

ISSN 2227-1155

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

**СБОРНИК
СТУДЕНЧЕСКИХ
НАУЧНЫХ РАБОТ**

Выпуск 23

Гомель 2018

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

СБОРНИК СТУДЕНЧЕСКИХ НАУЧНЫХ РАБОТ

Выпуск 23

Под общей редакцией *Ю. И. Кулаженко*

Гомель 2018

УДК 001.9-057.875

Изложены материалы, которые позволяют обобщить достигнутые результаты научно-исследовательских работ студентов Белорусского государственного университета транспорта, выполненные под руководством преподавателей в 2017/18 учебном году.

Статьи рекомендованы к опубликованию соответствующими секциями 63-й студенческой научно-технической конференции.

Редакционная коллегия:

Ю. И. Кулаженко (отв. редактор),
А. А. Ерофеев (зам. отв. редактора), *Д. В. Леоненко* (зам. отв. редактора),
И. Н. Козороз (отв. секретарь)

УДК 656.212.5.001.2

Е. С. КИСЕЛЕВСКИЙ (магистрант)

Научный руководитель – канд. техн. наук *С. А. ПОЖИДАЕВ*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ТЕХНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ГОЛОВНОГО УЧАСТКА НЕМЕХАНИЗИРОВАННЫХ СОРТИРОВОЧНЫХ ГОРОК

На Белорусской железной дороге в настоящее время эксплуатируется 21 сортировочная горка, где применяются башмачные средства торможения – тормозные башмаки, используемые для регулирования скорости скатывания отцепов с горки в подгорочный парк. Такие сортировочные горки являются немеханизированными либо частично механизированными, а применение башмачных средств торможения является их основным проблемным вопросом.

При эксплуатации сортировочных горок с немеханизированными тормозными позициями, существуют некоторые проблемы, например:

1 Превышение допустимой скорости входа вагонов на тормозной башмак (4,5 м/с – предельная по конструкции башмака), являющейся во многом следствием того, что высота сортировочных горок, построенных ранее для условий эксплуатации вагонов, оборудованных подшипниками скольжения, выше необходимой для вагонов с роликовыми подшипниками, на которые в настоящее время переведён весь вагонный парк.

2 Несоблюдение допустимых интервалов скатывания отцепов с горки в их неблагоприятных сочетаниях ОП-Х-ОП для надёжного разделения по маршрутам скатывания.

3 Невозможность обеспечения нормативной длины юза отцепа в 15 м (а для современных типов подвижного состава – 10–12 м) для предотвращения образования термомеханических повреждений поверхности катания колёсных пар из-за завышенной высоты сортировочных горок, запроектированных для переработки подвижного состава на подшипниках скольжения, а также улучшения ходовых качеств вагонов и роста их осевых нагрузок.

Ввиду значительных средств на реконструкцию немеханизированных сортировочных горок на практике для нивелирования влияния вышеука-

занных негативных факторов роспуск составов осуществляется с пониженной до 0,8–1 м/с скоростью, что в свою очередь оказывает значительное влияние на увеличение горочного технологического интервала и, следовательно, снижает наличную перерабатывающую способность сортировочных горок при значительных издержках на переработку.

Согласно [2] скорость роспуска вагонов на сортировочных горках при различных сигналах горочных светофоров, а также условия, обеспечивающие безопасность движения и сохранность железнодорожного подвижного состава, устанавливаются в зависимости от технического оснащения горок и местных условий.

В свою очередь, конструкция и техническое оснащение сортировочной горки (план, высота и профиль горки, технические средства механизации и автоматизации) должны обеспечивать непрерывное, бесперебойное и безопасное расформирование составов при соблюдении всех технических и технологических требований со скоростью роспуска не менее указанной в таблице 4.6 [1].

Следовательно, при заданных местных условиях (направление и скорость ветра, тип и масса расчётного бегуна) и принятых к проектированию технических параметрах сортировочных горок (уклон скоростного участка и его длина) необходимо определить такую максимальную скорость роспуска (технологический параметр), которая будет удовлетворять вышеизложенным требованиям. Эта скорость роспуска для местных условий может быть принята как нормативная.

Нормативная скорость роспуска для местных условий влияет на размещение первой или горочной тормозной позиции (ГТП) на спускной части сортировочной горки, которое должно удовлетворять следующим требованиям:

1 При расположении первой тормозной позиции перед первым разделительным стрелочным переводом необходимо обеспечить прямой участок в профиле между тангенсами вертикальных сопрягающих кривых длиной не менее 20 м [1].

2 Тормозная позиция должна располагаться на расстоянии не более максимально допустимом по условию обеспечения допустимой скорости входа на тормозное устройство [3].

3 Тормозная позиция должна располагаться на минимально необходимом расстоянии по условию разделения отцепов и возможности реализации нормативной скорости роспуска согласно требованиям [1].

Очевидно, что прослеживается взаимовлияние разноплановых требований при проектировании головного участка сортировочных горок, предъявляемых к нему. Поэтому проектирование плана и профиля головного участка сортировочной горки и установление нормативной скорости роспуска должно осуществляться комплексно с учётом всех ограничений на принимаемые при проектировании параметры.

Рассмотрим процесс проектирования параметров плана и профиля головного участка на примере немеханизированной сортировочной горки станции Жлобин. Климатические данные, необходимые для расчёта параметров СГ, приведены в таблице 1. В качестве расчётного очень “плохого” бегуна принят полувагон массой 24,39 т. Принимаются: уклон скоростного участка, максимальная скорость входа на тормозной башмак по его конструкции $v_{\text{вх(max)}} = 4,5$ м/с, максимальная скорость роспуска $v_{0(\text{max})} = 1,4$ м/с, длина тангенса вертикальной сопрягающей кривой в месте перелома профиля перед первой тормозной позицией $T_E^{\text{IП}} = 3$ м, радиус вертикальной сопрягающей кривой на вершине горки $R_E = 250$ м.

Таблица 1 – Данные о климатических условиях, необходимые для оценки конструкции горочной горловины и расчёта параметров горки

Параметры	Значения
Направление и угол между направлением ветра и осью спускного пути сортировочной горки при неблагоприятных условиях, град	44,4
Направление и угол между направлением ветра и осью пути при благоприятных условиях, град	0,6
Абсолютный минимум температуры воздуха, °С	-28,5
Средняя температура воздуха расчётного холодного месяца, °С	-4,2
Расчётная температура наружного воздуха холодного месяца, °С	-18,78
Румб и скорость ветра в холодный период года, м/с	СЗ-3,186
Румб и скорость ветра в тёплый период года, м/с	В-3,003
Абсолютный максимум температуры воздуха, °С	+35,8
Средняя температура воздуха расчётного тёплого месяца, град	+20,44
Расчётная температура наружного воздуха тёплого месяца, °С	+29,65

Следует учесть, что расстояние от вершины горки до начала башмачной тормозной позиции $L^{\text{БГ-IП}}$ является величиной, при анализе которой делается вывод о правильности принятых к проектированию параметров. В результате расчётов определено, что размещение начала башмачной тормозной позиции относительно вершины горки $L^{\text{БГ-IП}}$ при $i_{\text{ск}} = 30\%$ и максимальной скорости роспуска $v_{0(\text{max})} = 1,4$ м/с должно быть на расстоянии не ближе 33,5 м по условию № 1 и 38,45 м по условию № 3. Однако максимальное расстояние от вершины горки до начала первой тормозной позиции, определённое по условию № 2, составляет 35,881 м, что не может быть реализовано по условию № 3. Следовательно, при принятой величине скоростного уклона $i_{\text{ск}} = 30\%$ и скорости роспуска $v_{0(\text{max})} = 1,4$ м/с размещение начала первой тормозной позиции не отвечает требованиям безопасности процесса расформирования составов.

Для обеспечения выполнения всех трёх требований необходимо принять иные величину скоростного уклона $i_{ск}$ и скорость роспуска $v_{0(max)}$ и повторить расчёт заново. Проблема заключается в том, что для получения рациональных значений $i_{ск}$ и $v_{0(max)}$ расчёт, возможно, придётся повторять многократно, затратив при этом много времени, не избежав возможных случайных ошибок. Вышеописанный процесс определения параметров СГ относится к аналитическому методу расчёта.

Однако определение параметров сортировочной горки возможно произвести с помощью графоаналитического метода. Предварительным расчётом с помощью аналитического метода определено, что искомые рациональные значения находятся в пределах $i_{ск} = 30...34 \%$ и $v_{0(max)} = 1,35...1,4$ м/с. Для наглядности построены двухмерные графики для каждого из условий при скоростях роспуска $v_{0(max)} = 1,4$ м/с (рисунок 1, а) и $v_{0(max)} = 1,35$ м/с (рисунок 1, б).

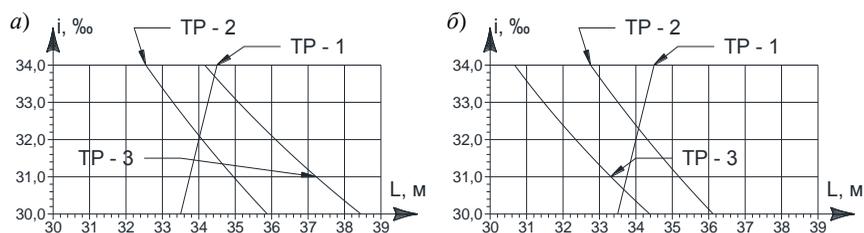


Рисунок 1 – Графическое представление поиска рациональной величины L^{BG-TPI} при скоростях роспуска v_0 : 1,4 м/с (а), 1,35 м/с (б)

На рисунке 1 использованы следующие обозначения:

ТР-1 – обеспечение наличия прямого участка в профиле скоростного элемента между тангенсами вертикальных сопрягающих кривых длиной не менее 20 м (min L);

ТР-2 – обеспечение скорости входа вагона на тормозную позицию не выше максимально допустимой по конструкции тормозного башмака (max L);

ТР-3 – тормозная позиция должна располагаться на минимально необходимом расстоянии по условию разделения отцепов и возможности реализации нормативной скорости роспуска (min L).

Анализируя рисунок 1, а, становится ясно, что в рассматриваемом диапазоне уклонов и при скорости роспуска $v_{0(max)} = 1,4$ м/с решения, удовлетворяющего требованиям ТР-1, ТР-2 и ТР-3 одновременно, не существует,

при этом возможно одновременное соблюдение только двух из вышеуказанных требований (ТР-1 и ТР-2 в точке пересечения). Для одновременного удовлетворения всех требований необходимо, чтобы линия ТР-3 проходила левее линии ТР-2, пересекая линию ТР-1 (рисунок 1, б). Анализируя рисунок 1, б, видно, что при скорости роспуска $v_{0(\max)} = 1,35$ м/с выполняется требование бесперебойного и безопасного расформирования составов, однако имеется возможность увеличения величины $i_{\text{ск}} = 30,66$ ‰ (точка пересечения линий ТР-1 и ТР-3) до величины $i_{\text{ск}}$, определяемой в точке пересечения линий ТР-1 и ТР-2.

Дальнейшее решение данной задачи с учётом изменения величины роспуска v_0 сводится к поиску рациональных значений $i_{\text{ск}}$ и $v_{0(p)}$. Для этого выдвигается предположение о том, что массив возможных решений для каждого из требований образует собой поверхность в пространстве из трёх плоскостей: $i_{\text{ск}}$, $L^{\text{ВГ-ГТП}}$ и $v_{0(\max)}$ (рисунок 2). Как видно из рисунка 2, все три поверхности пересекаются в точке, обозначенной как А, а точка пересечения А этих трёх поверхностей, спроецированная по методу ортогональных проекций на соответствующие плоскости, и даёт рациональные технические и технологические параметры СГ.

Так, при проецировании точки пересечения А на соответствующие плоскости, определено, что рациональный уклон скоростного участка должен составлять $i_{\text{ск}} = 32,18$ ‰ (округление в меньшую сторону), расстояние от ВГ до ГТП должно составлять $L^{\text{ВГ-ГТП}} = 34,05$ м, а максимальная скорость роспуска не должна превышать значения $v_{0(\text{рац})} = 1,37$ м/с (округление в меньшую сторону).

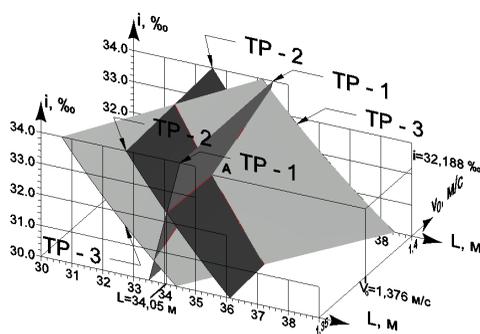


Рисунок 2 – Определение скорости и параметров плана и профиля головного участка для немеханизированной сортировочной горки

Данный метод позволяет с большой точностью определить рациональные параметры при новом проектировании и реконструкции СГ, а также при исследовании работы существующих сортировочных горок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Правила и нормы проектирования сортировочных устройств на железных дорогах Союза ССР. – М. : Транспорт, 1992. – 104 с.
- 2 Правила технической эксплуатации железной дороги в Республике Беларусь. – Минск, 2016. – 192 с.
- 3 Сортировочные станции : учеб. пособие / М. Н. Луговцов [и др.]. – Гомель : БелГУТ, 2009. – 248 с.
- 4 Пособие по применению Правил и норм проектирования сортировочных устройств / Ю. А. Муха [и др.]. – М. : Транспорт, 1994. – 220 с.

Получено 03.05.2018

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 23. Гомель, 2018

УДК 519.86.62-192

А. Ю. ЛИТВИН, М. А. ФЕДЯНИН (ЭМ-31)

Научный руководитель – канд. техн. наук *Д. Н. ШЕВЧЕНКО*

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГРАФА СОСТОЯНИЙ ПРИ АНАЛИЗЕ НАДЕЖНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Рассмотрено компьютерное приложение, необходимое для анализа методом статистических испытаний надежности и функциональной безопасности технических систем, заданных графом состояний. Указаны особенности реализации и эксплуатации данного приложения, его достоинства и практическая значимость.

Для анализа надежности технических систем (ТС) широко используется марковский метод. Он позволяет определять следующие основные показатели надежности восстанавливаемых, реконфигурируемых систем: вероятность безотказной работы (P) и функцию отказа (F); среднюю наработку до отказа (MTTF); среднюю наработку между отказами (MTBF); среднее время восстановления (MTTR); стационарный K и нестационарный $K(t)$ коэффициенты готовности [1].

В качестве математической модели надежности марковский метод использует граф состояний (ГС). Несмотря на то, что марковский метод весьма «общий» (учитывает последовательность отказов, диагностику, реконфигурацию, восстановление подсистем) он имеет ряд ограничений:

- 1) время между переходами ТС из состояния в состояние должно подчиняться экспоненциальному распределению. Только в этом случае графу

состояний будет соответствовать система дифференциальных уравнений Чепмена – Колмогорова, которая имеет известное решение;

2) большое количество состояний (более 1000) не позволяет автоматически решать систему Чепмена – Колмогорова ни в одном из пакетов компьютерной математики.

Но указанные ограничения могут преодолеваться благодаря имитационному моделированию ГС, т. е. компьютерному воспроизведению процесса переходов ГС в ускоренном модельном времени с одновременным сохранением статистики о переходах ГС. Основным ограничением имитационного моделирования (ИМ) является ресурсоемкость оценки показателей высоконадежных систем: требуется большое количество реализаций модели в течение длительного модельного времени. Однако современные возможности распараллеливания вычислений в многопроцессорных компьютерах, компьютерных кластерах и облачных вычислительных сервисах снимают указанное ограничение.

Для автоматизации ИМ ГС было разработано специальное приложение, которое имеет следующие особенности.

Приложение реализовано на Java 8 для простоты организации платформенезависимости и распараллеливания вычислений. Для запуска приложения в формате «JAR» необходима виртуальная Java-машина.

Исходные данные о структуре и характеристиках моделируемого ГС, а также условиях моделирования извлекаются из подготовленного XML-файла задания; результаты моделирования записываются в другой текстовый файл; для отладки (при необходимости) создается лог-файл. Для всех файлов используется кодировка UTF-8 без BOM.

В качестве исходных данных о ГС используются две таблицы:

- матрица состояний определяет номера состояний, их принадлежность к множеству работоспособных или неработоспособных состояний ГС, вероятность пребывания в данном состоянии в нулевой момент времени (распределение вероятностей начальных состояний ГС);

- матрица переходов определяет закономерности времени до перехода ГС в новое состояние. Если время до перехода в новое состояние определяются не экспоненциальным (однопараметрическим), а двухпараметрическим распределением (Вейбулла, логнормальным, равномерным), то матрица переходов представляет собой не одну, а две матрицы. В одной из них задается первый параметр, а во второй – второй параметр распределения.

Основными временными показателями безотказности восстанавливаемых систем являются: наработка до отказа (ТТФ) и наработка между отказами (ТВФ). В первом случае предполагается, что в нулевой момент времени исследуемая система находится в начальном работоспособном состоя-

нии. Поэтому после моделирования ТС в течение времени TTF наработки до отказа модель ТС явно возвращается в исходное состояние. Выбор режима моделирования (TTF или TBF) определяется тегом «/mod:» в файле задания.

При запуске приложения создается вычислительный процесс, включающий поток-планировщик. В свою очередь, поток-планировщик запускает один или несколько вычислительных потоков (рисунок 1), которые реализуют одинаковый алгоритм, но используют генераторы случайных величин, инициализированные различными стартовыми числами. Количество и правило организации вычислительных потоков определяются пользователем в файле задания (тег «/countThreads:»).

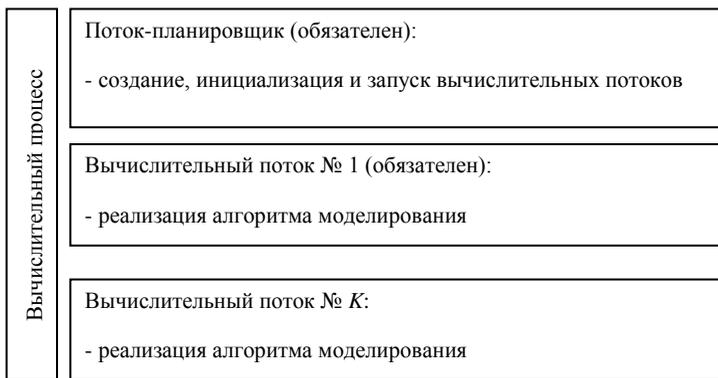


Рисунок 1 – Схема многопоточной организации вычислительного процесса

Указанная структура многопоточности не является единственно возможной. Альтернативный вариант предполагал выделение в отдельный поток генераторов случайных чисел. Однако такая структура потребовала бы дополнительную синхронизацию потоков, что в целом замедлило бы вычислительный процесс.

Поток-планировщик периодически (определяется тегом «/timeout:» в файле задания) контролирует условия остановки моделирования, после выполнения которых анализирует статистику, полученную каждым из вычислительных потоков; формирует выходной файл-результатов.

Каждый вычислительный поток локально сохраняет следующую статистику:

- сумму значений времени наработки ТС до отказа TTF (или между отказами TBF, в зависимости от режима моделирования);

- сумму квадратов значений времени наработки ТС до отказа TTF (или между отказами TBF);
- сумму значений времени восстановления ТС после отказа;
- количество реализаций, превышающих заданную наработку из множества наработок в глобальном массиве (необходимо для оценки вероятности безотказной работы);
- общее количество полученных реализаций имитационной модели.

Кроме того, каждый поток может сохранять в глобальном массиве значения реализаций TTF. Полученная выборка используется для визуализации функции отказа ТС и оценки гамма-процентной наработки до отказа.

Для обеспечения высокой точности вычислений в программе используются: 64-битные целые числа; 64-битные вещественные числа повышенной точности (тип DOUBLE), которые сохраняют 15 значащих цифр мантисы, а также вещественные числа сверхвысокой точности для хранения 30 значащих цифр мантисы (используется стандартный объект BigDecimal, который имеет эффективные методы add() и doubleValue() для арифметических операций). Такой точности достаточно для того, чтобы при суммировании 10 млрд чисел типа DOUBLE не терять ни одной значащей цифры.

В приложении используется три качественных генератора псевдослучайных чисел: «Marsaglia-Multicarry», «XOR-Shift», «вихрь Мерсенна» [2]. Первые два алгоритма реализованы в каждом из вычислительных потоков. Генератор «Marsaglia-Multicarry» используется для розыгрыша времени до перехода ГС из состояний с четными номерами, а генератор «XOR-Shift» – из состояний с нечетными номерами.

Генератор «вихрь Мерсенна» реализован только в потоке-планировщике. Он используется лишь для инициализации генераторов «Marsaglia-Multicarry» и «XOR-Shift» в вычислительных потоках. В свою очередь генератор «вихрь Мерсенна» в потоке-планировщике может быть инициализирован значениями по умолчанию, значениями пользователя или таймером компьютера.

Разработанное приложение для произвольной ТС, заданной ГС, позволяет определять:

- точечную и интервальную оценку MTTF (или MTBF);
- точечную оценку дисперсии TTF (или TBF);
- точечную оценку гамма-процентной наработки до отказа;
- точечную и интервальную оценку вероятности безотказной работы.

Для интервальной оценки используются две альтернативные аппроксимации: бета-распределение [3] и нормальное распределение Молерана [4]. При этом квантили стандартного нормального распределения определяются рациональной аппроксимацией [5, п. 26.2.23]:

- точечную оценку среднего времени восстановления (MTTR);
- точечную оценку стационарного коэффициента готовности *K*.

Разработанная программа эффективно использует мощности доступных вычислительных систем и преодолевает ограничения аналитического марковского метода, связанные с большой размерностью ГС и экспоненциальным временем пребывания в каждом из состояний.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Шевченко, Д. Н.** Основы теории надежности : учеб.-метод. пособие для студ. техн. спец. / Д. Н. Шевченко ; под ред. Л. А. Сосновского. – Гомель : БелГУТ, 2010. – 250 с.

2 **Шевченко, Д. Н.** Методика тестирования и использования генераторов псевдослучайных последовательностей / Д. Н. Шевченко, С. В. Кривенков // Проблемы физики, математики и техники. – 2014. – № 2 (19). – С. 89–95.

3 **Кузьмич, М. С.** Методика интервального оценивания вероятностей случайных событий / М. С. Кузьмич // Сборник студенческих научных работ. Вып. 9 ; под ред. В. И. Сенько. – Гомель : БелГУТ, 2003. – С. 74–77.

4 **Кобзарь, А. И.** Прикладная математическая статистика : для инженеров и научных работников / А. И. Кобзарь. – М. : Физматлит, 2006. – 813 с.

5 Справочник по специальным функциям / пер. с англ. : под ред. М. Абрамовица и И. Стиган. – М. : Наука, 1979. – 832 с.

Получено 05.05.2018

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 23. Гомель, 2018

УДК 656.13

М. О. ВЕЛИЧКО (УБ-21)

Научный руководитель – магистр техн. наук, ст. преп. *Д. П. ХОДОСКИН*

ИСКУССТВЕННЫЕ СООРУЖЕНИЯ И ПОСТРОЙКА ДОРОГ В ДРЕВНЕМ РИМЕ

Рассмотрены искусственные сооружения (мосты, виадуки, акведуки и др.), которые активно использовались римлянами с VII века до н. э.

По уровню развития путей сообщения и искусственных сооружений Древний Рим можно смело сравнить с современным государством – около 80000 км дорог со множеством каменных мостов и акведуков. Одним из

наиболее известных является мост, построенный в период расцвета Рима из далматинского мрамора в г. Римини (рисунок 1). По сути это стена из монолита, в которой сделаны отверстия.

Однако размещение камней и структура кладки зрительно делают этот мост значительной преградой. Присутствие тонко прорисованных карнизов, едва намеченные, но мастерски выбранные пропорции ниш и сандриков, спокойное очертание сводов, тихий ритм мощных членений придадут конструкции некоторое изящество.



Рисунок 1 – Мост на р. Мареччия в г. Римини, 20 г. до н.э.

Также в архитектуре моста отражено свойственное ранним римским сооружением искусство вести укладку насухо из крупных каменных блоков – так плотно пригнанных, что нелегко рассмотреть швы.

Мост в г. Римини является одним из самых древних примеров косоугольного моста. Своды его косые, т.к. полотно моста пересекает течение реки под углом 77° . И поэтому его план выглядит как параллелограмм. В конструкции моста присутствует типичная для римской классики троючастная симметрия. Центральная часть полотна горизонтальна (впрочем, как и в большинстве римских мостов), ось симметрии моста отмечена аттиком, нагружающим средние своды, что увеличивает силу моста. Уклоны с обеих сторон моста аналогичны. Торцевые арки меньше центральных, что затягивает формирование ритма к краям моста, зажатым мощными основаниями. С одной стороны моста первоначально размещалась триумфальная арка.

Технология строительства моста определяется выбором типа его конструкции, которая, в свою очередь, определяется задачами и условиями, стоящими перед проектировщиками.

Различны не только общие решения по выбору конструкции моста, но и устройство его частей. Так, в зависимости от условий и принятой технологии фундаменты опор возводят в открытых котлованах, на естественном основании, на сваях (железобетонных, деревянных, стальных), на железобетонных оболочках, опускных колодцах и кессонах. Чаще всего применяют сваи и оболочки. По способу возведения тела опоры различают монолитные, сборно-монолитные и сборные опоры. Технология строительства опоры зависит не только от ее конструкции, но и от места расположения – строится ли опора на берегу, на намывных островках или на воде [4].

Значительны отличия и в технологии строительства пролетных строений. Используется навесная и полунавесная сборка пролетного строения в пролете, сборка строения на стапеле и перенос его в пролет на плавучих

средствах либо с помощью крана, сборка строения на берегу с продольной подвижкой его в пролет.

На рисунках 2–6 представлены схемы современных мостов.

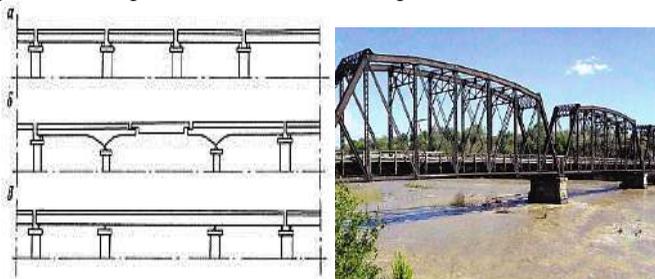


Рисунок 2 – Схемы балочных мостов:
а – балочно-разрезная; *б* – балочно-консольная; *в* – балочно-неразрезная.
Балочно-разрезной мост через р. Колорадо в США

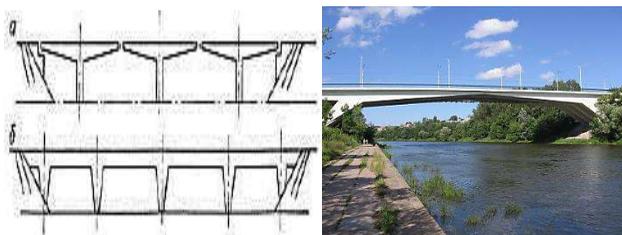


Рисунок 3 – Схема рамных мостов:
а – рамно-консольная; *б* – рамно-неразрезная.
Рамно-консольный мост через р. Нерис в Вильнюсе

Термин «акведук» перешел к нам из латинского языка (*aguae ductus*) и в переводе он означает «ведущий воду».



Рисунок 4 – Схемы арочных мостов:
а – трехшарнирная арка с ездой поверху; *б* – арка с затяжкой с ездой понизу;
в – с ездой посередине.
Арка с затяжкой с ездой понизу, мост через р. Ишим в Астане

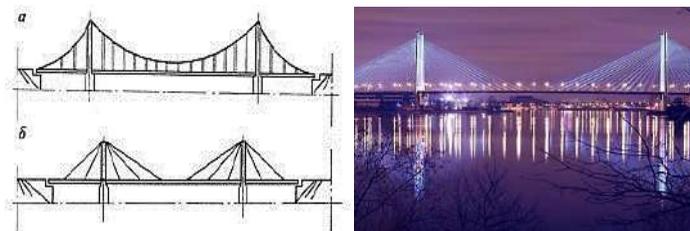


Рисунок 5 – Схемы мостов:
a – висячий; *б* – вантовый.
 Вантовый мост через р. Неву в Санкт-Петербурге

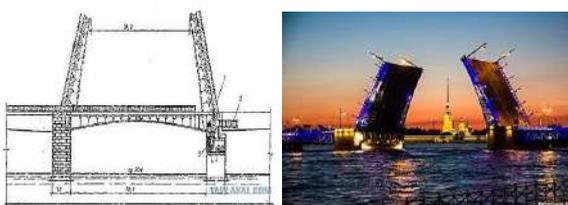


Рисунок 6 – Схема разводного моста.
 Разводной мост через р. Неву в Санкт-Петербурге

Акведуки Рима являлись своеобразными сооружениями и технологически не утратили свою актуальность даже спустя тысячу лет после падения Римской империи. Они были возведены с удивительной точностью: акведук Пон-дю-Гар в Провансе имел уклон только 34 см на километр, спускался всего на 17 м по вертикали, его длина 50 км (рисунок 7).

Арки также возводились при строительстве акведуков, водопроводов, которые доставляли в Рим и иные города Империи чистую воду из горных источников. Когда на пути акведука попадались реки или лощины, строители возводили арки, которые служили опорой для каналов акведука. Первый акведук возник в Риме еще в IV веке до н. э., а к III веку н. э., к тому моменту, когда население столицы перешагнула черту одного миллиона человек, город уже имел 11 акведуков [2].



Рисунок 7 – Акведук Пон-дю-Гар

Что такое акведук в современном толковании? Это сооружение, предназначенное для переноса воды на значительных высотах по пересеченной местности, которая включает преграды естественного и рукотворного происхождения. Акведук применяется для снабжения водой населенных пунктов, промышленных производств или сельскохозяйственных насаждений из расположенных на холме удаленного источника воды. Принцип работы водопровода состоит в произвольной подаче воды по желобу, кювету, трубе под незначительным уклоном. Так, применяются физические законы, способствующие без каких-либо усилий перемещать огромные потоки воды по искусственно созданным каналам (рисунок 8).



Рисунок 8 – Современные акведуки

Все мы слышали выражение, что все дороги ведут в Рим. Древние римляне построили расширенную дорожную сеть, общей протяжённостью почти 80 тыс. км, соединившую столицу Рим с её многочисленными территориями.

Сравним технологию строительства дорог в Древнем Риме с современной технологией.

В Древнем Риме дорожное полотно строили на века, поэтому и к строительству применялись особые технологии, защищающие полотно дороги от разрушения. Общая толщина римских дорог составляла от 80 до 130 см, хотя отдельные из них достигали 240 см. Чаще всего дороги состояли из нескольких слоев (из четырех-пяти, по некоторым данным – со средними слоями из бетона). Низший слой большинства дорог состоял из каменных плит толщиной 20–30 см, которые укладывались на хорошо уплотненную землю через растворную стяжку, с дальнейшим выравниванием их песком. Второй слой толщиной 23 см состоял из бетона. Третий слой толщиной 23 см был из мелкогравийного бетона. Оба бетонных слоя тщательно утрамбовывались. Это была самая сложная и изнуряющая часть работы, которую выполняли в основном рабы и иногда воинские подразделения. Последний, верхний слой дороги, покрывался большими каменными блоками площадью 0,6–0,9 м² толщиной около 13 см (рисунок 9). Считается, что большая часть Аппиевой дороги сооружена именно так (Аппиева дорога – одна из самых старых дорог в Древнем Риме, построенная в 312 г. до н. э.) [1].

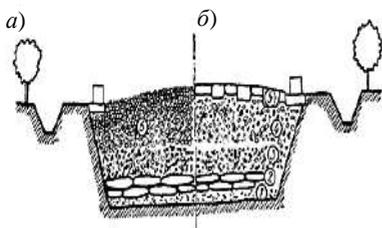


Рисунок 9 – Профиль римской дороги с гравийным (а) и каменным (б) покрытием

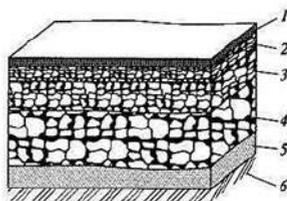


Рисунок 10 – Структура дорожной одежды: 1 – защитный слой; 2, 3 – верхний и нижний слой дорожного покрытия; 4 – основание; 5 – дополнительный слой; 6 – подстилающий грунт

В наши дни для постройки дорог с твердым покрытием применяются следующие технологии [3]: армирующие и разделительные прослойки из геосинтетических материалов в конструкциях нежестких дорожных одежд; технология устройства тонкослойного фрикционного износостойкого защитного покрытия «ТОНФРИЗ-СЛОЙ»; покрытие из асфальтобетонной смеси с резиновой крошкой; ЭМС с ускоренным сроком формирования; ЭМС, структурированные волокнистыми добавками; устройство покрытий из холодных регенерированных асфальтобетонных смесей (технология холодного ресайклинга); горячие асфальтобетонные смеси с пониженной температурой приготовления и укладки; холодные литые асфальтобетонные смеси; щебеночно-мастичные асфальтобетонные смеси с применением целлюлозного волокна; материал для обеспыливания гравийного покрытия автомобильных дорог; гидроизоляционное покрытие мостового полотна искусственных сооружений; мембранная технология ремонта жестких покрытий автомобильных дорог; модифицированные бетоны высокой морозостойкости и коррозионной стойкости; деформационный шов с металлическим окаймлением и резиновым компенсатором и др.

Одним из способов является укладка горячих асфальтобетонных смесей с пониженной температурой приготовления и укладки. Технология предусматривает получение и укладку низкотемпературного асфальтобетона с использованием специальных добавок (рисунок 11). Добавки могут вводиться в жидкой либо твердой (в виде гранул) форме в органическое вяжущее или прямо в мешалку асфальтобетонного завода. За счет применения добавок температуру асфальтобетонной смеси при выпуске из смесителя можно снизить до 110–120 °С, а укладки – до 80–100 °С (без ухудшения качественных показателей). Технология используется при приготовлении и укладке асфальтобетонных смесей в экономном режиме.

При использовании специальных добавок достигается: снижение энергетических затрат при устройстве нижних и верхних слоев асфальтобетонных

покрытий автомобильных дорог; удлинение строительного сезона для данного вида работ; увеличение дальности возки смеси к месту укладки; повышение долговечности покрытия автомобильных дорог за счет увеличения адгезии битума к минеральным составляющим и уменьшения старения битума на стадии приготовления смеси.



Рисунок 11 – Процесс укладки горячей асфальтобетонной смеси с пониженной температурой приготовления и укладки

Экономический эффект от применения добавки составляет около 215 руб. (на 1 т выпущенной асфальтобетонной смеси экономия газа составила примерно 4 м³).

Практика применения технологии: автомобильная дорога Береза – рыбхоз «Селец», км 2,700 – км 3,045; автомобильная дорога М-1/Е30 Брест – Минск – граница Российской Федерации; автомобильная дорога Н-988 Дмитровичи – Подбела; мост через р. Западную Двину (г. Верхнедвинск).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Сооружения Древнего Рима [Электронный ресурс]. – 2013. – Режим доступа : <http://www.allbridges.ru/mosty-drevnego-rima>. – Дата доступа : 16.02.2013.

2 Древние виадуки в Риме [Электронный ресурс] / RuTraveller : офиц. сайт // О проекте RuTraveller. – 2014. – Режим доступа : <http://www.rutraveller.ru/place/23146>. – Дата доступа : 21.06.2014.

3 Беларусь / Международная дорожная федерация : офиц. сайт // Автомобильные дороги СНГ. Энциклопедия [Электронный ресурс]. – 2008. – Режим доступа : <http://rfcis.net/karta-sng/page,11,7-belarus.html>. – Дата доступа : 15.09.2012.

4 Автомобильные дороги. Дорожные условия и безопасность движения : учеб. пособие / Д. П. Ходоскин [и др.]. – Гомель : БелГУТ, 2017. – 443 с.

Получено 15.05.2018

УДК 625.1.001.891.573

П. И. КАПИТАНОВ (УД-21)

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук С. П. НОВИКОВ

ПРИМЕР РАСЧЕТА ДЛИНЫ ПЕТЛИ ДЛЯ РАЗВОРОТА ВАГОНОВ

Одной из основных конструкций для разворота вагонов является петлевой разворот. При традиционном рассмотрении таких конструкций центр большой окружности петли для разворота обычно располагается на продолжении линии пути. В данной статье приведен расчет длины петли при расположении центра окружности на биссектрисе угла стрелочного перевода и анализ изменения этой длины при отходе от традиционной схемы.

При выполнении некоторых операций по обслуживанию подвижного состава и использованию новых вагонов требуется разворот состава. Одной из основных конструкций для выполнения таких операций является петлевой разворот. Методика расчета длины разворотной петли приведена в [1]. В [2] изложены принципы оптимизации формы петли с целью минимизации длины пути. Однако в этих работах предполагается, что центр большой окружности петли лежит на продолжении линии пути. Представляет интерес вопрос: как изменится длина пути при смещении центра окружности? В данной работе проводится расчет длины петли при условии, что центр окружности лежит на биссектрисе угла стрелочного перевода. Данный случай представляет наибольший интерес, поскольку при решении задач оптимизации часто оказывается, что симметричное расположение является наиболее удачным. Рассмотрим схему без прямых вставок и радиусом окружностей петли R (рисунок 1). Длина маршрута с локомотивом определяется от точки G (начала кривой при движении по прямому пути за стрелку) по круговой кривой через точки E и F до точки B (заднего стыка крестовины стрелочного перевода).

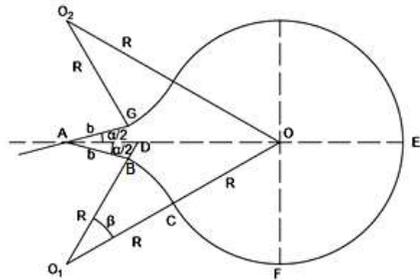


Рисунок 1 – Схема петли без прямых вставок

$$\text{Из } \triangle ABD \quad BD = AB \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = btg \frac{\alpha}{2}; \quad \text{из } \triangle DOO_1 \quad \frac{OO_1}{\sin \angle O_1DO} = \frac{O_1D}{\sin \angle O_1OD};$$

$$\angle BDO = \frac{\pi}{2} + \frac{\alpha}{2}, \text{ как внешний угол } \triangle ABD, \text{ значит}$$

$$\frac{2R}{\sin\left(\frac{\pi}{2} + \frac{\alpha}{2}\right)} = \frac{O_1B + BD}{\sin\left(\pi - \beta - \left(\frac{\pi}{2} + \frac{\alpha}{2}\right)\right)};$$

$$2R\cos\left(\beta + \frac{\alpha}{2}\right) = R\cos\left(\frac{\alpha}{2}\right) + b\sin\left(\frac{\alpha}{2}\right),$$

значит

$$\cos\left(\beta + \frac{\alpha}{2}\right) = \frac{R\cos\left(\frac{\alpha}{2}\right) + b\sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)}{2R},$$

поэтому

$$\beta = \arccos\left(\frac{R\cos\left(\frac{\alpha}{2}\right) + b\sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)}{2R}\right) - \frac{\alpha}{2};$$

$$\angle COF = \frac{\pi}{2} - \angle O_1OD = \frac{\pi}{2} - \left(\pi - \beta - \left(\frac{\pi}{2} + \frac{\alpha}{2}\right)\right) = \beta + \frac{\alpha}{2}.$$

Ввиду симметрии общая длина маршрута перемещения вагона с локомотивом по петлевому ходу

$$L = 2\left(\beta R + \left(\beta + \frac{\alpha}{2}\right)R + \frac{\pi}{2}R\right) = 2R\left(2\beta + \frac{\alpha}{2} + \frac{\pi}{2}\right).$$

Если $R = 200$ м, $b = 15,64$ м, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{1}{9}$, то

$$\beta = \arccos\left(\frac{200\cos\left(\frac{\alpha}{2}\right) + 15,64\sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)}{400}\right) - \frac{\alpha}{2} = 0,99;$$

$$L = 400\left(2\beta + \frac{\alpha}{2} + \frac{\pi}{2}\right) = 1443 \text{ м.}$$

Вычислим длину петлевого маршрута при тех же условиях в случае, если центр окружности лежит на линии продолжения пути (рисунок 2).

Это соответствует случаю, когда в задаче из [1, рисунок 4.10] $R_1 = R$.

$$\text{Из } \triangle O_2OG \quad \cos\gamma = \frac{R}{2R} = \frac{1}{2}.$$

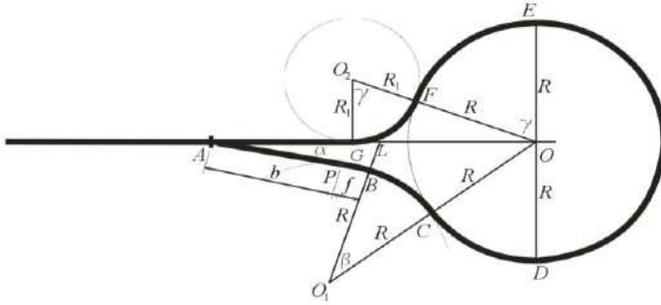


Рисунок 2 – Схема петли с центром окружности на линии продолжения пути

Значит, $\gamma = \frac{\pi}{3}$ и $GO = 2R \sin \gamma = 2R \frac{\sqrt{3}}{2} = R\sqrt{3}$.

Для укладки кривых постоянного радиуса придется предусмотреть наличие прямой вставки f .

$$\text{Из } \triangle ALB \quad AL = \frac{b+f}{\cos \alpha}; \quad \text{из } \triangle LO_1: \quad \frac{LO}{\sin \beta} = \frac{2R}{\sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)} = \frac{LO_1}{\sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha + \beta\right)};$$

$$\frac{b + R\sqrt{3} - \frac{b+f}{\cos \alpha}}{\sin \beta} = \frac{2R}{\cos \alpha} = \frac{R + b + f \operatorname{tg} \alpha}{\cos \beta + \alpha}.$$

Следовательно, $2R \cos \beta + \alpha = R \cos \alpha + b + f \sin \alpha$;

$$b + f = \frac{2R \cos \beta + \alpha - R \cos \alpha}{\sin \alpha};$$

$$\frac{b + R\sqrt{3} - \frac{2R \cos \beta + \alpha}{\sin \alpha \cos \alpha} + \frac{R}{\sin \alpha}}{\sin \beta} = \frac{2R}{\cos \alpha};$$

$$b + R\sqrt{3} \cos \alpha - \frac{2R \cos \beta + \alpha}{\sin \alpha} + \frac{R}{\operatorname{tg} \alpha} = 2R \sin \beta;$$

$$b + R\sqrt{3} \cos \alpha - \frac{2R \cos \beta \cos \alpha}{\sin \alpha} + 2R \sin \beta + \frac{R}{\operatorname{tg} \alpha} = 2R \sin \beta;$$

$$b + R\sqrt{3} \cos \alpha + \frac{R}{\operatorname{tg} \alpha} = \frac{2R \cos \beta}{\operatorname{tg} \alpha},$$

поэтому

$$\cos\beta = \frac{b + R\sqrt{3} \sin\alpha + R}{2R}; \quad \beta = \arccos\left(\frac{b + R\sqrt{3} \sin\alpha + R}{2R}\right).$$

Тогда

$$f = \frac{2R\cos(\beta + \alpha) - R\cos\alpha}{\sin\alpha} - b;$$
$$L = f + R\left(\beta + \alpha + \beta + \pi + \frac{2\pi}{3}\right) = f + R\left(2\beta + \alpha + \frac{5\pi}{3}\right) = 1464 \text{ м.}$$

Таким образом, при условии, что радиус сопряжения $R = 200$ м, общая длина маршрута по первой схеме оказалась на $1464 - 1443 = 21$ м короче, чем по традиционной. Учитывая высокую удельную стоимость железнодорожного полотна, экономия при использовании первой схемы может оказаться существенной.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Головнич, А. К. Расчет основных параметров устройств на станции : учеб.-метод. пособие / А. К. Головнич, С. П. Новиков. – Гомель : БелГУТ, 2017. – 70 с.
- 2 Новиков, С. П. Оптимизация формы петли для разворота вагонов / С. П. Новиков, А. К. Головнич, П. И. Капитанов // Проблемы безопасности на транспорте : материалы VIII Междунар. науч. конф., посвящ. году науки. – Гомель : БелГУТ, 2017. – С. 204–205.

Получено 15.05.2018

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 23. Гомель, 2018

УДК-656.13

Т. А. КРИВЕНКОВА, А. И. ЛЫСЕНКО (УБ-31)
Научный руководитель – ст. преп. *С. В. СКИРКОВСКИЙ*

КОМПЛЕКС МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ УРОВНЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ ЗА РУБЕЖОМ

Травмы, нанесенные в результате дорожно-транспортного происшествия (далее ДТП), занимают, по оценкам, восьмое место в ряду ведущих причин смертности в мире, и их воздействие сходно с тем, которое порождается многими инфекционными болезнями, такими как малярия [1].

Травмы являются основной причиной смерти молодежи в возрасте 15–29 лет, нанося тяжелый урон тем, кто вступает в наиболее продуктивный период жизни.

В наибольшей степени от них страдают экономически неблагополучные семьи, которые в результате этих травм несут как прямые медицинские издержки, так и косвенный ущерб, связанный, в частности, с потерей заработка. На общенациональном уровне дорожно-транспортный травматизм приводит к значительным финансовым убыткам, особенно в развивающихся экономиках. В самом деле, в странах с низким и средним уровнем дохода ущерб от него, по оценкам, достигает 1–2 % валового национального продукта, что составляет свыше 100 млрд дол. США в год [1].

Несмотря на огромные людские потери, связанные с дорожно-транспортным травматизмом, эта проблема многие годы игнорировалась в глобальной повестке дня здравоохранения и развития, а объем финансирования мероприятий был несопоставим с ее масштабами. И это вопреки тому факту, что травмы от ДТП в значительной мере можно предотвратить и что существует обширный опыт эффективных мер вмешательства. Количество дорожно-транспортных травм возрастает, особенно в странах с низким и средним уровнем дохода, где оно вдвое выше, чем в странах с высоким доходом. Отчасти это можно объяснить быстрыми темпами моторизации во многих развивающихся странах, которая происходила без сопутствующих инвестиций в стратегии безопасности дорожного движения и планирование землепользования. Хотя показатели дорожно-транспортной смертности в ряде стран с высоким уровнем дохода снижаются, быстрый рост числа дорожно-транспортных происшествий в странах со средним и низким уровнем дохода привел к общему повышению смертельного и несмертельного травматизма в мире. В самом деле, современные тенденции дают основания предполагать, что ДТП к 2030 г. займут пятое место среди основных причин смертности, причем диспропорции между странами с высоким и низким уровнем дохода еще более обострятся [1]. И все же опыт многих стран показывает, что благодаря согласованным усилиям на национальном уровне можно добиться решительного успеха в предупреждении дорожно-транспортного травматизма. Несколько стран, таких как Австралия, Канада, Нидерланды, Соединенное Королевство, Франция и Швеция, достигли стабильного снижения показателя смертности на дорогах, благодаря скоординированным мультисекторальным мерам реагирования на проблему. Эти меры включают в себя осуществление ряда проверенных на практике мероприятий, направленных не только на безопасность участников дорожного движения, но также и на безопасность транспортных средств, дорожную среду и улучшение медицинской помощи пострадавшим в ДТП.

В 2010 г. Генеральной Ассамблеей ООН была принята резолюция 64/2551, которая провозгласила Десятилетие действий по обеспечению безопасности дорожного движения. Цель Десятилетия (2011–2020 гг.) состоит в том, чтобы за этот период стабилизировать, а затем уменьшить увеличивающуюся динамику дорожно-транспортной смертности и сохранить 5 млн жизней (рисунок 1).

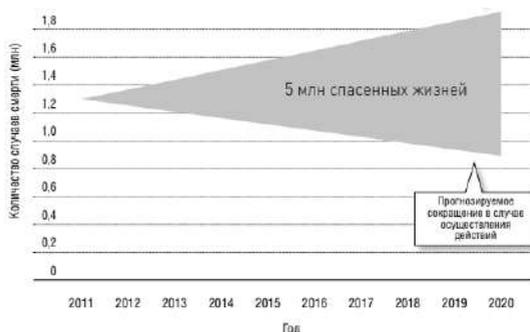


Рисунок 1 – Цель Десятилетия действий по обеспечению безопасности дорожного движения (2011–2020 гг.)

Чтобы направить страны по пути принятия определенных мер на мировом уровне, для достижения этой цели был разработан Глобальный план действий [2]. Он представляет собой практический инструмент, призванный помочь правительствам и другим национальным заинтересованным сторонам разрабатывать национальные и местные программы действий и одновременно обеспечивающий структурные рамки для координации деятельности на региональном и глобальном уровнях. Национальные мероприятия опираются на пять основных элементов:

- 1 Управление безопасностью дорожного движения.
- 2 Более безопасные дороги и мобильность.
- 3 Более безопасные транспортные средства.
- 4 Более безопасное поведение участников дорожного движения.
- 5 Ответные меры после ДТП.

Резолюция Генеральной Ассамблеи ООН призвала также регулярно отслеживать глобальный прогресс в реализации задач (целевых ориентиров), сформулированных в Глобальном плане действий. Эти задачи частично основываются на данных, представленных в первом «Докладе о состоянии безопасности дорожного движения в мире», опубликованном в 2009 г., и с этой целью резолюция призывает публиковать последующие доклады для обеспечения и распространения этой информации [3].

Разработка национальной стратегии в области БДД, предусматривающей четкие целевые ориентиры и финансирование мероприятий, является ключевым элементом устойчивых усилий по предотвращению дорожно-транспортного травматизма. Каждая страна должна иметь стратегию в области БДД, которая бы являлась мультисекторальной (т. е. объединяла бы агентства, ведающие транспортом, здравоохранением, правоприменением, образованием и другими важными секторами) и мультидисциплинарной, т. е. включала бы в себя как правительственных, так и неправительственных игроков. В настоящее время тематические или комплексные национальные стратегии в области БДД осуществляются в 139 странах. Правительства также должны обеспечить ресурсы, достаточные для эффективной разработки, осуществления и мониторинга мероприятий, включенных в их национальные стратегии: из 139 стран, в которых имеются такие стратегии, в 119 они частично или полностью финансируются. В ряде стран с высоким уровнем дохода все большее значение приобретает постановка целевых ориентиров для улучшения и оценки ситуации в области БДД [4]. Реалистичные, достижимые и привязанные к конкретным срокам целевые ориентиры могут служить стимулами для заинтересованных сторон и сделать руководителей в области БДД ответственными за достижение определенных результатов [4]. В 112 странах (62 %) в национальные стратегии в области БДД включены целевые ориентиры по смертности, однако лишь в 62 странах (34 %) предусмотрены целевые ориентиры в области несмертельного травматизма – отчасти из-за трудностей с определением.

Общественный транспорт может сделать дорожное движение более безопасным и значительно уменьшить пробки. Надежная система общественного транспорта часто рассматривается как важнейший элемент повышения безопасности дорожного движения, особенно в городских районах, с их увеличивающимися пробками. Во многих городах с высоким уровнем дохода сделан сильный политический акцент на сокращение использования индивидуального автотранспорта благодаря инвестициям в системы общественного транспорта. Капиталовложения в безопасный общественный транспорт рассматриваются также в качестве механизма, стимулирующего повышенную физическую активность и тем самым способствующего укреплению здоровья. Однако критически важным элементом в пропаганде этих мер является необходимость обеспечения безопасности этих видов транспорта. Более чем в 100 странах осуществляются национальные или субнациональные стратегии инвестирования в общественный транспорт, однако безопасность систем общественного транспорта не оценивалась. Во многих странах с большим уровнем дохода использование общественного транспорта является наиболее безопасным, чем езда на личном автомобиле,

но в некоторых странах с низким и средним уровнем дохода и высокорастущей экономикой рост нерегулируемого и небезопасного общественного транспорта привел к увеличению дорожно-транспортного травматизма среди его пассажиров. Правительства должны обеспечить безопасность общественного транспорта, его доступность и приемлемость по цене. Таким способом можно добиться уменьшения пробок и повышения мобильности населения при одновременном улучшении безопасности [4].

Повышение безопасности транспортных средств является важным элементом усилий по уменьшению дорожно-транспортного травматизма, и за минувшие два десятилетия в этой области был достигнут заметный прогресс.

Средства увеличения стойкости автомобиля к ударам, а именно ремни и подушки безопасности, а также зоны деформации, резко подняли уровень защищенности лиц, которые находятся внутри транспортного средства.

Только ремни безопасности со времени их внедрения спасли, по оценкам, множество жизней. В наши дни применяются технологии, которые помогают в первую очередь предотвратить столкновение автомобилей. Например, широкое распространение в качестве обязательного защитного устройства для новых пассажирских автомобилей и легких грузовиков получают антиблокировочные системы (системы электронного контроля устойчивости). Меры, которые необходимы для снижения риска наезда на пешехода и тяжесть возможных последствий, приобретают все большее значение также и при проектировании транспортных средств как один из способов защиты уязвимых участников дорожного движения [4].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010 / CJL Murray [et al.]. – *Lancet*, 2012. – 380:2095–2128.

2 Глобальный план осуществления Десятилетия действий по обеспечению безопасности дорожного движения 2011–2020 гг. [Электронный ресурс] / Всемирная организация здравоохранения, Женева. – 2011. – Режим доступа : http://www.who.int/roadsafety/decade_of_action/plan/russian/. – Дата доступа : 14.05.2018.

3 Доклад о состоянии безопасности дорожного движения в мире: время действовать. [Электронный ресурс] / Всемирная организация здравоохранения, Женева. – 2009. – Режим доступа : <http://apps.who.int/iris/bitstream/>. – Дата доступа : 14.05.2018.

4 Towards zero: Ambitious road safety targets and the Safe System approach. – Paris : OECD/ITF, 2008.

Получено 15.05.2018

УДК-656.13

Ю. В. МАЛАЧЕВА (УБ-31)

Научный руководитель – ст. преп. *С. В. СКИРКОВСКИЙ*

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММЫ ARCADY

Посвящено вопросу оценки качества дорожного движения с помощью программы ARCADY. Приведен расчет качества дорожного движения на перекрестке улицы Малайчука – улицы Юбилейная г. Гомеля.

Транспортные проблемы сегодня связаны, прежде всего, с ежегодным увеличением дорожного трафика и спроса на транспортные услуги, что в свою очередь приводит к транспортным задержкам, ДТП, пробкам, проблемам с окружающей средой и как следствие к ухудшению условий работы кольцевых пересечений автомобильных дорог в одном уровне, а также снижению пропускной способности пересечений [3].

Сегодня существует достаточное количество различных методов, позволяющих решить данные проблемы. Для решения задач по оценке условий работы кольцевых пересечений, связанных с движением транспорта в зарубежных странах накоплен достаточно большой опыт по моделированию транспортных потоков. Движение транспорта является процессом, который относится к сложным системам. Для решения задач, связанных со сложными системами, важную роль играет моделирование, которое позволяет компенсировать недостаток средств и ресурсов для проведения исследований [3].

Одной из эффективных программ по имитационному моделированию кольцевых перекрестков является программный продукт ARCADY. Пакет предназначен для моделирования кольцевых пересечений различных типов, также создания сети кольцевых перекрестков, включая пешеходные переходы. Позволяет анализировать пропускную способность, задержки, очереди, оценивать влияние геометрических параметров колец, рассчитать геометрические задержки каждого входа, уровень обслуживания, определять оптимальную конфигурацию полос входа, прогнозировать несчастные случаи, моделировать и анализировать влияние пешеходных переходов.

Программа ARCADY успешно используется во всем мире для проектирования и улучшения большого количества перекрестков с круговым движением. База пользователей данным продуктом огромная и разнообразная, включая правительства, многонациональные организации и учебные заведения [2].

Качество дорожного движения определяется скоростью и временем поездки, свободой маневрирования, стабильностью движения, комфортом выполнения поездки. Количественной мерой качества движения является уровень обслуживания (таблица 1.1).

Таблица 1 – Уровни обслуживания

Уровень обслуживания	Описание	Характеристика для дорог	Задержки, с
A	Очень хороший уровень обслуживания	На участника движения очень редко влияют другие участники движения. Участники движения имеют желаемую свободу действия. Транспортный поток свободен	<10
B	Хороший уровень обслуживания	Присутствие других участников движения заметно, но только некоторые участники движения влияют друг на друга. Транспортный поток близок к свободному	<15
C	Удовлетворительный уровень обслуживания	Возможности часто зависят от поведения остальных участников движения. Свобода движения ограничена. Состояние транспортного потока стабильно	<25
D	Достаточный уровень обслуживания	Транспортный поток характеризуется высокой нагрузкой, который приводит к значительным нарушениям свободы движения участников движения. Очень часто происходит взаимодействие между участниками движения. Состояние транспортного потока все еще стабильно	<35
E	Недостаточный уровень обслуживания	Возникают постоянные двухсторонние препятствия для движения между участниками движения. Свобода в движении сильно ограничена. Незначительные перестроения могут привести к остановкам транспортного потока. Состояние транспортного потока колеблется между стабильным и нестабильным. Интенсивность достигает уровня пропускной способности	<50
F	Критический уровень обслуживания	Транспортный спрос выше пропускной способности. Транспортное сооружение перегружено [4]	≥50

Программа ARCADY моделирует пропускную способность, очереди и задержки на кольцевых перекрестках [5]. Задав геометрические данные входов, интенсивность автомобилей, процент грузовых автомобилей, добавив пешеходные переходы с интенсивностью движения по ней можно получить результат уровня обслуживания как для каждого входа отдельно, так и для всей совокупности. Основные результаты отражаются в табличном виде.

Объектом моделирования выступал перекресток ул. Малайчука – ул. Юбилейная, расположенный в Железнодорожном районе г. Гомеля. Схема исследуемого перекрестка приведена на рисунке 1.

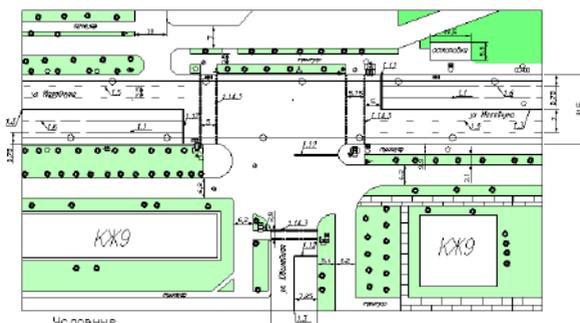


Рисунок 1 – Регулируемый перекресток ул. Малайчука – ул. Юбилейная

При проведении работ регулируемый перекресток был заменен кольцевым пересечением с уменьшением числа полос на входах до двух. На рисунке 2 изображен перекресток после его переоборудования в кольцевое пересечение. А на рисунке 3 пример того, как может быть оборудовано кольцевое пересечение.

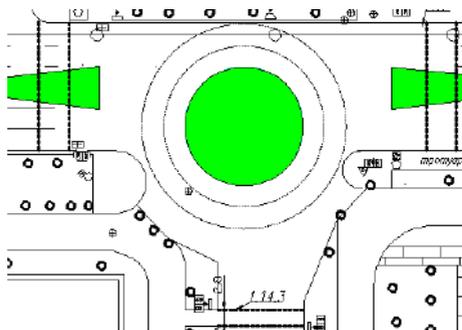


Рисунок 2 – Кольцевое пересечение ул. Малайчука – ул. Юбилейная



Рисунок 3 – Пример выполнения кольцевого пересечения

На рисунках 4 и 5 изображены данные для всего перекрестка и входа А соответственно, подсчитанные в программе ARCADY после внесения предложенных изменений.

Summary Results						
Show Columns						
AM						
	Queue (PCU)	Delay (s)	RFC	LOS	Junction Delay (s)	Junction LOS
2018						
Arm 1	0,7	3,72	0,41	A	5,91	A
Arm 2	2,5	7,68	0,71	A		
Arm 3	0,7	4,78	0,42	A		

Рисунок 4 – Общий анализ данных

Data Editor	
Arm Results (Arm 1 - Arm Results (08:00-08:15))	
Total Demand (PCU/hr)	471
Circulating flow (PCU/hr)	96
Pedestrian demand (Ped/hr)	117,44
Capacity (PCU/hr)	1783
RFC	0,264
Throughput (PCU/hr)	469
End queue (PCU)	0,4
Delay (s)	2,784

Рисунок 5 – Подробный анализ данных для входа 1

После внесения предложений по совершенствованию уровня транспортного обслуживания, а именно: замена регулируемого перекрестка на кольцевое пересечение в одном уровне, уменьшение полос на входах до двух (как на всем перегоне), получили данные соответствующие уровню

обслуживания А (свободное движение, без пробок). Общая очередь на перекрестке составляет 5,9 с, очередь на входах не превышает 10 секунд.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Поздняков, М. Н. Применение программного обеспечения интеллектуальных транспортных систем для организации движения на кольцевых пересечениях автомобильных дорог / М. Н. Поздняков // Вестник КГТУ. Серия транспорт. – Красноярск : Красноярский гос. технич. ун-т, 2005. – С. 464–468.

2 Компания TRL Software [Электронный ресурс]. – Arcady. – Режим доступа : https://trlsoftware.co.uk/products/junction_signal_design/arcady.

3 Highway Capacity Manual. TRB, National Research Council, Washington, DC (2000).

4 Уровень обслуживания [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://transspot.ru/2013/06/12/uroven-obs-luzhivaniya-los-transportnoj-razvyazki/>.

5 Скирковский, С. В. Моделирование кольцевых пересечений в программных продуктах AutoCAD Civil 3D и Arcady (Junctions 9.0) / С. В. Скирковский, В. В. Лаптева // Развитие теории и практики автомобильных перевозок, транспортной логистики : сб. науч. трудов кафедры «Организация перевозок и управление на транспорте» (с международным участием). – Омск : СибАДИ, 2017. – С. 212–219.

Получено 15.05.2018

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 23. Гомель, 2018

УДК 656.13

А. С. САМУСЕВИЧ, М. А. НАУМЧИК (УБ-31)

Научный руководитель – ст. преп. *С. В. СКИРКОВСКИЙ*

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ PC-CRASH: АНАЛИЗ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ФАКТОРОВ

Аварии с участием автомобилей и пешеходов составляют большую часть от всех дорожно-транспортных происшествий (ДТП). В соответствии с последними опубликованными статистическими данными, один из пяти погибших в дорожно-транспортных происшествиях был пешеход.

В Гомеле аварии с участием автомобилей и пешеходов составляют более 20 % от общего числа дорожно-транспортных происшествий. Особое внимание уделяется таким группам людей, как дети и пожилые.

Реконструирование дорожно-транспортных происшествий с участием пешеходов используется с целью сокращения числа жертв, вызванных этими авариями. Эта методика значительно изменилась с начала 80-х годов прошлого века.

Прогноз, основанный на компьютерном моделировании, достиг высокого уровня развития, несмотря на это, основной целью по-прежнему является оценка скорости транспортного средства при столкновении с пешеходом.

Эта задача может показаться легкой, но вместе с ней возникает сложная проблема, на которую оказывает влияние большое количество факторов, которые связаны с параметрами транспортных средств, пешеходов и дороги. Важный этап, который не претерпел существенных изменений – получение данных с места происшествия. Точность реконструкции зависит от качества информации, собранной на этом первом этапе [3, 4].

В настоящее время собранная информация используется в качестве базовых и вспомогательных данных в программах реконструкции, PC-Crash®. PC-Crash® – это специализированное программное обеспечение для реконструкции дорожно-транспортных происшествий с большим количеством параметров. Существует ряд факторов, используемых для реконструкции, значения которых неизвестны, поскольку трудно измеримы (коэффициент трения между пешеходом и землей) или потому, что аварийные службы не предоставляют этих данных. Дополнительная информация с места аварии: геометрические параметры, которые необходимы для создания эскиза, который можно легко использовать в качестве шаблона в PC-Crash®. Проекция расстояния от пешехода является ссылочной переменной для всего проекта, что известно из эскиза. Этот проект основан на изменчивости факторов и на анализе того, какие факторы зависят от тех, которые обычно используют. Затем идентифицированные факторы следует проанализировать, чтобы знать их влияние на изменчивость скорости, когда реальные значения неизвестны при реконструкции [1, 2].

Основная цель – разработка инструмента оптимизации для реконструкции транспортно-пешеходной аварии на основе анализа чувствительности существенных факторов PC-Crash. Этот инструмент должен использоваться для реконструкций и для их проверки.

Первая фаза сосредоточена на выборе факторов и определении диапазона изменения каждого из них. Группа из девяти факторов, которые связаны с транспортным средством, пешеходом. Можно выделить следующие факторы: высота пешехода и вес, угол и положение пешехода относительно продольной оси транспортного средства, скорость движения пешехода, масса транспортного средства, высота лобового края капота, длина вытяжки и коэффициент трения между пешеходом и дорогой. К этой группе факторов не относится скорость транспортного средства, которая считается важным фактором в отношении проекционного расстояния пешехода из-за очевидных причин, и его диапазон варьируется от 20 до 60 км/ч. Другие факторы принимают значимые значения из диапазона, такого как процентиль 5, ме-

диана и процентиль 95, используя данные из исследований или образцов, в других случаях выборы проводятся аналогичным образом.

Высота и вес пешеходов – антропометрические данные по исследованиям населения, и эти данные различны для мужчин и женщин. Пешеходный треугольник принимает значения 0° , 45° и 90° . 90° наиболее оптимальный угол, соответствующей пешеходному переходу перпендикулярно транспортному средству. Положение пешехода до продольной оси транспортного средства принимает значения $-0,5$ м, 0 м и $+0,5$ м, что является самым оптимальным. 0 м соответствует центрированному столкновению.

Скорость пешехода принимает значения 0 , 2 и 4 км/ч, что соответствует стоящему пешеходу, темпу пожилого человека и здорового человека.

Значения массы транспортного средства взяты из образца, состоящего из всех транспортных средств, проверенных EURONCAP, до сентября 2014 года, кроме бизнес-фургонов и пикапов. Данные о длине и высоте капота поступают от INSIA.

Коэффициент трения между пешеходом и дорогой неизвестен. Оптимальный диапазон для бетона и асфальта от $0,4$ до $0,65$ согласно Fricke (1990), поэтому выбранные значения составляют $0,4$, $0,5$ и $0,6$ для этого фактора.

Следующим этапом производится оценка факторов, которые являются существенными в отношении проекции пешехода (таблица 1). Несколько серий моделирования проводятся по стандартному виду (рисунок 1). В исходной ситуации моделирования все факторы, за исключением угла пешехода, устанавливаются на их промежуточные значения. Угол пешехода равен 90° , потому что это стандартная ситуация. Во всех ситуациях моделирования автомобиль тормозит с помощью ABS. Создаются две модели, по одной для каждого пола, потому что они должны быть смоделированы отдельно из-за антропометрических различий. Каждый фактор оценивается независимо при 20 , 30 , 40 , 50 и 60 км/ч для трех уровней. Для каждого пола выполняется 135 моделирования.

Таблица 1 – Значения приведенных факторов

Фактор	Малозначимый	Средний	Значительный
Рост пешехода (М), м	1,58	1,70	1,82
Рост пешехода (Ж), м	1,49	1,60	1,70
Вес пешехода, кг	58,6	75	95,8
Вес автомобиля, кг	885	1330	1910
Высота лобового края капота, м	0,60	0,71	0,82
Длина капота, м	0,83	0,92	1,01
Угол пешехода относительно автомобиля, град	0	45	90
Скорость пешехода, м	0	2	4
Положение пешехода относительно продольной оси автомобиля, м	-0,5	0	+0,5
Коэффициент трения между пешеходом и дорожным покрытием	0,4	0,5	0,6

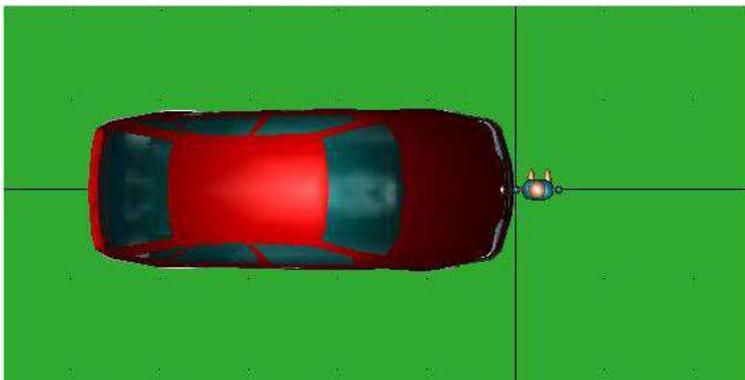


Рисунок 1 – Моделирование столкновения транспорт – пешеход

Как только все результаты собираются, они анализируются с использованием одного фактора ANOVA. Результаты показывают, что четыре из девяти фактора значительны ($\alpha < 0,05$): коэффициент трения между пешеходом и дорогой, высота фронтального края капота, высота пешехода и угла пешехода относительно оси транспортного средства. Пять других факторов отбрасываются для следующего эксперимента и фиксируются на их промежуточных значениях.

Целью этой фазы является разработка оптимизации со значительными факторами. При проектировании экспериментов используется техника для создания двух видов экспериментов, по одному для каждого пола, со всеми комбинациями для четырех идентифицированных факторов и скорости транспортного средства в качестве дополнительного фактора с пятью уровнями (20, 30, 40, 50 и 60 км/ч). Каждый вид содержит около 405 экспериментов, поэтому модель основана на 810 экспериментах. Каждое моделирование выполняется с использованием стандартной декорации, используемой на предыдущем этапе. Всего создано 81 стандартизованная база для проведения пяти видов экспериментов. Матрицы, заполненные результатами, анализируются с помощью многофакторной технологии ANOVA, интегрированной в специализированное программное обеспечение. Допускаются значительные взаимодействия ($\alpha < 0,05$) до третьего уровня, одно условие генерирует иерархическую модель. Две матрицы генерируют две модели с одинаковыми характеристиками, четыре взаимодействия третьего уровня, семь взаимодействий второго уровня и пять основных существенных факторов. Каждая модель мультифакторной регрессии генерирует параметр-интерполятор для вычисления уравнений, когда реальные значения некоторых факторов известны, и они находятся в пределах диапазона. Интерполятор и модельное уравнение составляют инструмент, который позволяет вычислять скорости столкновений через расстояния проекции пешехода и до-

ступной информации о четырех существенных факторах. Кроме того, он позволяет сравнить их с реальным расстоянием [2].

Результаты для моделирования ДТП основаны на базе данных об авариях, произошедших в Гомеле в период с 2000 по 2017 год [3]. Для каждой аварии проекционное расстояние рассчитывается по модельному уравнению с значениями коэффициентов из реконструкций. Термины уравнений должны быть рассчитаны с использованием интерполятора.

Следующий шаг – вычисление диапазонов скоростей для аварий с использованием исходных данных модельного уравнения: скорость и расстояние проецирования. Учитывая, что значения двух факторов полностью неизвестны (угол пешехода и коэффициент трения), высота пешехода может быть известна, а высота капота известна. Результаты каждой аварии (таблица 2) указаны при максимальной, минимальной и средней скорости, предсказанной экспериментом, и сравниваются со скоростью от первоначальной реконструкции восстановленных аварий. Модель может рассчитывать недооцененное расстояние проекции с реконструкцией скорости и значения других факторов и сравнить их с реальным расстоянием [4].

Таблица 2 – Расстояние проекции с учетом факторов для различных ситуаций

Рост пешехода, м	Угол пешехода относительно автомобиля, град	Коэффициент трения между пешеходом и дорожным покрытием	Высота лобового края капота, м	Скорость, км/ч	Расстояние проекции, м
1,61	90	0,6	0,81	36,6	14,2
1,61	0	0,4	0,81	36,32	14,2
1,61	0	0,5	0,81	38,52	14,2
1,61	0	0,6	0,81	39,94	14,2
1,61	45	0,4	0,81	36,15	14,2
1,61	45	0,5	0,81	38,11	14,2
1,61	45	0,6	0,81	39,37	14,2
1,61	90	0,4	0,81	36,21	14,2
1,61	90	0,5	0,81	38,17	14,2
1,61	90	0,6	0,81	39,43	14,2

Инструмент применяется к 29 моделированиям аварий из указанной базы данных. Затем сравнивает скорость при реконструкции (Reconstr. Speed) с прогнозируемой средней скоростью (Med. Pred. Speed) и показывает максимальную и минимальную скорости диапазона предсказания. Различия менее 10 % отмечены зеленым, от 10 до 20 % в оранжевом и более 20 % в красном цвете. В несчастных случаях 13 и 33, пешеходы слишком высоки для предиктора, и он работает вне диапазона. И при авариях 1 и 3, транспортные средства пытались избежать столкновения с пешеходами, что приводило к не центрированным столкновениям с боковыми траекториями (таблица 3).

Значительные факторы представляют собой более сокращенную группу, чем первоначально планировалось. Это делает результаты экспериментов возможными, достаточными, но не препятствует получению сложной модели из-за факторных взаимодействий [2].

Таблица 3 – Сравнение установленных данных с данными, полученными при реконструкции происшествия

Пол	Рост	Происшествие	Расстояние при реконструкции, м	Скорость при реконструкции, км/ч	Минимальная установленная скорость, км/ч	Максимальная установленная скорость, км/ч	Средняя установленная скорость, км/ч	Отношение реконструированной скорости к средней установленной, %
М	Известен	13	7,64	34	24,72	28,02	26,52	28,21
М	Известен	1	7,7	34	24,82	28,51	26,91	26,35
Ж	Не известен	3	11,88	44	32,48	37,3	34,83	36,33
М	Известен	33	15,51	47,7	37,1	41,84	39,48	20,82
Ж	Известен	4	9,46	36	28,87	32,33	30,46	18,19
М	Известен	31	13,13	43	34,44	38,68	36,54	17,68
Ж	Не известен	9	6,51	28	22,79	26,44	24,25	15,46
М	Известен	24	17,98	50	41,93	46,63	44,18	13,17
Ж	Известен	18	13,87	43	35,46	41,64	38,75	10,97
Ж	Не известен	21	10,38	35,8	30,61	35,26	32,66	9,61
Ж	Известен	23	30,12	64	54,71	64,29	58,77	8,9
М	Не известен	37	18,57	49	41,91	24,62	45,1	8,65
Ж	Известен	10	8,27	31,5	26,77	31,24	29	8,62
Ж	Известен	12	3,03	17	15,1	16,5	15,77	7,8
М	Известен	16	3,72	19	17,11	18,45	17,7	7,34
Ж	Известен	32	6,96	23,5	20,61	24,18	22,36	5,1
Ж	Известен	36	19,32	43	41,16	47,81	44,35	-3,04
Ж	Не известен	14	5	20	18,78	22,66	20,71	-3,43
М	Не известен	17	5,11	20	19,14	22,42	20,75	-3,61
Ж	Известен	5	14,2	36,6	36,15	39,94	38,02	-3,73
Ж	Известен	19	10,91	31,5	31,81	36	33,78	-6,75
М	Не известен	35	11,14	31	31,62	35,18	33,39	-7,16
Ж	Известен	15	9,46	28	28,75	32,62	31,04	-9,79
Ж	Известен	27	11,66	30	32,17	35,44	33,89	-11,45
Ж	Известен	8	9,97	28	30,74	33,34	32,09	-12,75
Ж	Известен	39	24,44	45	49,31	56,79	52,59	-14,43
Ж	Не известен	22	4,21	16	17,58	20,26	18,87	-15,21
М	Известен	25	4,55	16	17,33	20,13	18,92	-15,43
Ж	Известен	6	4,49	16	19,11	20,35	19,66	-18,62

Разработанный инструмент позволяет предсказать скорость столкновения с допустимыми отклонениями с учетом полученных результатов. Интервалы

неопределенности снижаются в зависимости от известных факторов, так как необходимо вычисление меньших прогнозов. Инструмент ограничения лобовых столкновений ограничен диапазоном вариаций факторов. Однако его можно использовать для быстрого моделирования столкновений, оценки без какого-либо специального программного обеспечения для реконструкции и в качестве первоначального этапа к процессу реконструкции, обеспечивая диапазон скорости и ограничивая параметры значимых факторов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Aparicio Izquierdo, F.** Structural Surveys of Cars. Measurement Methodology of the Main Resistant Elements in the Car Body. INSIA/ Aparicio Izquierdo, F., Páez Ayuso. – Universidad Politécnica de Madrid F.J., 1999.

2 **Variation Francisco Martínez.** Pedestrian-Vehicle Accidents Reconstruction with PC-Crash®: Sensibility Analysis of Factors / Variation Francisco Martínez, Javier Páez, Arturo Furones, Samuel Sánchez. – University Institute of Automobile Research (INSIA), Technical University of Madrid (UPM), Carretera de Valencia km7, Madrid 28031, Spain.

3 **Аземша, С. А.** Анализ данных дорожно-транспортных происшествий и их причин для г. Гомеля за 2013 и 2014 гг. / С. А. Аземша, В. Н. Галушко, С. В. Скирковский, Ю. А. Врубель // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – 2015. – № 1(30). – С. 65–73.

4 **Аземша, С. А.** Совершенствование экспертного анализа дорожно-транспортных происшествий с помощью компьютерных программ моделирования / С. А. Аземша, В. Н. Галушко, С. В. Скирковский // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – 2015. – № 2(31). – С. 18–24.

Получено 15.05.2018

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 23. Гомель, 2018

УДК 656.224/. 255:656.23

Д. В. КОНДРАТЕНКО, У. А. ЧАЙКОВСКАЯ (УЛ-31)

Научные руководители: д-р экон. наук *И. А. ЕЛОВОЙ*,
науч. сотр. *Л. В. ОСИПЕНКО*

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ ПРИ ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ И ЛИНЕЙНОЙ МОДЕЛЯХ ПОСТРОЕНИЯ ТАРИФОВ

Рассмотрены два метода расчета себестоимости перевозок грузов для тарифных целей, представлено их графическое сравнение и выполнен анализ зависимости результатов расчета себестоимости параметрическим методом от значений составляющих его параметров, а также выполнено сравнение методов в отношении себестоимости за один тонно-километр.

В настоящее время в соответствии с [1] для определения платы за перевозку необходимо, в первую очередь, определить тарифное расстояние перевозки по территории Республики Беларусь в порядке, установленном Белорусской железной дорогой. Затем устанавливается вид отправки груза, который был предъявлен к перевозке, род и принадлежность вагона, контейнера и применяется соответствующий порядок расчета. Далее необходимо определить код и позицию ЕТ СНГ для данного груза и его массу, а при повагонной, групповой, маршрутной отправках – тарифный класс груза. После этого определяются тарифные схемы, по которым определяются тарифы на перевозку грузов и коэффициенты к тарифам. Плата за перевозку грузов в вагонах грузоотправителей или грузополучателей определяется путем умножения тарифа группы Б соответствующей тарифной схемы на корректирующие коэффициенты. Провозная плата за перевозку вагонов грузоотправителей или грузополучателей в порожнем состоянии грузов, перевозимых контейнерными и мелкими отправками, определяется по тарифам группы Б соответствующей тарифной схемы.

Если рассчитывать провозную плату за перевозку грузов в вагонах перевозчика (кроме перевозок негабаритных грузов, грузов в рефрижераторных вагонах, на транспортерах), то она определяется как сумма тарифа группы Б, умноженного на соответствующие коэффициенты, и тарифа группы Т. Провозная плата за перевозку негабаритных грузов в вагонах перевозчика, грузов в рефрижераторных вагонах и на транспортерах определяется путем умножения тарифа группы Б на соответствующие коэффициенты.

Рассмотренный порядок расчета применяется к унифицированным тарифам, приведенным в [2], алгоритм определения которых базируется на формуле

$$C = A_c + (B_c + D_c P)L, \quad (1)$$

где A_c – параметр модели себестоимости перевозки для начально-конечной операции (НКО); B_c – параметр модели себестоимости перевозки для движущей операции (ДО) в расчете на вагоно-километр; D_c – параметр модели себестоимости перевозки для ДО в расчете на тонно-километр.

$$A_c = e_{\text{нко}} + t_{\text{гр}} e_{\text{вч}} + \sum e_j, \quad (2)$$

где $e_{\text{нко}}$ – укрупненная расходная ставка на погруженный вагон; $t_{\text{гр}}$ – средняя продолжительность времени выполнения грузовых операций с одним вагоном; $e_{\text{вч}}$ – стоимость вагоно-часа; $\sum e_j$ – сумма дополнительных расходных ставок на подготовку вагонов под погрузку.

$$B_c = (e_{\text{ткм}} q + e_{\text{вкм}} + W e_{\text{вч}})(1 + \alpha) K_3, \quad (3)$$

где $e_{\text{ткм}}$ – укрупненная расходная ставка на тонно-километр брутто; q – масса тары вагона; $e_{\text{вкм}}$ – укрупненная расходная ставка на вагоно-километр; W – коэффициент пересчетного параметра перехода затрат, отнесенных на

измеритель вагоно-часа к измерителю вагоно-километра; α – коэффициент порожнего пробега вагона по отношению к груженому пробегу; K_3 – коэффициент, учитывающий разрыв между эксплуатационными и тарифными тонно-километрами

$$D_c = e_{\text{ткм}} K_3, \quad (4)$$

Приведенный выше способ расчета себестоимости – параметрический. Однако в настоящее время также рассматривается целесообразность расчета себестоимости перевозок с помощью линейного способа, отраженного в формуле

$$C_{\tau}^{\text{лин}} = \frac{E}{\sum(PL)}, \quad (5)$$

где E – суммарные эксплуатационные расходы железной дороги за определенный период; $\sum(PL)$ – объем перевозок в тонно-километрах за этот же период.

На рисунке 1 приведено сравнение двух способов исчисления себестоимости для вагона массой 60 т на расстояние 100, 200, 300, ..., 900 км. При параметрическом способе приняты следующие исходные данные: $A_c = 90$ у.е./ваг, $B_c = 0,46$ у.е./ваг·км, $D_c = 0,002$ у.е./т · км, а при линейном $C_{\tau}^{\text{лин}} = 0,025$ у. е. При этом формула для расчета себестоимости перевозки с использованием линейного метода имеет вид

$$\Pi = C_{\tau}^{\text{лин}} PL. \quad (6)$$

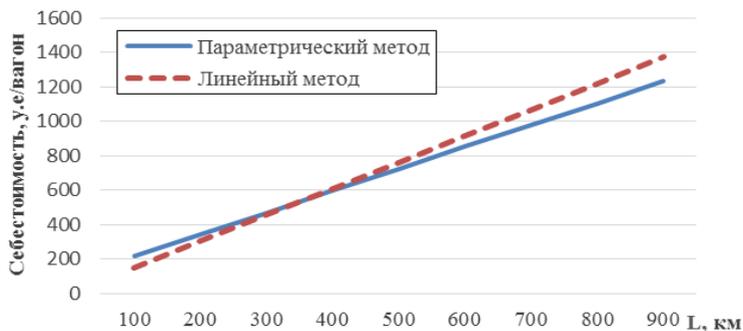


Рисунок 1 – Сравнение параметрического и линейного методов при определении себестоимости перевозки одного вагона

Таким образом, исходя из рисунка 1 можно сделать вывод, что себестоимость (а следовательно, и тариф) при перевозках на расстояние до 350 км будет больше при применении параметрического метода, а на расстояние свыше 350 км – при использовании линейного метода.

Приведем график сравнения себестоимости в расчете на один тонно-километр для двух методов расчета тарифов (рисунок 2).

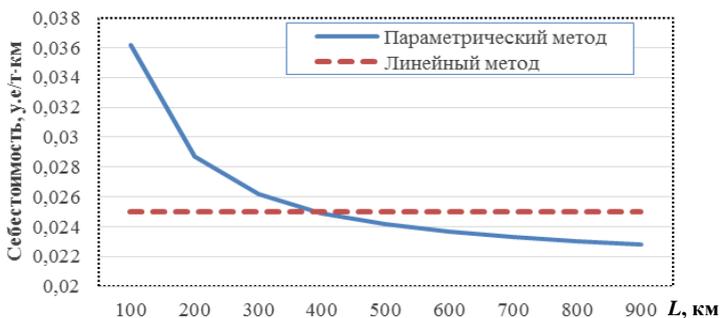


Рисунок 2 – Сравнение себестоимости перевозки грузов в расчете на один тонно-километр при использовании параметрического и линейного методов

Из рисунка 2 видно, что себестоимость, полученная линейным методом, имеет вид прямой линии, а параметрическая модель себестоимости представляет собой гиперболу, и пересекаются оба графика в точке, приблизительно соответствующей расстоянию 350 км.

Выявим зависимость кривой от A_c , B_c , D_c (рисунки 3–5).

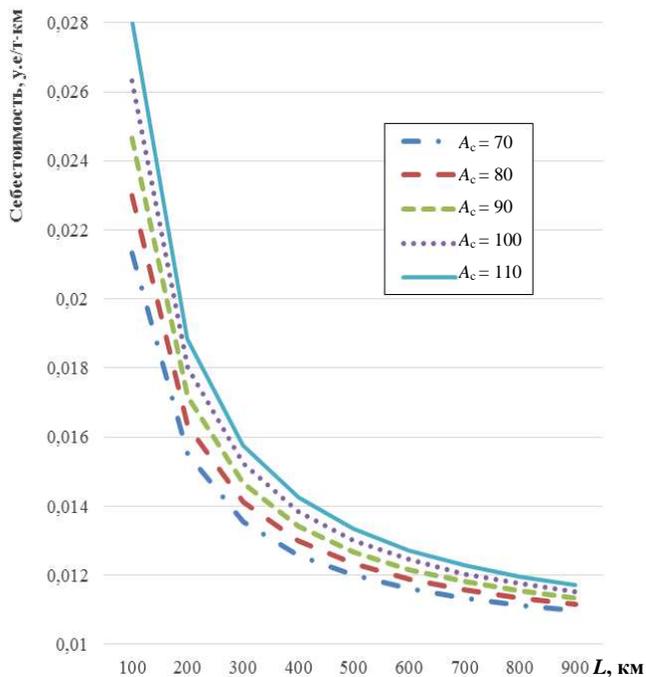


Рисунок 3 – Зависимость себестоимости от параметра A_c

Из графика, представленного на рисунке 3, видно, что наибольшее влияние параметра A_c на себестоимость приходится на малые расстояния (100–400 км). Это связано с тем, что параметр A_c характеризует начально-конечные операции, влияние которых на уровень себестоимости значительно именно на небольших расстояниях.

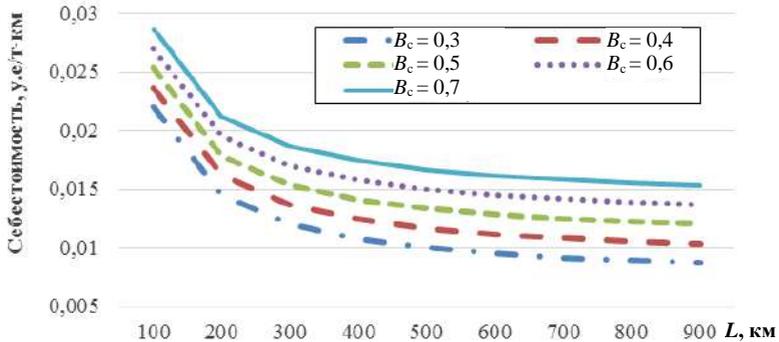


Рисунок 4 – Зависимость изменения себестоимости от параметра B_c

Влияние параметра B_c на себестоимость увеличивается с увеличением расстояния. Это связано с тем, что параметр B_c характеризует движущие операции, а доля этих операций в себестоимости увеличивается пропорционально увеличению расстояния.

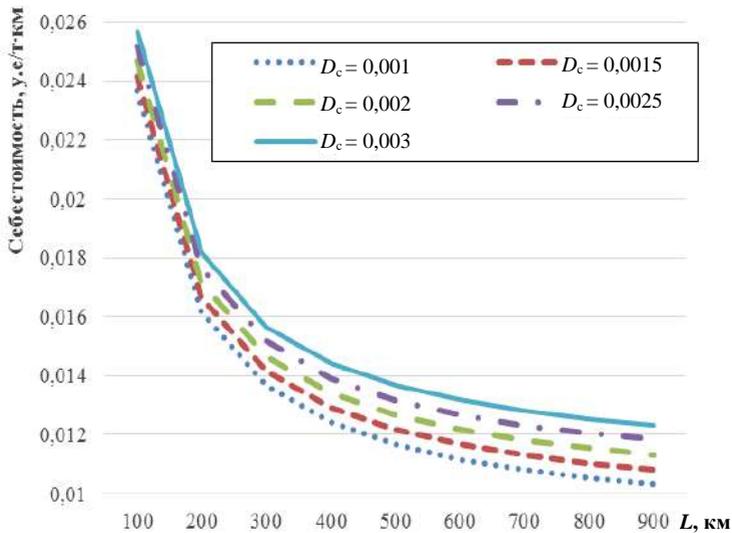


Рисунок 5 – Зависимость себестоимости от параметра D_c

Параметр D_c , как и параметр B_c , характеризует движеньческие операции. В связи с этим влияние параметра D_c наиболее заметно на больших расстояниях (400–900 км).

По полученным данным можно сделать следующие выводы: на “поведение” кривой в большей степени влияет значение параметра B_c , в меньшей степени – параметр D_c , а влияние параметра A_c заметно при расчетах на малых расстояниях, для больших расстояний (600 км и более) значение себестоимости при всех A_c стремится к постоянному.

Таким образом, в статье были рассмотрены две модели вычисления тарифов, приведено их графическое сравнение, а также представлена зависимость себестоимости, рассчитанной с помощью параметрической модели, от показателей A_c , B_c и D_c . Графическое сравнение методов (рисунок 1) позволило сделать следующие выводы: значение себестоимости перевозки одного вагона, рассчитанные с помощью линейной модели, меньше для малых расстояний (100–400 км), а при параметрическом методе – при больших расстояниях (400–900 км).

Себестоимость в расчете на один тонно-километр (рисунок 2) при расчете параметрическим методом с увеличением расстояния стремится к постоянному значению и имеет вид гиперболы, а при линейном методе график себестоимости в расчете на один тонно-километр имеет вид прямой линии. Эти линии пересекаются в районе отметки 400 км, до которой себестоимость, рассчитанная параметрическим методом, выше, а после которой – ниже себестоимости, полученной линейным способом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Инструкция о порядке установления и применения тарифов на перевозку грузов по территории Республики Беларусь железнодорожным транспортом общего пользования, кроме перевозок грузов, следующих транзитом по территории стран – участниц Единого экономического пространства, а также работы (услуги), связанные с организацией и осуществлением этой перевозки [Электронный ресурс] : офиц. сайт Белорусской железной дороги – Минск, 2018. – Режим доступа : https://www.rw.by/cargo_transportation/services/tariffs/. – Дата доступа : 03.05.2018.

2 Тарифы на перевозку грузов по территории Республики Беларусь железнодорожным транспортом общего пользования, кроме перевозок грузов, следующих транзитом по территории стран – участниц Единого экономического пространства, а также работы (услуги), связанные с организацией и осуществлением этой перевозки [Электронный ресурс] : офиц. сайт Белорусской железной дороги. – Минск, 2018. – Режим доступа : https://www.rw.by/cargo_transportation/services/tariffs/. – Дата доступа : 03.05.2018.

Получено 16.05.2018

УДК 656.23

А. В. БУЛКИНА, П. В. ШАПОВАЛЕНКО (УЛ-31)

Научные руководители: д-р экон. наук *И. А. ЕЛОВОЙ*,
науч. сотр. *Л. В. ОСИПЕНКО*

ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ТАРИФНЫХ СТАВОК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДА ГРУЗА В СТРАНАХ СНГ

Представлен анализ дифференциации тарифных ставок в зависимости от рода груза в Казахстане, России, Беларуси, Латвии и Литве, а также приведены формулы расчета платы за перевозку грузов в инвентарных и частных вагонах по каждой из рассматриваемых стран.

В мировой практике ценообразования используются в основном два подхода. В основе первого лежит принцип полезности товара, когда продавец назначает цену исходя из спроса на данный продукт. Другой подход основывается на подсчете средней себестоимости производства с добавлением необходимой для развития предприятия нормы прибыли. Системы образования цен на услуги железнодорожного транспорта (тарифов) строятся таким же образом. Первый метод получил название исторического (коммерческого), второй – натурального (административного).

Отметим, что в основе тарифов лежит среднетарифная себестоимость грузовых перевозок. При этом тарифы на перевозку грузов дифференцируются с учетом влияния ряда факторов, определяющих различия в себестоимости их перевозок. К числу таких факторов можно отнести следующие: типы используемых для перевозки вагонов; степень использования вместимости и грузоподъемности вагонов; расстояние транспортирования; скорость перевозки; масса груза; объем партии одновременно перевозимого груза; форма собственности на используемые для перевозки вагоны и локомотивы и др.

Кроме этого в ряде стран применяется дифференциация тарифов по роду перевозимого груза.

В данной статье будет рассмотрена реализация такой дифференциации в Казахстане, России, Беларуси, Латвии и Литве.

Плата за перевозку грузов в вагонах инвентарного парка в Республике Казахстан исчисляется как сумма четырех составляющих [4]: тариф на услуги магистральной железной сети (МЖС); тариф на услуги локомотив-

ной тяги (ЛТ); тариф за пользование грузовыми вагонами (ПВ); тариф на услуги грузовой и коммерческой работы (ГК):

$$T_{\text{ваг}}^{\text{ЖД}} = \text{МЖС} \cdot k_{\text{МЖС}} + \text{ЛТ} \cdot k_{\text{ЛТ}} + \text{ПВ} \cdot k_{\text{ПВ}} + \text{ГК} \cdot k_{\text{ГК}},$$

где $k_{\text{МЖС}}$ – коэффициент, применяемый при определении платы за услуги МЖС в зависимости от рода груза; $k_{\text{ЛТ}}$ – коэффициент, применяемый при определении платы за услуги ЛТ в зависимости от рода груза; $k_{\text{ПВ}}$ – коэффициент, зависящий от рода груза и применяемый при определении платы за услуги ПВ; $k_{\text{ГК}}$ – коэффициент, применяемый при определении платы за услуги ГК в зависимости от рода перевозимого груза.

В Республике Казахстан тарифы ЛТ, ПВ, ГК устанавливает и регулирует АО «КТЖ – Грузовые перевозки», а тариф МЖС – Агентство Республики Казахстан по регулированию естественных монополий и защите конкуренции.

Плата за перевозку грузов в частных вагонах по железным дорогам Казахстана определяется по следующей формуле:

$$T_{\text{ваг}}^{\text{ПРИБ}} = \text{МЖС} \cdot k_{\text{МЖС}} + \text{ЛТ} \cdot k_{\text{ЛТ}} + \text{ГК} \cdot k_{\text{ГК}},$$

Плата за перевозку грузов по российским железным дорогам в вагонах инвентарного парка определяется по формуле:

$$T_{\text{ваг}}^{\text{ЖД}} = \text{И} \cdot k_1 k_2 k_3 k_4 k_i + \text{В} \cdot k_i - \text{С} \cdot k_i,$$

где И – базовая ставка тарифа за использование инфраструктуры и локомотивов РЖД соответствующей тарифной схемы; k_1 – поправочный коэффициент, применяемый при определении платы за перевозку грузов, зависящий от тарифного класса грузов и расстояния перевозки; k_2 – поправочный коэффициент, применяемый при определении платы за перевозки грузов повагонными и контейнерными отправлениями со (на) станций РЖД назначением в (из) Калининградскую область, а также экспортных и импортных грузов через порты Калининградской области, зависящей от тарифного класса груза и расстояния перевозки; k_3 – дополнительный поправочный коэффициент для ряда грузов, зависящий от позиции и кода ЕТ СНГ и тарифного класса; k_4 – поправочный коэффициент для повагонных, групповых, маршрутных отправок грузов в универсальных, специализированных вагонах и цистернах в зависимости от количества вагонов в отправке и применяемой технологии, а также от расстояния перевозки; k_i – индекс, применяемый для Прейскуранта 10-01 РЖД; В – тариф за использование вагонов инвентарного парка по соответствующей тарифной схеме; С – размер уменьшения действующих тарифов при перевозке грузов в вагонах, контейнерах железнодорожного транспорта общего парка дорог в зависимости от их типов.

При определении платы за перевозку грузов в частных вагонах вагонная составляющая и скидка за использование инвентарных вагонов не учитываются, а расчет ведется по следующей формуле:

$$T_{\text{ваг}}^{\text{прив}} = И \cdot k_1 k_2 k_3 k_4 k_i,$$

На данный момент размеры тарифов в России определяет Федеральная антимонопольная служба (ФАС), ранее эти функции были возложены на ФСТ (Федеральную службу по тарифам) и ФЭК (Федеральную энергетическую комиссию).

Плата за перевозку грузов по территории Республики Беларусь при внутриреспубликанских, экспортных, импортных перевозках, а также при части транзитных перевозок определяется по унифицированному тарифу [1]. Формула для расчета платы за перевозку груза в инвентарном вагоне имеет вид

$$\Pi_{\text{жд}} = Б_{\text{жд}} k_1 k_2 + T,$$

где $Б_{\text{жд}}$ – тарифы на перевозку грузов локомотивом перевозчика в вагоне перевозчика; k_1 – коэффициент, зависящий от тарифного класса перевозимого груза; k_2 – дополнительный коэффициент, применяемый для ряда грузов внутри тарифных классов; T – тариф на выполнение технических и технологических операций по организации и осуществлению перевозок грузов в вагонах перевозчика.

Плата за перевозку груза в вагоне грузоотправителя, грузополучателя определяется по формуле:

$$\Pi_{\text{прив}} = Б_{\text{прив}} k_1 k_2,$$

где $Б_{\text{прив}}$ – тарифы на перевозку грузов локомотивом перевозчика в вагоне грузоотправителя/грузополучателя.

На данный момент размеры тарифов, применяемых на Белорусской железной дороге при перевозке грузов, устанавливает и регулирует Министерство антимонопольного регулирования и торговли Республики Беларусь (ранее эти функции выполняло министерство экономики).

На железных дорогах Латвии плата при транзитных грузовых перевозках в соответствии с правилами применения Тарифа КТТ-LV/2018 [5] определяется по формуле:

$$P = L \cdot \underbrace{A_1 \cdot A_2 \cdot \dots \cdot A_n}_{BL} \cdot m \cdot K_{\text{ind}} + P_{\text{нд}} ml,$$

где L – ставка Тарифа КТТ-LV/2018, устанавливаемая в зависимости от рода груза, типа вагона и маршрута перевозки; m – масса отправки; A_1, A_2, \dots, A_n – повышающие/понижающие коэффициенты, зависящие от скорости перевозки степени негабаритности, класса опасности и других факторов;

BL – базовая ставка; K_{ind} – коэффициент индексации; P_{md} – ставка переменной части провозной платы за один тонно-километр; l – тарифное расстояние; $P_{md}ml$ – переменная часть провозной платы.

При перевозке в приватном вагоне провозная плата исчисляется с коэффициентом 0,85. Рассмотренные тарифы применяются в Латвии при транзитных перевозках.

В Литве согласно приказу Государственной железнодорожной инспекции при Министерстве путей сообщения плата за услуги инфраструктуры состоит из пяти составляющих [2]:

$$T_{\text{ваг}}^{\text{жд}} = \Pi_{\text{резерв}} + \Pi_{\text{движ}} + \Pi_{\text{груз}} + \Pi_{\text{транзит}} + \Pi_{\text{сеть}}.$$

где $\Pi_{\text{резерв}}$ – плата за резервирование мощностей; $\Pi_{\text{движ}}$ – плата за движение грузовых поездов; $\Pi_{\text{груз}}$ – плата за перевозку груза; $\Pi_{\text{транзит}}$ – плата за транзитные грузовые поезда; $\Pi_{\text{сеть}}$ – плата за использование контактной сети.

Дифференциация плат за услуги инфраструктуры в зависимости от рода груза на железных дорогах Литвы реализована за счет уровня сбора за перевозку грузов, который установлен отдельно: для опасных грузов, малоценных грузов; груженых и порожних контейнеров, полуприцепов, интермодальных контейнеров; остальных грузов.

Таким образом, можно сделать вывод, что в каждой из рассмотренных стран применяется дифференциация тарифов по роду груза, а ее реализация имеет различные формы.

В Казахстане дифференциация выражается в виде коэффициентов, применяемых к каждой из составляющих платы за перевозку груза, при этом для одного и того же груза эти коэффициенты для разных составляющих будут отличаться.

На железных дорогах Российской Федерации при определении платы за перевозку грузов используются поправочные коэффициенты, применяемые к тарифам группы И и зависящие как от тарифного класса груза, так и от конкретного наименования груза внутри тарифного класса.

В Беларуси тарифы дифференцируются способом, аналогичным российскому. К тарифам на перевозку грузов локомотивом перевозчика в вагоне перевозчика или грузоотправителя, грузополучателя применяются два коэффициента: первый из них зависит от тарифного класса груза, а второй применяется дополнительно в зависимости от наименования и кода или позиции груза по ЕТ СНГ.

На железных дорогах Латвии дифференциация в зависимости от рода груза заложена непосредственно в тарифные ставки, а в Литве дифференциация платы за условия инфраструктуры реализована за счет различного уровня сбора за перевозку соответствующих грузов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Инструкция о порядке установления и применения тарифов на перевозку грузов по территории Республики Беларусь железнодорожным транспортом общего пользования, кроме перевозок грузов, следующих транзитом по территории стран – участниц Единого экономического пространства, а также работы (услуги), связанные с организацией и осуществлением этой перевозки // Белорусская железная дорога [Электронный ресурс] : офиц. сайт. – Минск, 2018. – Режим доступа : https://www.rw.by/cargo_transportation/services/tariffs/. – Дата доступа : 05.05.2018.

2 **Еловой, И. А.** Тарифное регулирование при доставке грузов в логистических цепях движения ресурсов (теория и методология расчетов) : [монография] / И. А. Еловой, Л. В. Осипенко. – Гомель : БелГУТ, 2017. – 377 с.

3 **Еловой, И. А.** Транспортные тарифы : учеб.-метод. пособие / И. А. Еловой, М. М. Колос. – Гомель : БелГУТ, 2012. – 106 с.

4 Тарифное руководство (прейскурант). Ч. 1. Правила применения тарифов за услуги локомотивной тяги, за пользование грузовыми вагонами и контейнерами и тарифов на услуги грузовой и коммерческой работы при перевозке грузов железнодорожным транспортом Акционерного общества «КТЖ-Грузовые перевозки». [Электронный ресурс] : офиц. сайт. – Астана, 2018. – Режим доступа : <https://ktzhgp.kz/ru/activity/tariff-policy/cargo-transportation/tarifnoe-rukovodstvo-preyskurant-chast-1/>. – Дата доступа : 07.05.2018.

5 Тариф на транзитные перевозки грузов КТТ-LV/2018 // Общество с ограниченной ответственностью «LDZ CARGO» [Электронный ресурс] : офиц. сайт. – Рига, 2018. – Режим доступа : https://ldzcargo.ldz.lv/sites/cargo.ldz.lv/files/KTT-LV-2018_RUS_A4.pdf. – Дата доступа : 10.05.2018.

Получено 16.05.2018

**ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 23. Гомель, 2018**

УДК 72.017.2

Т. П. ЗОРКИНА, М. Н. АРТЁМЕНКО (ПА-12)

Научный руководитель – магистр архит., ст. преп. *Т. С. ТИТКОВА*

СВЕТ И ТЕНЬ В АРХИТЕКТУРЕ

Рассмотрены значение и роль естественного света в архитектуре, приведены примеры применения солнечного света в разных архитектурных стилях, а также понятие «светотеневая пластика», связанное с объемно-пространственной структурой, ее рельефностью, глубиной, насыщенностью тенями.

Свет – естественный фактор, который стимулирует наше восприятие. Тень – это творение света, пространственное оптическое явление, выра-

жающееся зрительно уловимым силуэтом, возникающим на произвольной поверхности благодаря присутствию объекта между тенью и источником света.

Без света тень не существует, однако свет может существовать без тени. Свет создает пространство, равно как и тень. Можно сказать, что эти два понятия – важнейшие парные категории теории и практики архитектуры. Свет можно назвать вечным строительным материалом наравне с деревом и камнем. Это материал, который научились рассчитывать, подобно тому, как рассчитывают балку. Свет в архитектуре – не просто подсобное средство, он служит не только утилитарным целям, но и является мощным средством художественных возможностей архитектора. Отличие его от прочих строительных материалов лишь в том, что ему столько лет, сколько архитектуре, и он всегда современен.

Свет неотделим от понятия формы и пространства, как и тень от света. Существует два принципиально различных решения световой архитектуры. Для первого характерно выражение тектоники, свойственное дневным (природным) условиям освещения (на фасадах – темные светопроемы, светлые стены, тени от карнизов и деталей, направленные вниз, и т.п.; в интерьерах – связь с природной световой средой). Второй основан на театральном эффекте освещения, при котором живописные и скульптурные свойства света используются для создания цветоцветовых композиций и акцентов вне связи с природной световой средой.

Существуют немногочисленные теоретические труды по изучению роли естественного света в восприятии архитектуры. На этой основе и сформулированы современные понятия тектоники. В области искусственного освещения в какой-то мере изучалось лишь зрительное восприятие плановости и глубины пространства, влияние контрастности освещения на восприятие формы, интенсивности и цветности света на эмоциональные оценки, на видимость и визуальный комфорт световой среды города. Проблемы архитектоники при дневном свете исследуются в работах А. А. Веснина, М. Я. Гинзбурга, А. В. Иконникова, У. Лама, Я. Г. Чернихова. Теоретические и практические вопросы искусственного освещения раскрываются в трудах И. А. Азизян, А. Данлера, М. Ишии.

Во всем мире и во все времена архитекторы стремились использовать естественный свет. Рассматривая памятники прошлого, можно определить в бесконечном разнообразии архитектурных композиций и форм некоторые закономерности, подсказанные авторам особенностями освещения.

Памятники древнегреческой архитектуры (прежде всего Парфенон в Афинах) демонстрируют умение зодчих создавать гармонию средствами светотехники и оптических коррекций, поскольку светотеневые эффекты

были заранее приняты в расчет (рисунок 1). Последние очень разнообразны и зависят от того, приходится ли иметь дело с прямым или рассеянным светом, т.е. падают ли солнечные лучи прямо на профиль, погружен ли он в тень, падающую от какой-нибудь выдающейся части здания, или находится в слабо освещенной внутренности здания. Солнечный свет акцентирует тектонику греческих храмов. Ясный свет и резкие тени придают точность деталям зданий. Сверкающие мраморные поверхности были гладкими, изогнутыми, рифлеными или фигурно высеченными, чтобы отражать солнце, отбрасывать градуированные тени и менять цвет в постоянно изменяющемся свете дня.



Рисунок 1 – Парфенон в Афинах

Высокого искусства использования солнечного и рассеянного света неба достигли зодчие в готической архитектуре средневековья (рисунок 2). В готических соборах, разнообразных по архитектурным формам, богато украшенных пластической отделкой, многоцветными витражами, достигнута гармония пространства, пластики, цвета со светом.

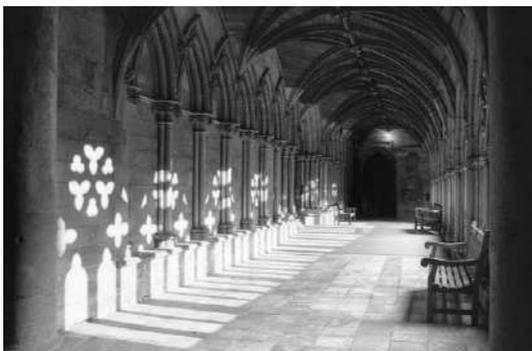


Рисунок 2 – Линкольнский собор Девы Марии, Англия

Русская архитектура нашла свои формы, орнаментику и приемы, прекрасно читающиеся в условиях преобладающего рассеянного света облачного неба (рисунок 3). Так, древнерусские мастера открыли интересный прием пластического членения стен, создавая узоры при кладке стен из кирпича. Русская архитектура всегда учитывала не только композиционное решение объема здания, но и его освещение, законы зрительного восприятия, светотени, воздушной перспективы.



Рисунок 3 – Собор Успения Пресвятой Богородицы, Астрахань

Приведенные примеры говорят о том, что история архитектуры – это история архитектурных приемов, учитывающих особенности природного освещения. В современной архитектуре использование естественного освещения не утратило своей актуальности. Выразительность материальной формы достигается ее световой пластичностью, которая выражается в мягком связанном переходе от одной части здания к другой, от одного объема к другому, в создании единого образа сооружения или ансамбля, либо строится на контрасте (рисунок 4).



Рисунок 4 – Светотеневая пластика фасада:
а – жилой комплекс "Резиденция Ардмор" (Ardmore-residence), Сингапур, 2013 г.;
б – Жилой дом Living Foz, Португалия, 2010 г.

Термин «пластика» – один из наиболее употребительных в архитектуре. Пластика формы характеризует прежде всего особенности объемно-пространственной структуры, определяя ее рельефность, глубинность, насыщенность светом и тенями. Форма любой архитектурной детали по-разному воспринимается в зависимости от характера освещения. Прямому (сильному) освещению свойственны резкая профилировка, глубокие контрастные тени, некоторая грубость воспринимаемой формы. Мягкое рассеянное освещение, наоборот, сглаживает детали, часто совсем не создает теней, как бы лишает вещь объема. Каждая тектоническая система требует своего типа архитектурного освещения.

Правильно созданная пластика фасада при попадании на нее света может создать неповторимую светотень, которая способна даже самое неприглядное и простое здание сделать «гвоздем программы». Однако эта же игра света и тени может погубить даже самый остроумный и небывалый по оригинальности проект. Поэтому одновременно с разработкой концепции проекта архитектор обязательно должен продумывать и светотеневой аспект. Когда объем организован крупными плоскостями, слишком прост, малопластичен (вследствие недостатка падающих теней), важны бывают даже легкие тени, членившие объем, – пилоны, стыки элементов и т. п. Контрастируя с большими освещенными поверхностями, они могут придать объему почти графическую остроту и выразительность. Наконец, встречаются и формы, плохо организованные, перенасыщенные беспорядочной игрой света и тени. Если в первом случае форма словно жаждет света, а во втором – тени, то в третьем может сложиться хаотичная светотеневая структура, в которой разрушительная сила теней сделает свое дело. Нет сомнения, что на наружные массы здания характер света оказывает очень важное влияние – архитектор должен считаться с силой света, яркостью отблесков, глубиной теней.

Светотеневая пластика **базируется** на следующих элементах светотени: свет, собственная тень, падающая тень, полутень, тени в углублениях, рефлекс, блик. Все они играют важную роль в светотеневой пластике фасада. Так, свет организует, подчеркивает и выявляет особенности рельефа здания, собственная тень во многом передает форму объекта. Падающая тень может в разной степени закрывать освещенные поверхности, контуры ее определяются направлением лучей света, формой предмета, отбрасывающего тень, и положением поверхности, на которую падает тень. В рельефе падающая тень создает ощущение отступления формы. Тени в углублениях – темные места, где свет теряется из-за многократных его отражений; в результате ослабления света в отрицательных формах рельефа тени становятся интенсивнее. Изобразительные свойства рефлекса состоят в том, что он передает объемность форм, закрытых собственной тенью, и создает общий эффект объемности изображаемого рельефа. Световые блики являются своеобразными «индикаторами качества». Они выявляют недостатки плохо

спроектированного рельефа фасада и подчеркивают достоинства хорошо спроектированного.

Проблема света в архитектуре своего полного значения достигает при разработке внутреннего пространства. Здесь в распоряжении архитектора есть три главных приема, с помощью которых он может создавать и регулировать световые эффекты: во-первых, количество света, вводимое внутрь здания (оно зависит от величины и числа световых отверстий); во-вторых, распределение источников и путей света и, в-третьих, цвет света (рисунок 5).



Рисунок 5 – Естественный свет в интерьере

Свет обладает не только пластической ценностью, облегчая глазу усвоение архитектурных масс и объясняя пространственные формы, но и эмоциональной, поскольку распределение света и его контрасты могут создавать в душе зрителя определенное настроение, радостное или мрачное, уютное или торжественное.

Таким образом, естественный свет оказывает колоссальное влияние на восприятие формы и пластики строений в архитектуре. Естественное освещение помогает создавать ощущение тесной связи и взаимодействия здания с природой, реализовать динамически-меняющуюся атмосферу, расширить внутреннее пространство, сделать акценты там, где это действительно необходимо, или создать ощущение свободы и легкости. Правильно используя естественное дневное освещение, можно в полной мере раскрыть суть многих проектов, поэтому гармония света с архитектурной структурой пространства должна стать одним из ключевых принципов современной архитектуры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Композиция в технике. Тени и пластика [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://pereosnastka.ru/articles/teni-i-plastika>. – Дата доступа : 06.05.2018.

2 Гусев, Н. М. Архитектор ищет свет // Вокруг света [Электронный ресурс]. – 1970. – № 8. – Режим доступа : <http://www.volcrugsveta.ru/vs/article/4415/>. – Дата доступа : 06.05.2018.

3 Тени и пластика [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://pereosnastka.ru/articles/teni-i-plastika>. – Дата доступа : 06.05.2018.

4 Естественное, искусственное и совмещенное освещение [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://vuzlit.ru/1119509/estestvennoe_iskusstvennoe_sovmessennoe_osveschenie. – Дата доступа : 06.05.2018.

Получено 17.05.2018

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 23. Гомель, 2018

УДК 712

Ю. О. КАРАБАНОВА (ПА-32)

Научный руководитель – магистр архит., ст. преп. *И. В. МИХАЛЬЦОВА*

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЗЕЛЕННОЙ АРХИТЕКТУРЫ В БЕЛАРУСИ

Посвящено анализу характерных особенностей зеленой архитектуры и осмыслению её перспектив развития в Беларуси. Показано, что зеленая архитектура играет в строительстве огромную роль: может предотвратить глобальные проблемы, связанные с окружающей средой, формировать здоровое общественное сознание и образ жизни человека. Таким образом, экологическая архитектура в XXI веке широко распространяется по миру, и постепенно становится более приоритетной в Беларуси, несмотря на некоторые сложности.

Сегодня все меняется с огромной скоростью и настроением. Прогресс не стоит на месте. В условиях развития сферы услуг и появления новых технологий, каждый из нас предъявляет высокие требования к среде своего обитания. Строительная отрасль шагает в ногу со временем, пытаясь отвечать высоким требованиям человека. Однако вместе с развитием строительной отрасли растет и ее пагубное воздействие на окружающую среду.

Надо сказать, что именно XXI век является временем более разумного отношения к окружающей среде. В области строительства это наблюдается в тенденции строительства «зеленых» зданий – максимально комфортных, безопасных, экологических.

Цель данной работы – рассмотреть перспективы развития зеленой архитектуры в Беларуси и показать важность данного аспекта строительства.

Доисторический человек, покинувший пещеру, соорудил себе укрытие из дерева – его ствола, ветвей, листьев, из травы и мха. Многие столетия деревянные крыши домов покрывали соломой, камышом, а в странах с суровым климатом крыши укрепляли слоем земли, на котором вырастала тра-

ва. Это и является подтверждением того, что зеленая архитектура появилась еще в первобытном обществе, но она являлась обыденной средой обитания того времени. И так для каждого исторического периода. В них можно проследить неосознанное создание и использование так называемой зеленой архитектуры.

Но перейдем к современному миру. Начало современной зелёной архитектуры принято отсчитывать с середины 70-х годов XX в., когда западный мир озаботился сохранением природных ресурсов и проблемами окружающей среды после очередного энергетического кризиса.

Примером зеленой архитектуры может служить «Дом в холме» архитектора Артура Квормби, построенный в 1974 году в Йоркшире, Англия; «Резиденция Брунселль», расположенная на берегу океана в Калифорнии, США, архитектор Оби Баумэн.

Рассказывая о «зеленой архитектуре», нельзя не упомянуть произведения известного австрийского художника и архитектора Фриденсрайха Хундертвассера, дома которого были максимально озеленены, что придавало им особый шарм.

Идеи озеленения эксплуатируемых кровель развивают такие архитекторы, как Ле Карбюзье, Франк Райт, Вальтер Гропиус, Стенли Харт, Патрик Бланк.

Да и сейчас, не для кого не секрет, что с каждым годом в мире возрастает количество зданий и сооружений, использующих вертикальные и горизонтальные виды озеленения.

Зелёная архитектура включает в себя не только архитектуру с интегрированным природным компонентом, но и энергоэффективную, экономичную, экологическую, эргономичную составляющую. Таким образом, «зелёная» архитектура создается благодаря взаимодействию инженерных, ландшафтных и архитектурных решений и должна рассматриваться в их совокупности.

Существует несколько наиболее значимых принципов зеленой архитектуры.

Принцип сохранения энергии. Подразумевает такое проектирование и строительство, при котором расход тепла как на отопление, так и на охлаждение минимален.

Принцип сокращения объемов нового строительства. Чем меньше строится новых зданий и больше используется зданий старых, или материалов старых зданий для возведения новых, тем лучше, так как это уменьшает загрязнение окружающей среды.

Принцип уважения к обитателю. Здание существует не для того, чтобы его продать, оно – место, где протекает жизнь людей, место, где они живут, учатся, работают. При всей своей вместительности здание должно быть ориентировано на каждого посетителя в отдельности.

Принцип уважения к месту. Архитектурный объект не должен противостоять окружающей его среде, он должен гармонично вписываться в нее.

Принцип целостности. Означает, что все вышеперечисленные принципы должны работать взаимосвязанно друг с другом.

Концепция «зеленого» строительства в Беларуси пока не особо распространена, эта тема обсуждается лишь на ведомственных собраниях, экологических и энергетических форумах. Но всеобщего обсуждения этой темы нет. Хотя в республике и есть все предпосылки для успешного развития этого направления.

«Озеленение» белорусской строительной индустрии имеет ряд преимуществ, именно зеленая архитектура позволит: улучшить экологическую обстановку; усилить энергетическую безопасность; повысить инвестиционную привлекательность; простимулировать развитие отечественной науки.

С учетом растущего уровня урбанизации в стране экостроительство способно значительно снизить нагрузку не только на окружающую среду, но и на энергетическую отрасль.

Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь уже не первый год занимается внедрением в процесс сооружения зданий энергоэффективных технологий.

Комплексная программа проектирования, строительства и реконструкции энергоэффективных жилых домов в Республике Беларусь на 2009–2010 годы и на перспективу до 2020 г. привела к тому, что последние три года в стране проектируются только ресурсосберегающие жилые дома. Но определение уровня энергоэффективности отличается от европейских параметров: в то время как в Беларуси учитывается только удельное потребление тепловой энергии, в Европе принимается во внимание целый ряд показателей.

В ближайшие несколько лет недалеко от Минска начнется строительство не имеющего аналогов в Беларуси экспериментального объекта «Ресурсозависимый квартал “Дом Парк”». Участок под застройку выделяют в микрорайоне Сокол, он будет примыкать к границам китайско-белорусского индустриального парка «Великий камень».

Планируется, что квартал в несколько жилых домов будет сам себя отапливать и обеспечивать электричеством, самостоятельно добывать воду и утилизировать мусор. Этот проект, реализованный даже наполовину, способен стать настоящим прорывом в экостроительстве Беларуси.

Также в Беларуси постепенно популяризируется два типа экожиля. Первый тип, когда частные дома строятся из соломенных блоков (по распространенным сегодня методам каркасного и бескаркасного строительства), (дома демонстрируют отличные характеристики теплосбережения и прочности), а второй вариант – дома из глины и дерева, которые превратили обычный деревянный дом в экожилье с улучшенными характеристиками.

Возможности «зеленого» строительства в Беларуси доказывают экологические деревни Дружная и Старый Лепель. Здесь были построены ресурсосберегающие и экологически безопасные дома для переселенцев из чернобыльской зоны. Основными строительными материалами были солома и глина. Возведение таких домов обходится намного дешевле, они безопасны для окружающей среды и огнеустойчивы, в них тепло и комфортно. Пожалуй, главный недостаток таких строений – низкая влаго- и морозостойкость, но его можно легко устранить дополнительной внешней защитой.

Однако экологическое строительство в Беларуси не очень популярно, потому что имеет свои недостатки. К основным барьерам полноценного развития этой отрасли можно отнести высокую себестоимость таких проектов.

Из-за того, что в строительстве экологичных зданий применяются новейшие инженерные системы, стоимость квадратного метра жилья дорожает примерно на 10 %. А некоторые эксперты считают, что окупаемость таких домов в Беларуси будет занимать десятилетия.

В результате белорусы не спешат строить и покупать энергоэффективные дома, а инвесторы не спешат вкладывать деньги в эту отрасль. Поэтому первые «зеленые» проекты в Беларуси будут осуществляться за счет государственных вложений.

Другая преграда активного развития в стране экостроительства — низкая осведомленность населения о важности этого направления. Никакие экологические нормы не будут работать в государстве в полном объеме, пока они непонятны и неинтересны людям.

Психологи считают, что наш душевный комфорт в большей мере обеспечивает окружающая среда. Во всем мире уже давно пришли к выводу, что необходима гармонизация городского пространства. Проанализировав данную тему, можно сказать, что сейчас зеленое строительство является приоритетным. Доказательством этому могут служить проекты зданий (нереализованные и реализованные), в которых окружающая природа, застройка, коммуникации и сам образ жизни людей гармонично взаимодействуют.

Что касается Беларуси, то можно сделать вывод, что постепенно возрастает интерес и понимание важности данной темы. И поэтому хочется верить, что зеленое строительство и архитектура будут становиться все популярнее с каждым годом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Титова, Н. П.** Сады на крышах / Н. П. Титова. – М. : ОЛМА-ПРЕСС Гранд, 2002. – 112 с.

2 Архитектура. Краткий справочник / гл. науч. ред. В. В. Адамчик. – М. : АСТ; Минск : Харвест, 2007. – 624 с.

3 **Забелина, Е. В.** Поиск новых форм в ландшафтной архитектуре / Е. В. Забелина. – М. : Архитектура-С, 2005. – 160 с.

4 «Зеленое» строительство – инвестиция в будущее. Рубрика «Особое мнение» / [Электронный ресурс] / Т. В. Баламут. – Режим доступа : http://ecologia.by/number/2016/10/Zelenoe_stroitelstvo_investitsiya_v_budushee/. – Дата доступа : 03.03.2018.

5 Зеленая архитектура становится популярной [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.sb.by/articles/zelenaya-arkhitektura-stanovitsya-populyarnoy.html>. – Дата доступа : 15.02.2018.

Получено 17.05.2018

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 23. Гомель, 2018

УДК 712

В. В. ЧУЕШКОВА, Н. А. ПЛАТОНОВА (ПА-22)

Научные руководители: – магистр архит., ст. преп. *Т. С. ТИТКОВА*
ст. преп. *Е. М. ШИШИНА*

ПРИРОДА КАК ФОРМООБРАЗУЮЩИЙ ФАКТОР В АРХИТЕКТУРЕ

Дается краткий анализ развития архитектуры в рамках бионической концепции формообразования, а также рассматриваются примеры имитации природных закономерностей и принципов, положенных в ее основу. Представлены примеры геонических принципов формообразования.

Природа и архитектура. В чём связь этих двух понятий?

Архитектура – это здания, другие сооружения или их комплексы, образующие материальную, художественно организованную среду жизнедеятельности человека, является одним из древнейших видов искусства.

В процессе социального развития человек в своей архитектурно-строительной деятельности обращался за помощью к живой природе, поскольку природные конструктивные формы хорошо приспособлены к окружающей среде, рассчитаны на ветровые, снеговые и другие нагрузки.

В трактате Аристотеля упоминается, что любое искусство базируется на мимесисе, на подражании природе. Из этого следует, что существует фактор, который влияет на человека во время творческого процесса. Имеется что-то, что влияет на решение зодчего при формировании силуэта архитектурной композиции (города – ансамбля – объекта). В самой природе заложена форма, воспринимаемая человеком посредством образов и архетипов, воплощенных зодчими в архитектуре.

Понятие «бионика» (от греч. «биос» – жизнь) в глобальном смысле обозначает область научного знания, основанную на открытии и использовании закономерностей построения естественных природных форм для решения технических, технологических и художественных задач на основе анализа структуры, морфологии и жизнедеятельности биологических организмов. Архитектурная бионика сходна с технической бионикой. Однако она настолько специфична, что образует самостоятельную отрасль и решает не только технические, но, главным образом, архитектурные проблемы.

Понятие «бионика» появилось в начале XX в. Окончательно как наука бионика оформилась на симпозиуме учёных в Дайтоне в 1960 году. Научные же основы архитектурной бионики начали создаваться в Советском Союзе. По мнению А. С. Лебедева использование законов формообразования живой природы началось еще в древности и прошло три этапа.

Первый этап – стихийное использование конструктивных и функционально-пространственных средств живой природы в создании убежищ-гнезд, дольменов, менгиров, кромлехов и др. (рисунок 1).

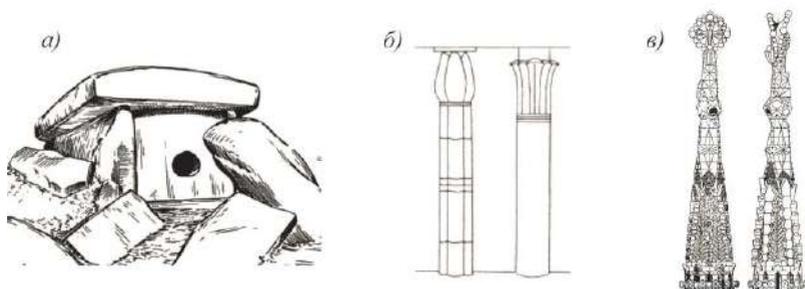


Рисунок 1 – Использование законов формообразования живой природы на разных этапах (по А. С. Лебедеву):

а – дольмен; *б* – египетские лotosовидные и пальмовидные колонны;
в – башни Искупительного храма Святого Семейства арх. А. Гауди

Второй этап – от начала формирования архитектуры как искусства и до XIX века – копирование внешних форм природы. Примером могут служить колонны египетских храмов, дворцы эпохи Ренессанса, готические соборы, русские храмы, где часто использовалось подражание мотиву леса или цветов. Однако уже в этот период интерпретировались некоторые конструктивные принципы живой природы (принципы изменения форм по вертикали стебля растения, скелета животных и др.)

Третий этап – конец XIX – начало XX в., нашедший свое выражение в архитектуре «модерн». На этом этапе природные принципы одновременно, хотя и в разной степени, проявились в функционально-структурных, конструктивных и декоративных решениях. Большое влияние на использование средств природы на этом этапе оказали бурное развитие биологии и необы-

валые успехи строительной техники (например, изобретение железобетона и начало интенсивного применения металлических конструкций). Именно в модерне нашли свое применение новые пространственные конструкции, напоминающие природные. Особое место в развитии зодчества заняли работы испанского архитектора Антонио Гауди, который был одним из самых ярких представителей архитектуры своего времени.

Сейчас наступил новый период возвращения к природе. Но уже не через простое повторение формы, а через осмысление её устройства, через научную призму.

Следует отметить, что развитие теоретических взглядов в области архитектурной бионики не поддерживалось практикой или не совпадало с ней во времени. Кроме того, теория архитектурной бионики формировалась не только на основе архитектурного источника, но и искусствоведения, инженерно-биологических разработок и биоинженерных.

К настоящему моменту выделяют три направления в бионике: биологическое, рассматривающее процессы внутри биологических систем; теоретическое, занимающееся созданием математических (точнее было бы сказать компьютерных) моделей этих процессов; и техническое, отвечающее за использование созданных бионических моделей для воплощения в жизнь посредством создания инженерных сооружений. Именно здесь, на стыке теоретического и технического направлений бионики, и находится архитектура.

Поэтому закономерно, что предметом архитектурной бионики стало изучение аналогии в живой и неживой природе для дальнейшего использования принципов построения и функционирования биологических систем и их элементов при совершенствовании как в уже существующих объектах, так и при создании принципиально новых строительных конструкций.

В процессе развития научных методов и расширения базы знаний, а также появления детального математического моделирования архитекторы пришли к выводу: большинство архитектурных принципов и законов находилось в природе. Главной задачей бионики в архитектуре является поиск в природных биологических системах оптимальных решений архитектурных задач. В настоящее время продолжается изучение законов формирования и структурообразования живых тканей, конструктивных систем живых организмов по принципу экономии материала, энергии и обеспечения надежности.

Ярким примером бионики в современной архитектуре является Пекинский национальный плавательный комплекс (рисунок 2), в конструкции которого были использованы элементы, внешне напоминающие *кристаллическую решетку* из водных пузырьков. Поверхность здания принимает *солнечную энергию*, переводя её на подогрев воды и помещения.

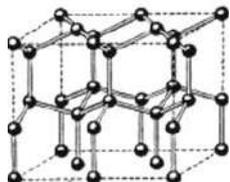


Рисунок 2 – Пекинский национальный плавательный комплекс, Китай

Следующий пример применения бионических принципов формообразования – художественный музей Милуоки (рисунок 3). Своеобразная запоминающаяся черта здания – его огромная крыша, защищающая музейный зал от ярких солнечных лучей и получившая название "Солнечный бриз".

По форме представляют собой колоссальные белые крылья, которые открываются и закрываются при помощи механизма, приводящего в движение 90-тонную конструкцию.

Архитектор Сантьяго Калатрава хотел учесть при строительстве природные особенности озера Мичиган и существующую застройку берега. Кроме того, на эстетику музея повлияла прибрежная атмосфера, в том числе лодки и паруса.



Рисунок 3 – Художественный музей Милуоки, США

История знает немало и таких примеров, когда бионический характер тех или иных сооружений был обнаружен только спустя длительное время после их возведения. Например, только во второй половине прошлого столетия обнаружили, что Эйфелева башня имеет конструкцию, сходную стро-

ению берцовой кости человека, и благодаря этому обладает достаточной прочностью. А современные высотные промышленные сооружения, трубы, выдерживают сильные порывы ветра потому, что принцип их возведения совпал с «внутренним устройством» стеблей злаковых растений, которые при ветре гнутся, но не ломаются и быстро восстанавливают вертикальное положение.

Стоит отметить, что изучение неорганической природы помогает архитекторам в создании новых, отвечающим современным требованиям и задачам, зданий и сооружений. Использованием аналогий неорганического мира занимается новая в архитектуре наука – геоника. Архитектурная геоника позволяет создавать архитектурные ансамбли, малые архитектурные формы, новую цветовую гамму и т. д., используя «опыт» неорганического мира. В результате деятельности геологических и космохимических процессов возникают уникальные по красоте, цвету, форме объекты, которые могут стать предметом для подражания.

Одним из примеров архитектурной геоники является небоскреб Бурдж-Халифа в Дубае (рисунок 4). Здание высотой 828 м имеет асимметричную форму, напоминающую сталагмит, который словно вырастает со дна пещеры.



Рисунок 4 – Бурдж-Халифа, Дубай

Башня оснащена собственными системами электрообеспечения и кондиционирования воздуха. Поэтому его называют самостоятельным городом в мегаполисе. Благодаря большому массиву солнечных батарей, электроэнергия поставляется в здание без особых проблем. Кондиционирование воздуха поддерживается при помощи морской воды. В связи с этим в небоскребе

воздух не превышает +18 градусов Цельсия, что создает комфортную среду для человека в условиях климата ОАЭ.

А небоскреб Аква в Чикаго внешне похож на поток падающей воды. Монолитное перекрытие, широкие участки которого служат балконной плитой, выступает за края фасада здания, образуя в плане криволинейную поверхность сложной формы, вписанную в прямоугольник. Каждый уровень смещен на некоторое расстояние от выше- и нижестоящего так, что в итоге получилась интересная фактура, напоминающая складки ткани (или водопад).

По словам архитектора Джинн Ганг, подобную форму ей подсказали выходы известняка, обычные для района Больших Озер.



Рисунок 5 – Небоскреб Аква в Чикаго

Изучение бионики и геоники является важным аспектом для строительства зданий и даже для области дизайна. Именно в архитектурно-строительной бионике большое внимание уделяется новым строительным технологиям, что является действительно важным на сегодняшний день.

Если в недавнем прошлом архитектурная бионика базировалась на осмыслении природных форм в строительных конструкциях, поисках новых возможностей архитектурного формообразования. То современная архитектурная бионика – это попытка увязать экологические аспекты и высокие технологии с архитектурой. То есть к использованию природных форм нужно подходить творчески: брать из природы принципы конструирования и формообразования, а в других случаях и формы, если они соответствуют условиям механической работы конструкций и удовлетворяют основной функции здания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Архитектурная бионика / Ю. С. Лебедев [и др.]; под ред. Ю. С. Лебедева. – М. : Стройиздат, 1990. – 269 с.

2 Архитектурная бионика. Композиционные принципы формообразования [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://en.ppt-online.org/185549>. – Дата доступа : 10.03.2018.

3 Бионика в архитектуре [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://revolution.allbest.ru/construction/00675028>. – Дата доступа : 10.03.2018.

4 Архитектурная бионика [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://intterra.livejournal.com/5534>. – Дата доступа : 06.05.2018.

5 Бионика в архитектуре [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.luxuryonet.ru/architecture/3634.html>. – Дата доступа : 06.05.2018.

6 Архитектурная геоника [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.bstu.ru/about/press_center/news/33564/arhitekturnaya-geonika. – Дата доступа : 05.04.2018.

Получено 17.05.2018

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 23. Гомель, 2018

УДК 656.23: 656.225

В. Д. АНАСОВИЧ (УЛ-31), Ю. В. МАТЮШКОВА (УЛ-31)

Научные руководители: д-р экон. наук *И. А. ЕЛОВОЙ*,
науч. сотр. *Л. В. ОСИПЕНКО*

ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ТАРИФНЫХ СТАВОК ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ГРУЗОВ В ВАГОНАХ И КОНТЕЙНЕРАХ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ СОБСТВЕННОСТИ

Рассмотрены формулы тарифных схем для вагонов и контейнеров различных форм собственности, приведены закономерности изменения тарифов от расстояния перевозки при постоянной массе груза и от массы груза при постоянном расстоянии для универсальных частных вагонов и вагонов инвентарного парка, представлено их графическое сравнение.

На железнодорожном транспорте в себестоимость перевозки, а следовательно, и в тарифы включаются расходы по полному содержанию инфраструктуры железнодорожного транспорта: железнодорожных путей и инженерных сооружений, вагонов, локомотивов, устройств сигнализации и связи и т.д. В последнее время в связи с активными процессами реструктуризации железных дорог наблюдаются процессы разделения тарифов на инфраструктурную, вагонную и локомотивную составляющие [1].

В процессе формирования, установления и применения тарифов на транспорте большую роль играют следующие факторы:

- номенклатурная группа и позиция груза;
- транспортная характеристика груза;
- характеристика транспортного средства;
- расстояние перевозки.

При определении уровня тарифов важно знать не только тип, но и принадлежность вагона, которая определяет применение конкретной тарифной схемы и потребность отдельного расчета платы за порожний пробег. Значительную роль играет и фактическая загрузка вагона, которая влияет на размер провозной платы.

В общем случае плата за перевозку груза в вагоне инвентарного парка по унифицированным тарифам, приведенным в [2], определяется по формуле:

$$\Pi_{\text{жд}} = B_{\text{жд}} k_1 k_2 + T, \quad (1)$$

где $B_{\text{жд}}$ – тариф на перевозку грузов локомотивом перевозчика в вагонах перевозчика, руб.; k_1 – коэффициент, зависящий от тарифного класса перевозимого груза; k_2 – дополнительный коэффициент, применяемый для ряда грузов внутри тарифных классов; T – тариф на выполнение технических и технологических операций по организации и осуществлению перевозок грузов в вагонах перевозчика, руб.

Для частных вагонов плата за перевозку:

$$\Pi_{\text{прив}} = B_{\text{прив}} k_1 k_2, \quad (2)$$

где $B_{\text{прив}}$ – тариф на перевозку грузов локомотивом перевозчика в вагонах грузоотправителя, грузополучателя, руб.

Общий порядок определения провозной платы заключается в последовательном выполнении следующих действий:

- 1) устанавливается тарифное расстояние за перевозку;
- 2) устанавливается вид отправки, род и принадлежность подвижного состава;
- 3) по Единой тарифно-статистической номенклатуре грузов (ЕТСНГ) определяется код груза и тарифный класс; для универсальных вагонов устанавливается также минимальная весовая норма. При округлении массы неполная тонна считается за полную. Для универсальных вагонов, если фактическая масса меньше минимальной весовой нормы, то плата взимается за МВН;
- 4) определяются номера тарифных схем по приложению 3 к инструкции [3];
- 5) определяются поправочные коэффициенты k_1 и k_2 по приложению 2 к инструкции;
- 6) устанавливаются тарифы группы Б и Т по соответствующим тарифным схемам;
- 7) рассчитывается плата за перевозку без НДС;
- 8) определяется размер НДС и рассчитывается итоговая плата за перевозку.

Как известно, на всех видах транспорта себестоимость C определяется отдельно по начально-конечным и движеническим операциям и может быть представлена в следующем виде:

$$C = C_{\text{нко}} = C_{\text{до}} L, \quad (3)$$

где L – расстояние перевозки, км.

Себестоимость начально-конечных операций с использованием вагонов инвентарного парка определяется по формуле:

$$C_{\text{нко}} = e_{\text{нко}} + t_{\text{гр}} e_{\text{вч}} + \sum e_j, \quad (4)$$

где $e_{\text{нко}}$ – укрупненная расходная ставка на начально-конечные операции, руб./ваг.; $t_{\text{гр}}$ – средняя продолжительность выполнения грузовых операций с одним вагоном, ч; $\sum e_j$ – сумма дополнительных расходных ставок для подготовки вагонов под погрузку.

Себестоимость движенческой операции с использованием вагонов инвентарного парка определяется по формуле:

$$C_{\text{до}} = (e_{\text{ткм}} q + e_{\text{вкм}} + W e_{\text{вч}})(1 + \alpha) + e_{\text{ткм}} P k_3, \quad (5)$$

где $e_{\text{ткм}}$ – укрупненная расходная ставка на тонно-километр брутто, руб./ткм; $e_{\text{вкм}}$ – укрупненная расходная ставка на вагоно-километр, руб./ваг·км; q – масса тары вагона, т; P – статическая нагрузка, т; k_3 – коэффициент, учитывающий разрыв между эксплуатационными и тарифными тонно-километрами; W – время прохождения вагоном одного километра пути, ч; $e_{\text{вч}}$ – расходная ставка на вагоно-час; α – коэффициент порожнего пробега вагонов по отношению к грузеному пробегу.

Тогда общая формула расчета себестоимости перевозки грузов в вагонах инвентарного парка может быть представлена в следующем виде:

$$C_{\text{до}} = e_{\text{нко}} + t_{\text{гр}} e_{\text{вч}} + \sum e_j + (e_{\text{ткм}} q + e_{\text{вкм}} + W e_{\text{вч}})(1 + \alpha) + e_{\text{ткм}} P k_3 L. \quad (6)$$

Себестоимость начально-конечных операций для перевозки грузеных контейнеров инвентарного парка в вагонах железной дороги определяется по формуле:

$$C_{\text{нко}}^{\text{к}} = \frac{e_{\text{нко}} + t_{\text{гр}} e_{\text{вч}} + \sum e}{n} + (t_{\text{нко}}^{\text{к}} + t_c) e_{\text{кч}} + e_{\text{пог}} e_c, \quad (7)$$

где n – количество контейнеров в вагоне; $t_{\text{нко}}^{\text{к}}$ – среднее время простоя контейнера под начально-конечными операциями, ч; t_c – среднее время простоя контейнеров при сортировках, включая простой под накопление, ч; $e_{\text{пог}}$ – расходная ставка, учитывающая расходы на подготовку контейнеров под погрузку; e_c – удельные расходы по сортировке контейнеров; $e_{\text{кч}}$ – расходная ставка за один контейнер-час.

Себестоимость движенческих операций для перевозки грузов в инвентарных контейнерах, погруженных на вагоны железной дороги, имеет вид:

$$C_{\text{до}}^{\text{к}} = \left[\frac{e_{\text{ТКМ}} q + e_{\text{ВКМ}} + W e_{\text{Вч}}}{n} (1 + \alpha) + (e_{\text{ТКМ}} q_{\text{к}} + W e_{\text{кч}}) (1 + \alpha_{\text{к}}) + e_{\text{ТКМ}} P_{\text{к}} \right] k_3, \quad (8)$$

где $q_{\text{к}}$, $P_{\text{к}}$ – соответственно масса тары и статическая нагрузка контейнера; $\alpha_{\text{к}}$ – коэффициент порожнего пробега контейнеров.

Тогда общая формула расчета себестоимости пользования контейнерами инвентарного парка может быть представлена в следующем виде:

$$C = \frac{e_{\text{НКО}} + t_{\text{ГР}} e_{\text{Вч}} + \sum e}{n} + (t_{\text{НКО}}^{\text{к}} + t_{\text{с}}) e_{\text{кч}} + e_{\text{ПОГ}} e_{\text{с}} + \left[\frac{e_{\text{ТКМ}} q + e_{\text{ВКМ}} + W e_{\text{Вч}}}{n} (1 + \alpha) + (e_{\text{ТКМ}} q_{\text{к}} + W e_{\text{кч}}) (1 + \alpha_{\text{к}}) + e_{\text{ТКМ}} P_{\text{к}} \right] k_3 L. \quad (9)$$

Тариф на перевозку по начально-конечным и движенческим операциям для частных вагонов и контейнеров определяется аналогично, но без учета стоимости вагоно-часа и контейнеро-часа, а также порожнего пробега, расходы на которые несет собственник вагона и контейнера соответственно.

Тогда формула расчета себестоимости начально-конечных операций для частных вагонов будет иметь вид:

$$C_{\text{НКО}} = e_{\text{НКО}} + t_{\text{ГР}} + \sum e_j. \quad (10)$$

Себестоимость движенческих операций для частных вагонов будет определяться по формуле

$$C_{\text{до}} = (e_{\text{ТКМ}} q + e_{\text{ВКМ}}) + e_{\text{ТКМ}} P k_3. \quad (11)$$

Порядок определения тарифа на перевозку по начально-конечным и движенческим операциям с использованием частных контейнеров.

Тогда общая формула расчета себестоимости пользования частными вагонами может быть представлена в следующем виде:

$$C = e_{\text{НКО}} + t_{\text{ГР}} \sum e_j + (e_{\text{ТКМ}} q + e_{\text{ВКМ}}) + e_{\text{ТКМ}} P k_3 L. \quad (12)$$

Себестоимость начально-конечных операций для частных контейнеров, перевозимых в частных вагонах, определяется по формуле:

$$C_{\text{НКО}}^{\text{к}} = \frac{e_{\text{НКО}} + t_{\text{ГР}} + \sum e}{n} + (t_{\text{НКО}}^{\text{к}} + t_{\text{с}}) + e_{\text{ПОГ}} e_{\text{с}}. \quad (13)$$

Формула расчета себестоимости движенческих операций для перевозки частных контейнеров в частных вагонах имеет вид:

$$C_{\text{до}}^{\text{к}} = \left[\frac{e_{\text{ТКМ}} q + e_{\text{ВКМ}}}{n} + (e_{\text{ТКМ}} q_{\text{к}}) + e_{\text{ТКМ}} P_{\text{к}} \right] k_3. \quad (14)$$

Тогда общая формула расчета себестоимости пользования частными вагонами может быть представлена в следующем виде:

$$C = \frac{e_{\text{НКО}} + t_{\text{ТР}} + \sum e}{n} + (t_{\text{НКО}}^k + t_c) + e_{\text{ПОР}} e_c +$$

$$+ \left[\frac{e_{\text{ТКМ}} q + e_{\text{ВКМ}}}{n} (e_{\text{ТКМ}} q_k) + e_{\text{ТКМ}} P_k \right] k_3 \left[\frac{e_{\text{ТКМ}} q + e_{\text{ВКМ}}}{n} + (e_{\text{ТКМ}} q_k) + e_{\text{ТКМ}} P_k \right] k_3 L. \quad (15)$$

Тарифы на перевозку определяются на основании рассчитанной себестоимости путем прибавления к ней плановой прибыли, определяемой исходя из установленной нормы рентабельности, выраженной в %.

$$T = C + \Pi, \quad (16)$$

где Π – плановая прибыль (определяется исходя из установленной нормы рентабельности, выраженной в %),

$$\Pi = \frac{CR}{100}, \quad (17)$$

R – установленная норма рентабельности, %.

Приведем зависимость транспортных тарифов от расстояния перевозки и массы грузов. Тариф рассчитывался для полувагона инвентарного парка и приватного полувагона (рисунки 1, 2).

На приведенных ниже графиках наблюдается относительно линейная зависимость транспортных тарифов за один вагон инвентарного парка и приватный вагон от расстояния перевозки и массы груза.

В таблицах 1, 2 приведены численные значения зависимости транспортных тарифов от расстояния перевозки.

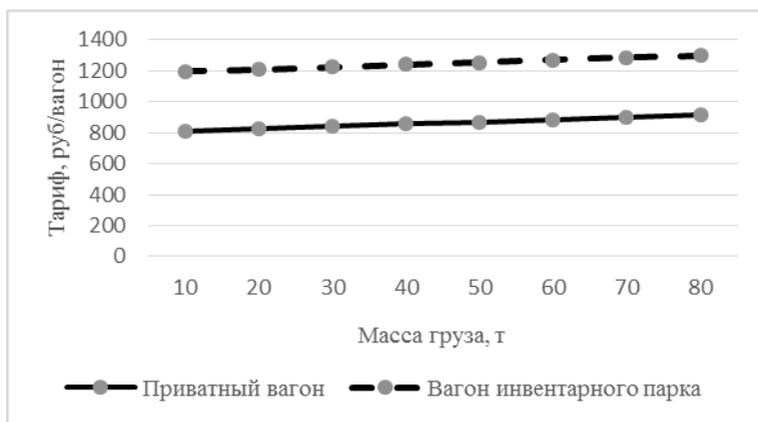
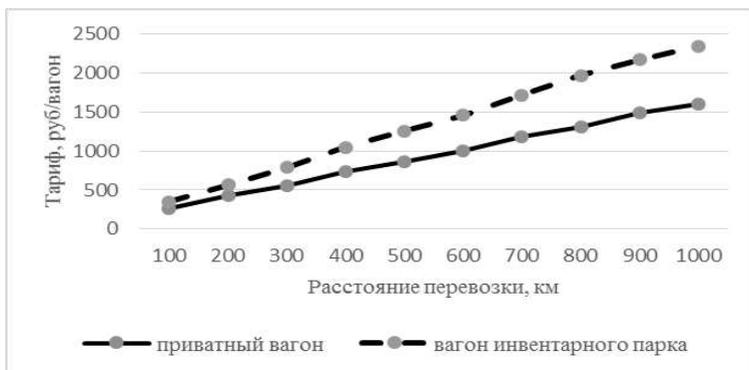


Рисунок 1 – График зависимости величины тарифа от массы груза при перевозке приватным вагоном и вагоном инвентарного парка

**Таблица 1 – Зависимость величины тарифа от массы груза при перевозке
приватным вагоном и вагоном инвентарного парка**

Принад- лежность вагона	Масса груза, т							
	10	20	30	40	50	60	70	80
Приват- ный вагон	810,08	825,10	840,13	855,15	870,17	885,20	900,22	915,24
Вагон инвентар- ного парка	1195,23	1210,26	1225,28	1240,30	1255,32	1270,35	1285,37	1300,39

Из таблицы 1 видно, что величина тарифа незначительно возрастает при увеличении массы перевозимого груза. Так тариф при перевозке 10 т груза в приватном вагоне и вагоне инвентарного парка составляет соответственно 810,08 и 1195,23 руб/вагон, 80 т груза – 915,24 и 1300,39 руб/вагон.



**Рисунок 2 – График зависимости величины тарифа от расстояния перевозки
при перевозке приватным вагоном и вагоном инвентарного парка**

**Таблица 2 – Зависимость величины тарифа от расстояния при перевозке
приватным вагоном и вагоном инвентарного парка**

Принад- лежность вагона	Расстояние перевозки, км									
	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
Приват- ный вагон	260,2	435,56	557,56	732,93	870,17	1007,42	1182,78	1304,78	1487,77	1609,77
Вагон инвентар- ного парка	351,55	566,19	792,13	1051,97	1255,32	1458,67	1718,50	1970,97	2170,39	2351,15

Из таблицы 2 видно, что величина тарифа на единицу расстояния (1 км) при перевозке груза в приватном вагоне и вагоне инвентарного парка на малое расстояние (100 км) составляет 2,60 и 3,52 руб./км соответственно (разница в цене составляет 0,92 руб.). При перевозке на большее расстояние (1000 км) тариф составит 1,61 и 2,35 руб./км при перевозке вагоном приватного и инвентарного парка соответственно (разница в цене составляет 0,74 руб.). Из графика и выполненных выше расчетов можно очевидно, что тариф при перевозке груза в приватном вагоне в среднем ниже на 31 %.

Из этого можно сделать следующие выводы:

- тариф при перевозке груза в приватном вагоне приблизительно на треть ниже, чем при перевозке в вагоне инвентарного парка;
- при увеличении расстояния перевозки тариф на единицу расстояния имеет тенденцию к снижению.

Таким образом, в работе были изучены формулы тарифных схем для вагонов и контейнеров различных форм собственности на базе действующих унифицированных тарифов, приведены закономерности изменения тарифов от расстояния перевозки и массы грузов, приведена графическая интерпретация результатов, а также сопоставлены тарифы на перевозку вагонами инвентарного парка и приватных вагонов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Еловой, И. А.** Транспортные тарифы : учеб.-метод. пособие / И. А. Еловой, М. М. Колос. – Гомель : БелГУТ, 2012. – 106 с.

2 Инструкция о порядке установления и применения тарифов на перевозку грузов по территории Республики Беларусь железнодорожным транспортом общего пользования, кроме перевозок грузов, следующих транзитом по территории стран – участниц Единого экономического пространства, а также работы (услуги), связанные с организацией и осуществлением этой перевозки [Электронный ресурс] : офиц. сайт Белорусской железной дороги – Минск, 2018. – Режим доступа : https://www.rw.by/cargo_transportation/services/tariffs/. – Дата доступа : 04.05.2018.

3 Тарифы на перевозку грузов по территории Республики Беларусь железнодорожным транспортом общего пользования, кроме перевозок грузов, следующих транзитом по территории стран – участниц Единого экономического пространства, а также работы (услуги), связанные с организацией и осуществлением этой перевозки [Электронный ресурс] : офиц. сайт Белорусской железной дороги. – Минск, 2018. – Режим доступа : https://www.rw.by/cargo_transportation/services/tariffs/. – Дата доступа : 05.05.2018.

Получено 24.05.2018

УДК 691.263.5

Я. В. ГОВОР (ПС-21)

Научный руководитель – ст. преп. *Н. А. ШЕВЧУК*

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФОСФОГИПСА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Рассмотрена возможность использования многотоннажного отхода химической промышленности – фосфогипса в качестве полезного ресурса. Результаты научных исследований доказали целесообразность применения фосфогипса в строительстве вместо традиционных видов природного сырья.

Проблема переработки и утилизации промышленных отходов считается одной из самых крупных проблем XXI века. В настоящее время накоплено значительное количество фосфогипса, которое, как правило, утилизируется в отвалы. Фосфогипс отравляет почву и водоемы содержащимися в нем растворимыми примесями фтора и фосфорной кислоты. Для создания отвалов фосфогипса приходится постоянно отчуждать большие участки земель.

В одном только Гомеле из отходов производства фосфорной кислоты в окрестностях химзавода за 45 лет выросли настоящие горы. Почти на сотне гектаров хранится 22 млн тонн фосфогипса. Российские производители накопили отвалы в разы больше гомельского химзавода – более 200 млн тонн. Аналогичная ситуация в Литве, Бельгии, других европейских странах.

Исходя из этого, вопрос переработки гипсосодержащих отходов является особенно актуальным. Благодаря тому, что содержание в фосфогипсе сопоставимо с количеством его в природном гипсе, более рациональным представляется использование фосфогипса в самой материалоемкой отрасли народного хозяйства – строительной индустрии.

Получение гипсовых вяжущих. Одним из базовых направлений утилизации фосфогипса является получение на его основе гипсовых вяжущих.

Фосфогипс содержит от 80 до 98 % гипса и может быть отнесен к гипсовому сырью. Высокая дисперсность фосфогипса ($S = 3500\text{--}3800 \text{ см}^2/\text{г}$) позволяет исключить из технологического процесса дробление и грубый помол, но наличие в фосфогипсе фосфор- и фторсодержащих примесей вызывает необходимость промывки и нейтрализации.

На основе фосфогипса возможно получение как высокопрочного, так и строительного гипса, отличающихся прочностью, достигаемой уже через 1,5 ч

после затворения. Существует технология получения строительного гипса, когда фосфогипс не промывают, а создают условия для прохождения процесса превращения активных форм фосфатов в труднорастворимые соединения. Для этого осуществляют нейтрализацию фосфогипса известью в жидкой пульпе.

Строительный гипс, полученный по такой технологии, соответствует стандартным требованиям: водопотребность для нормальной густоты – 60–70 %, начало схватывания 6–12 мин, конец – 10–20 мин, 2-часовая прочность на сжатие – 5–6 МПа, на изгиб – 2–3 МПа.

На основе фосфогипса можно получить водостойкое вяжущее как смешиванием с цементом и пуццолановой добавкой (фосфогипсоцементно-пуццолановое вяжущее), так и совместной тепловой обработкой суспензии фосфогипса и различных гидравлических компонентов, например, портландцемента, нефелинового шлама, металлургических шлаков со щелочными активизаторами и др. В последнем случае получают высокопрочное вяжущее повышенной водостойкости.

При удельной поверхности 3000–4500 см²/г водопотребность вяжущего составляет 35–45 %, схватывание начинается через 30–60 мин, конец его – через 80–120 мин, предел прочности на сжатие через 3 ч составляет 6–7 МПа, коэффициент размягчения – 0,6–0,7 [1].

На основе фосфогипсовых вяжущих возможно получение декоративных материалов, например, искусственного мрамора со средней плотностью 2400 кг/м² и пределом прочности при сжатии до 120 МПа. Вяжущее для таких материалов получают путем обжига при температуре 800–900 °С сырьевой смеси, состоящей из фосфогипса, кремнефтористых солей и оксида кальция.

Фосфогипс в производстве цементов. Второе место, после производства гипсовых вяжущих, занимает его использование в цементной промышленности.

Фосфогипс применяют как минерализатор при обжиге клинкера и как добавку для регулирования схватывания цемента вместо природного гипса. Добавка фосфогипса не влияет на активность цемента, лишь в ранние сроки твердения может наблюдаться незначительное снижение прочности.

В последние десятилетия проведены работы по получению быстротвердеющих и высокопрочных сульфоалюминатно-белитовых цементов на основе фосфогипса (марок М400–М600). Получение таких цементов возможно при температурах на 200–250 °С ниже характерных для портландцемента, что позволяет экономить значительное количество тепла, производительность печей при этом повышается на 15–25 % [2].

Сульфоалюминатно-белитовые цементы, наряду с интенсивным ростом прочности, характеризуются высокой коррозионной стойкостью, по сульфатостойкости они превосходят даже глиноземистый цемент, обладают незначительной усадкой или практически безусадочны.

Полученный на основе фосфогипса белитовый цемент – быстросхватывающееся и быстротвердеющее вяжущее с пределом прочности при сжатии

20–25 и 30 МПа через 1 и 28 сут нормального твердения соответственно, устойчивое к воздействию минерализованных вод. При использовании маложелезистых видов сырья могут быть получены белый, а при введении красителей — цветные сульфосодержащие цементы.

Особенности твердения сульфосодержащих минералов позволили разработать сверхбыстротвердеющий цемент – бесалит: предел прочности цемента при сжатии составляет 7–12,6; 16–21,7 и 18–30,8 МПа через 2; 6 и 24 ч соответственно; на 28-е сут прочность составляет 40–52,3 МПа [2].

Полученные при использовании фосфогипса сульфоалюминатные и кальциево-сульфатные спеки могут применяться в производстве расширяющихся и напрягающих цементов. При получении напрягающего цемента продукт спекания фосфогипса и мела, взятых примерно поровну, вводят в портландцемент в количестве до 15 %. Варьируя содержание добавки, можно получать напрягающие цементы с малой НЦ-20 и средней НЦ-40 энергией самоупрочнения.

Использование фосфогипса для производства бетона. Одним из путей решения использования фосфогипса является применение его для производства гипсобетона. Существуют технологии, в результате которых возможно получить фосфогипсобетон с достаточно высокими показателями прочности.

Исследование проводилось на композиции вяжущего в бетон следующего состава: фосфогипс, глиноземистый цемент, известь.

В этом составе фосфогипс использовался в качестве активного компонента композиционного вяжущего. «Пробуждение» вяжущих свойств двуводного гипса произошло в сочетании фосфогипса с такими компонентами, как негашеная известь, глиноземистый цемент. Выбор глиноземистого цемента в качестве одного из компонентов системы обусловлен наличием в нем алюмосиликатов кальция и быстрым набором прочности уже в суточном возрасте. Ввод извести позволяет повысить щелочность среды, кроме того, СаО нейтрализует примеси кислот в фосфогипсе, переводя их в безвредные, труднорастворимые соли.

Исследования затвердевшего вяжущего позволили создать бетон с прочностью до 13 МПа через 28 суток твердения в нормальных условиях.

Фосфогипсовые вяжущие перспективны для изготовления стеновых гипсобетонных камней классов В7,5–В12,5 способом вибропрессования, а также крупноразмерных элементов наружных стен. Изделия на основе фосфогипсовых вяжущих характеризуются более низкой деформативностью, чем на аналогичных вяжущих из природного сырья. Это происходит за счет расширяющего эффекта, которым обладает фосфогипс [2].

Также на основе водостойких фосфогипсоцементно-пуццолановых вяжущих разработаны составы легких керамзитобетонов классов В3,5–В7,5. Водостойкость гипсокерамзитобетона на 40–50 % выше, чем чистого вяжущего. В 3-часовом возрасте прочность составляет 30–35 %, в суточном –

40–45 %, а к 7 сут достигает почти 100%-й марочной прочности, определяемой в возрасте 28 сут [3].

Это позволяет сделать вывод, что на основе фосфогипса можно получить гипсобетон высокой прочности.

Использование фосфогипса в качестве минерального наполнителя для теплоизоляционного жесткого пенополиуретана.

Еще одной немаловажной проблемой является высокое потребление энергетических ресурсов на отопление зданий различного назначения. Поэтому следует задуматься о целенаправленности расходования тепловой энергии.

Последнее обстоятельство невозможно без применения высокоэффективных теплоизоляционных материалов, одним из которых является пенополиуретан. Несмотря на высокие показатели физических и механических свойств пенополиуретан, чаще всего, относят к горючим материалам средней воспламеняемости.

Исходя из вышесказанного, возможно получение трудногорючего теплоизоляционного пенополиуретана с улучшенными физико-механическими свойствами путем введения в его состав фосфогипса совместно с антипиреном.

Была поставлена серия экспериментов по наполнению 10–50 % по массе фосфогипсом и фиксированными количествами расширенного графита 5 %, 10 % и 15 % по массе от массы полимера.

Зависимости средней плотности пенополиуретана и предела прочности при сжатии от количества, вводимого в пенополиуретан наполнителя приведены на рисунке 1.

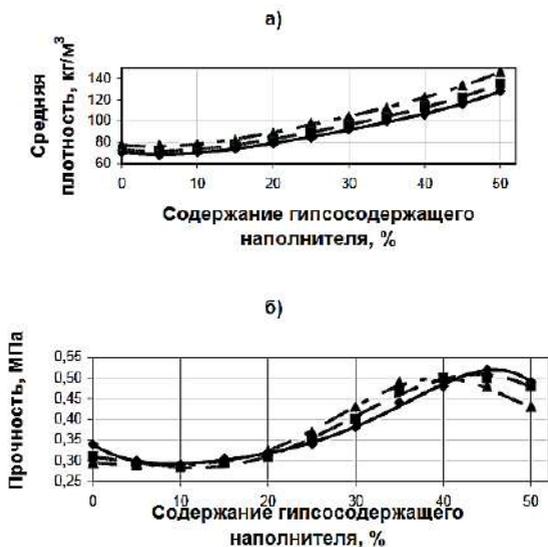


Рисунок 1 – Влияние содержания комплексного наполнителя: а – на среднюю плотность; б – прочность пенополиуретана

Анализ физико-механических свойств показал, что материал обладает повышенной прочностью, низким (порядка 3 % по объему) водопоглощением, коэффициентом открытой пористости (в пределах 15–20 %). Полностью исчезает воздушная и водная усадка образцов. При этом происходит незначительное повышение плотности и коэффициента теплопроводности. Полученный по такой методике пенополиуретан можно отнести к трудногорючим материалам [2].

Данные примеры по вовлечению фосфогипса положительны в большинстве своем, однако количественно это лишь 15 % по всему миру. Оставшиеся же 85 % направляются в отвалы. Как уже говорилось ранее, это связано с тем, что фосфогипс загрязнен различными примесями, которые не позволяют заменить им природный гипс. В свою очередь, применение сложного и дорогостоящего оборудования по подготовке фосфогипса требуют больших затрат энергии и тепла по сравнению с переработкой природного гипсового сырья. Отсюда высокая себестоимость фосфогипса.

По прогнозам к 2040 г. количество отходов может возрасти вдвое. Вопрос доведения фосфогипса до такого состояния, чтобы была возможность использовать его целиком, и это было рентабельно, или же ассимилировать отход в природной среде без ущерба для ее естественного состояния, как никогда актуален.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Гордашевский, П. Ф.** Производство гипсовых вяжущих материалов из гипсо-содержащих отходов / П. Ф. Гордашевский, А. В. Долгорев. – М. : Стройиздат, 1987.

2 **Сычева, Л. И.** Использование гипсо-содержащих отходов в производстве строительных материалов / Л. И. Сычева, Е. Ю. Цепелева, Н. Б. Антоничева. – ВНИИЭСМ, 1985, Сер. 11, Вып. 1.

3 **Иваницкий, В. В.** Фосфогипс и его использование / В. В. Иваницкий [и др.]. – М. : Химия, 1990. – 222 с.

Получено 21.05.2018

**ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 23. Гомель, 2018**

УДК 666.97.002.35

Д. И. БАРЕЙШЕВ, Е. А. ИВАНОВ (ПР-21)

Научный руководитель – ст. преп. *Н. А. ШЕВЧУК*

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДОБАВКИ FREM GIPER НА ПРОЧНОСТЬ БЕТОНА

Приведены результаты исследования прочностных свойств бетона с применением добавки полифункционального действия.

Целью настоящей работы является определение воздействий химической добавки FREM GIPER Spm EXTRA, исследование структуры и прогнозирование их физико – механических и эксплуатационных свойств бетона.

В настоящее время огромный интерес проявляется к способам модифицирования бетонов и улучшению их свойств. Наибольшим технологическим эффектом обладают суперпластификаторы. Однако взаимодействие модифицирующих компонентов и их совместное влияние на формирование свойств бетона на микро- и макроуровнях исследованы недостаточно. Поэтому изучение данных процессов позволит решить вопросы оптимизации составов и технологии получения бетонов с высокими эксплуатационными характеристиками, что весьма актуально.

Добавки FREM GIPER Spm EXTRA – комплексная противоморозная добавка, гиперпластификатор нового поколения на основе поликарбоксилатов. По основному эффекту действия является противоморозной добавкой I группы, а по дополнительному эффекту действия – пластифицирующей добавкой I группы.

Основными задачами научной работы являются:

- определение эффективности добавки на подвижность бетонной смеси;
- исследование воздействия добавки на прочность бетона;
- проверка возможности экономии цемента без потери прочности и снижению других физико-механических и эксплуатационных свойств бетона.

Теоретические исследования основаны на анализе и систематизации научно-технической литературы. Методика подбора составов взята из учебно-методического пособия [1], которое подкреплено пособием к строительным нормам и правилам, и расчетно-экспериментальной части.

Согласно технической литературе производится расчет расхода материала на 1 м^3 для одного состава [1]. Для большего изучения влияния добавки необходимо рассчитать три состава. Первый состав является контрольным, без введения добавки.

Второй состав включает в себя применение добавки без уменьшения расхода материала. Расход материалов принимается аналогичный контрольному, но с небольшой корректировкой. Это обусловлено агрегатным состоянием добавки в виде жидкости, так как способствует разжижению смеси. Учитывая этот фактор, произведен перерасчет расхода песка и воды. Расход добавки определяется производителем и составляет 0,6 % от массы цемента в виде сухого вещества.

Расход материала для третьего состава принимается аналогично второму, но с небольшой корректировкой. Согласно цели исследования необходимо уменьшить расход цемента и воды на 20 %. Это позволит рассмотреть возможность экономии материала без потери основных характеристик бетона. Уменьшая расход материалов на одинаковый процент, водоцементное отношение не изменяется.

Добавка принята в виде сухого вещества в количестве $D_{с\%} = 0,6 \%$ от массы цемента.

Анализируя полученные расходы материалов по трём составам, состав № 3 на стадии расчета является самым экономичным. Составы № 1 и № 2 не имеют значительных отличий. Расход материала для каждого состава приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты испытаний по подвижности

Состав	Ц	В	П	Щ	Д	ОК, см	В/Ц
	кг/м ³						
№ 1 (контрольный)	1,34	1,17	3,82	8,35	–	9	0,87
№ 2 (без изменения расхода + добавка)	1,34	1,16	3,46	7,59	0,016	3	
№ 3 (с изменением расхода В, Ц на 20 % + добавка)	1,07	0,93	3,44	8,41	0,013	1,5	

Экспериментальная часть исследования начинается с проверки и корректировки контрольного состава бетона.

Состав № 1. Изготавливается пробный замес объемом 6 л, с последующим определением удобоукладываемости [1]. Осадка конуса первого замеса равна 12 см, данный результат неудовлетворительный для необходимой марки по подвижности, для корректировки осадки вводится поправка – по 10 % песка и щебня, и производится повторное измерение. После корректировки состава, осадка конуса равна 9 см, данный состав является уточненным.

Изготовив бетонную смесь требуемой подвижности, следующей стадией является формирование образцов и определение средней плотности бетонной смеси. После того как образцы тщательно уложены в форму и уплотнены, они помещаются в место хранения и накрываются влажной ветошью для поддержания влажностного режима. Через 24 ч образцы извлекают из формы и оставляют их в нормально влажностных условиях ($t = 20 \text{ }^\circ\text{C}$, $W = 95 \%$) до дальнейшего твердения.

Испытание образцов проводили в 3 стадии, через 3, 7 и 28 суток после приготовления. Это необходимо для определения зависимости и влияния добавки на разных стадиях твердения бетона. Результаты испытаний приведены в таблице 2.

Состав № 2 (без изменения расхода материала). Рассчитав расход материала, был изготовлен пробный замес для определения подвижности. При изготовлении замеса было замечено обильное водоотделение, это обусловлено противоморозным эффектом добавки. В течение часа вода не вступала в химическую связь с цементом.

Определение осадки конуса после приготовления раствора было невозможно, так как добавка способствует замедлению процессов гидратации и

структурообразования на ранних стадиях. По истечении часа непрерывного перемешивания раствора ОК = 3 см, что удовлетворяет требование по подвижности. Изготовление образцов осуществляется по стандартной методике с последующим испытанием на прочность в разные сроки твердения [1].

Набор прочности в трехсуточном возрасте показывает, что скорость гидратации ниже, чем у состава без добавки. Этот минус можно скомпенсировать тем, что основной эффект добавки является противоморозным, тем самым замедляя процесс набора прочности, но не выходя из нормы. Прочность в 3 суток составила 50 % от стандартной прочности. Образцы в 28 суток получились с большей прочностью на 1 %, чем у состава без добавки. Результаты испытаний приведены в таблице 2.

Делая вывод по составу с введением добавки, можно сказать, что время «жизнеспособности» смеси было увеличено, такую смесь можно транспортировать на дальние расстояния. Прочность в трехсуточном возрасте в пределах 50–60 %, что требуется по стандарту, а в возрасте 28 суток полностью соответствует прочности составу без добавки. Таким образом, добавка не сильно повлияла на прочностные характеристики, а в большей мере повысила «жизнеспособность» смеси. К тому же противоморозный эффект добавки улучшил ряд других свойств бетона.

Состав № 3 (с уменьшением расхода цемента и воды на 20 %). По полученному расходу материалов был изготовлен пробный замес, наблюдалось обильное водоотделение, как и в предыдущем опыте. Эффект добавки был аналогичен предыдущим наблюдениям.

Полученный состав удовлетворяет требования по удобоукладываемости. Методика проведения испытаний аналогична предыдущему [4].

Прочность в трехсуточном возрасте в пределах стандарта. Но не выше прочности состава без добавки. Однако прочность в возрасте 28 суток больше на 4 %, что свидетельствует о возможном уменьшении расхода цемента и воды без потери прочностных характеристик. Результаты испытаний приведены в таблице 2.

Делая вывод по составу с уменьшением расхода материала воды и цемента на 20 %, можно сказать, что состав имеет замедленные сроки схватывания, что увеличивает время транспортировки бетона. Добавка позволяет экономить цемент и воду на 20 % без потери прочности бетона на выходе. Противоморозный эффект добавки повышает ряд свойств бетона.

Таблица 2 – Результаты испытаний по прочности

Состав	Прочность на сжатие, МПа		
	3 сут	7 сут	28 сут
№ 1 (контрольный)	12,5	13,9	18,1
№ 2 (без изменения расхода + добавка)	8,8	13,9	18,2
№ 3 (с изменением расхода В, Ц на 20 % + добавка)	9,4	12,9	18,8

По полученным опытным путем значениям прочности был определен класс бетона в возрасте 28 суток – В 10; С 8/10.

Анализ полученных результатов. Исходя из приведенных в таблице 2 результатов испытаний можно сделать вывод, что FREM GIPER Spm EXTRA при постоянном водоцементном отношении ($B/C = \text{const}$) не снижает прочностные характеристики готового изделия, а также позволяет замедлить процесс гидратации на ранних стадиях твердения.

При изготовлении замеса с добавкой наблюдалось обильное отделение воды от смеси при тщательном перемешивании в течение часа. Это обусловливается тем, что добавка на ранних стадиях взаимодействия цемента с водой дезагрегирует и частично объединяет цементные частицы до крупных образований, а также обволакивает их поверхности, снижаются силы межмолекулярного притяжения. Это способствует замедлению процесса структурообразования, но обеспечивает более полное протекание процессов гидратации. В результате адсорбции олигомера количество воды сольватных оболочек снижается, суспензия разжижается, подвижность смеси возрастает, что и позволяет увеличить время «жизнеспособности» бетонной смеси и его подвижность.

По истечении 28 суток можно делать выводы по прочностным показателям каждого состава, которые приведены на рисунке 1. Исходя из полученных данных, можно сказать, что прочность на осевое сжатие образцов в первые трие суток с добавкой несколько меньше, чем образца без неё. Однако к 7 суткам прочность уравнивается, и к 28 суткам она превышает значение прочности образцов без добавки. Изменение расхода цемента и воды на 20 % положительно сказалось на прочности бетона, она не стала ниже показателей других замесов, а даже получилась выше. Таким образом, очевидна эффективность применения добавки с целью экономии цемента и повышения физико-механических и эксплуатационных характеристик.

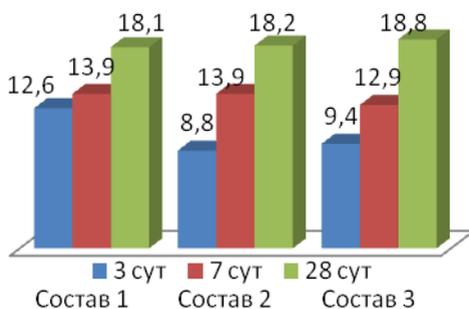


Рисунок 1 – Диаграмма набора прочности бетона

Делая вывод по данному исследованию, можно сказать, что добавка может увеличивать подвижность смеси, а также время транспортировки и укладки, позволяет сэкономить цемент, тем самым снижая себестоимость бетона как материала с приданием ему более высоких свойств. В составе № 2 добавка не значительно влияет на прочностные характеристики. Не рассматривая противоморозный эффект, можно считать применение добавки не эффективным. Состав № 3 является лучшим результатом исследования. При уменьшении расхода цемента и воды, результаты по прочности оказались выше, чем у предыдущих составов, что говорит об эффективности применения добавки с точки зрения экономии материала без потери прочности с добавлением противоморозного эффекта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Чубуков, В. Н. Дорожно-строительные материалы. Практикум / В. Н. Чубуков. – Гомель : БелГУТ, 2005. – 392 с.
- 2 Башлай, А. Г. Справочник строителя. Бетонные и железобетонные работы / А. Г. Башлай. – М. : Стройиздат, 1987. – 320 с.
- 3 Баженов, Ю. М. Технология бетонных и железобетонных изделий / Ю. М. Баженов, А. Г. Комар. – М. : Стройиздат, 1984. – 267 с.
- 4 П 1-99 к СНиП 3.09.01-85 Применение добавок в бетоне.
- 5 СТБ 1182-99 Бетоны. Правила подбора состава.

Получено 24.05.2018

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 23. Гомель, 2018

УДК 338.242

В. В. ПЕРХУНОВА, Д. А. БОБРОВ (ПН-31)
Научный руководитель – ст. преп. *В. И. ЧИРКОВ*

ОСНОВНЫЕ ТРЕНДЫ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ РЫНОЧНОЙ СТОИМОСТИ КВАРТИР В Г. ГОМЕЛЕ

Для характеристики и анализа рыночной стоимости квартир за определенный период применяются показатели и методы, характеризующие этот процесс во времени (динамике). В исследовательской работе был проведен анализ стоимости квартир с помощью трендов временных рядов. Этот анализ поможет прогнозировать стоимость квартир, предсказать падение и поднятие цен в зависимости от сезонности. Анализ временных рядов – это анализ, основанный на исходном предположении, согласно которому случившееся в прошлом служит достаточно надежным указанием на то, что произойдет в будущем.

Временной ряд – ряд последовательно расположенных во времени числовых показателей, которые характеризуют уровень состояния и изменения явления или процесса. Основными показателями временного ряда являются показатель времени и уровень ряда.

Для анализа временных трендов взята выборка однокомнатных, двухкомнатных и трехкомнатных квартир в четырех районах г. Гомеля за 2017 г. (таблица 1).

Таблица 1 – Выборка квартир

Адрес	Материал стен	Площадь кв. м, общая (жилая), кухни	Тип сан. узла	Дата подачи объявления	Кол-во комнат	Этаж / этажность	Стоимость в бел. рублях
Железнодорожный район, однокомнатные квартиры, декабрь							
8-я Иногородняя, 2	кирпичный	38,3/21,1/7,2	разд.	декабрь	1	1/10	35600
Богданова, 5	панельный	31/17/7	совм.	декабрь	1	1/9	39500
Богдановича, 6	панельный	32,9/17,2/6,9	совм.	декабрь	1	4/9	42000
Ветковская, 8	кирпичный	35,1/19,8/7,3	разд.	декабрь	1	5/5	40000
Кожара, 8	панельный	32,77/17,21/6,18	разд.	декабрь	1	2/5	45000
Железнодорожный район, двухкомнатные квартиры, декабрь							
50 лет Гомсельмаша	панельный	47/30/7	разд.	декабрь	2	1/9	47000
8-я Иногородняя, 2-7а	»	46,5/29/6,8	разд.	декабрь	2	5/9	45840
Богданова, 3	»	46,81/29,1/6,85	разд.	декабрь	2	7/9	54000
Б. Царикова, 50	»	46/29,1/6,7	разд.	декабрь	2	4/9	50990
Дворникова, 10	»	44,3/17,9/5,8	совм.	декабрь	2	5/5	49820
Железнодорожный район, трехкомнатные квартиры, декабрь							
50 лет СССР, 23	панельный	61,71/46,13/6,12	разд.	декабрь	3	1/5	64000
Богданова, 5	»	64/44/8,5	разд.	декабрь	3	2/9	70000
Героев Подпольщиков, 21	»	64,7/41/8,59	разд.	декабрь	3	1/9	72000
Ефремова, 4	»	67,8/64,5/8,5	разд.	декабрь	3	2/9	80000
Кожара, 32	»	62/47/6,5	совм.	декабрь	3	4/5	76000

В зависимости от показателя времени, временные ряды классифицируют на моментные (на определенную дату) и интервальные (за определенный период). Соответственно наш временной ряд является интервальным, так как выборка стоимости квартир проводилась за определенный период 2017 года (каждый месяц) (таблица 2).

Таблица 2 – Интервальный временной ряд

Тип квартиры	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь
Однокомнатные	41283	43859	40689	41317	34451	32990
Двухкомнатные	52491	55872	51886	50582	50709	44254
Трехкомнатные	72594	69606	68811	75581	66248	64155
Тип квартиры	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Однокомнатные	37084	36027	35259	40645	41666	41407
Двухкомнатные	51754	57635	46312	57040	56842	51688
Трехкомнатные	73167	73994	66088	77193	76520	72925

По форме представления уровни во временном ряду могут быть представлены абсолютными, средними и относительными величинами. Так как

используем среднее значение стоимости квартир за месяц, то уровни в выборке представим средними величинами.

По расстоянию между уровнями временные ряды подразделяются на ряды с равноотстоящими и неравноотстоящими уровнями по времени. В равноотстоящих рядах регистрации периоды следуют друг за другом с равными интервалами, а в неравноотстоящих равные интервалы не соблюдаются. В нашем случае временной ряд равноотстоящий, так как соблюдаются равные интервалы регистрации.

Все компоненты, которые формируют уровень временного ряда, подразделяются на три группы. Основной составляющей является тренд (u_1). Значения сезонной (v_1) и случайной компонент (e_1) остаются после выделения из него трендовой составляющей.

Уровни временного ряда можно представить в виде суммы или произведения всех его составляющих компонентов (трендовой, сезонной и случайной). Модель, в которой все компоненты ряда представлены как сумма этих составляющих, называют аддитивной. Согласно этой модели любое значение временного ряда представляется в виде: $y_1 = u_1 + v_1 + e_1$. Если факторы влияния представлены как произведение составляющих, то есть любое значение ряда может быть представлено в виде: $y_1 = u_1 \cdot v_1 \cdot e_1$, то модель называют мультипликативной. В нашей исследовательской работе используется мультипликативная модель.

На основе сделанной выборки квартир составим динамику цен временного ряда. Для этого подсчитаем среднюю стоимость каждого типа квартир во всех районах за каждый месяц года. На основе этих данных с помощью Excel составим графики зависимости цен от месяца года (рисунок 1). Видно, что эта зависимость не линейна и имеет ярко выраженную сезонную компоненту.

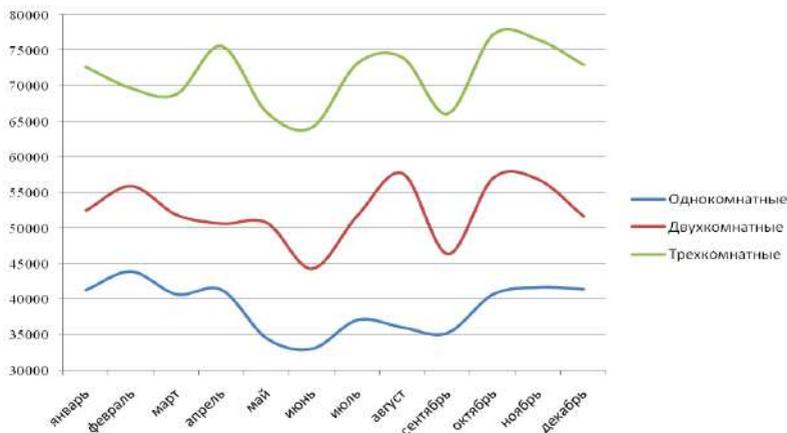


Рисунок 1 – Графики динамики цен на квартиры

Тренд – устойчивая тенденция во временном ряду более или менее свободная от случайных колебаний.

При выборе уравнения тренда необходимо руководствоваться принципом простоты, который заключается в выборе из нескольких типов линий более близкую к данным. Обосновано это еще и тем, что, чем сложнее уравнение линии тренда и чем большее число параметров оно содержит, тем при равной степени приближения труднее дать надежную оценку этих параметров.

С помощью Excel, исходя из предыдущих графиков, будем рассчитывать параболический тренд. Графически он выражается полиномом II порядка и имеет уравнение $\hat{y} = a_0 + a_1t + a_2t^2$. Для параболического тренда свойственны неравные, но равномерно возрастающие или убывающие изменения за равные промежутки времени, темпы изменений либо уменьшаются, либо некоторое время возрастают.

Для однокомнатных квартир уравнение имеет вид $y = 47144 - 3287x + 242x^2$, где $a_0 = 47144$ – коэффициент тренда, численно равный среднему выровненному уровню для момента или периода времени, принятого за начало отсчета, $a_1 = -3287$ – коэффициент тренда, характеризующий средний за весь период среднегодовой прирост, $a_2 = 242$ – главный параметр уравнения, константа, характеризующая ускорение (рисунок 2).

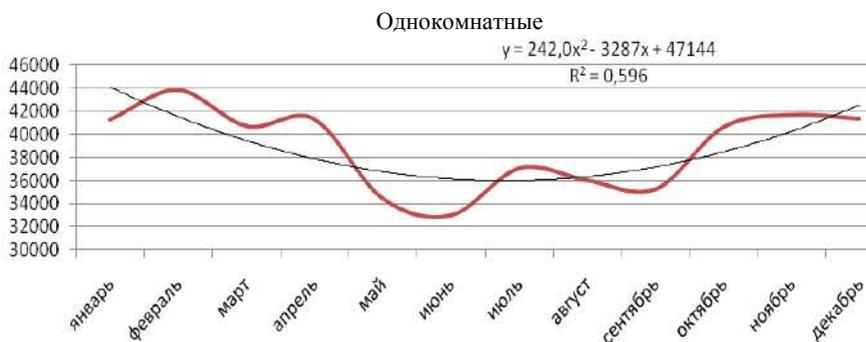


Рисунок 2 – Линия тренда однокомнатных квартир

Для двухкомнатных квартир – $y = 55123 - 1496x + 126,6x^2$, где $a_0 = 55123$ – коэффициент тренда, численно равный среднему выровненному уровню для момента или периода времени, принятого за начало отсчета, $a_1 = -1496$ – коэффициент тренда, характеризующий средний за весь период среднегодовой прирост, $a_2 = 126,6$ – главный параметр уравнения, константа, характеризующая ускорение (рисунок 3).

Двухкомнатные

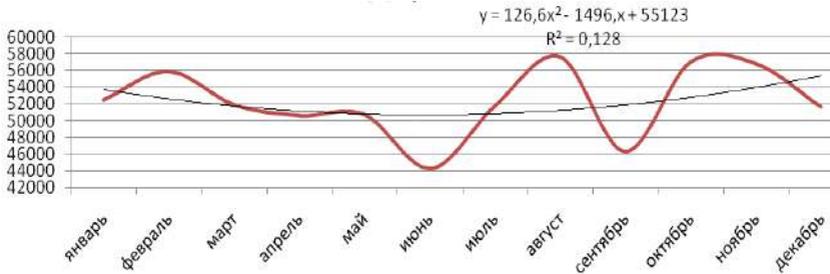


Рисунок 3 – Линия тренда двухкомнатных квартир

Для трехкомнатных квартир – $y = 72868 - 1309x + 130,1x^2$, где $a_0 = 72868$ – коэффициент тренда, численно равный среднему выровненному уровню для момента или периода времени, принятого за начало отсчета, $a_1 = -1309$ – коэффициент тренда, характеризующий средний за весь период среднегодовой прирост, $a_2 = 130,1$ – главный параметр уравнения, константа, характеризующая ускорение (рисунок 4).

Трехкомнатные

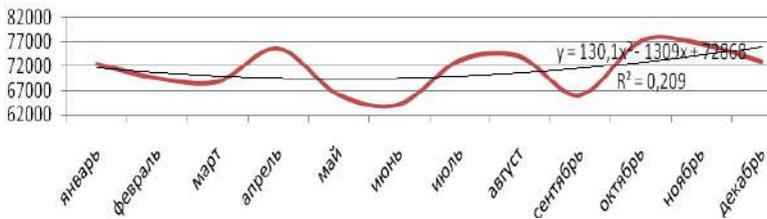


Рисунок 4 – Линия тренда трехкомнатных квартир

При исследовании временных рядов видно, что благодаря им возможно не только проведение анализа текущего состояния рыночных цен на квартиры, но и с помощью линий тренда предположение их дальнейшего изменения.

С помощью программы Excel была создана база данных выборки для временного ряда и построены графики их линий тренда с расчётом уравнения достоверности их аппроксимации.

На графиках хорошо видно, что в течение года происходит значительное колебание рыночных цен на квартиры. При этом максимальное снижение цен происходит в июне и сентябре, а увеличение – в зимний период. Это говорит о том, что во временном ряду хорошо прослеживается сезонная компонента.

Тренд средней стоимости на квартиры выражается параболой. Он так же, как и сезонная компонента, снижается в летний период и возрастает к зимнему. Таким образом, исходя из уравнения тренда, в среднем цена однокомнатной квартиры убывала и возрастала на 242 рубля, двухкомнатной – 126,6 рубль, а трехкомнатной – 130,1 рубль. При этом коэффициент достоверности аппроксимации R^2 показывал степень соответствия трендовой модели исходным данным. Его значение рассматривается в диапазоне от 0 до 1. Достоверность аппроксимации составила: 0,596 – для однокомнатных квартир; 0,128 – для двухкомнатных квартир и 0,209 – для трехкомнатных квартир. По полученным результатам можно сделать вывод о наличии больших сезонных колебаний рыночной стоимости квартир и отсутствия их постоянства (достоверности) с реальными значениями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Эконометрика : учеб. пособие в схемах и таблицах / Н. М. Гореева [и др.] ; под ред. д-ра экон. наук, проф. С. А. Орехова. – М. : Эксмо, 2008. – 224 с.

Получено: 25.04.2018

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 23. Гомель, 2018

УДК 347.214.2

М. М. СЫС (ПН-31)

Научный руководитель – ст. преп. *В. И. ЧИРКОВ*

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДА КОРРЕЛЯЦИИ ОСНОВНЫХ ФАКТОРОВ ВЛИЯНИЯ НА РЫНОЧНУЮ СТОИМОСТЬ ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ

Приведен анализ стоимости квартир с помощью корреляционно-регрессионного анализа и установлена взаимосвязь между квартирами, находящимися на крайних и на промежуточных этажах.

При рыночной оценке жилой недвижимости необходимо наличие достаточного количества информации по ценам объектов-аналогов, которая в дальнейшем может использоваться при корреляционно-регрессионном анализе. Анализ позволяет установить соответствие между ценой объекта недвижимости и влияющих на неё факторов. Такой анализ является одно-

сторонней вероятностной зависимостью между исследуемыми случайными характеристиками.

На стоимость жилой недвижимости оказывают влияние огромное количество факторов, в числе которых:

1 Местоположение. Немаловажно учитывать, в каком районе города находится оцениваемая квартира: в Центральном и Советском районе стоимость квартир будет значительно выше, чем в Железнодорожном и Новобелицком.

2 Тип дома. Новые дома с современной планировкой, или дома сталинского типа, или же «хрущевки» – равноценные по параметрам квартиры будут стоить по-разному в каждом из данных типов домов.

3 Этажность. Квартиры, находящиеся на первом и последнем этажах, будут стоить меньше, чем квартиры, расположенные не на крайнем этаже. Однако следует учитывать то, что в домах, расположенных вдоль центральных улиц города, квартиры на первом этаже часто стоят намного дороже, чем иные. Это обусловлено тем, что такие квартиры пользуются спросом в сфере торговли и услуг.

4 Площадь – одна из центральных составляющих стоимости квартиры, довольно часто именно ценой за квадратный метр определяется стоимость жилья в том или ином районе.

5 Удаленность от объектов инфраструктуры района. Если рассматриваемая квартира находится вдали от школы, детского сада, супермаркетов и иных общественных мест, то ее стоимость будет ниже, чем стоимость равноценной по параметрам квартиры, находящейся рядом с объектами инфраструктуры.

6 Планировка – фактор, не играющий значимую роль при оценке, однако схожие по своим параметрам квартиры, могут стоить по-разному, если в одной квартире санитарный узел отдельный, а в другой – совмещенный.

7 Состояние отделки – не самый важный фактор при оценке, так как полная стоимость ремонта очень редко может найти отражение в стоимости квартиры. Очень часто даже половину затрат на ремонт в квартире невозможно вернуть, поэтому данный фактор носит индивидуальный характер для каждого случая определения стоимости.

Для определения коэффициента зависимости между стоимостью квартир, находящихся на крайнем и не крайнем этаже, можно использовать метод парной линейной корреляции. Корреляционный анализ заключается в количественном определении тесноты связи между двумя признаками (стоимостью квартир, отличающихся этажом). Коэффициент корреляции принимает значение от -1 до $+1$. Положительное значение коэффициента свидетельствует о наличии прямой связи, отрицательное – обратной.

Для расчета линейного (парного) коэффициента корреляции можно воспользоваться формулой.

$$r_{yx} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot (y_i - \bar{y})^2}}. \quad (1)$$

Коэффициенты корреляции как статистические величины могут быть проверены на достоверность. Такая проверка позволяет показать, что любая совокупность наблюдений представляет собой некоторую выборку, в которой значение любого показателя, определённое на её основе, не может рассматриваться как истинное, а является только аппроксимально агрегируемой её величиной. В связи с этим возникает необходимость проверки существенности (значимости) показателей.

Для оценки значимости коэффициента корреляции используют *t*-критерий Стьюдента (*t*-статистику), который применяется при *t*-распределении, отличном от нормального.

$$t_{расч} = r_{yx} \sqrt{\frac{n - k - 1}{1 - r_{yx}^2}}. \quad (2)$$

Значение *t*-критерия сравнивают с табличным $t_{\alpha\gamma}$, где α – заданный уровень значимости; $\gamma = (n - k - 1)$ – число степеней свободы.

Если выполняется неравенство, то значение коэффициента корреляции признается значимым.

Из выборки квартир в Советском районе города Гомеля выбираем двухкомнатные квартиры в панельных домах с совмещенным санузлом, изолированными комнатами с балконом (рисунок 1).

Цена	Кол-во ко	Этаж	Стены	Общая пл	Жилая пл	Кухня	Санузел	Комнаты	Лоджия/Улица	Дом	Район
55000	2	3/5	панель	44	32	5,8	совмещенный	изолированные	балкон	пр-т Речицкий	20 Советский
52000	2	2/5	панель	44,3	31,4	6	совмещенный	изолированные	балкон	пр-т Речицкий	8 Советский
51550	2	2/5	панель	44,3	31,1	5,7	совмещенный	изолированные	балкон	Чкалова	108 Советский
51000	2	3/5	панель	45	31,1	5,7	совмещенный	изолированные	балкон	Бочкина	194 Советский
49500	2	2/5	панель	44,1	31,4	5,8	совмещенный	изолированные	балкон	Чкалова	108 Советский
47000	2	4/5	панель	44,9	32,7	5,7	совмещенный	изолированные	балкон	пр-т Речицкий	73 Советский
46000	2	4/5	панель	44,9	32	5,8	совмещенный	изолированные	балкон	Павлова	22 Советский
44000	2	3/5	панель	44,9	31,1	6	совмещенный	изолированные	балкон	пр-т Октября	51 Советский
42500	2	4/5	панель	44,1	31,2	5,8	совмещенный	изолированные	балкон	пр-т Речицкий	20 Советский
55000	2	1/5	панель	44	31	5,7	совмещенный	изолированные	балкон	Чкалова	51 Советский
50000	2	1/5	панель	44,2	31,1	6	совмещенный	изолированные	балкон	пр-т Речицкий	86 Советский
58000	2	1/5	панель	44,3	32,8	5,8	совмещенный	изолированные	балкон	Павлова	11 Советский
46000	2	1/5	панель	45	32,7	5,7	совмещенный	изолированные	балкон	пр-т Речицкий	8 Советский
46000	2	5/5	панель	45	32,7	5,7	совмещенный	изолированные	балкон	пр-т Речицкий	8 Советский
40000	2	5/5	панель	45	33	6	совмещенный	изолированные	балкон	пр-т Речицкий	8 Советский
59000	2	4/5	панель	44,9	31,4	5,8	совмещенный	изолированные	балкон	пр-т Речицкий	20 Советский

Рисунок 1 – Выборка квартир

Составляем таблицу для расчета параметров парной линейной регрессии (рисунок 2).

№	x_i	y_i	$(x_i - \bar{x})$	$(y_i - \bar{y})$	$(x_i - \bar{x}) * (y_i - \bar{y})$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(y_i - \bar{y})^2$
1	59000	58000	6750	8833	59622750	45562500	78021889
2	55000	55000	2750	5833	16040750	7562500	34023889
3	52000	50000	-250	833	-208250	62500	693889
4	51000	46000	-1250	-3167	3958750	1562500	10029889
5	49500	46000	-2750	-3167	8709250	7562500	10029889
6	47000	40000	-5250	-9167	48126750	27562500	84033889
	\sum =313500	\sum =295000			\sum = 136250000	\sum = 89875000	\sum =216833334

Рисунок 2 – Таблица для расчета параметров парной линейной регрессии

Средние значения факторного и результативного признаков

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{313500}{6} = 52250; \quad \bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} = \frac{295000}{6} = 49167.$$

Парный коэффициент корреляции

$$r_{yx} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} = \frac{136250000}{\sqrt{89875000 \cdot 216833334}} = 0,976.$$

Величина коэффициента корреляции свидетельствует о тесной связи между квартирами на крайних этажах и квартирах, не находящихся на крайнем этаже.

Значимость коэффициента корреляции проверяется с помощью t -критерия Стьюдента по формуле:

$$t_{\text{расч}} = r_{yx} \sqrt{\frac{n - k - 1}{1 - r_{yx}^2}} = 0,976 \cdot \sqrt{\frac{6 - 1 - 1}{1 - 0,952576}} = 8,97.$$

Табличное значение t -критерия Стьюдента при доверительной вероятности 0,95 и числе степеней свободы $\gamma = (n - k - 1) = 4$ составляет 2,78. Так как $t_{\text{расч}} > t_{\text{табл}}$, значение коэффициента корреляции признается значимым и делается вывод о том, что между стоимостью квартир на крайних этажах и на не крайних этажах есть тесная статистическая взаимосвязь.

Аналогичный анализ проведем для квартир в Центральном районе города Гомеля. Выбираем двухкомнатные квартиры в кирпичных домах с совмещенным санузлом, изолированными комнатами с балконом (рисунок 3).

Цена	Кол-во кв	Этаж	Стены	Общая пл	Жилая пл	Кухня	Санузел	Комнаты	Лоджия/б/е	Улица	Дом	Район
58000	2	1/5	кирпич	45	28	6	совмещенный	изолированные	балкон	Катунина 18	18	Центральный
57000	2	1/5	кирпич	44,6	32,6	6	совмещенный	изолированные	балкон	пр-т Ленина	34	Центральный
55000	2	1/5	кирпич	44,8	29	5,9	совмещенный	изолированные	балкон	пр-т Ленина	63	Центральный
49000	2	1/5	кирпич	44,9	33	5,8	совмещенный	изолированные	балкон	Катунина 18	3	Центральный
59000	2	2/5	кирпич	44,8	30	6	совмещенный	изолированные	балкон	Рогачевская	2	Центральный
57000	2	2/5	кирпич	44,6	33,3	5,7	совмещенный	изолированные	балкон	пр-т Ленина	63	Центральный
47000	2	2/5	кирпич	44,5	30	6	совмещенный	изолированные	балкон	Кирова	47	Центральный
51000	2	2/5	кирпич	44,3	30,3	6	совмещенный	изолированные	балкон	Карповича	19	Центральный
61000	2	3/5	кирпич	45	27,5	5,9	совмещенный	изолированные	балкон	Интернациональн	33	Центральный
54000	2	3/5	кирпич	44,6	29	5,8	совмещенный	изолированные	балкон	Крестыанская 26	26	Центральный
52500	2	5/5	кирпич	44,8	33	6	совмещенный	изолированные	балкон	Коммунаров	11	Центральный
45000	2	5/5	кирпич	44,5	29	5,5	совмещенный	изолированные	балкон	Рогачевская	2в	Центральный

Рисунок 3 – Выборка квартир

Составляем таблицу для расчета параметров парной линейной регрессии (рисунок 4).

No	x_i	y_i	$(x_i - \bar{x})$	$(y_i - \bar{y})$	$(x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(y_i - \bar{y})^2$
1	61000	58000	6167	5250	32376750	38031889	27562500
2	59000	57000	4167	4250	17709750	17363889	18062500
3	57000	55000	2167	2250	4875750	4695889	5062500
4	54000	52500	-833	-250	208250	693889	62500
5	51000	49000	-3833	-3750	14373750	14691889	14062500
6	47000	45000	-7833	-7750	60705750	61355889	60062500
	\sum =329000	\sum =316500			$\sum = 130250000$	$\sum =$ 136833334	$\sum = 124875000$

Рисунок 4 – Таблица для расчета параметров парной линейной регрессии

Средние значения факторного и результативного признаков равны:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{329000}{6} = 54833; \quad \bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} = \frac{316500}{6} = 52750.$$

Парный коэффициент корреляции

$$r_{yx} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} = \frac{130250000}{\sqrt{136833334 \cdot 124875000}} = 0,996.$$

Значимость коэффициента корреляции проверяется с помощью t -критерия Стьюдента по формуле:

$$t_{\text{расч}} = r_{yx} \sqrt{\frac{n-k-1}{1-r_{yx}^2}} = 0,996 \cdot \sqrt{\frac{6-1-1}{1-0,992016}} = 22,36.$$

Табличное значение t -критерия Стьюдента при доверительной вероятности 0,95 и числе степеней свободы $\gamma = (n-k-1) = 4$ составляет 2,78. Так как $t_{\text{расч}} > t_{\text{табл}}$, значение коэффициента корреляции признается значимым и делается вывод о том, что между стоимостью квартир на крайних этажах и на не крайних этажах есть тесная статистическая взаимосвязь.

В результате анализа были получены коэффициенты $r_{yx} = 0,976$ и $r_{yx} = 0,996$. Полученные значения коэффициента корреляции свидетельствуют о том, что между стоимостью квартир на крайних и не крайних этажах существует сильная связь. Данные коэффициенты позволяют упростить оценку стоимости квартиры при наличии объектов-аналогов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Гореева, Н. М.** Эконометрика в схемах и таблицах / Н. М. Гореева, С. А. Орехов. – М. : Эксмо, 2008. – С. 61–83.

2 Обзор возможности применения статистических методов в оценке недвижимости и бизнеса [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://bicenter.info/articles/13.shtml>. – Дата доступа : 01.04.2018.

3 Оценка квартир [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://belexpertiza.by/otsenka-kvartir>. – Дата доступа : 01.04.2018.

Получено: 25.05.2018

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 23. Гомель, 2018

УДК 347.214.2

В. М. ШВЕД (ПН-41)

Научный руководитель – ст. преп. *В. И. ЧИРКОВ*

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ КОРРЕЛЯЦИИ, РЕГРЕССИИ И ДЕТЕРМИНАЦИИ НА РЫНОЧНУЮ СТОИМОСТЬ ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ

Представлены значения коэффициентов корреляции, регрессии и детерминации для двухкомнатных квартир в Центральном районе г. Гомеля и их проверка значимости, а также изображены графики по каждому из рассмотренных факторов с целью определения влияния этих факторов на рыночную стоимость жилой недвижимости.

При рыночной оценке жилой недвижимости в городах актуальное значение имеет правильное определение факторов влияния на её стоимость и их зависимость друг от друга. Тесноту такой связи можно определить через исследование корреляционно-регрессионной зависимости их друг от друга, для этого необходимо использовать сравнительный подход оценки. Корреляционно-регрессионный анализ как общее понятие включает измерение тесноты, направления связи и установление аналитического выражения (формы) связи (регрессионный анализ), целью которого является оценка функциональной зависимости условного среднего значения результативного признака от факторных признаков.

При исследовании выборки из 48 двухкомнатных квартир в пяти- и девятиэтажных домах в Центральном районе г. Гомеля в ценах на 2018 год были определены коэффициенты по таким факторам, как материал стен (кирпичные и панельные), площадь кухни (от 7 м^2 и меньше 7 м^2), общая площадь (от 45 м^2 и меньше 45 м^2) и этажность (некрайние этажи и крайние) соответственно.

Парный коэффициент корреляции (принимает значения от -1 , который свидетельствует о наличии обратной связи, до $+1$, свидетельствующий о наличии прямой связи, 0 – линейная корреляционная связь отсутствует), который показывает статическую зависимость между случайными величинами, при которой изменение одной из случайных величин приведет к изменению среднего значения другой:

$$r_{yx(1)} = 0,977; r_{yx(2)} = 0,966; r_{yx(3)} = 0,962; r_{yx(4)} = 0,981.$$

Так как полученные коэффициенты положительные и приближены к 1 , это свидетельствует о наличии прямой сильной связи.

Для оценки значимости коэффициента корреляции определен t -критерий Стьюдента (t -статистика), который позволяет проверить гипотезу о том, что средние значения двух генеральных совокупностей, из которых извлечены сравниваемые зависимые выборки, отличаются друг от друга ($t_{\text{расч}} = 27,6 > > t_{\text{табл}} = 2,02$). Так как табличное значение меньше расчетного, то, следовательно, стоимости двухкомнатных квартир в кирпичных домах (площадью кухни больше 7 м^2 , общей площадью больше 45 м^2 и на крайних этажах) имеют тесную связь со стоимостью двухкомнатных квартир в панельных домах (площадью кухни меньше 7 м^2 , общей площадью меньше 45 м^2 и на крайних этажах соответственно).

Коэффициент детерминации, который показывает, какая доля вариации переменной учтена в модели и обусловлена влиянием на нее другой переменной

$$r_{yx}^2(1) = 95 \% ; r_{yx}^2(2) = 93 \% ; r_{yx}^2(3) = 92,5 \% ; r_{yx}^2(4) = 96,2 \% .$$

Коэффициент парной линейной регрессии, который показывает, на какую величину в среднем изменится результивный признак, если переменную увеличить на единицу изменения (определен из уравнения парной линейной регрессии):

$$a_{1(1)} = 0,731; a_{1(2)} = 0,958; a_{1(3)} = 0,921; a_{1(4)} = 0,827.$$

Для проверки значений коэффициента регрессии была оценена адекватность и точность модели парной линейной регрессии.

Для определения значимости модели использовались значения стандартных отклонений (расчетное стандартное отклонение свободного члена $S_{a_0} = 0,431$, расчетное стандартное отклонение коэффициента регрессии $S_{a_1} = 0,025$, расчетная стандартная ошибка оценки $S_e = 1,299$). Значимость определялась по t -критерию Стьюдента путем проверки гипотезы о равенстве нулю каждого коэффициента регрессии: $t_{расчa_0} = 1,29 < t_{табл} = 2,02$, следовательно, параметр a_0 незначим, $t_{расчa_1} = 29,9 > t_{табл} = 2,02$, параметр a_1 является значимым. Следовательно, полученные значения коэффициентов регрессии по t -критерию Стьюдента не являются результатом действия случайных величин. Для проверки значимости уравнения регрессии также используют F -критерий Фишера. Расчетное значение $F_{расч} = 760 > F_{табл} = 4,08$, следовательно, гипотеза о случайной природе оцениваемых характеристик отклоняется и признается их статическая значимость и надежность.

Установление наличия или отсутствия систематической ошибки (выполнения предпосылок метода наименьших квадратов – МНК) осуществляется анализом остатков. Для этого ряд остатков должен удовлетворять требованиям, значения которых в ходе исследований равны:

1) *Проверка свойства случайности ряда остатков*

Для проверки этого свойства используется критерий поворотных точек. Число поворотных точек при данной выборке из двухкомнатных квартир ($p = 12 < p_{табл} = 21$). Расчетное значение меньше табличного, что связано с тем, что в выборку взяты несколько повторяющихся значений стоимостей двухкомнатных квартир.

2) *Проверка равенства математического ожидания остаточной последовательности нулю*

Среднее значение ряда остатка $\bar{\varepsilon} = 0$, то считается, что рассмотренная модель не содержит постоянной систематической ошибки и адекватна по критерию нулевого среднего.

3) *Проверка свойства гомоскедастичности*

Расчетная величина $F_{расч} = 0,33$ намного меньше табличного значения F -критерия, равного 2,19, следовательно, свойство гомоскедастичности выполняется (дисперсия случайной ошибки является известной постоянной величиной для всех наблюдений).

4) *Проверка независимости последовательности остатков (отсутствия автокорреляции) с помощью d-критерия Дарбина – Уотсона*

Поскольку расчетное значение $d = 0,25$ меньше критических значений $d_1 = 1,46$ и $d_2 = 1,55$, то гипотеза о независимости остатков не принимается и модель не признается адекватной по данному признаку.

5) Проверка соответствия распределения остаточной последовательности нормальному закону распределения с помощью *R/S-критерия*

Расчетное значение отношения $R/S = 3,76$ попадает в интервал между критическими границами (3,7 и 5,6), следовательно, с заданным уровнем значимости гипотеза о нормальности распределения принимается.

6) Оценка точности модели

Средняя относительная ошибка аппроксимации $\bar{F} = 0$, следовательно, модель признается достаточно точной.

По данным исследований коэффициентов линейной регрессии была построена общая зависимость изменения каждого фактора (рисунки 1–4).

На основании полученных данных видно, что на зависимость стоимости квартир друг от друга в большей степени оказывают факторы этажности и материала стен, в меньшей степени факторы площади кухни и общей площади (по коэффициенту корреляции). По коэффициенту детерминации на рыночную стоимость квартир также в большей степени влияет этажность и материал стен, а в меньшей степени влияет площадь кухни и общая площадь. По коэффициенту регрессии от наименьшей значимости коэффициентов к большей: при увеличении стоимости квартиры с площадью кухни от 7 м^2 , результат среднего значения стоимости квартиры в домах с площадью кухни меньше 7 м^2 изменится в среднем на 0,96. При увеличении стоимости квартиры с общей площадью от 45 м^2 , результат среднего значения стоимости квартиры в домах с общей площадью меньше 45 м^2 изменится в среднем на 0,92. При увеличении стоимости квартиры в домах на некрайних этажах, результат среднего значения стоимости квартиры в домах на крайних этажах изменится в среднем на 0,83. При увеличении стоимости квартиры в кирпичных домах, результат среднего значения стоимости квартиры в панельных домах изменится в среднем на 0,73.



Рисунок 1 – Корреляционное поле по материалу стен



Рисунок 2 – Корреляционное поле по площади кухни

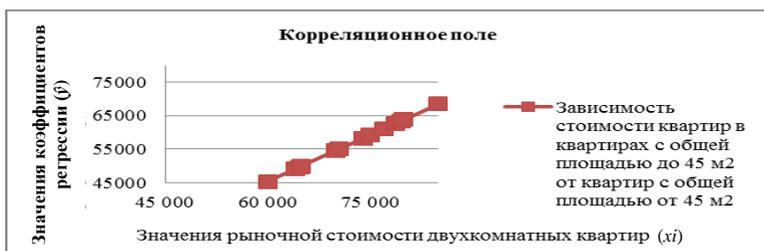


Рисунок 3 – Корреляционное поле по общей площади

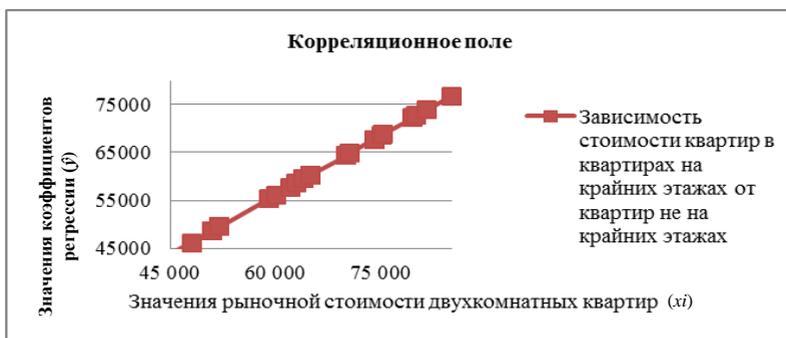


Рисунок 4 – Корреляционное поле по этажности

Следовательно, максимальное влияние на рыночную стоимость оказывают факторы материала стен и этажности. Но так как данные коэффициенты, полученные в ходе исследований, приближены к единице, то все рассмотренные факторы влияния являются значимыми.

В результате проведения регрессионного анализа и проверки значимости полученных моделей и коэффициентов корреляции, детерминации и регрессии рассмотренных факторов влияния на стоимость жилой недвижимости,

можно сделать вывод о признании модели качественной и пригодной для практического применения. Однако использовать эту модель нужно с определенной осторожностью, так как она не может дать 100-процентный результат, а лишь отражает среднюю стоимость двухкомнатных квартир со схожими параметрами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Эконометрика : учеб. пособие в схемах и таблицах / Н. М. Гореева [и др.] ; под ред. д-ра экон. наук, проф. С. А. Орехова. – М. : Эксмо, 2008. – 224 с. – (Экономика – наглядно и просто).

2 **Чирков, В. И.** Корреляционно-регрессионный анализ как фактор экономической безопасности в рыночной оценке недвижимости / В. И. Чирков // Проблемы безопасности на транспорте : материалы VII Междунар. науч.-практ. конф. – Гомель : БелГУТ, 2015. – С 325–326.

Получено 25.05.2018

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 23. Гомель, 2018

УДК 629.4.077-592

А. И. БЕРГВИНА, А. В. АНИЩЕНКО (СП-21)

Научный руководитель – канд. техн. наук *Н. В. ДОВГЕЛЮК*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАИБОЛЬШИХ ДОПУСКАЕМЫХ СКОРОСТЕЙ ПО ТОРМОЗАМ ПРИ ДВИЖЕНИИ НА СПУСКАХ

В данной работе определены наибольшие допускаемые скорости по тормозам при движении грузовых поездов на спусках в зависимости от величины тормозных коэффициентов и длины тормозных путей.

Наибольшая допускаемая скорость грузового поезда при движении на спуске определяется из условия, что машинист должен остановить поезд, увидев сигнал остановки, в пределах длины установленного тормозного пути. Полный тормозной путь состоит из пути подготовки к торможению S_n и действительного пути торможения S_d : $S_T = S_n + S_d$.

Путь подготовки к торможению определяется по формуле

$$S_n = v_n t_n \cdot 1000/3600 = 0,278 v_n t_n, \quad (1)$$

где v_n – скорость движения поезда в момент начала торможения (начальная скорость торможения), км/ч; t_n – расчетное время подготовки к торможению, с.

Для грузовых составов, имеющих 200 и более осей при автоматических тормозах,

$$t_{\text{н}} = 7 - 15i_c/b_t, \quad (2)$$

где i_c – спрямленный уклон, ‰, на котором происходит торможение; b_t – значение удельной тормозной силы поезда, соответствующее начальной скорости торможения, Н/кН.

Действительный путь торможения $S_{\text{д}}$, м, проходимый поездом от начала снижения скорости до полной остановки: $S_{\text{д}} = S_{\text{т}} - S_{\text{п}}$. Скорости, допускаемые по тормозам, при движении на спусках определяются графически. При этом на одном чертеже строятся кривые $v = f(s)$ и $S_{\text{д}} = f(v)$. Пересечение их даёт точку, ордината которой определяет допускаемую наибольшую скорость по тормозам. Кривая скорости при торможении $v = f(s)$, строится с использованием диаграммы удельных равнодействующих сил при экстренном торможении.

Характер зависимости скорости, допускаемой по тормозам, от тормозной вооруженности поезда известен: чем сильнее тормозные средства, тем выше уровень допускаемой скорости. Количественная оценка указанной зависимости и является целью исследования.

Имея три произвольных уклона: 0, -7 ‰ и -14 ‰, а также три тормозных пути: 800, 1000 и 1200 м определяется наибольшая допускаемая скорость по тормозам при движении на спусках. Но даже на одном и том же тормозном пути и уклоне при разных тормозных коэффициентах, скорость будет отличаться. При тормозных коэффициентах 0,29; 0,34 и 0,39 определяется наибольшая допускаемая скорость для каждого из этих случаев. Наибольшие допускаемые скорости по тормозам при различных тормозных путях и коэффициентах приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты определения наибольших допускаемых скоростей по тормозам при движении на спусках для тормозных путей 800, 1000, 1200 м

$S_{\text{т}}$	800			1000			1200		
$i \backslash v$	0,29	0,34	0,39	0,29	0,34	0,39	0,29	0,34	0,39
0	73	78	80	81	87	89	88	95	97
-7	64	71	72	72	79	81	78	86	87
-14	56	63	65	63	70	73	68	77	80

Методика его выполнения не отличается от решения задачи по установлению допускаемой скорости по тормозам $v_{\text{н}}$. Надо лишь определить $v_{\text{н}}$ при нескольких вариантах тормозной вооруженности поезда. А это определяет следующий порядок расчетов и построений:

1 Принимаются три значения расчетного тормозного коэффициента. В качестве исходного принимается значение $v_p = 0,34$.

2 Подсчитываются удельные равнодействующие силы, действующие на поезд при экстренном торможении, т.е. определяются значения $w_{ox} + b_T$.

3 Приминительно к спуску i , равному i_p , с использованием диаграмм удельных равнодействующих сил $w_{ox} + b_T = f(v)$, строятся тормозные кривые $v = f(s)$ при всех трех значениях тормозного коэффициента V_p

4 Подсчитываются значения пути подготовки к торможению $S_{пн}$, м, с использованием формул:

$$S_{пн} = 0,278v_{н}t_{пн} \text{ и } S_{д} = S_T - S_{пн}, \quad (3)$$

где $v_{н}$ – начальная скорость торможения, км/ч; $t_{пн}$ – время подготовки к торможению, с; S_T – расчетный тормозной путь, м.

$$t_{пн} = 7 - 10i_c/b_T; \quad (4)$$

при длине состава более 200 осей (до 300 осей)

$$t_{пн} = 7 - 15i_c/b_T, \quad (5)$$

где i – величина спуска ‰ (в формулы (4), (5) подставляется со знаком минус).

В расчетах принято $v_{н} = 60; 80$ и 100 км/ч, а $S_T = 800, 1000$ и 1200 м.

5 Строятся кривые $S_{пн} = f(v)$ – на том же чертеже и в тех же масштабах, что и кривые $v = f(s)$. По точкам пересечения указанных кривых, соответствующих одним и тем же значениям расчетного тормозного коэффициента v_p , определяются искомые значения скорости $v_1; v_2; v_3$.

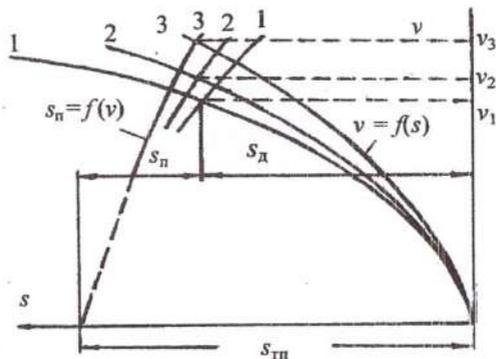


Рисунок 1 – Схема определения скорости, допускаемой по тормозам, при различной тормозной вооруженности

По результатам вычислений построена кривая $v = f(v_p)$ и оценены абсолютное и относительное изменение скорости, допускаемой по тормозам, с изменением тормозного коэффициента. При увеличении тормозного коэффициента на 0,05, скорости, допускаемые по тормозам, увеличиваются на 9 %.

Скорости, допускаемые по тормозам на различных спусках, определяются применительно к фиксированному значению расчетного тормозного пути S_T . Для целей настоящего исследования были произведены дополнительные расчеты и построения еще для двух значений S_T , больше и меньше принятого в работе на 200 м, при тех же тормозных средствах и тех же значениях уклонов.

Следует обратить внимание на то, что при определении S_d , по формуле (1) величина S_n остается неизменной. Она меняется лишь с изменением принятых в расчетах значений начальной скорости v_n и величины спуска i .

Как результат исследования, построены кривые $v = f(s_T)$ для разных спусков и оценены абсолютное и относительное изменения скорости, допускаемой по тормозам, с изменением длины расчетного тормозного пути (рисунок 2).

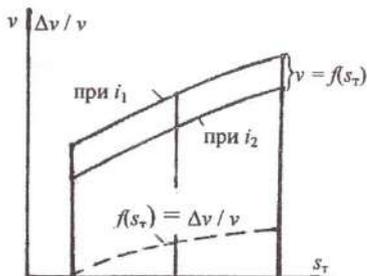


Рисунок 2 – Кривые $v = f(s_T)$

1 При определении величины действительного пути торможения, величина пути подготовки к торможению при всех вариантах полного тормозного пути остаётся неизменной. Она зависит от изменения начальной скорости v_n и величины спуска.

2 Чем сильнее тормозные средства поезда, тем больше допускаемые скорости по тормозам. При увеличении пути и скорости допускаемые по тормозам увеличиваются, причем увеличение тормозного пути на 200 м даёт увеличение скоростей, допускаемых по тормозам на 8–9 %, а увеличение тормозного коэффициента на 0,05 позволяет увеличить скорости, допускаемые по тормозам также до 9 %.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Довгелюк, Н. В. Изыскания и проектирование железных дорог : учеб.-практ. пособие / Н. В. Довгелюк, Г. В. Ахраменко, И. М. Царенкова. – Гомель : БелГУТ, 2013. – 333 с.
- 2 Правила тяговых расчетов для поездной работы. – М. : Транспорт, 1985. – 287 с.
- 3 Строительно-технические нормы СТН Ц-01–95. Железные дороги колеи 1520 мм. – М. : Стройиздат, 1995. – 86 с.
- 4 Турбин, И. В. Изыскание и проектирование железных дорог : учеб. для вузов / Н. В. Турбин. – М. : Транспорт, 1989. – 479 с.
- 5 Строительные нормы Республики Беларусь СНБ 3.03.01–98. Железные дороги колеи 1520 мм. – Минск : М-во архитектуры и стр-ва Респ. Беларусь, 1998. – 38 с.
- 6 Довгелюк, Н. В. Основы проектирования железных дорог : практикум / Н. В. Довгелюк, Т. А. Руденко. – Гомель : БелГУТ, 2012. – 48 с.

Получено 31.05.18

УДК 330.33:339

А. С. ДУБОВЦОВА, К. А. ШИПИНСКАЯ (ГК-31)
Научный руководитель – канд. экон. наук *С. Л. ШАТРОВ*

ТЕНЕВОЙ БИЗНЕС КАК ГЛОБАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА МИРОВОЙ ЭКОНОМИКИ: ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И ПОСЛЕДСТВИЯ

Рост налоговой и экономической преступности дает основание рассматривать теневизацию экономической деятельности как угрозу национальной безопасности и обуславливает необходимость всестороннего изучения указанного экономического феномена.

В состав предпринимательского сообщества входят люди с самыми разнообразными характерами, личностными качествами, этическими ценностями. Философия бизнеса у всех своя: одни придерживаются определенных нравственных принципов и норм поведения, другие считают, что главная цель бизнеса – прибыль, которая оправдывает любые средства ее получения – в том числе сомнительные с точки зрения права и морали.

Теневой бизнес связан с менталитетом, мышлением и предпринимательской этики. По своей экономической природе теневой бизнес и есть нелегальное предпринимательство, осуществляемое с нарушениями тех или иных положений закона.

Следует отметить, что теневой бизнес – весьма распространенное явление. Он существует во всех странах мира, вне зависимости от типа используемых экономических систем. Различие состоит лишь в доле теневого бизнеса в объеме ВВП страны – где-то эта доля невелика и составляет 10–15 %, а в иных странах превышает 50 %. Доля теневого бизнеса в Беларуси составляет 19,1 % [1, с.174].

По данным международной Ассоциации дипломированных бухгалтеров (АССА), в 2016 г. ее доля в общемировом ВВП достигала 22,66 %. Эксперты оценили положение дел в 28 государствах мира и пришли к выводу, что страны с наименьшей теневой экономикой это США – с показателем в 7,8 % от объема ВВП, Япония – 10 %, Китай – 10,2 % [4].

На рисунке 1 представлены страны с наименьшей теневой экономикой.

При этом самый высокий теневой сектор имеют: Азербайджан – 67 % ВВП; Нигерия – 48 %; Украина – 46 %; Россия – 39 %; Шри-Ланка – 38 %; Бразилия – 35 %; Пакистан – 32 %; Болгария – 30 %; Эстония – 28 %; Кения – 27 % [4].

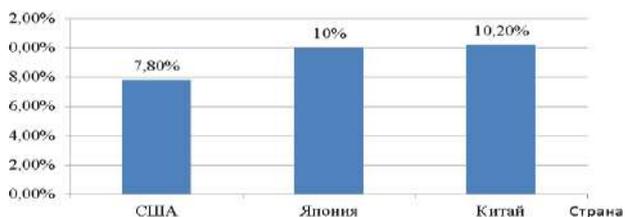


Рисунок 1 – Страны с наименьшей теневой экономикой

Представим страны с самой высокой теневой экономикой на рисунке 2.

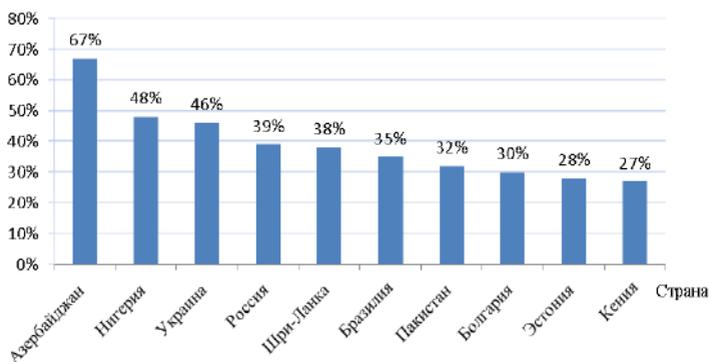


Рисунок 2 – Страны с самой высокой теневой экономикой

Наиболее опасным для общества является незаконный бизнес в сфере торговли оружием, взрывчатыми веществами, наркотическими препаратами, например, производство опийного мака в Афганистане, его переработка в сильнодействующие наркотики и бесконтрольный экспорт во многие страны мира угрожают благополучию значительного количества государств на всех континентах.

Не менее опасна нелегальная торговля оружием, взрывчатыми и отравляющими веществами. Одной из главных причин многих крупномасштабных конфликтов, этнических столкновений, захвата заложников и террористических действий стала относительно свободная купля-продажа оружия и боеприпасов.

В экономической сфере весьма опасными являются такие сферы криминального бизнеса как фальшивомонетничество, незаконные операции с иностранной валютой, драгоценными камнями и металлами, подделка общегражданских документов и ценных бумаг. Серьезную угрозу экономике и обществу несет взяточничество и коррупция. В последние годы повсеместное распространение получил и такой вид незаконной предприниматель-

ской деятельности, как подделка банковских платежных карт, взлом компьютерных систем финансовых и кредитных учреждений.

Излюбленными сферами теневого бизнеса является изготовление имитаций лекарственных препаратов, наручных часов, ювелирных украшений, пищевых продуктов, алкоголя, модельной одежды, обуви, парфюмерии и многих других видов продукции.

Третий сектор теневого бизнеса представляют официально зарегистрированные предприятия, выпускающие неучтенную продукцию, а также производящие определенные виды изделий без соответствующих лицензий (или по просроченным лицензиям). Этот вид незаконной предпринимательской деятельности менее опасен для общества и потребителей, чем две вышеуказанные группы.

В заключительный сектор теневого бизнеса, входит так называемое «бытовое» предпринимательство – не слишком опасно для общества и государства, если не имеет больших объемов. Обычно представители правительственных структур достаточно индифферентно смотрят на то, что отдельные люди помогают соседям или родственникам сделать ремонт квартиры или автомобиля, оказывают на возмездной основе транспортные услуги, по совместительству работают репетиторами или консультантами. Не слишком строгое отношение правительственных органов и муниципальных властей к такого рода предпринимательской деятельности объясняется тем, что в небольших масштабах бытовое предпринимательство не представляет большой опасности для экономики и общества [2, с.57].

Таким образом, краткий анализ разновидностей теневого бизнеса позволяет выделить четыре укрупненных группы незаконной предпринимательской деятельности, классифицированной по степени социальной и экономической опасности.

Рассмотрим основные причины возникновения и относительно устойчивого функционирования теневого бизнеса.

Одной из значимых причин развития теневого бизнеса являются высокие ставки налогов на легальную предпринимательскую деятельность. Местные власти, устанавливая завышенные ставки налогов на бизнес, пытаются решить, в первую очередь, задачу наполнения бюджета. Однако подобное повышение вызывает у предпринимателей и предприятий реакцию двоякого рода: с одной стороны, часть бизнеса сворачивается (или переносится в другие регионы), с другой – определенный контингент предпринимателей смещается в сектор теневого бизнеса, осуществляя производство неучтенной продукции и всячески уклоняясь от избыточных налогов.

Повышение налогов вынуждает предпринимателей поднимать цены, что ведет к снижению торгового оборота и прибыли бизнесменов. Таким образом, перевод коммерческой деятельности в сферу теневого бизнеса может способствовать повышению его конкурентоспособности и прибыльности.

Немаловажным фактором отказа от легальной предпринимательской деятельности являются административные и бюрократические барьеры, возникающие как при вхождении в бизнес, так и в процессе осуществления коммерческой деятельности. Высокие государственные пошлины, сложный финансовый и налоговый учет, длительность и запутанность процедур регистрации предпринимателей и предприятий могут быть активным катализатором разрастания теневого бизнеса.

Причиной разрастания теневого бизнеса может быть и неадекватная правовая база. Слишком мягкие наказания в виде административных штрафов или условных наказаний, вне всякого сомнения, стимулируют развитие незаконного предпринимательства и его распространение на все более высокий уровень и круг экономических явлений.

Активизации теневого бизнеса способствует также и низкий уровень оплаты труда. Имея малые заработки по основному месту работы, сотрудники государственного сектора, управленческих структур, системы здравоохранения, образования, правоохранительных органов и многих других сфер общественного производства, начинают активные поиски дополнительных доходов.

В значительной мере расширяет контингент предпринимателей-теневиков высокая безработица. Очевидно, что при отсутствии возможности получить легальную работу население вынуждено искать заработки в сфере теневого бизнеса. Безработные стараются использовать все имеющиеся в их распоряжении возможности.

Нельзя не отметить и влияние культурных факторов, деловых обычаев и традиций в той или иной стране. Население может весьма по-разному относиться к незаконной предпринимательской деятельности, которая осуществляется у него на глазах. Если общественное мнение толерантно к теневой коммерческой деятельности, а окружающие относятся к нелегальным предпринимателям с сочувствием, то это является большим препятствием в борьбе с незаконным предпринимательством. Чаще всего сочувственное отношение к теневому бизнесу у населения является результатом определенного исторического опыта и неправильной государственной политики в сфере бизнеса. Постоянное ущемление интересов предпринимательского сообщества, поборы, высокие налоги, безработица, низкая заработная плата – все это вызывает ответную реакцию в обществе, которое становится терпимым к теневому бизнесу [3, с. 31].

Экономическая безопасность государства должна формироваться на всех уровнях: государства, предприятия, личности. Чем выше социальная ответственность бизнеса и уровень духовности и морали общества, тем ниже уровень теневой экономики и коррупции в государстве и тем выше уровень экономической безопасности на всех уровнях. Можно предположить, что добиться постепенного вывода экономики из «тени» в мировом масштабе можно:

– улучшив качество бюрократии,

- усилив контроль над коррупцией,
- увеличив ВВП на душу населения.

В целом, по прогнозу АССА, к 2025 г. глобальная теневая экономика может сократиться до уровня 21,4 % от общемирового ВВП [4].

Таким образом, можно сделать вывод, что теневая экономика существует и развивается в различных странах и регионах мира, однако ее масштабы и особенности тесно связаны с национальными хозяйственными моделями и степенью зрелости рыночных отношений..

Успех борьбы с теневой экономикой и коррупцией возможен лишь при условии сознательной массовой поддержки этой борьбы в обществе, а это, в свою очередь, достижимо только при наличии высокого уровня доверия граждан к государственным институтам власти и управления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Агарков, Г. А.** Бизнес и государство: актуальные проблемы взаимодействия / Г. А. Агарков // Экономика региона. – 2010. – № 1. – С. 172–176.

2 **Жукова, Н.** Коррупция в системе воспроизводства теневых экономических отношений / Н. Жукова // РИСК: ресурсы, информация, снабжение, конкуренция. – 2011. – № 1. – С. 55–59.

3 **Котов, К. В.** Легализация доходов как способ борьбы с теневой экономикой / К. В. Котов // Налоговая политика и практика. – 2013. – № 6. – С. 26–33.

4 Теневая экономика в мире – 2016 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://global-finances.ru/tenevaya-ekonomika-v-mire-2016>. – Дата доступа : 28.05.2018.

Получено 31.05.2018

**ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 23. Гомель, 2018**

УДК 101.8+61

В. А. ШАПОВАЛОВ, И. В. ИВАНЧИКОВ (МЭС-21)

Научный руководитель – ассист. *О. В. НИЗОВА*

ЕВГЕНИЧЕСКИЕ ПРОЕКТЫ И ПРОГРАММА «ГЕНОМ ЧЕЛОВЕКА»

В статье рассматривается краткая история евгенических идей и их отражение в международной исследовательской программе «Геном человека».

Идея улучшения человеческого рода путем отбора наследуемых признаков издавна привлекала человечество. Какие изменения претерпела евгеника от момента её возникновения до наших дней?

Наибольший вклад в развитие евгеники внесли британские учёные. Её основателем считается двоюродный брат знаменитого биолога Чарльза

Дарвина, английский психолог Фрэнсис Гальтон (1822–1911). В 1860-х годах он в своих многочисленных трудах сформулировал основные принципы евгеники – предложил изучать явления, которые могут улучшить наследственные качества будущих поколений: одаренность, умственные способности, здоровье. А в 1907 г. Ф. Гальтон определил евгенику как «науку, занимающуюся всеми факторами, улучшающими врождённые качества расы», при этом он опирался на популярное в то время представление о вырождении нации и теорию Мальтуса о перенаселении [1].

Сторонником теории Дарвина выступил и Томас Генри Хаксли – английский биолог, знаменитыми внуками которого были Джулиан и Олдос Хаксли, способствовавшие распространению евгеники. Джулиан Хаксли (1887–1975) стал не только автором теории эволюционного синтеза, но и занимал пост Генерального директора ЮНЕСКО с 1946 по 1948 годы, где отстаивал евгенические идеалы культурной эволюции [2, 3]. Олдос Хаксли (1894–1963) – автор знаменитой антиутопии «О дивный новый мир» (1932), в которой он изобразил евгеническую практику как неотъемлемую часть тоталитарного общества будущего [4].

Евгенические идеи нашли своих последователей и были реализованы во многих странах. Например, в начале тридцатых годов в США, Швеции и Германии были приняты законы, которые предусматривали «стерилизацию неполноценных лиц», что получило название «негативной евгеники». Примерами «положительной евгеники» стали план «Лебенсборн», который предполагал создание «сверхчеловека» арийской расы в Германии тридцатых годов, и пренатальная диагностика бета-талассемии в Сардинии (Италия) в 70-х годах XX века [5].

В 60-х годах формируется представление о генофонде нации (genpool) как о совокупности всех реально существующих геномов, носителями которых являются реально существующие люди.

В 80-е годы одним из проявлений евгеники можно считать эксперимент американского миллионера Роберта Грэхема, который в целях возрождения американской нации, предоставил возможность двумстам женщинам родить ребёнка от Нобелевского лауреата или от добровольца с высоким IQ. В итоге гением не стал ни один ребёнок [6].

Результаты эксперимента привели учёных к мысли о том, что недостаточно иметь идеальный набор генов – главное, создать благоприятную среду для их развития. Эта идея легла в основу неоевгеники, которая стала изучать направленные изменения среды с целью проявления положительных качеств и исключения развития генетических задатков заболеваний [7].

Интерес к пониманию человеческого генома стал толчком к началу работы над международным научно-исследовательским проектом «Человеческий геном», главной целью которого было определить последовательность нуклеотидов, которые составляют ДНК, и идентифицировать 20–25 тыс. генов в человеческом геноме. Проект стартовал в 1990 г. под эгидой Национальной организации здравоохранения и Министерства энергетики США [8].

Наряду с геномом исследовались этические, правовые и социальные последствия его расшифровки. Все люди имеют в той или иной степени уникальные геномные последовательности. С одной стороны, знание человеческого генома необходимо для прогресса медицины и других наук о здоровье. С другой стороны, полученная геномная последовательность является основой для идентификации разницы между индивидуумами, что открывает возможности для тоталитарного контроля.

Расшифровка генома человека привела к развитию молекулярной медицины, к ранней диагностике предрасположенности к генетически наследуемым заболеваниям и даже к созданию лекарств для определенных генов. Исследователь, изучающий определённую форму рака, теперь может сузить свой поиск до одного гена, опираясь на общедоступную базу генетических данных, собранных учёными.

Еще один важный результат проекта – дополнение истории эволюции. Если раньше все данные об этом черпались из археологических находок, то расшифровка генетического кода не только дала возможность подтвердить теорию эволюции, но и позволила точнее узнать историю эволюции как человека, так и всех живых организмов.

Кроме того, при помощи усовершенствованных ДНК-тестов криминалисты получили возможность найти преступника, идентифицировать жертв преступлений и катастроф, определить отцовство и т. п. [9].

Однако эвгенические мотивы можно проследить и в программе «Геном человека». Например, Ю. Хен относит к ним представление об информационном дубликате человечества, дающее возможность (по крайней мере, теоретически) воспроизводить точные генетические копии отдельных людей, а также представление о дискретности генетической информации, на котором основывается (теоретическая) возможность создавать совершенно новых индивидов путем рекомбинации генов. И, наконец, представление о том, что генофонд является общей собственностью, поэтому допустимо общественное (или государственное) управление этим «капиталом» ради наибольшей выгоды человечества в целом [10].

В связи с этим интересно провести некоторые параллели между содержанием романа О. Хаксли «О дивный новый мир» и настоящим временем:

- 1) клиники экстракорпорального оплодотворения в Индии аналогичны по замыслу Лондонскому Инкубаторию [11];
- 2) процесс отбора эмбрионов напоминает процедуру ЭКО;
- 3) технологии уже позволяют генетически изменить зиготу и выбрать цвет глаз, волос, повлиять на рост человека, его склонности [12] – в романе кастовая судьба каждого человека предопределена еще до его рождения;
- 4) все люди в антиутопии Хаксли не подвержены старению – на данный момент ученые еще не добились таких же результатов, однако проводятся эксперименты для доказательства возможности данного феномена [13].

Что касается идей его брата Дж. Хаксли, считавшего, что вместо естественного отбора в человеческом сообществе должен действовать культурный отбор по уровню IQ [3], то похожие идеи выражает сегодня директор Института бу-

душего человечества Ник Бостром. Он считает, что итерационные методы отбора эмбрионов приводят к повышению IQ, а один балл IQ при прочих равных условиях соответствует увеличению заработной платы на 1 % [14].

В настоящее время в рамках Европейского союза евгеника запрещена в соответствии с Хартией основных прав Европейского союза (Ницца, 7 декабря 2000 г.). Во многих странах действует запрет на внесение генетических изменений в клетки зародышевой линии (половые клетки и их предшественники) [15]. Идейные противники этих ограничений считают, что их снятие приведет к существенному снижению или полному исчезновению актуальности отсева «дефективных» членов общества, т. е. актуальности негативной евгеники. А когда у человечества появится возможность целенаправленного изменения любого отдельно взятого генома, на их взгляд, полностью потеряет смысл и позитивная евгеника как практика, способствующая воспроизводству людей с определённым генотипом.

В настоящее время во всем мире выдвигается ряд доводов «за» и «против» евгеники. Её сторонники предполагают, что в развитых странах растёт т. н. генетический груз, что может быть результатом сохранения маложизнеспособных особей, поэтому евгенические принципы сегодня частично реализуются в консультировании родителей в медико-диагностических центрах и рекомендациях к желательной и нежелательной беременности.

Противники евгеники выдвигают следующие аргументы: во-первых, слабо изучено наследование многих признаков, которые рассматриваются в современном обществе как отрицательные (пьянство, наркомания и т. д.) и положительные (высокий IQ, крепкое здоровье и т. д.). Во-вторых, лица, страдающие врождёнными соматическими дефектами (слабый иммунитет, плохое физическое развитие) могут обладать интеллектуальными качествами, ценными для общества. Тем не менее, в современной евгенике преобладают либеральные тенденции, поскольку решающее слово в выборе качеств ребенка остается за родителями, а не за государством.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Евгеника // Википедия. Свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://ru.wikipedia.org/?oldid=91586882>. – Дата доступа : 25.05.2018.

2 Хаксли Джулиан // Википедия. Свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://ru.wikipedia.org/?oldid=89872123>. – Дата доступа : 25.05.2018.

3 **Weindling, P.** Julian Huxley and the Continuity of Eugenics in Twentieth-century Britain [Электронный ресурс] : сайт PMC-NCBI. – Режим доступа : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4366572/>. – Дата доступа : 25.05.2018.

4 **Хаксли, О.** О дивный новый мир / О. Хаксли. – М. : АСТ, 2010. – 288 с.

5 Евгеника // Академик [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_philosophy/2263/ЕВГЕНИКА. – Дата доступа : 25.05.2018.

6 Эксперимент Роберта Грэхема // Российская академия наук [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://ranip.ru/genij/17-eksperiment-roberta-grekhema.html>. – Дата доступа : 26.05.2018.

7 История евгеники // ПостНаука [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://postnauka.ru/video/65826>. – Дата доступа: 26.05.2018.

8 Проект «Геном человека» // Википедия. Свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://ru.wikipedia.org/?oldid=92587326>. – Дата доступа : 25.05.2018.

9 ARCHIVE: Potential Benefits of HGP Research // Human Genome Project Information Archive [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://web.ornl.gov/sci/techsources/Human_Genome/project/benefits.shtml. – Дата доступа : 23.05.2018.

10 **Хен, Ю.** Евгенические проекты: ‘pro et contra’ / Ю. Хен [Электронный ресурс] : сайт ИФ РАН. – Режим доступа : <https://iphras.ru/page49630979.htm>. – Дата доступа : 25.05.2018.

11 Суррогатные матери в Индии: беременность на продажу // BBC. NEWS [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.bbc.com/russian/international/2013/10/131001_india_surrogate_motherhood. – Дата доступа : 27.05.2018.

12 Генетика будущего: технологии уже позволяют изменить зиготу как угодно // Наша Нива [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://m.nn.by/ru/articles/186247/>. – Дата доступа : 25.05.2018.

13 Бессмертие Элизабет Пэрриш // Завтра твоей страны [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.zautra.by/art.php?sn_nid=25129. – Дата доступа : 24.05.2018.

14 **Bostrom, N.** Embryo Selection for Cognitive Enhancement: Curiosity or Game-changer? / N. Bostrom [Электронный ресурс] : Nick Bostrom’s Home Page. – Режим доступа : <https://nickbostrom.com/papers/embryo.pdf>. – Дата доступа : 21.05.2018.

15 Хартия Европейского союза об основных правах // Право Европейского союза [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://eulaw.ru/treaties/charter>. – Дата доступа : 26.05.2018.

Получено 31.05.2018

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 23. Гомель, 2018

УДК 656.072.23

В. В. ИСАКОВА (УД-41)

Научный руководитель – канд. техн. наук *А. А. ЕРОФЕЕВ*

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ, РАЗВИТИЯ И КЛАССИФИКАЦИЯ ТРАНСПОРТНО-ПЕРЕСАДОЧНЫХ УЗЛОВ

Одним из основных направлений социально-экономической политики любого крупного города является повышение уровня комфортности проживания населения. Важнейшим фактором, определяющим уровень комфортных условий проживания в городе является степень развития его транспортной сети, состояние и качество работы внутригородского и пригородно-городского пассажирского транспорта, который следует увязать в единый узел, который позволит пассажирам совершать пересадку, не теряя времени.

Динамично развивающиеся города влекут за собой увеличение транспортного сообщения. Вследствие этого возникают следующие проблемы [3]:

- высокая интенсивность и плотность транспортного потока крупных городов;
- снижение скорости и регулярности доставки грузов и пассажиров, что ведёт к повышению на 20–30 % себестоимости перевозок, росту транспортной составляющей в конечной стоимости продукции и услуг;
- увеличение потерь свободного времени населения, снижение качества его жизни;
- рост интенсивности движения транспорта;
- чрезмерное насыщение стихийными объектами торговли;
- несанкционированная парковка автотранспорта на улично-дорожной сети.

Появляется много новых жилых районов и общественных мест, и при этом растет несогласованность связей транспорта и пешеходов. Тема транспортно-пересадочных узлов, безусловно, важная, заслуживающая внимания.

Транспортно-пересадочный узел (ТПУ) – узловый элемент планировочной структуры города транспортно-общественного назначения, в котором осуществляется пересадка пассажиров между различными видами городского пассажирского и внешнего транспорта или между различными линиями одного вида транспорта, а также попутное обслуживание пассажиров объектами социальной инфраструктуры [2].

Взаимодействие различных видов транспорта с железнодорожным транспортом в мегаполисах и крупных городах осуществляется, как правило, в ТПУ, сформированных или формируемых в пределах существующей сети железных дорог, основу которых составляет инфраструктура железнодорожных вокзалов, зданий и сооружений зонных станций, крупных остановочных пунктов. Это связано с тем, что прокладка новых наземных линий железных дорог в существующих транспортных узлах практически невозможна и формирование новых ТПУ на участках железных дорог возможно только при их сооружении по надземному и подземному варианту.

Формирование ТПУ обусловлено закономерностями комплексной организации пересадочного процесса и места взаимодействия различных видов транспорта.

Взаимное размещение устройств инфраструктуры ТПУ: станций, остановочных пунктов, путей сообщений различных видов транспорта и отдельных их элементов, устройств, сооружений и других объектов определяет транспортно-планировочную и пространственную организацию переса-

дочных узлов, которая во многом зависит от конкретных градостроительных условий и места размещения, архитектурно-планировочной связи с застройкой на прилегающей территории [1].

К оценке общей эффективности формирования и функционирования ТПУ следует подходить комплексно. Общую эффективность необходимо оценивать, принимая во внимание сложность и разнообразие возможных технических решений и протекающих процессов взаимодействия в ТПУ различных видов транспорта. Основным эффектом от формирования ТПУ выражается в улучшении условий внутригородского и пригородно-городского перемещения населения города и пригорода и достигается: созданием наилучших условий взаимодействия видов транспорта в ТПУ; разгрузкой УДС города и пригорода за счёт привлечения пассажиров с индивидуальных видов транспорта на общественные виды транспорта (рисунок 1) [2].



Рисунок 1 – Эффективность формирования ТПУ

Несмотря на выполнение ТПУ множества функций, транспортная функция является основной, поэтому классификацию ТПУ, учитывающую транспортную составляющую нужно сформировать по принципу, который позволит установить отдельные классификационные признаки. Общая классификация транспортно-пересадочных узлов представлена на рисунке 2 [2].

Межрегиональные ТПУ – ТПУ, в которых осуществляется пересадка пассажиров внешнего и регионального транспорта между собой и на различные системы городского пассажирского транспорта (ГПТ). Характерными примерами таких узлов являются ТПУ, сформированные на базе железнодорожных вокзальных комплексов.

Региональные ТПУ – ТПУ, обеспечивающие пересадку пассажиров региональных видов транспорта, наземных видов городского пассажирского транспорта и метрополитена. Характерными примерами таких узлов являются ТПУ, сформированные на базе станций метрополитена.



Рисунок 2 – Классификация транспортно-пересадочных узлов

Городские ТПУ – ТПУ, обеспечивающие пересадку пассажиров системы наземного пассажирского транспорта (НПТ) и метрополитена.

В качестве количественных значений показателя уровня величины пассажиропотока используются результаты исследования [4]:

- 18 и менее тыс. пассажиров в утренний «час пик» – малые ТПУ;
- от 18 до 35 тыс. пассажиров в утренний «час пик» – средние ТПУ;
- от 35 до 50 тыс. пассажиров в утренний «час пик» – крупные ТПУ;
- 50 тыс. пассажиров в утренний «час пик» и более – сверхкрупные ТПУ.

В комплексных транспортно-пересадочных узлах осуществляется пересадка между системами городского пассажирского, планируемого скоростного рельсового, пригородного и междугородного общественного транспорта.

Во внутрисетевых транспортно-пересадочных узлах осуществляется пересадка внутри какой-либо определенной системы пассажирского транспорта (автобус-троллейбус) – это крупные остановки общественного транспорта.

Еще одна разновидность классификации транспортно-пересадочных узлов представлена на рисунке 3 [2].

Одновидовые ТПУ организуются для пересадки пассажиров между линиями одного вида ГПТ. Комплексные ТПУ создаются для пересадки пассажиров между различными видами ГПТ. По значению в транспортной системе города такие ТПУ делятся на три уровня: А, Б, В.

Уровень А располагается в стратегических с точки зрения транспорта узлах города. Пересадка осуществляется со скоростного вида транспорта (метрополитен или скоростной трамвай, городская электричка) на другие виды ГПТ, которые могут иметь здесь конечную станцию.

Уровень Б размещается в транспортных центрах районного значения. Пересадка осуществляется со скоростных видов транспорта на другие виды ГПТ.



Рисунок 3 – Классификация транспортно-пересадочных узлов

- по виду пересадок, реализуемых в ТПУ: внутрисетевые, комплексные;
- по уровню обеспечиваемых межтранспортных связей в ТПУ: ГПТ – ГПТ, ГПТ – железнодорожный транспорт, ГПТ – авиационный транспорт, ГПТ – железнодорожный транспорт – авиационный транспорт.

Главное направление развития сопутствующих бизнесов в ТПУ – сдача в аренду площадей общественных зон. Анализ объектов, размещенных в зонах дополнительного обслуживания современных ТПУ, позволил сформировать перечень возможных дополнительных услуг (объекты социальной и торговой инфраструктуры), предоставляемых пассажирам и посетителям ТПУ, который приведен на рисунке 4 [6].

Уровень В находится в локальных местах пересадки между различными видами наземного ГПТ.

Если же адаптировать данные классификации для условий Республики Беларусь, то транспортная классификация будет иметь вид:

- по назначению: межрегиональные, региональные, городские;
- по уровню величины пассажиропотока: крупные, средние, малые;

О Б Щ Е С Т В Е Н Н А Я З О Н А Т П У	Культурно-развлекательные объекты	Библиотеки	Выставки	Кинотеатры	Клубы	Музеи	Театры
	Объекты торговли	Агентства недвижимости	Книжки	Книжки и канцтовары	Спортивные магазины	Автоматы с газетами	Магазины электротехники
		Аптеки	Магазины косметики	Магазины ювелирной торговли	Оптика	Сувениры	Торговые центры
		Галантерея	Магазины вышивки	Одежда	Двух- и жд. кассы	Супермаркеты	Квартальные магазины
	Объекты питания	Автоматы с печенье-дискетами	Автоматы с продуктами личной гигиены	Вендинговые аппараты	Театральные кассы	Продовольственные товары	Филиалы крупных фирменных магазинов
		Кафе	Столовые	Магазины быстрого питания	Автоматы с напитками	Пункты экспресс-обслуживания	Бары
	Объекты обслуживания	Рестораны	Автоматы с горячими обедами	Фуд-корт	Автоматы с мороженым	Автоматы с чаем, кофе, булочками	Пиццерии
		Платежные системы	Автоматы для копирования	Пункты ремонта (обувь, часы)	Тур-агентства	Химчистки	Спортивные залы
		Пункты обмена валют	Лоубард	Салоны связи	Парикмахерские	Гостиницы	Интернет-кафе
		Банкоматы	Медицинские центры	Страховые агентства	Флористические магазины	Платные туалеты	Прачечные
		Камеры хранения	Пункты юридической услуг	Почта	Фото-ателье	Тренажерные залы	Телефонные аппараты

Рисунок 4 – Объекты социальной и торговой инфраструктуры в составе ТПУ

Важным моментом в формировании рациональной планировочной структуры ТПУ является решение вопроса зонирования площадей ТПУ по видам услуг, оказываемых пассажирам и посетителям. Основные зоны ТПУ должны быть расположены относительно друг друга с учётом схем организации пассажиропотоков и маршрута их движения. Рациональность расположения основных зон ТПУ должна также обеспечивать комфорт пассажирам – шумные зоны должны располагаться вдали от зон, предназначенных для кратковременного отдыха пассажиров и посетителей или ожидания транспортных средств.

Таким образом, основной целью оптимизации транспортной системы является популяризация городского транспорта и создание благоприятных условий для отказа от личного автомобиля. В рамках ТПУ становится возможным объединение графиков движения различных видов транспорта (автобусы, трамваи, поезда и т.д.), а также создание единой системы оплаты проезда.

Реконструкция инфраструктуры крупного города путем создания транспортно-пересадочных узлов является необходимым условием для улучшения эксплуатации городской инфраструктуры, пространственное объединение различных видов и форм обслуживания на территории, непосредственно примыкающей к узлам, способствует комплексному освоению территории, высокому уровню ее благоустройства и инженерного оснащения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Интермодальные перевозки в пассажирском сообщении с участием железнодорожного транспорта : учеб. пособие / С. П. Вакуленко [и др.]; под ред. С. П. Вакуленко. – М. : ФГБОУ “УМЦ по образованию на ж.-д. трансп.” – 2013. – 263 с.

2 **Пазойский, Ю. О.** Пассажирские перевозки на железнодорожном транспорте (примеры, задачи, модели, методы и решения) / Ю. О. Пазойский, В. Г. Шубко, С. П. Вакуленко. – М. : УМЦ ЖДТ, 2009. – 342 с.

3 **Правдин, Н. В.** Взаимодействие различных видов транспорта / Н. В. Правдин, В. Я. Негрей, В. А. Подкопаев ; под ред. Н. В. Правдина. – М. : Транспорт, 1989. – 208 с.

4 **Киселев, А. Н.** Интермодальные системы в пригородных пассажирских перевозках / А. Н. Киселев, Е. В. Копылева // Железнодорожный транспорт. – 2003. – № 10. – С. 65–67.

5 **Правдин, Н. В.** Технология работы вокзалов и пассажирских станций : учеб. пособие / Н. В. Правдин, Л. С. Рябуха, В. И. Лукашев. – М. : Транспорт, 1990. – 319 с.

6 **Абрамов, С. Б.** Железнодорожные вокзалы как многопрофильные комплексы / С. Б. Абрамов // Железнодорожный транспорт. – 2008. – № 6. – С. 11–14.

Получено 01.06.2018

УДК 625.7/8.

И. А. МАСЛОВСКАЯ (СА-41)

Научный руководитель – канд. экон. наук *И. М. ЦАРЕНКОВА*

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ УПЛОТНЕНИЯ НА СВОЙСТВА УКРЕПЛЕННЫХ ГРУНТОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ДОРОГ

Установлены причины, вызывающие потерю прочности грунтов в конструкциях автомобильных дорог. Выполнен анализ возможных способов укрепления грунтов различными вяжущими материалами. Установлено, что уплотнение укрепленных грунтов оказывает большое влияние на формирование их структуры и свойств. Показано, что наибольший эффект достигается при выборе оптимального скоростного режима катков в процессе уплотнения, дифференцированного в зависимости от величины их проходов. Кроме того, на эффективность процесса уплотнения влияет правильный подбор комплекта катков по типам и марке. Дополнительный эффект при уплотнении укрепленных глинистых грунтов может быть получен при дополнительном измельчении и перемешивании прикатанного слоя.

Традиционное строительство дорог в Беларуси сопряжено с активным расходом энергии, материалов и других ресурсов. В ходе строительства дорог используются привозные материалы, такие как щебень и песок. Цены на эти материалы и их транспортировку оказывают существенное влияние на общую стоимость готовой дороги. Технология укрепления и стабилизации грунтов позволяет снизить количество привозных материалов для устройства слоя основания за счет использования для этого любого типа местного грунта, стабилизированного минеральными, органическими, полимерными и органо-минеральными реагентами. Применение таких материалов в конструкциях дорожных одежд дает экономический эффект, заключающийся в снижении строительных затрат по сравнению с затратами на традиционные основания из зернистых материалов в среднем на 15–30 %. При этом обеспечиваются более высокие транспортно-эксплуатационные качества покрытия и прежде всего длительное сохранение его ровности.

Для того чтобы иметь возможность использовать глинистые грунты, обладающие высокой связностью и прочностью в сухом и очень малой в водонасыщенном состоянии и являющиеся пучинистыми, требуется обеспечение их долговечности и устойчивости, вне зависимости от изменения влажности, погодных условий и переменных нагрузок при движении транспорта. Этого можно достичь лишь при условии коренного качественного изменения природных свойств таких грунтов.

Одной из главных причин потери прочности грунтов становится их избыточное увлажнение. Проникая в поры грунта, вода адсорбируется на поверхности грунтовых частиц и агрегатов, вызывая ослабление связей между ними. Это переводит грунт сначала в состояние коагуляционной структуры, а затем – в суспензию.

Другой причиной разрушения природных внутренних связей в грунте является действие нагрузок, особенно – вибрационных и повторно прикладываемых. При их одновременном воздействии с влагой грунт превращается в несвязную массу.

Отсюда следует, что несущая способность грунта может быть обеспечена при укреплении грунтов.

Укрепленными грунтами называют естественные грунты с введенными в них вяжущими материалами минерального или органического происхождения. К органическим вяжущим материалам относятся битумы и дегти, к минеральным – известь, гипс, цемент.

Грунты, укрепленные органическими вяжущими, после уплотнения приобретают пластично-вязкие свойства. Для этих грунтов характерно восстановление структуры после механического повреждения.

Кроме того, грунты можно укреплять, вводя одновременно комплекс органических и минеральных вяжущих материалов, а также активные добавки. Это позволяет вести строительство в особых условиях и с повышением качества. При таком укреплении повышаются прочность и долговечность грунта и удешевляется стоимость строительства.

Грунты, укрепленные известью, обладают относительно меньшей морозостойкостью, чем цементогрунты. Активные добавки в данном случае ускоряют процесс твердения, повышают прочность и водостойкость известкованного грунта. В качестве таких добавок применяют жидкое стекло (силикат натрия), хлористый кальций, каустическую соду и др.

Активные добавки в грунтах, укрепленных органическими вяжущими материалами, создают лучшее сцепление пленки битума с грунтом и увеличивают прочность укрепленного грунта в водонасыщенном состоянии.

Уплотнение укрепленных грунтов оказывает большое влияние на формирование их структуры и свойств. В многофазной системе, которую представляют собой укрепленные грунты, в процессе уплотнения происходят существенные изменения. Твердые частицы смещаются по отношению друг к другу (формируя в отдельных случаях каркасную структуру) и укладываются более плотно, вследствие чего уменьшается объем пустот, снижается толщина водяных пленок в местах контактов твердых частиц и агрегатов, происходит перераспределение жидкой фазы, уменьшается содержащийся объем воздуха.

Указанные изменения нарастают с увеличением числа проходов уплотняющих средств по одному следу. При этом эффективность воздействия

одного прохода катка при прочих равных условиях зависит от скорости его перемещения по уплотняемому слою.

Снижение скорости укатки способствует формированию структуры повышенной прочности. Причем наибольший эффект от снижения скорости укатки достигается при последних проходах катка. Так, снижение скорости с 10 до 2 км/ч способствует увеличению прочности укрепленного грунта и модуля деформации устраиваемого слоя (рисунок 1).

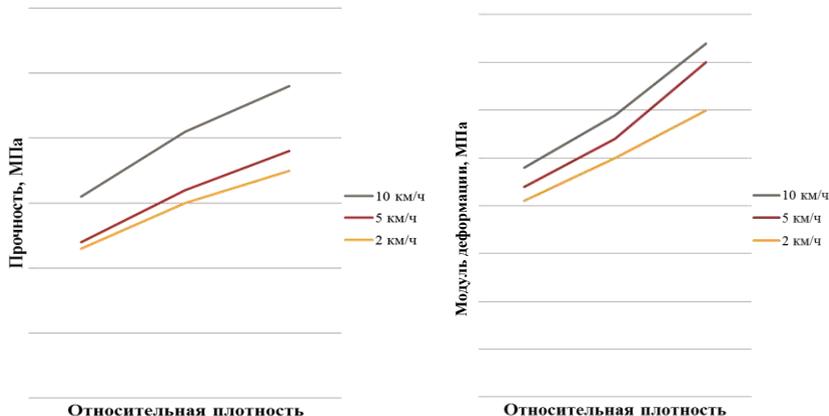


Рисунок 1 – Зависимость прочности при сжатии и модуля деформации цементогрунта от относительной плотности для различных скоростей укатки

При уплотнении слоев из цементогрунта лучшие результаты дает применение катков на пневматических шинах. Это объясняется значительной площадью контакта шин с поверхностью укатываемого слоя, а также высоким и равномерным давлением в пределах площади контакта. В то же время пневмоколесные катки не всегда обеспечивают получение требуемой плотности на поверхности слоя цементогрунта. Из-за деформации пневматических шин под нагрузкой на поверхность уплотняемого слоя, кроме вертикальных, действуют также значительные касательные (сдвигающие) усилия. В этом случае в поверхностном слое возникают повышенные напряжения. Каждый проход катка влияет на тонкий поверхностный слой двояким образом: во-первых, уплотняет его, во-вторых, частично разрушает уже возникшие в цементогрунте связи, разрыхляя его на глубину 1–3 см. Поэтому для достижения требуемых плотности и прочности поверхностного слоя целесообразно заканчивать его уплотнение тремя-четырьмя проходами катка с жесткими гладкими вальцами.

Также эффективность уплотнения цементогрунтовых смесей катками на пневматических шинах существенно зависит от давления воздуха в шинах. Для связных грунтов давление в шинах в течение первых 2–3 проходов

должно быть не менее 0,4–0,5 МПа. В процессе уплотнения давление в шинах следует постепенно повышать примерно на 0,1 МПа на каждые два прохода. Скорость рекомендуется принимать равной 2–3 км/ч на первых двух и последних двух проходах. Уплотнение смеси должно быть закончено до конца схватывания цемента.

Кроме того, необходимо учитывать, что для каждого типа укрепленного грунта существует оптимальное количество проходов катка по одному следу (рисунок 2).

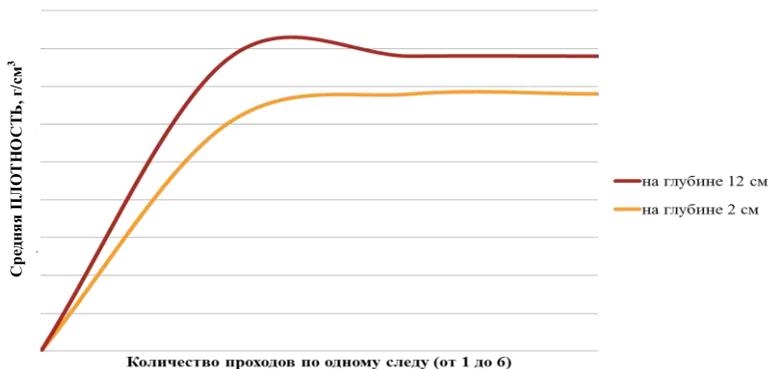


Рисунок 2 – Изменение плотности супеси, укрепленной 12 % цемента, в зависимости от количества проходов 10-тонного катка по одному следу на различной глубине слоя

Увеличение количества проходов свыше оптимального положительного эффекта не дает, а в отдельных случаях приводит к разуплотнению. При уплотнении укрепленных глинистых грунтов происходит разрушение грунтовых агрегатов с оголением поверхности, не покрытой вяжущим материалом.

Учитывая структуру укрепленных глинистых грунтов, эффективно грунты, предварительно перемешанные с цементом, прикатать, а затем вновь перемешать и окончательно уплотнить. Предлагаемая технология устройства слоя из укрепленных глинистых грунтов способствует повышению прочностных показателей. Введение в укрепленный грунт на завершающем этапе перемешивания добавок щебня (гравия), а при необходимости дополнительного количества цемента и воды, позволяет значительно повысить прочность и истираемость конструктивного слоя и использовать его в качестве покрытия на дорогах низших категорий. Меньшего эффекта можно достичь путем «втапливания» щебня в слой укрепленного грунта на стадии уплотнения.

Повышение прочности, водо- и морозостойкости укрепленных грунтов обусловлено тем, что крупные (малопрочные) грунтовые агрегаты разрушаются катком и последующим перемешиванием на мелкие (условно прочные) фракции.

Сгустки цемента, а также продукты гидролиза и гидратации распределяются по поверхности грунта и агрегатов, обеспечивая получение более однородной смеси. Одновременно при этом уменьшается количество центров, обуславливающих коагуляционную структуру (грунт и агрегаты с некомпенсированной активностью), что приводит к повышению водонасыщения и снижению прочности укрепленных грунтов (рисунок 3).

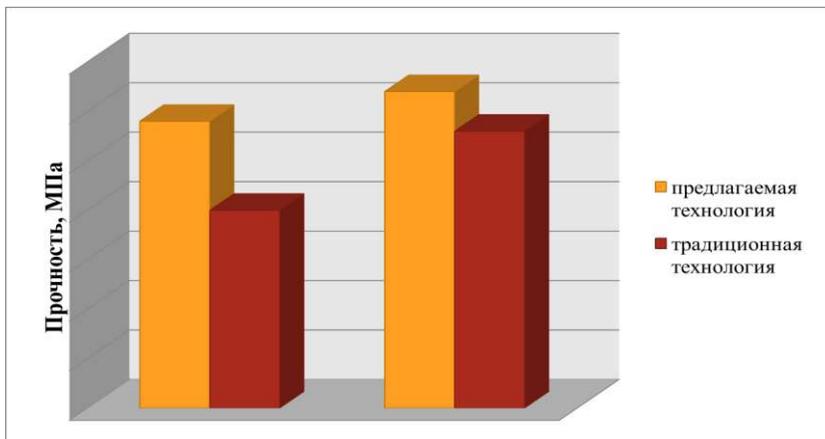


Рисунок 3 – Зависимость прочности суглинка, укрепленного 10 % цемента, от технологии укладки

Таким образом, верный выбор уплотняющей техники, в том числе по типу и массе, на стадии начала и окончания уплотнения, скорости и количества проходов катка по одному следу в значительной степени повышают качество конструктивных слоев дорожных одежд из укрепленных грунтов. Установлено, что эффект уплотнения укрепленных глинистых грунтов и качество формирования структуры поверхности слоя повышаются после дополнительного измельчения и перемешивания прикатанного слоя.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 ТКП 028-2006(02191) Автомобильные дороги. Основания из грунтов, укрепленные неорганическими вяжущими. Правило устройства / Департамент «Белавтодор» М-ва трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь. – Минск, 2012. – 80 с.

2 **Фурсов, С. Г.** Укрепленные грунты. Укрепление грунтов в дорожном строительстве / С. Г. Фурсов, О. Б. Гопина, Б. С. Мрышева // ССТ: Строит. техн. и технол. – 2005. – № 2. – С. 116–118.

Получено 02.06.2018

УДК 338.32(476)

П. Е. ГРЕБЕННИК (ГК-31)

Научный руководитель – канд. экон. наук *С. Л. ШАТРОВ*

РАЗВИТИЕ МАЛОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Малое предпринимательство в рыночной экономике является ведущим сектором, определяющий темпы экономического роста, структуру и качество валового национального продукта. Именно этим и обуславливается необходимость его всестороннего рассмотрения и анализа.

Предпринимательство является одной из наиболее активных форм экономической деятельности. В развитых странах на долю предпринимательства приходится 60–70 % ВВП.

Стабильность и высокая продуктивность функционирования экономической системы развитых стран в значительной степени определяются оптимальным сочетанием в ней малого, среднего и крупного бизнеса. Малое предпринимательство может стать той важной основой, с помощью которой будет осуществлен поворот к позитивным процессам в экономике, к созданию предпринимательской хозяйственной среды [4, с. 47].

Таким образом, малое предпринимательство в Республике Беларусь может сыграть важную роль в социально-экономическом развитии страны. Оно способствует формированию конкурентной среды, обеспечивает рост производства потребительских товаров, благодаря ему расширяется сфера услуг, а экономике придается дополнительная стабильность. И поэтому в стране создаются законы о поддержке малого предпринимательства, упрощаются процедуры ведения документации, действуют центры поддержки предпринимательства, инкубаторы предпринимательства и другие объекты инфраструктуры. Кроме этого был создан Национальный фонд поддержки предпринимательства в виде специализированной некоммерческой организации, основной задачей которой является всестороннее содействие развитию малого предпринимательства в Республике Беларусь [3, с. 114, 203].

Целью государственной поддержки малого предпринимательства в Республике Беларусь является обеспечение благоприятных условий для развития существующих и вновь созданных субъектов малого предпринимательства на основе эффективных мер государственной поддержки. Малое и среднее предпринимательство в Республике Беларусь в настоящее время не

оказывает столь существенного влияния на социально-экономическое развитие. Анализ современного состояния показывает, что в Республике Беларусь малое предпринимательство еще не стало значимым сектором экономики и его потенциал реализован не полностью. Так, например, вклад малого предпринимательства в валовой внутренний продукт составляет всего лишь 15,1 % к общереспубликанскому итогу [2, с. 12].

Деятельность малых предпринимательских структур преимущественно ориентирована на сферу торговли и общественного питания, где сосредоточено более 40 % субъектов предпринимательства. Далее в порядке убывания следует промышленность 20 %, строительство 10 %, транспорт 8 %, сельское хозяйство 4 %. Остальные отрасли имеют незначительный процент.

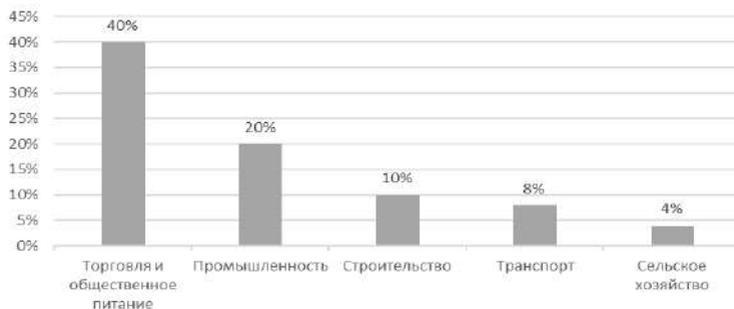


Рисунок 1 – Ориентация деятельности малых предпринимательских структур Республики Беларусь

Развитию малого предпринимательства поспособствовало принятие в 1996 г. Закона Республики Беларусь «О государственной поддержке малого предпринимательства в Республике Беларусь», которым предусмотрены налоговые и другие льготы для стимулирования развития малого бизнеса.

Закон определяет общие положения в области государственной поддержки малого предпринимательства в Республике Беларусь, направленной на создание новых рабочих мест посредством активизации производственно-хозяйственной деятельности населения, устанавливает формы и методы государственного стимулирования и регулирования деятельности субъектов малого предпринимательства.

За этот период произошли значительные изменения в количественном и качественном составе малых предпринимательских структур, в макроэкономической и правовой среде, а также в государственной политике в области стимулирования и развития малого бизнеса.

Для представления о количественном составе малых предпринимательских структур в таблице 1 представлены сведения о субъектах малого предпринимательства за апрель 2017 года и апрель 2018 года отдельно по регионам, а также в целом по Республике Беларусь [5].

Таблица 1 – Сведения о субъектах малого предпринимательства РБ

Наименование объекта	Количество, единиц		Абсолютное отклонение +/-
	на 01.05.2017	на 01.05.2018	
Субъекты малого предпринимательства Республики Беларусь, всего	346013	344842	-1171
г. Минск	115241	115372	131
Брестская область	42744	42329	-415
Витебская область	30211	29876	-335
Гомельская область	36295	36504	209
Гродненская область	33115	32095	-1020
Минская область	57056	57652	596
Могилевская область	31351	31012	-339

Проанализировав таблицу 1, следует сделать вывод, что количество субъектов малых предпринимательств неравномерно изменяется по областям. Так, за год в г. Минске и Минской области произошло увеличение на 131 и 596 единиц соответственно. По Гомельской области также наблюдается положительный прирост. В целом по Республике Беларусь абсолютное отклонение составило 1171.

Полученные результаты могут объясняться принятием Декрета № 7 «О развитии предпринимательства» от 23 ноября 2017 года, который ввел уведомительный порядок осуществления бизнеса в наиболее распространенных видах экономической деятельности, охватывающих около 95 % малого и среднего бизнеса. Это бытовые, туристические, социальные услуги, деятельность в сфере торговли и общественного питания, перевозок пассажиров и багажа, производство продукции, стройматериалов и некоторые другие распространенные виды бизнеса.

С вступлением в силу декрета для данных видов деятельности достаточно подать единственное уведомление в исполком через службу «одно окно», также возможно почтовое отправление с уведомлением о вручении, либо с помощью портала электронных услуг.

На следующий день после подачи уведомления можно заниматься заявленным видом деятельности.

При этом декрет повышает административную ответственность руководителя бизнеса за деятельность предприятия. В частности, за необеспечение мер для организации деятельности предприятия (повлекшее вредные последствия), если нет признаков преступления или какого-либо другого административного правонарушения, предусмотрен штраф от 10 до 200 базовых величин.

Однако самое важное – введение единого налога для указанных в Декрете видов деятельности и отсутствие необходимости вести учет, открывать

банковские счета и иные послабления, повлекшие наблюдающееся «перетекание» из предпринимателей в «бизнесмена без регистрации». Следует отметить, Декретом не допускается повышения налоговых ставок и введения новых налогов, сборов и пошлин до 2020 года [6].

Анализируя субъекты малого предпринимательства можно заметить, что для отечественного бизнеса характерны: концентрация преимущественно в сферах, не требующих высокой квалификации, специальных знаний и значительных объемов финансовых вложений. Также отсутствует стремление к инвестированию и перспективным инновационным проектам. Это обусловлено как внешними, так и внутренними факторами функционирования и развития субъектов данного сектора экономики [1, с. 26].

В то же время нельзя назвать Беларусь бесперспективной для малого бизнеса. Сегодня Беларусь занимает 63-е место из 189 стран по удобству ведения бизнеса. В нем оцениваются такие показатели как: регистрация предприятий, подключение к системе энергоснабжения, получение разрешений на строительство, регистрация собственности, кредитование, защита инвесторов, налогообложение, международная торговля, обеспечение исполнения контрактов и ликвидация предприятий. С каждым годом численность малого и среднего предпринимательства растет, а также растет их вклад в ВВП. И на это также влияют программы развития малого предпринимательства, всевозможная поддержка со стороны государства. Ведь именно оно заинтересовано в развитии этой части предпринимательства. К 2020 году государство планирует получать 50 % ВВП от малого и среднего бизнеса.

Мероприятиями, которые помогут существенно повлиять на этот процесс, могут стать:

- уменьшение налогов и предоставление льгот, аналогичных ИТ-сфере;
- уменьшение ставок по кредитам или создание госпрограммы льготного кредитования;
- установление контактов с зарубежными бизнес-ассоциациями, поиск деловых партнеров и иностранных инвесторов не только для крупных, но и мелких предприятий города, области, страны;
- расширение границ и повсеместная пропаганда бизнес-школ с лекциями успешных предпринимателей для формирования «культуры бизнеса» и его социальной ответственности.

Подводя итоги, можно сказать, что любая экономика не может обойтись без малого предпринимательства, таким образом, оно будет развиваться и искать свои ниши, а не ограничиваться торговлей, которая нужна лишь на первом этапе – накопления капитала. На современном этапе повышение роли предприятий малого предпринимательства в экономике всех стран – не случайность, а необходимая закономерность. Сегодня требуются доработки в области законодательства, поправки с учетом рыночной экономики. Одна-

ко даже за малый промежуток времени своего существования (менее 30 лет) малое предпринимательство в Республике Беларусь превратилось в самостоятельный и весьма влиятельный элемент рыночной экономики, способный к саморазвитию и саморегулированию.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 О поддержке малого и среднего предпринимательства : закон Республики Беларусь от 01.07.2010 г. № 148-3 // ЭТАЛОН: Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2010.

2 О некоторых мерах государственной поддержки малого предпринимательства : указ Президента Республики Беларусь от 21.05.2009 г. № 255 // ЭТАЛОН: Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2010.

3 **Догиль, Л. Ф.** Предпринимательство и малый бизнес : учеб. пособие / Л. Ф. Догиль, Б. Д. Семенов. – Минск : Выш. шк., 2015. – 266 с.

4 **Лапуста, М. Г.** Малое предпринимательство / М. Г. Лапуста, Ю. Л. Старостин. – М. : ИНФРАМ, 2012. – 127 с.

5 Министерство по налогам и сборам Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.nalog.gov.by/ru/svedeniya-predprinimatelstvo/>. – Минск, 2018. – Дата доступа : 20.05.2018.

6 Декрет № 7 «О развитии предпринимательства» от 23.11.2017 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://president.gov.by/ru/official_documents_ru/view/dekret-7-ot-23-nojabrja-2017-g-17533/. – Дата доступа : 20.05.2018.

Получено 03.06.2018

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 23. Гомель, 2018

УДК 656. 225. 073. 235

К. М. МУХА (УК-51)

Научный руководитель – канд. техн. наук *М. М. КОЛОС*

АНАЛИЗ ЗАРУБЕЖНОГО И ОТЕЧЕСТВЕННОГО ОПЫТА КОНТРЕЙЛЕРНЫХ ПЕРЕВОЗОК

Посвящено проблематике развития контрейлерных перевозок на постсоветском пространстве в сравнении с опытом организации таких перевозок в странах Западной Европы. В статье анализируются тенденции развития контрейлерных перевозок, преимущества и недостатки такой организации доставки грузов.

Контрейлерные перевозки относятся к категории интермодальных перевозок. В соответствии с «Терминологией комбинированных перевозок»,

разработанной Европейской экономической комиссии ООН, интермодальная перевозка – последовательная перевозка грузов двумя или более видами транспорта в одной и той же грузовой единице или в автотранспортном средстве без перегрузки самого груза при смене вида транспорта [1]. В более широком смысле термин «интермодальность» применяется для описания системы транспортировки, предполагающей использование двух или более видов транспорта для перевозки одной и той же грузовой единицы или грузового автотранспортного средства в рамках комплексной транспортной цепи «от двери до двери» без погрузочно-разгрузочных операций.

В свою очередь, «интермодальной транспортной единицей» в соответствии с данным документом являются: «... контейнеры, съемные кузова и полуприцепы, пригодные для интермодальной перевозки» [1].

Кроме перечисленных к транспортным единицам интермодальной перевозки в соответствии с [2] относятся:

- *контейнеры (Containers)* используют преимущественно для обеспечения морских перевозок судами-контейнеровозами. Также возможна транспортировка вагонами и автомобилями-контейнеровозами. Могут устанавливаться в несколько ярусов на площадке или на транспортном средстве;

- *съемные кузова (Swap Bodies)* используют преимущественно при автомобильных и железнодорожных перевозках. Они имеют облегченную конструкцию верхней части кузова и не предназначены для многоярусного складирования;

- *съемные полуприцепы (Piggyback Trailers)*. Автомобильные полуприцепы, которые перевозят на специализированных железнодорожных платформах с «карманами» для колес полуприцепа;

- *контрейлеры, полуприцепы (Contrailers, Semi-trailers)*. Автомобильные полуприцепы, которые перевозят по железной дороге на специализированных железнодорожных платформах;

- *автопоезда (Road Trailers)*. Автопоезда, состоящие из полуприцепа и автотягача, размещают в вагонах специальной конструкции с пониженным уровнем пола. Водители автомобилей в этой схеме едут в пассажирских вагонах, прицепленных к этому же поезду;

- *бимодальные полуприцепы (Bimodal Trailers)*. Специальные полуприцепы усиленной конструкции, которая позволяет выдерживать динамические нагрузки при следовании в составе поезда. Бимодальные полуприцепы устанавливаются на железнодорожные тележки и включаются в состав поезда как вагоны.

Первые опытные маршруты контрейлерных перевозок были запущены в эксплуатацию к 1970 году. Самым первым регулярным поездом, перевозящим автопоезда и трейлеры, стал контрейлерный поезд, следующий по маршруту Кёльн-Верона, который был запущен в 1972 году. Темпы роста контрейлерных перевозок составляли порядка 35 % в год. Снижение общих

транспортных расходов в пересчете на километр пути и транспортную единицу по сравнению с автомобильными перевозками составило 20 % и более, что обеспечило рост оперативной маржи компаний-перевозчиков.

Помимо экономических факторов резкому росту объема контейнерных перевозок способствовали ограничения в движении грузового автомобильного транспорта, введенные в ряде стран по экологическим соображениям (Австрия, Швейцария, и т.д.). Так, уровень выброса CO₂ в атмосферу для большегрузного автотранспорта составляет 89 г/т·км, а на железной дороге – 24 г/т·км [3].

Процессы образования Европейского союза также значительно способствовали ускорению развития контейнерных перевозок.

Формальности при прохождении межгосударственных и таможенных границ были минимизированы, а впоследствии полностью устранены применительно к контейнерным отправкам. Это привело к максимально возможному упрощению оформления документов на данный тип перевозок. В настоящее время общий объем контейнерных перевозок в Европе составляет около 70 млн т в год. Общее количество маршрутных отправок в год – около 21500.

Работа европейских операторов контейнерных перевозок характеризуется разнообразием применяемых технологических решений.

Технология CargoBeamer (Германия), предполагает использование седельной платформы с высотой пола над уровнем головки рельс 200 мм и диаметром колеса 920 или 952 мм. Полуприцеп устанавливается на поддоне, который втягивается на платформу электрической тягой по специальным направляющим. Одновременно поддон с прибывшим прицепом сгружается в противоположную сторону. Жестким условием является необходимость точного позиционирования поезда на терминале.

Технология MegaSwing (Швеция), предназначенная для несопровождаемых перевозок, предполагает использование специальной платформы, разделяющейся на две части при помощи гидросистем. Высота пола платформы над уровнем головки рельс – 1150 мм. Секция с карманами для колес трейлера поворачивается под углом к оси железнодорожного пути терминала для погрузки / выгрузки транспортного средства.

Технология «Бегущее шоссе», эксплуатируемая в частности оператором контейнерных поездов «КОМБИ», предполагает сопровождаемую перевозку автопоездов на железнодорожной платформе с пониженным (за счет снижения диаметра колес) полом. Погрузка / выгрузка транспортных средств осуществляется своим ходом с торца платформы (поезда). Крепление АТС на платформе осуществляется водителями самостоятельно путем установки башмаков под колеса. Допустимая скорость движения АТС по составу при погрузке / выгрузке – 20 км/ч.

С 2003 г. на нескольких регулярных маршрутах эксплуатируется инновационная технология «Modalohr» (Франция), которая предполагает исполь-

зование специализированного подвижного состава и соответствующим образом оборудованного терминального комплекса, оборудованный системами позиционирования и электронного управления гидроприводом подъема и поворота поворотной части платформ. При использовании данной технологии автопоезд въезжает на платформу сбоку под углом 30° относительно оси вагона [4].

На постсоветском пространстве железнодорожниками Украины, Казахстана, Беларуси и стран Балтии предпринимались неоднократные попытки организации контрейлерных перевозок.

К числу успешных следует отнести организацию с февраля 2003 г. еженедельного курсирования по маршруту Ильичевск (Украина) – Минск (Беларусь) – Клайпеда (Литва) поезда комбинированного транспорта «Викинг», предназначенного для перевозки 20 и 40-футовых контейнеров, рефрижераторных и танк-контейнеров, а также полуприцепов и автопоездов.

Кроме специальных платформ для перевозки контейнеров и автопоездов, в состав поезда входили спальные вагоны, вагон-ресторан, вагон для технического персонала. Длина маршрута – 1700 км, время в пути – 52 часа, время прохождения границы – 1,5 часа. С 2007 года перевозка транспортных средств в составе этого поезда прекращена. Всего было перевезено 539 единиц автомобильного транспорта.

В апреле 2003 года был открыт контрейлерный маршрут Киев – Славков (Польша). Поезд «Ярослав» в составе 30 платформ отправлялся еженедельно. Длина маршрута – около 1000 км, время в пути – 39 часов, включая 5 часов на погранпереход. Погрузка на польском направлении производилась в Киеве, дозагрузка – в Львовской и Волынской областях. Стоимость перевозки автопоезда составляла 290 долларов США. Рассматривалась возможность продления маршрута до Луганска. Всего в течение двух лет перевезено 3200 автопоездов.

В Российской Федерации практический опыт организации международного контрейлерного сообщения нарабатывается в рамках пилотного проекта опытной контрейлерной перевозки по маршруту Хельсинки – Санкт-Петербург – Москва, реализуемого в течение 2011 года в сотрудничестве с компанией VR Group Ltd. (Финляндия) [4].

Государственным предприятием «Белинтертранс – транспортно-логистический центр», совместно с Белорусской железной дорогой и партнерами в Литве и Польше организованы контрейлерные поезда следующих направлений:

«Неман» по маршруту Каунас, Вильнюс, Клайпеда (Литва) – Минск (Беларусь);

«Буг» по маршруту Орша, Колядичи, Пинск (Беларусь) – Малашевиче (Польша).

Преимуществом перевозок, организованных государственным предприятием «Белинтертранс – транспортно-логистический центр», является возможность быстрого прохождения автомобильным транспортом белорусско-литовской, белорусско-польской границ и выполнение всех таможенных процедур в кратчайшие сроки. Таможенный контроль при этом проводится на станции отправления (назначения).

К общим преимуществам контейнерных перевозок относятся [5]:

– сочетание качеств двух доминирующих видов транспорта – маневренности, оперативности и скорости автомобильного транспорта и большой производительности, всепогодности и экологичности железнодорожного транспорта;

– сокращение времени простоя автопоездов в очередях на пограничных автомобильных переходах (с нескольких суток до часов);

– уменьшение расхода автомобильного топлива и значительное снижение загрязнения окружающей среды;

– снижение вероятности дорожно-транспортных происшествий, связанных с движением большегрузных автотранспортных средств;

– возможность осуществления доставки груза «от двери до двери».

К недостаткам контейнерных перевозок, особенно при перевозках автопоездов, является их высокая затратность, ввиду неконкурентности тарифных ставок, а также больших первоначальных вложений на приобретение подвижного состава и на постройку специализированных перегрузочных терминалов. В перевозочном процессе используется большая масса тары транспортных средств: специализированная платформа, тягач, полуприцеп. Этой транспортной таре общей массой более шестидесяти тонн соответствует полезная нагрузка от десяти до двадцати тонн груза. Таким образом, удельная масса полезного груза составляет только около двадцати процентов.

В результате обобщения мирового и отечественного опыта можно сделать следующие основные выводы.

В Западной Европе контейнерные перевозки служат главным образом альтернативой автомобильных дорог при преодолении «барьерных мест» – горных хребтов, ограничений на движение и представляют собой по сути «паромное решение».

Развитию контейнерных перевозок способствовало ужесточение законодательных норм в области безопасности движения автотранспорта, экологии и природоохранной деятельности.

На постсоветском пространстве своеобразными «барьерными местами» для автомобильных перевозчиков являются пограничные пункты пропуска, в этих условиях контейнерные перевозки могут быть востребованы для сокращения сроков ожидания таможенного оформления грузов и транспортных средств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Терминология комбинированных перевозок [Электронный ресурс] / Экономический и социальный совет ООН. – 2001. – Режим доступа : <https://www.unecsc.org/fileadmin/DAM/trans/wp24/documents/wp24-00-1r.pdf>. – Дата доступа : 20.05.2018.

2 Транспортно-экспедиционное обслуживание при доставке грузов : учеб.-метод. пособие. В 2 ч. Ч. 2 / И. А. Еловой и [др.]. – Гомель : БелГУТ, 2009. – 68 с.

3 Организация контрейлерного сообщения на территории ЕврАзЭС. – М. : Центральная дирекция по управлению терминально-складским комплексом. Служба развития терминалов, 2011. – 38 с.

4 Концепция организации контрейлерных перевозок на «Пространстве 1520». – М. : ОАО «РЖД», 2011. – 149 с.

5 Организация контрейлерных перевозок : учеб.-метод. пособие / И. А. Еловой [и др.]. – Гомель : БелГУТ, 2008. – 67 с.

Получено 04.06.2018

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 23. Гомель, 2018

УДК 339.542(476)

А. Г. КОТОВА (УЛ-41)

Научный руководитель – ст. преп. *Т. А. БАРАНОВСКАЯ*

ПРОБЛЕМЫ ВНЕШНЕЙ ТОРГОВЛИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Рассматривается структура, динамика экспорта и импорта в Республике Беларусь за период 2000–2017 гг. Определяется одна из основных проблем внешней торговли, изучаются ее причины и основные пути решения.

Внешняя торговля является традиционной формой международных экономических отношений, при этом быстро растущая взаимосвязь и взаимозависимость стран современного мира является одной из важнейших особенностей нашего времени. По этой причине Беларусь, как и большинство стран мира, стремится выходить на международные рынки, тем самым развивая свои торговые отношения.

Основным направлением развития экономики Республики Беларусь является экспорт. Он обеспечивает устойчивый экономический рост в стране, поскольку именно экспорт составляет более чем половину валового внутреннего продукта в структуре экономики. На сегодняшний день на экспорт

нацелено более половины товаров, производимых в стране. Это объясняется низким спросом на многие виды товаров на внутреннем рынке.

В то же время наблюдается рост импорта товаров по сравнению с экспортом, что влечет за собой формирование отрицательного сальдо торгового баланса страны. Таким образом, актуальным является осмысление причин данной проблемы и возможных вариантов ее устранения, изучение структуры экспорта и импорта, определение важнейших партнеров на мировом рынке.

Анализ структуры экспорта Республики Беларусь показывает, что основная доля приходится на молочную и мясную продукцию; калийные и азотные удобрения; продукты нефтепереработки, шины, химические волокна; тракторы, грузовые автомобили, автобусы; мебель, одежда, обувь.

Большое влияние на осуществление экспортной деятельности оказало вступление Беларуси в Таможенный союз с Россией и Казахстаном, формирование единого экономического пространства. За последние годы возрос экспорт в страны – члены ЕАЭС: в Кыргызстан – в 2,5 раза, в Казахстан – на 63 %, в Россию – 17 %, в Армению – 57 %.

В импорте наибольшую долю занимает технологичное оборудование, энергоресурсы (нефть, природный газ), комплектующие для машиностроения. Основным партнером Республики Беларусь на сегодняшний день остается Российская Федерация. На ее долю приходится 43 % объема экспорта и 57 % импорта. Кроме того, Беларусь тесно сотрудничает со странами – участниками ЕС: Германия, Польша, Великобритания, Литва, Латвия, Бельгия и др. На долю Европейского союза приходится 27 % экспорта и 20 % импорта. В настоящее время налаживаются отношения со странами Азии, в особенности с Китаем.

Внешняя торговля товарами в Республике Беларусь приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Основные показатели внешней торговли товарами в Республике Беларусь за период 2000–2017 гг., млн дол. США

Показатель	Год						2017 г. к 2016г., %
	2000	2005	2014	2015	2016	2017	
Оборот	15972	32687	77180	56952	51147	63446	124,0
Экспорт	7326	15979	36392	26660	23573	29212	124,1
Импорт	8646	16708	40788	30292	27610	34234	124,8
Сальдо	-1320	-729	-4396	-3632	-4073	-5022	

В соответствии с данными Национального банка, по итогам 2017 г. Беларусь экспортировала товаров на сумму 29212 млн дол. США, что на 24,0 % больше, чем за 2016 г. Импорт же составил 34234 млн дол. США, что превысило данный показатель за 2016 г. на 24,8 %. Таким образом, общий объем торговли товарами за 2017 г. составил 63446 млн дол. США.

Многие исследователи связывают рост отрицательного сальдо с удорожанием импорта природного газа, сырой нефти и другого сырья, которое используется при изготовлении экспортных товаров. Таким образом, экспорт теряет ценовую конкурентоспособность при его удорожании и увеличении издержек производства. Основная доля сырьевого импорта идет из России и именно для российского рынка предназначена значительная часть белорусского экспорта. В таком случае, экономика нашей страны становится зависимой от развития российской экономики, любое ухудшение которой влечет за собой проблемы для Беларуси.

Высокий риск для экономики Республики Беларусь определяется также при снижении экспорта в Латвию, Германию, Украину и другие страны, на долю которых приходится 80 % товарного экспорта. Это свидетельствует о низкой диверсифицированности внешней торговли.

Среди причин, ограничивающих динамику внешней торговли, выделяют также недостаточный прогресс в улучшении качественных параметров внутреннего экспортного потенциала экономики. При производстве товаров, предназначенных на экспорт, используется устаревшее оборудование и технологии. В то же время, причинами медленного внедрения инноваций в производство являются низкая мотивация инновационной деятельности субъектов хозяйствования и недостаточное финансирование модернизации оборудования на предприятиях, ориентированных на экспорт.

Кроме того, причиной сложившейся ситуации служит недостаточная включенность экономики Республики Беларусь в систему международного разделения труда и международной кооперации производства.

Рассмотрим для сравнения внешнюю торговлю услугами за период 2000–2017 гг.

Торговля услугами является важным направлением внешнеэкономической деятельности страны, что обусловлено географическим положением. Более 52 % экспорта всех услуг занимают транспортные услуги. Также значительную долю составляют компьютерные и строительные услуги. Основными партнерами при торговле услугами являются Россия, на долю которой приходится 41 % экспорта и 39 % импорта услуг, и страны – участники ЕС – 29 % экспорта и 33 % импорта.

Показатели внешней торговли услугами Республики Беларусь приводятся в таблице 2.

Таблица 2 – Основные показатели внешней торговли услугами в Республике Беларусь за период 2000–2017 гг., млн дол. США

Показатель	Год						2017 г. к 2016г., %
	2000	2005	2014	2015	2016	2017	
Оборот	1536	3483	13431	11013	11222	12580	112,1
Экспорт	1000	2342	7820	6637	6831	7783	113,9
Импорт	536	1201	5611	4377	4390	4797	109,3
Сальдо	465	1201	2209	2260	2441	2987	–

Согласно данным Национального банка, объем внешней торговли услугами в 2017 г. составил 12580 млн дол. США, что на 12,1 % больше, чем в 2016 г. При этом экспорт услуг за этот же период увеличился на 13,9 %, импорт – на 13,9 %. При торговле услугами наблюдается стабильное положительное сальдо в отличие от торговли товарами.

Для решения проблемы отрицательного сальдо при торговле товарами целесообразно улучшение инвестиционного климата и привлечение в белорусскую экономику транснациональных корпораций из развитых стран, способных модернизировать белорусские предприятия, нацеленные на экспорт, и имеющих доступ на международные рынки. В то же время, это позволит включить белорусскую экономику в систему международного разделения труда и кооперацию производства. Результатом модернизации предприятий при этом станет рост экспорта высокотехнологичной, наукоемкой продукции.

Важным условием повышения эффективности внешней торговли является политика стимулирования отраслей, производящих товары с высокой долей добавленной стоимости и высокотехнологичные услуги. Это позволит уменьшить зависимость от сырьевого импорта, увеличить национальную конкурентоспособность, сократить отрицательное сальдо и в целом улучшить структуру белорусской экономики.

Еще одним немаловажным способом решения проблемы является стимулирование экспорта услуг в области транспорта и логистики, поскольку внешняя торговля услугами, как было отмечено ранее, характеризуется стабильным положительным сальдо, соответственно, это позволит компенсировать отрицательное сальдо торгового баланса.

Решение проблем внешней торговли Республики Беларусь путем структурных преобразований и повышения конкурентоспособности экономики приведет к достижению внешнеэкономической сбалансированности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Внешняя политика Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://mfa.gov.by>. – Дата доступа : 05.03.2018.

2 Внешняя торговля Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://m.mufin.by>. – Дата доступа : 05.03.2018.

3 Внешняя торговля услугами Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru>. – Дата доступа : 05.03.2018.

4 **Почекина, В. В.** Международный рынок услуг / В. В. Почекина, Ю. П. Якубук. – Минск : НО ООО «БИП-С», 2004. – 264 с.

Получено 04.06.2018

УДК 339.92 (476 + 6)

И. С. ЛОЗИЦКИЙ (УЛ-41)

Научный руководитель – ст. преп. *Т. А. БАРАНОВСКАЯ*

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ МЕЖДУ РЕСПУБЛИКОЙ БЕЛАРУСЬ И СТРАНАМИ АФРИКИ

Рассматриваются проблемы развития африканского континента в целом, а также его привлекательность для Беларуси. Приводятся основные направления экономического сотрудничества Республики и африканских государств, а также проблемы, возникающие на этом пути и возможные способы их решения. Обосновывается актуальность для Беларуси развития взаимодействия со странами Африки.

На данный момент страны африканского континента в экономическом плане сильно отстают от других государств мира. Причинами нынешнего положения африканцев можно назвать как внутренние факторы, такие как гражданские войны и различные межэтнические конфликты, так и ряд внешних, таких как влияние европейских стран в доколониальный и колониальный период и холодная война между СССР и США. Результатами этого воздействия стали голод, нищета, безработица, безграмотность населения.

Исследование проблем Африки и причин их возникновения позволяет по-другому взглянуть на перспективы её экономического развития, а также на перспективы её взаимодействия с другими странами, в том числе и с Республикой Беларусь. Значительный вклад в освещение проблем африканского континента внесли такие личности, как А. Б. Давидсон, большинство научных публикаций которого посвящены новой и новейшей истории Африки, а также У. Родни, книга которого «Как Европа недоразвила Африку» предложила новый взгляд на вопрос отсталости африканских государств.

Вместе с тем в настоящее время в Африке наблюдаются значительные улучшения. В ряде африканских стран темпы роста достигают 6–8 %. Производительность труда в среднем растёт на 2,5–3 %, вдвое увеличился объём внешней торговли. По инфляции наблюдается стабильное снижение (стоит вспомнить 2009 год, когда из-за огромной инфляции зимбабвийский доллар исчез из оборота). Несмотря на большую разницу в доходах по всему континенту, значительная часть населения относится к среднему классу и может позволить себе не только жильё, но и обучение. Во многом рост доходов населения обусловлен экспортом природных ископаемых. В неко-

торых странах, таких как Эфиопия, широко распространено выращивание скота, что безусловно помогает в борьбе с голодом. Однако стоит отметить, что большая часть населения по-прежнему находится за чертой бедности.

Огромные перспективы для Африки сегодня представляет наличие значительных людских ресурсов. Все больше африканцев перемещаются в города, что, в принципе, является положительным моментом, так как в городах производительность труда выше. Наибольшая доля молодежи приходится именно на африканские страны. Соответственно, доля трудоспособного населения также высока. В свое время такое демографическое положение сыграло важную роль в развитии азиатских стран. Однако без необходимого уровня образования африканские страны не смогут повторить путь Азии. Сейчас все больше требуются квалифицированные специалисты, нанять которых из-за границы слишком дорого. Следовательно, необходимо привлекать специалистов из числа африканцев, которые покинули страну, или улучшать систему образования, делая ее более доступной для населения.

Однако вместе с преимуществами, связанными с демографической ситуацией в африканских странах, есть и определенные проблемы. По прогнозам, через 35 лет население Африки вырастет до двух миллиардов. Рост населения вызывает и рост расходов. Появляется необходимость производить больше товаров народного потребления, а также организовывать новые рабочие места, чтобы занять безработное население.

Относительно спорной перспективой можно назвать сельское хозяйство. На данный момент Африка производит гораздо меньше, чем необходимо, чтобы прокормить население. Как результат, африканские страны импортируют продовольственные товары, в то время как на континенте находится 60 % необрабатываемой сельскохозяйственной земли в мире. Во многом, нехватка продуктов обусловлена трудностью обработки земли, отсутствием дорог, в результате чего большая часть урожая гибнет, не доехав до рынка. То есть, существует нехватка капитальных вложений для удобрения земли и создания инфраструктуры. Фактически, у Африки есть перспектива полного обеспечения населения продуктами и, возможно, даже экспорта товаров в страны Европы, но для этого необходимы большие капиталовложения.

Безусловно, одной из главных перспектив экономического развития африканских стран являются полезные ископаемые. В Африке находятся залежи алмазов, руды благородных (золото, платина), цветных (алюминий, медь), черных (марганцевые, хромитовые руды) и радиоактивных (уран) металлов, а также горючих полезных ископаемых (уголь, нефть). Доходы от продажи нефти и металлов позволяют пополнять государственный бюджет, налаживать инфраструктуру, обеспечивать население рабочими местами. Вместе с тем страны, которые получают доходы только от добычи ресурсов, больше других зависят от цен на такие товары. Соответственно, когда цены

на нефть и продукты горнодобывающей промышленности падают, то наибольший удар приходится именно по таким государствам. Необходимо отметить, что не все страны полагаются исключительно на полезные ископаемые. Например, в Нигерии хорошо развиты отрасли строительства, транспортной логистики и производства сахара.

Одним из преимуществ африканской экономики является ее устойчивость по отношению к внешним факторам. Во время кризиса 2008 года, когда резко снизились цены на товары, африканские показатели темпов роста практически не изменились. Также стоит отметить, что у африканских товаров значительно увеличился диапазон покупателей, основными из которых являются Индия, Китай, Россия и Бразилия.

Другим плюсом, способствующим развитию африканских стран, является приток квалифицированной рабочей силы. Различные иностранные участники торговых отношений с Африкой, например, рабочие из Китая, которые организуют на ее территории добычу ресурсов, зачастую остаются на континенте и продолжают там работать как предприниматели.

Кроме очевидных преимуществ товарной торговли африканских стран, которые способствуют их развитию, можно выделить, как минимум, два фактора, напрямую не зависящих от торговли или добычи полезных ископаемых. Один из них связан с применением современных технологий. В настоящее время у половины населения Африки есть средства мобильной связи, примерно у десятой части из них есть доступ к Интернету, что позволяет управлять счетами, осуществлять поиск торговых партнеров, быстро узнать цены на какую-либо продукцию и так далее. Современные технологии проявляются и в системе здравоохранения. Более технологически совершенное оборудование позволило активно бороться с различными заболеваниями, в результате чего удалось снизить смертность на 20 %.

Второй немаловажный фактор – политический. В результате политики расовой сегрегации, проводимой ранее в Южно-Африканской Республике, самая экономически развитая часть континента была фактически изолирована. Регулярные выборы в африканских странах были редкостью, широко распространена деспотия. Однако сейчас, когда многие гражданские войны и конфликты позади, в Африке, в целом, наблюдается относительно стабильная политическая ситуация.

Кроме перспектив, обусловленных внешней торговлей, следует упомянуть и перспективы внутренней торговли. По некоторым данным, внутриафриканская торговля, которая раньше считалась слабым местом африканских государств, возросла вдвое, даже несмотря на отсутствие хорошей инфраструктуры. Во многом это связано с ослаблением торговых барьеров. Также большое влияние оказала постапартеидная реинтеграция Южно-Африканской Республики, которая теперь является основным источником иностранных инвестиций. Значительно способствует внутренней торговле и

деятельность таких организаций, как Восточноафриканское сообщество (ВАС), Экономическое сообщество стран Западной Африки (ЭКОВАС) и Сообщество развития Юга Африки (САДК). Стремясь к экономической интеграции, деятельность данных организаций привела к упрощению миграции и прохождения через границу товаров, устранению нетарифных ограничений во взаимных торговых связях, снижению таможенных пошлин и, в конечном итоге, созданию зоны свободной торговли между государствами – членами этих организаций.

Значительно возрос объем иностранных инвестиций. Многие фирмы, которые занимаются операциями с частными акциями, зарабатывают миллиарды на проектах для африканского континента. Причем сейчас все меньше внимания уделяется добывающей промышленности, все больше делается ставка на товары народного потребления.

Стоит упомянуть и регулирующие реформы, которые направлены на развитие рынка. В результате приватизаций все меньше становится роль государства на рынке. Большинство африканских стран идет навстречу населению и организовало возможности для создания фирм. У африканцев появилась возможность заниматься предпринимательской деятельностью.

Экономические перспективы африканских государств важны и для Беларуси, ведь развитие ее отношений со странами Африки сейчас является одним из основных направлений внешней политики Республики. Первые шаги на этом пути уже сделаны. Беларусь имеет дипломатические представительства в Египте, Эфиопии, Нигерии, ЮАР, а также послов, аккредитованных в Анголе, Мозамбике, Намибии и других государствах. Торговля между Республикой Беларусь и африканскими странами выгодна как для Африки, нуждающейся в качественной и дешевой сельскохозяйственной технике, так и для Беларуси, для которой Африка ценна не только поставками сырья, наподобие каучука или какао, но и возможностью размещения своих производств, а соответственно, и открытия новых рынков. Уже сейчас в Северной Африке работают заводы по сборке белорусских тракторов, широко используется белорусская сельхозтехника в Эфиопии, в Зимбабве открыт дилерский центр «БелАЗ» для обслуживания карьерных самосвалов. Ведется активная торговля с Египтом, Суданом, Марокко, ЮАР, Ганой, Эритреей и другими странами. В марте 2018 года президент Республики Беларусь подчеркнул, что Беларусь заинтересована в расширении отношений со странами данного континента.

Египет, на данный момент, является главным африканским партнером Беларуси. Товарооборот между странами в 2017 году составил порядка 42 миллионов долларов, белорусская продукция пользуется в Египте большим спросом (поставки выросли почти в 3,5 раза и составили около 27 млн дол.).

В целом экспорт белорусских товаров в страны Африки стремительно

растет: в Сенегал – в 3,4 раза, Камерун – в 16 раз, Гвинею – в 19 раз, Зимбабве – в 57 раз, Анголу – в 54 раза. В 2017 году экспорт товаров в эти страны составил свыше 57 миллионов долларов. В то же время, растет и импорт африканских товаров на территорию Беларуси. К странам, стремительно наращивающим поставку товаров в Республику Беларусь, можно отнести Танзанию (импорт вырос в 3 раза), Кению (рост импорта в 9 раз) и другие.

Идет развитие и белорусского бизнеса в Африке. В основном, инвестиции из Беларуси сейчас направлены в Ливию, ЮАР, Мозамбик и Гану. Также наблюдаются и иностранные инвестиции в Беларусь из Нигерии, Египта, Ливии и Туниса. Однако стоит отметить, что объемы белорусских инвестиций весьма незначительны (в 2017 году их объем составил около полумиллиона долларов). Причины замедления развития экономических взаимоотношений между странами Африки и Республикой Беларусь следующие:

- слабая инфраструктура. Множество африканских стран не имеет выхода к морю, а для перемещения из Беларуси в Африку воздушным транспортом необходимо делать несколько пересадок. В результате этого теряется привлекательность африканских стран как потенциальных экономических партнеров. Необходимо содействие контактам между компаниями со стороны государства;

- нехватка знаний об экономических, политических и социальных основах африканских стран. Такие же трудности и у африканских партнеров по отношению к Беларуси. Для решения этой проблемы необходимо научиться работать с учетом культурных особенностей Африки, её традиций, обычаев и национальных интересов. Белорусский бизнес в Африке должен строиться на основе принципов корпоративной социальной ответственности;

- трудности сертификации продукции. Необходимо усилить взаимодействие соответствующих органов по сертификации обеих сторон;

- слабая организационная структура и недостаток международно-правовых актов. Например, отсутствие площадок для встреч на высоком уровне между африканскими странами и Беларусью. Эта проблема активно решается: в 2017 году в Минске прошел первый Белорусско-Африканский форум, на котором обсуждалось дальнейшее развитие торгово-экономических отношений между странами.

Для развития взаимоотношений между Республикой Беларусь и Африкой также необходима поддержка со стороны Беларуси малого и среднего бизнеса на африканском рынке, содействие развитию африканских государств и проведение аналитической работы с целью выявления приоритетных направлений в этой области.

В заключении можно сказать, что развитие комплекса связей со странами африканского континента приобретает все большее значение для укрепления сбалансированной внешней политики Беларуси. В нынешних условиях идет ожесточенная борьба за новые рынки сбыта и у Беларуси есть все шансы занять еще только зарождающуюся нишу. Активная торговля с африканскими государствами и размещение производств на их территориях дает возможность не только найти покупателей, но и получить надежных стратегических партнеров, что является главной задачей внешней политики страны в этом направлении.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Беккин, Р.** Сомалиленд – мечта Адама Смита и Чарльза Дарвина / Р. Беккин // Азия и Африка сегодня. – 2008. – № 4. – С. 52–56.

2 **Давидсон, А. Б.** Тропическая и Южная Африка в XX веке / А. Б. Давидсон // Новая и новейшая история. – 2000. – № 5. – С. 10–13.

3 **Мельянцеv, В. А.** Африка южнее Сахары: сравнительная оценка макроэкономической и социальной результативности / В. А. Мельянцеv // Вестник Моск. ун-та. Сер. 13: Востоковедение. – 2008. – № 2. – С. 21–33.

4 **Широков, Г. К.** Регионализация: новые тенденции мирового развития на рубеже XX и XXI веков / Г. К. Широков // Новая и новейшая история. – 2004. – № 4. – С. 55–66.

5 Африка ждет [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа : <https://www.sb.by/afrika-zhdet.html>. – Дата доступа : 17.03.2018.

Получено 04.06.2018

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 23. Гомель, 2018

УДК 621.412

Д. О. НИКИТИНА (МВ-11)

Научный руководитель – канд. техн. наук *В. А. ЛОДНЯ*

АВТОНОМНАЯ ЭНЕРГЕТИКА. ПЕРСПЕКТИВЫ ДВИГАТЕЛЕЙ СТИРЛИНГА

Анализируются тенденции развития двигателей Стирлинга, преимущества и недостатки данного типа двигателей.

Тепловые двигатели обеспечили рост производства, научно-технический прогресс и состояние мировой экономики в том виде, в котором мы ее наблюдаем сейчас.

Сегодня более 80 % мировой энергии вырабатывается поршневыми и комбинированными двигателями внутреннего сгорания. В зависимости от страны суммарная мощность поршневых ДВС может превышать суммарную мощность тепловых электрических станций в 5,5–10 раз. Например, суммарная мощность двигателей, установленных только на автомобилях в России, превышает суммарную мощность электростанций в этой стране в 8,3 раза.

Одна из основных задач на сегодня – избавить современную энергетику от применения углеводородного топлива с целью уменьшения отрицательного воздействия на окружающую среду. Подобная постановка задач и подходов к использованию природных ресурсов и к состоянию окружающей среды является важной экономической необходимостью, вытекающей из ограниченности запасов минерального топлива в недрах и к ограниченной воспроизводимой мощности земной атмосферы.

Наиболее распространенные в настоящее время двигатели внутреннего сгорания имеют ряд существенных недостатков: их работа сопровождается шумом, вибрациями, они выделяют вредные отработавшие газы и потребляют много топлива.

Известен класс двигателей, вред от которых минимален – это двигатели Стирлинга. Они работают по замкнутому циклу, без непрерывных микровзрывов в рабочих цилиндрах, практически без выделения вредных газов, да и топлива им требуется значительно меньше [1]. Двигатель Стирлинга был изобретен в 1816 г., приблизительно за 80 лет до дизеля, и пользовался значительной популярностью до начала XX в. Отсутствие подходящих конструкционных материалов в значительной степени затруднило его дальнейшее совершенствование, а с появлением двигателя внутреннего сгорания и электродвигателя интерес к двигателю Стирлинга утратился окончательно. В 50-х годах XX в. быстрое развитие технологии производства различных материалов вновь открыло перед двигателем Стирлинга некоторые перспективы, однако настоящий интерес к нему возродился только во времена так называемого «энергетического кризиса». Именно тогда особенно привлекательными показались потенциальные возможности этого двигателя в отношении экономичного потребления обычного жидкого топлива, что представлялось особенно важным в период роста цен на топливо в геометрической прогрессии.

На рисунке 1 представлена схема работы данного типа двигателя.

Если синхронизировать движение вытеснителя и поршня со смещением в 90° (используя коленчатый вал) получим циклическое движение поршня и вытеснителя, которые в нашем случае раскручивают маховик.

Идеализированный цикл Стирлинга состоит из четырех термодинамических процессов: двух изотермических и двух изохорных [1]. На рисунке 2 представлена схема идеализированного цикла Стирлинга.

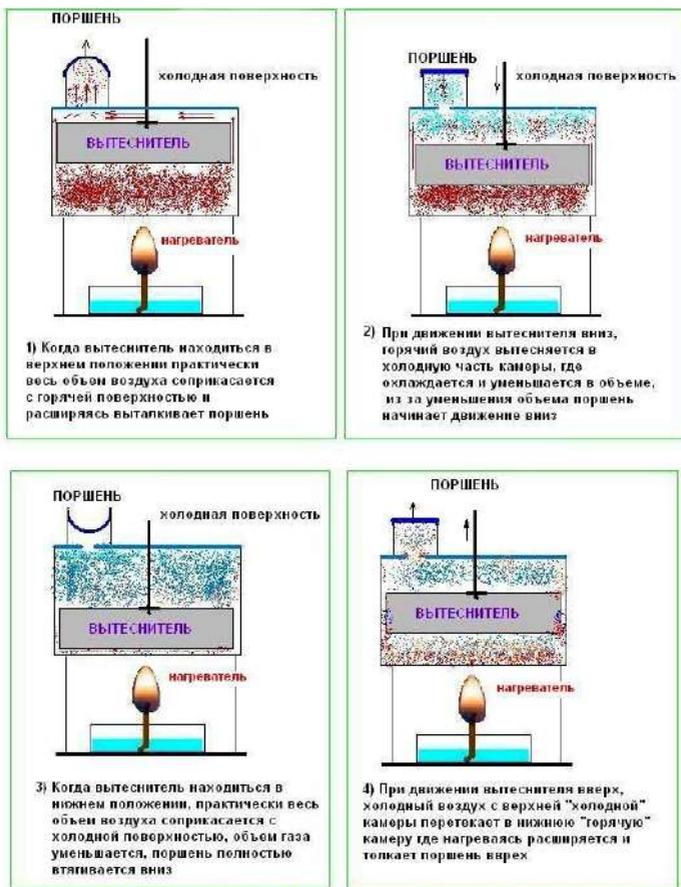


Рисунок 1 – Схема работы двигателя Стирлинга

1-2: изотермическое расширение; газ находится в «горячей» нижней области при температуре T_1 и, расширяясь, толкает вверх рабочий поршень; теплота Q_1 поступает с нижней поверхности.

2-3: изохорное охлаждение; в точке 2 поршень-вытеснитель быстро опускается вниз, вытесняя горячий воздух в «холодную» область с температурой T_2 . Рабочий поршень пока остается в верхнем положении, так что объем газа не меняется, но давление падает за счет охлаждения газа.

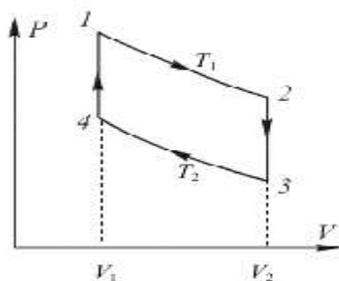


Рисунок 2– Схема идеализированного цикла Стирлинга

3-4: изотермическое сжатие; рабочий поршень идет вниз, сжимая газ при температуре T_2 , теплота Q_2 уходит через верхнюю поверхность.

4-1: изохорный нагрев; в точке 4 поршень-вытеснитель быстро поднимается вверх, вытесняя холодный воздух вниз в «горячую» область с температурой T_1 . Поршень 3 остается в нижнем положении, объем газа не меняется, а давление быстро возрастает за счет нагрева газа.

КПД цикла Карно (а также идеального цикла двигателя Стирлинга) определяется по формуле:

$$\eta = (Q_1 - Q_2) / Q_1,$$

где Q_1 – температура нагревателя; Q_2 – температура холодильника.

При этом наблюдается увеличение КПД при понижении температуры охладителя, что иллюстрируют сведенные в таблицу 1 расчеты КПД.

Можно отметить одну интересную особенность: многие исследователи двигателя Стирлинга чрезвычайно быстро становятся его горячими сторонниками, как и те, кто работает с паровыми машинами. Несомненно, что манящие и ускользающие возможности двигателя в значительной степени привлекают инженеров, ознакомившихся с этим устройством.

При этом стоит отметить, что в тех областях техники, в которых начинают применять двигатели Стирлинга, происходит технологический рывок. Способность этих двигателей утилизировать отбросную теплоту промышленных предприятий и других объектов делает его применение чрезвычайно выгодным с точки зрения экономии природного топлива и расширения топливного баланса. Применение двигателей Стирлинга актуально в отдаленных районах, где местные виды топлива можно использовать без предварительной их переработки.

Двигатель Стирлинга применим во всех областях, где необходимо преобразование тепловой энергии в механическую. Весьма заманчива возможность зарядки мобильного телефона от тепла человеческого тела или чашки кипятка. Либо использовать разницу температур между водой из колодца и атмосферным воздухом для освещения загородного дома!

Допустим, что при $Q_1 = 100$ °C и $Q_2 = 30$ °C $\eta = 18,76$, а при $Q_1 = 80$ °C и $Q_2 = 10$ °C $\eta = 19,82$, хотя разница температур в обоих случаях составляла 70 °C. Одной из причин, снижающих КПД двигателя Стирлинга, является внешний теплообмен с нагревателем и холодильником. В двигателе внутреннего сгорания топливо сгорает внутри рабочего газа и полностью и непосредственно передает ему тепло сгорания. В двигателе Стирлинга теплообмен рабочего газа и источников тепла и охлаждения происходит через стенки цилиндров за счет их теплопроводности, и это приводит к бесполезной потере энергии.

Таблица 1 – Расчетный КПД цикла Стирлинга

		Таблица КПД цикла Стирлинга (Карно)													
		Т холодильника, °С													
Тнагревателя, °С															
	0	6	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	-30	-200	-273
0	0,00														
6	2,15	0,00													
20	6,82	4,78	3,41	0,00											
36	11,84	9,70	8,41	5,18	1,94										
60	18,01	16,21	15,01	12,01	9,00	6,00	3,00	0,00							
80	22,85	20,95	19,82	16,99	14,18	11,33	8,49	5,66	2,83	0,00					
100	26,90	25,19	24,12	21,44	18,76	16,08	13,40	10,72	8,04	5,36	2,68	0,00	34,84	80,40	99,96
150	35,45	34,03	33,09	30,72	28,35	26,00	23,63	21,27	18,91	16,54	14,18	11,82	42,54	82,71	99,96
200	42,27	41,00	40,16	38,04	35,93	33,82	31,70	29,59	27,48	25,36	23,25	21,13	48,61	84,54	99,97
250	47,79	46,64	46,88	43,96	42,05	40,14	38,23	36,32	34,41	32,50	30,58	28,67	53,52	86,02	99,97
300	52,34	51,30	50,60	48,85	47,11	45,36	43,62	41,87	40,13	38,38	36,64	34,90	57,58	87,24	99,97
350	56,17	55,20	54,56	52,96	51,35	49,75	48,14	46,54	44,93	43,33	41,72	40,12	60,98	88,26	99,98
400	59,42	58,53	57,94	56,45	54,97	53,48	51,99	50,51	49,02	47,54	46,05	44,57	63,88	89,13	99,98
450	62,23	61,40	60,84	59,46	58,08	56,70	55,31	53,93	52,55	51,17	49,78	48,40	66,38	89,88	99,98
500	64,67	63,89	63,38	62,06	60,79	59,50	58,20	56,91	55,62	54,32	53,03	51,74	68,55	90,54	99,98
550	66,82	66,09	65,60	64,39	63,17	61,96	60,74	59,53	58,31	57,10	55,88	54,67	70,45	91,11	99,98
600	68,72	68,03	67,57	66,43	65,28	64,14	62,99	61,85	60,70	59,55	58,41	57,26	72,15	91,62	99,98
650	70,41	69,75	69,33	68,24	67,15	66,06	64,99	63,91	62,83	61,75	60,66	59,59	73,66	92,08	99,98
700	71,93	71,31	70,90	69,98	68,85	67,82	66,79	65,77	64,74	63,71	62,68	61,66	75,01	92,48	99,98
750	73,30	72,72	72,33	71,35	70,37	69,39	68,42	67,44	66,46	65,48	64,51	63,53	76,24	92,85	99,99
800	74,55	73,99	73,62	72,68	71,75	70,82	69,89	68,96	68,02	67,09	66,16	65,23	77,34	93,18	99,99
815	74,90	74,35	73,98	73,06	72,14	71,22	70,30	69,38	68,46	67,55	66,63	65,71	77,65	93,28	99,99

Однако наряду со всеми положительными особенностями данного типа двигателей имеется также ряд недостатков [2]:

- поскольку сгорание топлива происходит вне двигателя, а отвод тепла осуществляется через стенки радиатора (Стирлинги имеют замкнутый объем) габариты двигателя увеличиваются;

- материалоемкость. Для производства компактных и мощных Стирлинговых машин требуются жаропрочные стали, выдерживающие высокое рабочее давление и в то же время обладающие низкой теплопроводностью. Обычная смазка для Стирлингов не годится – коксует при высокой температуре, поэтому необходимы материалы с низким коэффициентом трения;

- для получения высокой удельной мощности в качестве рабочего тела в Стирлингах используют водород или гелий. Водород взрывоопасен, при высоких температурах растворяется в металлах, образуя металлгидриды, т.е. фактически разрушает цилиндры двигателя. К тому же водород, как и гелий, обладает высокой проникающей способностью и просачивается через уплотнения подвижных частей двигателя, снижая рабочее давление.

Данные недостатки, однако, носят не критический характер и технологически преодолимы.

Исходя из проделанной работы, можно сделать вывод о перспективности данного направления автономной энергетики и необходимости исследования и совершенствования конструкций двигателей Стирлинга.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Уокер, Г. Машины, работающие по циклу Стирлинга / Г. Уокер. – М. : Энергия, 1978. – 152 с.

2 Ридер, Г. Двигатели Стирлинга / Г. Ридер, Ч. Хупер. – М. : Мир, 1986. – 464 с.

Получено 04.06.2018

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 23. Гомель, 2018

УДК 656.225.073.235

А. А. ПАНКОВА (выпускник)

Научный руководитель – ст. преп. *Е. О. ФРОЛЕНКОВА*

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ КОНТЕЙНЕРНЫХ ПЕРЕВОЗОК С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРИНЦИПОВ ЛОГИСТИКИ

В условиях современного транспортного рынка актуален вопрос взаимодействия различных видов транспорта. Одним из наиболее эффективных способов доставки грузов «от двери до двери» являются контейнерные перевозки.

Новое научно-практическое направление логистики основывается на современных рыночных преобразованиях в экономике страны. Расширяется диапазон деятельности логистики, она сегодня включает координацию внутри фирмы, между фирмами, между отраслями и регионами. В сферу деятельности логистики включается не только координация, но и интеграционные процессы, даже на уровне международных логистических отношений.

Зарубежный опыт транспортных грузоперевозок показывает, что активное развитие межгосударственных и транснациональных макрологистических систем существенно облегчает движение через границы потоков информации, контейнеров с товарами. Для Беларуси на современном этапе развития экономики важно формировать действенные макрологистические транспортные и торговые системы, чтобы ускорить интеграцию страны в мировое экономическое пространство [1].

В международной логистике разработаны транспортные «коридоры», которые объединили разные страны и существенно облегчили международное передвижение грузов. Термин «коридор» в транспортном отношении означает совокупность транспорта, функционирующего в определённом направлении для перевозки конкретного груза. Это новый интермодальный подход к обслуживанию потребителей и развитию интегрированного транс-

портного обслуживания. При этом грузы непрерывно продвигаются через страны и континенты по специально созданному транспортному коридору.

Интермодальные контейнерные перевозки – это способ транспортировки грузов, в котором применяется несколько видов транспортных средств, участвующих в доставке груза от пункта его отправления до пункта назначения, без какой-либо дополнительной обработки груза при смене видов транспорта. Чаще всего интермодальные перевозки проводятся с использованием специальных контейнеров, позволяющих перемещать товар на различных наземных и морских транспортных средствах и производить между ними перегрузку, не прибегая к переупаковке самого груза.

Отличительной чертой интермодальных систем доставки грузов является то, что объектом управления в них является единая грузовая единица (контейнер), которая проходит все этапы логистического процесса от поставщика до потребителя без переформирования в промежуточных звеньях цепей поставок, что позволяет повысить сохранность грузов, ускорить обработку контейнеров в пунктах перевалки, свести к минимуму эксплуатационные расходы, значительно сократить временные и трудовые затраты на грузо-переработку и увеличить грузооборот.

Большое преимущество перевозки груза в железнодорожных вагонах состоит в том, что в них можно перевозить гораздо больше груза, чем в одном грузовом автомобиле. Это главное достоинство при перемещении больших объемов грузов делает железнодорожные грузоперевозки более эффективными по сравнению с автомобильными. Также достоинством при доставке товаров с помощью железнодорожных грузовых составов является значительное снижение загрязнения окружающей среды за счет уменьшения количества выбросов парниковых газов. Но, с другой стороны, грузовые вагоны не всегда можно использовать в доставке «от двери до двери», в отличие от грузовых автомобилей. Таким образом, интермодальные контейнерные перевозки грузов сочетают в себе лучшие черты в доставке автомобильного и железнодорожного транспорта [2, с. 175].

Существуют дополнительные преимущества использования данного вида доставки – его гибкость. Контейнерные перевозки грузов могут использоваться для перевозки самых разнообразных грузов: сыпучих и наливных, промышленных товаров, сырья, материалов и автомобилей. На практике применяются и специализированные рефрижераторные контейнеры для доставки скоропортящихся пищевых продуктов и жидкостей [3].

Логистизация транспортно-экспедиторского обслуживания интермодальных контейнерных систем доставки должна осуществляться на основе применения нижеперечисленных принципов:

1 Использовать единообразные коммерческо-правовые режимы, предусматривающие процедуру упрощения и совершенствования законодательной базы в части документального сопровождения перевозочного процесса, а именно:

– совершенствовать правила перевозки грузов на всех видах транспорта общего пользования, что позволит повысить уровень согласованности и синхронности их работы относительно выбранных критериев эффективности функционирования транспортно-логистической системы в целом;

– простить и ускорить таможенные процедуры на основе использования технологии электронного декларирования, включающей предварительное информирование, удаленное декларирование, удаленный выпуск;

– разработать и внедрить унифицированные перевозочные документы для внутренних перевозок с возможностью оформления и печати их в интегрированной информационной системе, что позволит избежать неполного или ошибочного оформления документов;

– использовать стандартные коммерческие и перевозочные документы международного образца для работы на внешних транспортных рынках.

2 Внедрить системный подход при решении финансово-экономических вопросов организации перевозки по следующим направлениям:

– установить унифицированные тарифные правила перевозки грузов несколькими, работающими последовательно, видами транспорта, в том числе в международном сообщении и на транзитных направлениях;

– разработать методы обоснованного и справедливого распределения сквозного транспортного тарифа, выраженного в свободно конвертируемых валютах, между всеми субъектами транспортно-логистической системы;

– разработать механизм материальной и финансовой ответственности за нарушение требований по качеству логистических услуг для каждого участника, выполняющего свою часть транспортной и грузовой работы.

3 Использовать современные логистические информационные системы, позволяющие осуществлять выполнение заказа более оперативно и качественно, то есть планировать, управлять и контролировать все этапы транспортировки, отслеживать географическое положение груза и его состояние.

4 Разработать единую форму функционирования и логистической координации элементов транспортных систем на основе их организационно-технологической интеграции. Для обеспечения равномерности и бесперебойности работы участников логистических цепей поставок, использовать кооперацию представителей различных видов транспорта.

Применение методов логистики в области физического перемещения товаров в пространстве предполагает повышение качества и эффективности грузовых перевозок. В свою очередь, логистическое управление интермодальными перевозками следует рассматривать как системный, целостный подход, в рамках которого осуществляется организация перемещения сырья, материалов, полуфабрикатов, готовой продукции на всем протяжении от пункта их производства до места конечного потребления.

Любая цепь поставок предполагает использование транспорта, что делает процесс перемещения (транспортировки) одной из главных функций логистики, а транспорт – средством осуществления этой функции. При этом

необходимо иметь в виду, что цель логистики заключается в оптимизации затрат в звеньях логистической цепи с целью уменьшения издержек всей цепи, что совершенно не означает минимизацию этих затрат.

Уровень затрат должен быть таким, чтобы обеспечить доставку объектов перемещения с соблюдением всех требований по доставке, установленных грузополучателем, как конечным звеном логистической цепи. Перечень этих требований со стороны грузополучателя (потребителя транспортных услуг) может меняться в зависимости от вида груза, дальности его транспортировки, стоимости, ликвидности, объема перевозок, особенностей транспортировки и времени доставки. Так, доставка на большие расстояния контейнеров с углем и доставка их же, но с товарами народного потребления оценивается разными показателями. Можно пользоваться более дешевым способом доставки, но достаточно продолжительным по времени. Или более дорогим, но быстрым [4, с. 112].

Для организации железнодорожных контейнерных перевозок необходимо знать, что они различаются по видам отправки. Повагонная отправка предполагает, что груз предьявляется по одной накладной и для его перевозки (по объему или роду груза) нужен отдельный вагон. Контейнерной называют отpravку, для которой требуется один контейнер. Отправка в 20-футовом или в 40-футовом контейнере считается контейнерной – крупнотоннажной. Мелкой считается отправка, при которой груз, предьявляемый по одной накладной, не превышает общей массы 10 т и не требует для перевозки (по объему или роду груза) отдельного вагона [5].

Перевозчик подготавливает принадлежащие ему контейнеры под погрузку своими силами. Либо это может делать грузоотправитель, но также за счет перевозчика – в зависимости от заключенного между ними договора. А подготовку контейнеров, не принадлежащих перевозчику, должен проводить грузоотправитель. Либо это делает перевозчик за счет грузоотправителя – также в зависимости от условий договора.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Абгафоров, В.** Совершенствование управления контейнерными перевозками / В. Абгафоров, Л. Матюшин // Железнодорожный транспорт. – 2010. – № 1. – С. 1–20.
- 2 **Левкин, Г. Г.** Логистика: теория и практика : учеб. пособие / Г. Г. Левкин. – Ростов н/Д : Феникс, 2009. – 221 с.
- 3 **Дмитриев, А.** Интермодальные технологии в логистике транспортно-экспедиторских услуг / А. Дмитриев // Российское предпринимательство. – 2015. – № 5. – С. 787–798.
- 4 **Журавлев, В. А.** Основы логистики : конспект лекций / В. А. Журавлев, А. В. Сак. – М. : Право и экономика, 2010. – 163 с.
- 5 **Антонова, Е.** Проблемы организации грузовых работ на железной дороге контейнерного терминала / Е. Антонова, И. Васильев // Научно-технические ведомости СПбГПУ. – 2013. – № 3. – С. 67–73.

Получено 04.06.2018.

УДК 625.71.8

А. Е. ПОРТНОЙ, Е. Г. ХОМЕНКО (СА-31)

Научный руководитель – ст. преп. *М. А. МАСЛОВСКАЯ*

ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ АСФАЛЬТОБЕТОНА ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ

Рассмотрены передовые методы повышения долговечности асфальтобетона путём применения слоёв износа, защитных и шероховатых слоёв.

Для продления срока службы дорожного покрытия большое значение имеет качественное устройство слоя износа.

Дорожная одежда работает в условиях многократно повторяющихся транспортных нагрузок, непрерывно изменяющихся влажностно-температурных условиях (от очень сухо до слоя воды на покрытии, при изменении температуры от +20 °С до +40 °С летом и от 0 °С до минус 40 °С зимой), под воздействием солнечной радиации, нагревающей покрытие до +70 °С и кислорода воздуха, окисляющего органический вяжущий материал и меняющего его свойства.

При строительстве или реконструкции дорог во многих случаях возникает необходимость строительства слоев износа, защитных и шероховатых слоев, каждый из которых имеет свое основное назначение. Однако во многих случаях их функции совмещаются.

Слой износа строят одновременно с покрытием или укладывают на готовое или заканчивающее срок службы покрытие. После уменьшения толщины покрытия за счет износа на расчетную глубину возобновляют слой износа. Этот слой должен обладать требуемой ровностью и шероховатостью, поэтому его строят из самых прочных, износостойких, слабо шлифующихся, водо- и морозостойких материалов. Толщина слоя износа обычно колеблется от 10 до 35 мм.

В зимний период замерзание воды в пустотах покрытия и в порах минерального материала вызывает их преждевременное разрушение. Поэтому после окончания работ по строительству покрытия немедленно укладывают защитный слой.

Шероховатые слои различной толщины устраивают для создания шероховатой поверхности на тех покрытиях, у которых параметры шероховатости не обеспечивают требуемые сцепные качества. Основное назначение шероховатых слоев состоит в повышении сцепных качеств покрытий. Ко-

ээффициент сцепления зависит от степени и вида шероховатости покрытия и скорости движения.

Чаще всего устраивают шероховатые коврики износа, которые одновременно выполняют и функции защитных слоев. При этом к толстым относят слои толщиной более 30–35 мм, к тонким – 20–30 мм, очень тонким – 15–20 мм и супертонким – 15 мм.

Слои износа, защитные и шероховатые слои объединяют общие для них способы производства работ: поверхностная обработка, втапливание щебня и укладка слоя смеси, пасты или мастики.

При крупной и равномерной шероховатости слоя гидропланирования не происходит, так как колеса выдавливают воду из углублений между выступами щебня.

Шероховатость, соответствующая требованиям безопасности дорожного движения, обеспечивается комплексным подходом к проектированию и строительству дорожного покрытия и слоя износа на его поверхности. Обычно, слой износа устраивается с шероховатой поверхностью. Слой износа может представлять собой часть покрытия, не включаемую в расчет по прочности. Слой износа может устраиваться в виде дополнительного тонкого слоя на поверхности покрытия, как правило, из материала, отличного от материала покрытия. В зависимости от требуемого типа шероховатости дорожного покрытия используют различные методы её устройства.

Поверхностная обработка дорожных покрытий устраивается для создания шероховатой поверхности покрытия, устройства слоев износа и защитных слоев путем розлива на основание тонкого слоя органического вяжущего, распределения высокосортного щебня и его уплотнения. Во многих странах поверхностную обработку называют Chip Seals – щебеночные защитные (изолирующие) слои.

Поверхностная обработка выполняет следующие функции: восстанавливает и повышает сцепные качества дорожного покрытия; формирует слой износа и защитный слой от проникания воды в дорожную одежду; останавливает разрушение и продлевает срок службы старых покрытий, на которых появились признаки износа в виде трещин, шелушения, выкрашивания и другие; при устройстве на щебеночных и гравийных покрытиях обеспечивает обеспыливание и значительно более комфортные условия движения автомобилей.

Требования к каменным материалам для поверхностной обработки. Для поверхностной обработки применяют щебень из высокопрочных изверженных или метаморфических горных пород с прочностью более 100–120 МПа и износом при истирании в барабане Деваля не более 35 %.

Требования к однородности материала по предельным размерам основаны на опыте срока службы поверхностной обработки. Необходимо, чтобы

все щебенки прочно прилипли гранями к разлитому вяжущему. При однородном щебне, рассыпаемом в один слой, этого можно достигнуть. В разнородном материале всегда найдутся мелкие зерна, которые будут лежать сверху и не получат должного сцепления с битумом. Под воздействием касательных усилий колес автомобилей эти щебенки вырываются и вылетают в стороны, покрытие получается неровным, поэтому необходимы дополнительные, проводимые часто вручную, работы по заметанию щебенки с обочины на покрытие.

Для движения со скоростью до 60–70 км/ч допустимы поверхности с малой шероховатостью 4 и 5 с небольшими выступами шероховатости. Для таких слоёв применяют мелкозернистый минеральный материал типа крупного песка или остроганных высевок размером 3–8 и 5–10 мм. Получаемые слои сходны с наждачной бумагой.

Для определения жесткости или твердости старого покрытия применяют твердомеры. Чтобы привести результаты измерений, выполненных при разной температуре, к сопоставимому виду, их приводят к расчётной температуре.

Высококонцентрированные битумные эмульсии обладают сравнительно высокой вязкостью и поэтому их перед распределением подогревают до 50–70 °С. На качество поверхностной обработки большое влияние оказывает период времени от розлива вяжущего до распределения щебня.

Уход за поверхностной обработкой. После уплотнения катками и завершения распада эмульсии открывают движение по поверхностной обработке. В течение первого периода, который составляет 3–10 дней, необходимо обеспечить движение автомобилей со скоростью не более 40 км/ч, чтобы лишняя щебенка не вылетал из-под колес и не мог разбить стекла автомобиля. Лишняя щебенка в первые дни регулярно убирают сметающими или всасывающими машинами. В течение нескольких дней битум под действием тепла и движущегося транспорта поднимется и покроет все щебенки тонким слоем, придав поверхности однородный цвет.

Полимерные вяжущие позволяют создавать прочный водонепроницаемый шероховатый слой, позволяющий увеличить срок службы покрытия. Из-за высокой стоимости полимерные вяжущие пока широко не применяются для строительства покрытий, но нашли применение для защитных слоев и слоев износа по способу поверхностной обработки.

На основании лабораторных и опытных работ в РФ применено эпоксидное вяжущее следующего состава: эпоксидная смола ЭД-5 или ЭД-6 – 100 частей по массе; пластификатор дибутилфталат – 20–25 частей, отвердитель полиэтиленполиамин – 8–10 частей. Расход вяжущего 100 г/м². В качестве минерального материала применяют промытый, высушенный песок или высеки твердых горных пород. В США предложена машина в виде прице-

па к тягачу, которая имеет хранилища для компонентов эпоксидного вяжущего, дозатор для выделения порции каждого из них в мешалку, периодически выдающую небольшие порции вяжущего [1].

Устройство шероховатого слоя износа методом втапливания щебня является одним из высокоэффективных и экономичных способов создания прочного, шероховатого и износостойкого слоя, особенно на дорогах с интенсивным движением грузовых автомобилей и автомобилей с шипами.

Втапливание щебня производится путём укладки тонким слоем песчаной или мелкозернистой малощебенистой асфальтобетонной смеси типа В или Д, ее предварительного уплотнения, немедленного распределения прочного щебня слоем в одну щебенку и вдавливания (втапливания) его катками в слой свежееуложенного асфальтобетона. Толщина слоя асфальтобетона не менее 3 см.

Щебень, который втапливают в асфальтобетонную смесь, должен готовиться из прочных, I-II класса прочности износостойких и малошлифующихся изверженных и метаморфических горных пород.

Срок службы слоя износа из втопленного щебня 6–10 лет при интенсивном и тяжелом движении.

В Австрии, Венгрии и ряде других стран применяется другая технология устройства шероховатого слоя износа методом втапливания. Отличие состоит в составе асфальтобетонной смеси, степени ее предварительного уплотнения. В такую смесь входит 35–40 % щебня, полученного путем дробления мелкого гравия с размером щебенки до 15 мм (максимум до 20 мм), около 55 % песка, 8 % минерального порошка и около 8 % модифицированного битума с пенетрацией 50.

Для строительства слоёв износа и защитных слоёв дорожных покрытий широкое применение получили холодные эмульсионно-минеральные смеси различного состава. В зависимости от конкретного состава, технологии применения в различных странах эти смеси называют литыми эмульсионно-минеральными смесями (ЛЭМС), «Сларри Сил», литой холодный микроасфальт, рапид-асфальт и др. Достоинство этих слоёв в сравнительно простой технологии устройства, малого расхода материалов, высокой производительности при укладке, небольших помехах для движения транспорта по участку, где ведутся работы.

Расход битумной эмульсии в пересчете на битум – 7–9 %. Количество ПАВ в водном растворе зависит от его вида (четвертичные соли аммония 0,1–0,6 %, адгезионная битумная присадка БП-3 0,5–1,0 % к массе воды). Расход воды для предварительного смачивания ориентировочно 5–12 % массы минеральных материалов. Приготовление и распределение ЛЭМС осуществляется специальной однопроходной машиной [2].

Выводы. Для продления срока службы дорожного покрытия большое значение имеет качественное устройство слоя износа. Чаще всего устраивают шероховатые коврики износа, которые одновременно выполняют и функции защитных слоёв. При этом к толстым относят слои толщиной более 30–35 мм, к тонким – слои толщиной 20–30 мм, очень тонким – слои толщиной 15–20 мм и супертонким – слои толщиной менее 15 мм.

Поверхности с крупной шероховатостью пригодны для движения со скоростью 80–100 км/ч и более. Разработаны различные технологии устройства поверхностной обработки.

Устраивается поверхностный слой износа методом втапливания щебня. Это один из высокоэффективных и экологических способов создания прочного износостойкого слоя дорожной одежды.

Используются поверхностная обработка с полимерными вяжущими, создавая при этом прочный водонепроницаемый слой. Срок службы слоя износа из втопленного щебня – 6–10 лет при интенсивном и тяжелом движении.

В Австрии, Венгрии и ряде других стран применяется другая технология устройства шероховатого слоя износа методом втапливания. Отличие состоит в составе асфальтобетонной смеси, степени её предварительного уплотнения. В такую смесь входит 35–40 % щебня, полученного путём дробления мелкого гравия с размером щебёнок до 15 мм (максимум до 20 мм), около 55 % песка, 8 % минерального порошка и около 8 % модифицированного битума с пенетрацией 50.

Для строительства слоёв износа и защитных слоёв дорожных покрытий широкое применение получили холодные эмульсионно-минеральные смеси различного состава. В зависимости от конкретного состава, технологии применения в различных странах эти смеси называют литыми эмульсионно-минеральными смесями (ЛЭМС), «Сларри Сил», литой холодный микроасфальт, рапид-асфальт и др. Достоинство этих слоёв в сравнительно простой технологии устройства, малого расхода материалов, высокой производительности при укладке, небольших помехах для движения транспорта по участку, где ведутся работы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Строительство и реконструкция автомобильных дорог: Справочная энциклопедия дорожника (СЭД). Т. I / А. П. Васильев [и др.]; под ред. А. П. Васильева. – М. : Информавтор, 2005.

2 Строительство и реконструкция автомобильных дорог: Справочная энциклопедия дорожника (СЭД). Т. V / А. П. Васильев [и др.]. – М. : Информавтор, 2005.

Получено 04.06.2018

УДК 339.9 (476)

Д. О. СТАРЦЕВА (УЛ-41)

Научный руководитель – ст. преп. *Т. А. БАРАНОВСКАЯ*

СОТРУДНИЧЕСТВО РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ С ШОС КАК ВОЗМОЖНОСТЬ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Рассматривается деятельность Шанхайской организации сотрудничества, привлекательность вступления Республики Беларусь в данную организацию, существующие проблемы во взаимодействии государства и ШОС. Также рассматриваются основные пути решения существующих проблем и перспективные направления развития внешнеэкономической деятельности в рамках ШОС.

В современном мире международные экономические организации и интеграционные объединения занимают лидирующие позиции в области регулирования всех процессов международной торговли и экономики в целом. Такие тенденции диктуют необходимость для государств формировать стратегию своего развития исходя из современных реалий. Республика Беларусь как прогрессивная страна предпринимает всё необходимое для следования данным тенденциям и укрепления своего авторитета в мировом сообществе.

Среди задач, которые стоят перед Республикой Беларусь в сфере развития внешнеэкономической деятельности, можно выделить стремление государства вступить в Шанхайскую организацию сотрудничества. Шанхайская организация сотрудничества (ШОС или Организация) – международная организация, созданная с целью укрепления между государствами-членами взаимного доверия, дружбы и добрососедства, развития многопрофильного сотрудничества в целях поддержания и укрепления мира, безопасности и стабильности, а также содействия построению нового демократического, справедливого и рационального политического и экономического международного порядка [6]. В настоящее время восемь стран являются государствами – членами ШОС и четыре – наблюдателями.

В деятельности ШОС всё больше усиливается акцент на экономику, однако это не является главенствующим приоритетом развития данной организации. Тем не менее, никто из участников ШОС не может отрицать значимость экономического потенциала организации, именно поэтому в последнее время наблюдается усиление торгово-экономических отношений на

центрально-азиатском направлении. Снятие ограничений на пути трансграничного перемещения товаров, услуг, способствует усилению конкуренции, снижению цен, улучшению качества продукции, стимулированию инвестиций и в целом повышению уровня экономик. Все эти факторы отвечают интересам Республики Беларусь, поэтому присоединение РБ к такой площадке, как ШОС, является весьма перспективным направлением для интенсификации внешнеэкономической деятельности.

Республике Беларусь в рамках ШОС уже удалось добиться определённых результатов. В настоящее время Республика Беларусь имеет статус наблюдателя, что позволяет ей участвовать в большем числе мероприятий и на более высоком уровне, а также проявлять свои инициативы. Тем не менее, существует ряд нерешенных вопросов и проблем, препятствующих развитию внешнеэкономических связей между РБ и странами-участницами Организации. Учитывая, что сотрудничество с ШОС весьма перспективно для развития внешнеэкономической деятельности страны, то представляется необходимым укреплять экономические связи с данной организацией.

Республика Беларусь стремится укрепить своё положение, завоевать доверие и стать активным членом ШОС. Результатом этого является: *участие в совещании министров юстиции* (август, Душанбе); в заседании генеральных прокуроров (август, Астана); 14-м совещании министров стран ШОС, отвечающих за внешнеэкономическую и внешнеторговую деятельность, которое состоялось в сентябре 2015 г. в Сиане (КНР); *20 белорусских организаций представили национальную экспозицию* на 1-й Выставке товаров стран Шанхайской организации сотрудничества, которая состоялась 24–26 сентября 2015 г. в г. Сиань, КНР. В рамках Выставки товаров стран ШОС белорусская сторона приняла участие в Евразийском экономическом форуме. *В 2015 г. президент Республики Беларусь был впервые приглашен принять участие в Совете глав государств ШОС* в г. Уфе 9–10 июля, совмещенном со встречей лидеров БРИКС. На полях саммитов БРИКС и ШОС организованы и проведены двусторонние встречи президента А. Г. Лукашенко с лидерами ряда государств: Бразилии, Монголии, Афганистана, Ирана.

Впервые Беларусь также была приглашена к участию в 14-м заседании Совета глав правительств стран – членов Шанхайской организации сотрудничества, которое прошло 14–15 декабря 2015 г. в г. Чжэнчжоу провинции Хэнань КНР. Созданы условия для инициирования новых предложений и проектов [3].

Вместе с тем взаимоотношения между Республикой Беларусь и ШОС имеют некоторые проблемы, главной из которой является отсутствие у Республики Беларусь полноправного членства в ШОС. Несмотря на наличие статуса наблюдателя, Республика Беларусь не имеет права участвовать в подготовке и подписании документов ШОС. Также Беларусь не может

участвовать в выработке решений органов ШОС, но в то же самое время не будет нести ответственность за такие решения. Тем не менее, получение статуса полноправного члена в ШОС предоставит Беларуси возможность для создания благоприятных условий для торговли и инвестиций, активизации взаимодействия в таможенных вопросах, партнёрство в вопросах социального и экономического развития всех государств-членов. Интеграция в ШОС даст Беларуси доступ к новым рынкам сбыта, высоким технологиям и достижениям науки других государств.

Приобретение Беларусью статуса наблюдателя в ШОС и появление новых партнеров по диалогу привел к сокращению списка мероприятий для возможного участия и партнеров. Это объясняется сложностью достижения консенсуса государств-членов, лежащего в основе принципов ШОС, и определенными противоречиями интересов участников.

Ещё одним препятствием на пути полного взаимодействия Республики Беларусь и ШОС является недостаточный уровень использования транспортно-транзитного потенциала. Республика Беларусь имеет достаточно выгодное положение между Востоком и Западом, однако существует ряд проблем, которые не позволяют использовать транспортно-транзитный потенциал максимально эффективно:

- неправильная тарифная политика грузоперевозок;
- отсутствие 3PL и 4PL провайдеров, которые могли бы оказывать весь спектр логистических услуг;
- недостаточное взаимодействие Республики Беларусь с другими странами в области развития транзитных перевозок на законодательной базе.

Самое серьёзное противоречие в деятельности ШОС, которое отражается на всех странах-участницах, касается расхождения политических и экономических интересов России и Китая. Данное противоречие заключается в том, что Китай рассматривает страны ШОС как перспективный рынок сбыта, выводя при этом экономическую стратегию как главный приоритет развития Организации. Россия же напротив настаивает на сохранении традиционных векторов развития Организации и предпринимает усилия для того, чтобы сдерживать предложения Пекина по интенсификации экономического сотрудничества в рамках ШОС. Соответственно, данные противоречия указывают на отсутствие сбалансированного взаимодействия в области экономики в странах ШОС, что в конечном итоге может привести к стагнационной ситуации.

Все эти факторы существенно сдерживают развитие экономики Беларуси в рамках ШОС, замедляют процессы повышения конкурентоспособности страны на мировом рынке. Однако решение данных проблем и повышение уровня взаимодействия Республики Беларусь и ШОС возможно за счёт следующих мероприятий:

– укрепление регионального сотрудничества, которое включает в себя укрепление сотрудничества в сфере безопасности, предполагает содействие в обеспечении региональной безопасности стран-участниц; повышение интенсивности сотрудничества в социальной сфере с целью обеспечения стабильности социальных процессов и культурного обмена; реализация мероприятий, направленных на углубление региональной интеграции; соблюдение национальных интересов всех участников Организации;

– повышение статуса Республики Беларусь в рамках ШОС и содействие устойчивому экономическому росту: увеличение числа стратегических партнёров ШОС; привлечение денежных средств других стран на основе взаимовыгодного экономического сотрудничества; расширение участия страны в международных процессах разделения труда и кооперации; повышение репутации Республики Беларусь на международной арене; более полная реализация внешнеэкономического потенциала страны.

– участие Республики Беларусь в проектах инновационного и технологического развития. В современном мире инновации играют важную роль в повышении уровня развития как экономики, так и страны в целом. С этой целью интеграция Республики Беларусь с другими странами ШОС в области инноваций и технологий позволит повысить конкурентоспособность страны и создать новые рабочие места. Такие проекты могут быть реализованы по следующим направлениям:

– проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;

– выпуск высокотехнологичной продукции;

– взаимодействие в области информации и телекоммуникационных технологий.

– снижение противоречий и препятствий, повышение заинтересованности государственных органов в реализации сотрудничества с ШОС.

Республика Беларусь имеет большой опыт и авторитет в разрешении конфликтных ситуаций. Таким примером могут служить Минские соглашения по разрешению кризиса на Украине, важнейшего вклада республики в миротворчество. Поэтому Республика Беларусь всегда готова предоставить площадку для переговоров и урегулированию конфликтов. При этом полноправное членство Республики Беларусь только укрепит ШОС. Также Республика Беларусь требует от министерств и других ведомств повышения эффективности и координации их деятельности в области сотрудничества с ШОС.

В заключении можно сказать, что сотрудничество с ШОС открывает большие возможности для развития внешнеэкономической деятельности, а также улучшения потенциала страны, что в конечном итоге приведёт к укреплению позиций и улучшению авторитета Республики Беларусь на международной арене.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Беларусь в объективе ШОС [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа : sputnik.by/opinion/20150817/1016751908.html. – Дата доступа : 10.03.2018.

2 Зачем Беларуси ШОС? [Электронный ресурс]. – 2003. – Режим доступа : <http://nmnby.eu/news/analytics/6087.html>. – Дата доступа : 09.03.2018.

3 Материалы "круглого стола" по инновациям в международных исследованиях, посвященный 15-летию образования Шанхайской организации сотрудничества, 31 марта 2016 г. / сост. и науч. ред. Е. А. Достанко. – Минск : БГУ, 2016. – 73 с.

4 **Нарибаев, М.** Сотрудничество Казахстана с ШОС, как фактор развития внешнеэкономической деятельности на современном этапе / М. Нармбаев // Центральная Азия и Кавказ. – 2009. – № 4–5 (64–65).

5 Принесет ли пользу Беларуси сотрудничество с ШОС [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа : <http://udf.by/news/sobytie/125056-prineset-li-polzu-belarusi-sotrudnichestvo-s-shos.html>. – Дата доступа : 10.03.2018.

6 Хартия Шанхайской организации сотрудничества от 07.06.2002 [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа : kremlin.ru/supplement/3450. – Дата доступа : 09.03.2018.

7 Шанхайская организация сотрудничества [Электронный ресурс]. – 2001. – Режим доступа : ru.wikipedia.org/wiki/Шанхайская_организация_сотрудничества. – Дата доступа : 09.03.2018.

Получено 04.06.2018

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 23. Гомель, 2018

УДК 629.463.013.24

А. В. ТАВТЫН, З. Ю. ТОЛОЧКО (СП-21)

Научный руководитель – ст. преп. *М. А. МАСЛОВСКАЯ*

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ДЛИНЫ СОСТАВА ОТ ДОЛИ БОЛЬШЕГРУЗНЫХ ВАГОНОВ

В настоящее время большое внимание уделяется увеличению пропускной и провозной способности железных дорог. Провозная способность железных дорог может быть увеличена за счет увеличения массы состава и полезной длины приемоотправочных путей, изменения структуры путевого развития, увеличения скорости движения поездов.

Стратегия увеличения массы состава предусматривает увеличение полезной длины приемоотправочных путей от существующей до максимальной в перспективе, предвидя обращение сдвоенных поездов. Поэтому трасса

железной дороги для реализации данной стратегии должна проектироваться с длиной площадок раздельных пунктов, допускающих увеличение путей до перспективной длины.

Стратегия увеличения скорости движения поездов рассматривается в связи с введением электрической тяги. Проектируемый профиль дороги должен учитывать последующую электрификацию по размещению раздельных пунктов и обеспечению выхода электровоза на расчетную характеристику при разгоне.

Стратегия изменения структуры путевого развития производится в поперечном и продольном направлениях. Если в перспективе не будет строиться второй путь, то изменение путевого развития будет производиться только на раздельных пунктах для частично-пакетного движения. Площадки раздельных пунктов должны проектироваться шириной, достаточной для укладки дополнительных боковых путей в будущем.

Если же в будущем предусматривается строительство вторых путей, то стратегия увеличения пропускной способности предусматривает следующую этапность путевого развития: разъезды для непакетного движения, сооружение двухпутных вставок, двухпутных перегонов, строительство второго главного пути.

Этапное наращивание провозной способности сводится к определению эффективной работы при минимальных капитальных вложениях на ее периодическое этапное усиление и эксплуатацию.

При разработке проектируемой линии стратегия этапного наращивания провозной способности разрабатывается тогда же, что дает возможность заранее предусмотреть мероприятия, сводящие к минимуму затраты на реконструкцию железнодорожной линии.

Этапное наращивание мощности железной дороги наступает, когда возрастающий объем перевозок диктует необходимость проведения работ по повышению провозной и пропускной способностей дороги и ее технической модернизации. Целью этапного наращивания мощностей железной дороги является формирование оптимальной последовательности технических состояний, определяющих увеличение провозной способности дороги и выбор параметров ее реконструкций.

При возрастании пропускной и провозной способности железных дорог увеличивается масса состава грузового поезда. Ее можно повысить за счет увеличения доли большегрузных вагонов в составе или обращения сдвоенных поездов. В данной статье оценим влияние доли большегрузных вагонов на длину поезда, следовательно, и на длину путейно-отправочных путей.

Исследования выполняются при условии, что состав поезда формируется из двух групп вагонов, например, из 4- и 8-осных.

Обозначим длину одного вагона каждой группы через l_4 и l_8 , массу одного вагона – соответственно через q_4 и q_8 , а число вагонов в составе – n_4 и n_8 . Пусть индекс « k » относится к большегрузным вагонам. При указанных обозначениях длина состава

$$L = n_4 l_4 + n_8 l_8 + 10, \quad (1)$$

$$L = \left(\frac{\beta_4 Q}{q_4} \right) l_4 + \left(\frac{\beta_8 Q}{q_8} \right) l_8 = Q \left[\left(\frac{\beta_4}{q_4} \right) l_4 + \left(\frac{\beta_8}{q_8} \right) l_8 \right], \quad (2)$$

Заменив в формуле (2) весовые доли β количественным соотношением вагонов γ_i , получим

$$\beta_4 = \frac{\gamma_4 q_4}{\gamma_4 q_4 + \gamma_8 q_8}; \quad \beta_8 = \frac{\gamma_8 q_8}{\gamma_4 q_4 + \gamma_8 q_8}; \quad L = \frac{Q(\gamma_4 l_4 + \gamma_8 l_8)}{\gamma_4 q_4 + \gamma_8 q_8}, \quad (3)$$

где Q – масса состава грузового поезда, т.

Для дальнейших расчетов преобразуем формулу (3) следующим образом.

Так как $\gamma_4 + \gamma_8 = 1$, то $\gamma_4 = 1 - \gamma_8$, и тогда

$$L = \frac{Q \left[1 - \gamma_8 \quad l_4 + \gamma_8 l_8 \right]}{\left[1 - \gamma_8 \quad q_4 + \gamma_8 q_8 \right]} = \frac{Q \left[l_4 + \gamma_8 \quad l_8 - l_4 \right]}{\left[q_4 + \gamma_8 \quad q_8 - q_4 \right]}, \quad (4)$$

или

$$L = \frac{Q \quad l_4 \left[1 + \gamma_8 \quad l_8 / l_4 - 1 \right]}{q_4 \left[1 + \gamma_8 \quad q_8 / q_4 - 1 \right]}. \quad (5)$$

Обозначим $l_4/l_8 = n$ и $q_4/q_8 = m$, тогда

$$L = \frac{Q \quad l_4 \left[1 + \gamma_8 \quad n - 1 \right]}{q_4 \left[1 + \gamma_8 \quad m - 1 \right]}. \quad (6)$$

Следует обратить внимание на то, что $n > 1$ и $m > 1$ и что всегда $m > n$ (по сравнению с вагонами меньшей грузоподъемности у большегрузных вагонов грузоподъемность увеличивается в большей степени, чем их длина).

Если в формуле (6) принять $\gamma_8 = 0$ (в составе большегрузные вагоны отсутствуют), то получим максимальную длину состава, и наоборот, если $\gamma_4 = 0$ (в составе только большегрузные вагоны), то

$$L_{\max} = Ql_4/q_4; L_{\min} = Ql_8/q_8; \quad (7)$$

Подставив численные значения: $Q = 3250$ т, $l_4 = 15$ м, $l_8 = 20$ м, $q_4 = 80$ т, $q_8 = 187,5$ т, получим $L_{\max} = 610$ м, $L_{\min} = 346$ м. Результаты вычисления при различных соотношениях большегрузных вагонов в составе приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Длина поезда при различных соотношениях вагонов в составе

γ_8	0	0,2	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0
L , м	610	512	448	425	404	371	346
ΔL , м	0	98	162	185	206	239	264
p , %	0	17	29	30	38	45	57

При увеличении доли большегрузных вагонов ($0 < \gamma_8 \leq 1$) длина состава уменьшится на $\Delta L = L_{\max} - L$ или, в процентах, на

$$P = \left(\frac{\Delta L}{L_{\max}} \right) \cdot 100 = \left(1 - \frac{L}{L_{\max}} \right) \cdot 100, \quad (8)$$

Подставляя в (8) значения L_{\max} и L из формул (6) и (7), получим после преобразований

$$P = \left\{ \frac{\gamma_8(m-n)}{1 + \gamma_8(m-1)} \right\} \cdot 100, \quad (9)$$

Как следует из формулы (6), при отсутствии в составе большегрузных вагонов ($\gamma_8 = 0$) $p = 0$. Максимальное уменьшение длины состава при увеличении доли большегрузных вагонов составляет (при $\gamma_8 = 1$), в процентах

$$P_{\max} = \left(1 - \frac{m}{n} \right) \cdot 100. \quad (10)$$

Выполнив аналогичные расчеты для других групп вагонов в поезде, получено максимальное уменьшение длины состава. Строятся графики зависимости $L = f(\gamma_k)$ и $p = f(\gamma_k)$, по которым определяются длина состава и ее относительное изменение в зависимости от доли большегрузных вагонов (рисунок 1).

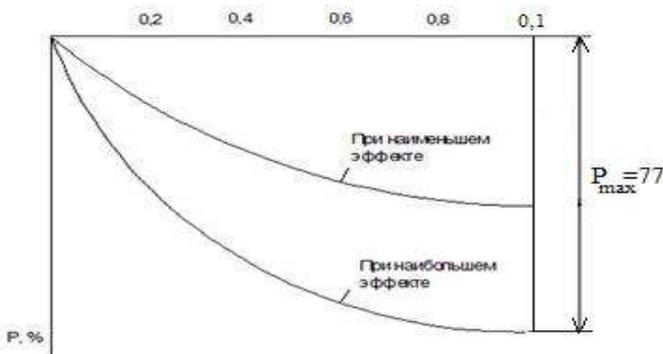


Рисунок 1

Вывод. Соотношение различных вагонов в составе существенно влияет на длину поезда. При решении некоторых практических задач, связанных с проектированием железных дорог, определяется абсолютное значение длин поезда при той или иной структуре состава, а также характер относительно изменения длины состава по приведенной выше методике.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Довгелюк, Н. В. Изыскания и проектирование железных дорог : учеб.-практ. пособие / Н. В. Довгелюк, Г. В. Ахраменко, И. М. Царенкова; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель : БелГУТ, 2013. – 333 с.
- 2 Правила тяговых расчетов для поездной работы. – М. : Транспорт, 1985. – 287 с.

Получено 04.06.2018

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 23. Гомель, 2018

УДК 744.44

М. С. ЕРМАК (ЭМ-11)

Научный руководитель – ст. преп. *О. В. НИКИТИН*

ОФОРМЛЕНИЕ СБОРОЧНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ ПО ЕСКД В AUTODESK INVENTOR

Приведены сведения о методике оформления сборочных чертежей в системе трехмерного твердотельного параметрического моделирования Autodesk Inventor.

Традиционная методика оформления плоских чертежей в системе трехмерного параметрического моделирования Autodesk Inventor, как правило, сводится

в основном к получению необходимых основных видов, разрезов и других изображений модели (дополнительных, видов, выносных элементов; дальнейшее оформление полученных изображений, предусматривающее нанесение осей, размеров, позиций, редактирование штриховок и др.) и выполняется в Autodesk AutoCAD, что, безусловно, имеет свои преимущества, так как позволяет оформить чертеж с максимальным соблюдением требований ЕСКД. В то же время значительно увеличивается продолжительность оформления конструкторской документации, а также есть необходимость использования второго пакета.

Целью настоящей работы является оценка возможности получения и оформления чертежей исключительно Autodesk Inventor, не прибегая к применению других САД приложений.

На начальном этапе из перечня шаблонов выбирается шаблон плоского чертежа «Обычный. idw». При этом по умолчанию загружается лист формата А3, содержащий основную надпись и дополнительные графы в полном соответствии с действующим ГОСТом. При необходимости изменения формата это легко сделать, используя команду «Формат», расположенную на вкладке «Пояснение ЕСКД». Здесь же присутствует команда «Основная надпись», предназначенная для ее оформления [1].

Используя команду «Базовый вид» вкладки «Размещение вида» (рисунок 1) создается первое изображение модели, так называемый базовый (родительский) вид. При этом следует учитывать, что между моделью и чертежом присутствует параметрическая связь. То есть любые изменения в геометрии модели, влекут изменения и самого чертежа. Настройка всех видов, в том числе и базового, выполняется в окне «Вид чертежа». Можно настроить, например: ориентацию вида, выбрав из списка по умолчанию, либо настроив пользовательскую ориентацию, стиль отображения (с невидимыми линиями, без них или тонированный), масштаб, идентификатор вида, отображение резьбы, штриховки, линий перехода и многое другое.

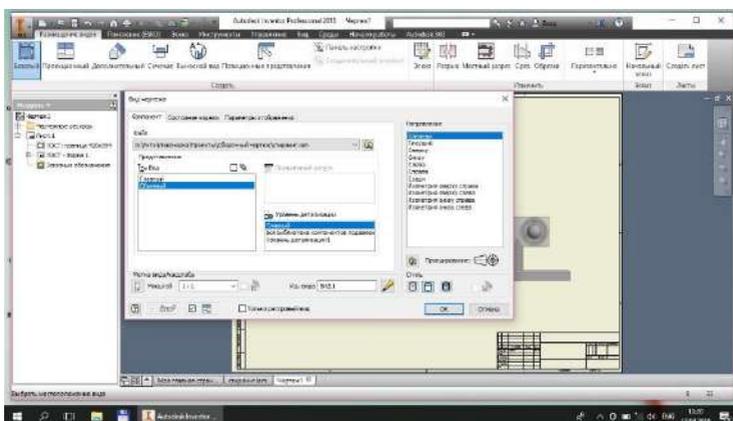


Рисунок 1 – Окно создания базового вида

После создания базового вида, как правило, создаются либо проекционные виды, либо разрезы. При создании разрезов достаточно только выбрать вид и показать положение секущей плоскости и направление взгляда. А получившееся изображение система сгенерирует сама. При этом сложность разреза значения не имеет (рисунок 2). Присутствует возможность исключения деталей из разреза, что особенно актуально для сплошных деталей типа «Вал» или стандартных изделий.

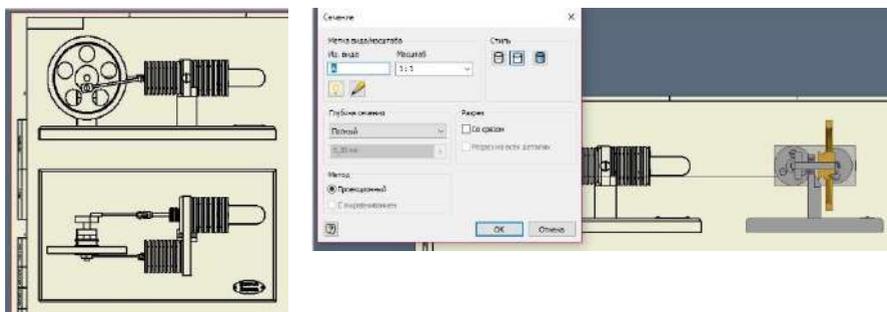


Рисунок 2 – Создания проекционного вида и разреза

В системе есть возможность создания дополнительных видов, выносных элементов, местных разрезов, изображений с разрывами и т.д. Так как все эти изображения являются наследуемыми от базового вида, то между ними присутствует взаимосвязь, в том числе и проекционная. Последнюю при необходимости можно отключить, используя команды выравнивания и расположить вид в удобном месте; можно повернуть вид, отключить его отображение, используя команду подавления.

После создания всех необходимых изображений выполняется их оформление, предусматривающее редактирование штриховки (изменение угла и масштаба), нанесение осевых и центровых линий.

В дальнейшем приступают к нанесению размеров. При этом сама методика аналогична с нанесением размеров в Autodesk AutoCAD. Так же можно наносить специальные символы и знаки, корректировать размерные числа, изменять форматирование размеров и др.

Одним из удобных инструментов в Autodesk Inventor являются команды по нанесению позиций и создания спецификаций. Нанести позиции можно как в ручном, так и в автоматическом режиме. Для этого достаточно выбрать вид, на котором наносятся позиции, направление их размещения, указать компоненты. Нанесённые позиции легко поддаются редактированию. Можно изменить маркер (стрелка или точка) номер позиции, добавить дополнительную полку.

При необходимости на листе можно разместить спецификацию, которая так же создается в автоматическом режиме. При этом сохраняется возмож-

ность ее редактирования. Однако ее форматирование при этом в полной мере не соответствует действующему ГОСТу и при размещении на листе рекомендуется использовать ее как справочную. Для оформления в комплект конструкторской документации спецификацию импортируют в Excel, где так же сохраняется возможность ее редактирования.

На листе можно расположить область с техническими требованиями. Для этого существует специальная команда, позволяющая в текстовом редакторе выполнить соответствующие надписи [2].

Наличие предустановленных слоев повышает скорость выполнения чертежей. При этом нет необходимости переключать их. Выбор типа и толщины линий зависит от наносимого объекта и происходит автоматически.

На рисунке 3 представлен чертеж сборочной единицы, оформленный в соответствии с требованиями ЕСКД.

В то же время при работе с чертежами возникают некоторые сложности:

- при выполнении разрезов, секущие плоскости у которых проходят по ребрам жесткости, спицам маховиков, тонким стенкам, нет возможности исключить эти элементы из области штриховки;
 - некорректность нанесения размеров резьбы, отверстий, фасок при использовании специальных команд (наносятся на полках линий выносок);
 - чертежи зубчатых колес содержат подробные изображения зубьев.
 - при выполнении местных разрезов контур их отображается в виде линий основного контура, что требует их дополнительного редактирования.
 - при совмещении вида и разреза границей между ними является линия основного контура (видимое ребро) вместо осевой. Редактирование при этом заключается в скрытии этих линий и дополнительной отрисовки оси.
- Кроме того, есть сложности по обозначению разреза.

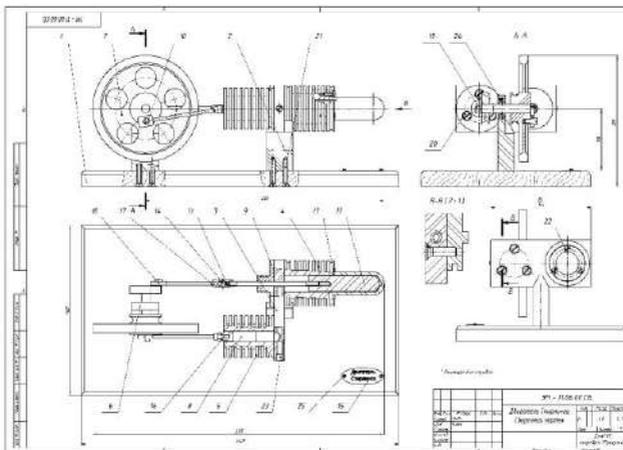


Рисунок 3 – Пример сборочного чертежа

В заключение следует отметить, что оформление чертежей, исключительно используя Autodesk Inventor, возможно и достаточно удобно. Это позволяет реализовать весь конструкторский цикл от модели отдельной детали, затем сборки до получения «плоских» чертежей, применяя при этом только один САД пакет. При этом надо сказать, что любые изменения, происходящие с геометрией модели, отражаются и на чертеже, что, безусловно, ускоряет процесс оформления конструкторской документации, т. к. нет необходимости в повторном экспорте чертежа в формат Autodesk AutoCAD.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Концевич, В. Г.** Твердотельное моделирование машиностроительных изделий в Autodesk Inventor / В. Г. Концевич. – М. : ДИАСофтЮП, ДМК Пресс, 2007. – 672 с.

2 **Большаков, В. П.** Основы 3D-моделирования / В. П. Большаков, А. Л. Бочков. – СПб. : Питер, 2013 – 304 с.

Получено 05.06.2018

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 23. Гомель, 2018

УДК 330.101.542

А. А. ИГРАЕВА (УЛ-11)

Научный руководитель – магистр экон. наук, ст. преп. *И. В. ГАЛКИНА*

МОДЕЛИ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО ПОВЕДЕНИЯ

Рассмотрены основные модели потребительского поведения, учитываемые при анализе потребительского спроса.

Поведение современного потребителя на рынке довольно сложно понять и объяснить. Масса причин влияет на вкусы и предпочтения индивида при покупке им товара или услуги. По мнению Т. Веблена, потребители подвергаются всевозможным видам общественного и экономического воздействия, вынуждающего их иногда покупать ненужные товары, пользоваться дорогими услугами.

Потребительское поведение – это процесс формирования спроса покупателей, осуществляющих выбор товаров с учетом цен и личного бюджета, т.е. собственных денежных доходов. Теория потребительского поведения объясняет, как покупатели тратят свой доход с целью максимизации своих

потребностей, каким образом на выбор влияют цены товаров, доход, предпочтения, и как покупатели максимизируют свои «чистые» выигрыши от приобретения товаров и услуг. Эта теория имеет широкую сферу применения в современной рыночной экономике, так как знание психологии потребительского поведения позволяет увеличивать продажи и рекламировать товар более эффективно.

Отметим, что модель – это упрощенное представление о действительности. Таким образом, модели потребления – это стереотипизированные взгляды на то, как покупатель реагирует на товар, что его заставляет делать покупки и какой продукт он выбирает в конечном итоге. Процесс моделирования конечного потребителя осуществляется в несколько этапов.

На первом этапе исследуются возникновение и осознание потребности в том или ином товаре. Потребителями могут быть как семья, так и отдельная личность. Товары также различаются по характеру потребления (единовременного и длительного пользования); по настоятельности потребности в них (повседневного, периодического, редкого спроса). В основе оценки (измерения) потребности, потребления и спроса в маркетинге широко используются приемы и методы теории «предельной полезности», эластичности спроса, и др.

Следующим этапом является моделирование процесса поиска и оценки информации о товаре. Используются различные каналы информации о товаре: персональные (семья, друзья), коммерческие (реклама, продавцы, упаковка), публичные (средства массовой информации), эмпирические (опыт, испытания).

Важным шагом в моделировании поведения конечного потребителя на рынке является этап принятия решения о покупке. Покупка – это всегда компромисс, ожидаемый риск. Одним из методических подходов в решении данной задачи служит «модель черного ящика». При моделировании принятия решения о покупке «черный ящик» рассматривается как набор определенных стимулов, под воздействием которых происходит принятие решения о покупке. Это стимулы внутреннего характера (физические и духовные потребности, стремление к самоутверждению, склонность к экономии) и стимулы внешнего характера (групповые интересы, обычаи, традиции).

Заключительный этап моделирования – оценка потребителем правильности выбора товара. Положительная оценка усиливает приверженность к данному товару, негативная – наоборот, ослабляет интерес к нему.

Таким образом, специалист по маркетингу на основе моделирования поведения потребителя получает возможность:

- узнать, удовлетворению каких потребностей служит его товар, и при необходимости совершенствовать его характеристики;
- видеть, куда и как потребитель обращается за информацией о товаре, и помочь ему быстрее и полнее получить интересующие данные;

- помочь потребителю принять решение о покупке на основе знания тех мотивов и стимулов, которыми он руководствуется;
- знать оценку своего товара потребителем.

Поведение покупателей и принятие ими решения о покупке происходит под воздействием маркетинговой среды и совокупности факторов, из которых выделяются следующие:

- 1) личностные – включают возраст, стадию жизненного цикла семьи, род занятий, экономическое положение (уровень дохода на семью и одного члена семьи), стиль жизни, тип личности и самопредставление.
- 2) культурные – включают в свой состав культуру, субкультуру и принадлежность к общественному классу.
- 3) социальные – включают малые группы, подразделяющиеся на группы членства, референтные группы, семью, социальные роли и статус.
- 4) психологические – включают мотивацию, восприятие, усвоение, убеждение и отношение. Эти факторы оказывают сильное влияние на поведение потребителя.
- 5) природно-климатические и национальные особенности – национальная специфика покупательского спроса, традиции потребления, обычаи, условия национального быта.

Рассмотрим основные модели потребительского поведения.

В **экономической модели** при принятии решения о покупке покупатель руководствуется прагматическими соображениями в соответствии с личными представлениями о максимальной полезности и выгоды покупаемых товаров. Наиболее существенными факторами этой модели являются уровень дохода покупателя, цена товара, эксплуатационные расходы и т. д. Таким образом, поведению покупателей свойственны свои закономерности, которые важны не столько для них, сколько для предпринимателей при формировании объемов производства и продвижении товаров на рынок. Ценность экономической модели состоит в аргументации, основанной на здравом смысле.

Социологическая модель базируется на предположении, что основную роль в покупательском поведении играет общественная среда, которая окружает человека или к которой он хотел бы принадлежать. К факторам данной модели относятся культура, социальные классы, референтные группы, семья, социальные роли и статусы. Таким образом, в рамках социологической модели покупки часто делают не потому, что потребность реально существует, а потому, что они подтверждают социальный статус и положение человека в обществе.

Психологическая модель учитывает влияние на покупательское поведение таких факторов, как тип личности; самомнение (самооценка и самопредставление); восприятие внешнего мира; жизненный опыт; установки и убеждения. Таким образом, детальный анализ факторов психологической

модели имеет исключительное значение для успешной маркетинговой деятельности. Они оказывают влияние на ассортимент и качество предлагаемых товаров, выбор мест их приобретения, возможные цены, которые покупатели готовы уплатить за товары, а также на способы, при помощи которых можно повлиять на потребителя и склонить его на свою сторону.

Маркетинговая модель основана на предположении, что на поведение потребителей можно влиять с помощью комплекса маркетинга, а именно коммуникаций, тем самым привлекая новых потребителей и увеличивая число лояльных потребителей. Потребность человека может быть искусственно актуализирована с помощью правильно поданной информации. К факторам данной модели относятся: люди (обслуживающий персонал) (*people*), товар (*product*), цена (*price*), место продажи (*place*), продвижение (*promotion*).

В экономической теории принято рассматривать потребителей, как предельно рациональных субъектов, обладающих полной информацией об объекте потребления и принимающих исключительно экономически целесообразные решения. На практике, к сожалению (или счастью), поведение потребителей далеко от идеальных экономических моделей. Существует ряд эффектов, которые заставляют потребителей принимать неэффективные решения.

Эффект Гиффена оказывается в такой ситуации на рынке, когда снижение цен приводит к уменьшению спроса, а рост – к увеличению его. При этом товар низкого качества, который составляет значительную долю в потреблении, называют товаром Гиффена. Это явление впервые описал английский экономист Гиффен.

Парадокс действует в конкретной экономической обстановке, а именно в условиях резкого обнищания значительной массы населения, когда при росте цены на один продукт первой необходимости, например хлеб, люди отказываются от покупки мяса или фруктов, которые еще дороже, и, таким образом, спрос на хлеб возрастает, несмотря на его подорожание.

При снижении цены на хлеб проявляется спрос на другие продукты, а спрос на хлеб снижается. В приведенных примерах эффект Гиффена не противоречит законам спроса и предложения, поскольку не соблюден принцип "при прочих равных условиях", то есть изменяется не только цена хлеба, но и цены на другие товары.

Эффект присоединения к большинству побуждает потребителя покупать то, что покупают все. Он вызван желанием быть "на волне жизни" (*the swim of things*), не отставать от других, быть модным. Человек стремится приобрести тот товар, который в данный момент приобретает большинство других покупателей, чтобы чувствовать себя равным им, выдерживать общий стиль.

Более точно этот эффект можно сформулировать как случай, когда отдельный покупатель предъявляет больший (меньший) спрос на товар из-за

того, что некоторые или все остальные покупатели на рынке также предъявляют больший (меньший) спрос на этот товар.

Эффект сноба представляет собой обратный по отношению к предыдущему эффект. Здесь потребитель стремится отличаться от большинства, быть особенным, оригинальным, выделиться из толпы. Покупатель-сноб никогда не купит того, что покупают все.

Поэтому в данном случае мы тоже можем сказать, что выбор отдельного потребителя зависит от выбора остальных потребителей. Только зависимость эта обратная. Чем больше масштабы потребления какого-либо товара, тем меньше на него спрос у потребителя-сноба. Иными словами, спрос отдельного потребителя отрицательно соотносится с общим объемом спроса. Речь идет о такой ситуации, когда некоторые потребители могут сокращать свой спрос на товар при снижении цены на него. Это объясняется тем, что такой товар становится более доступным, масштабы его потребления растут, но определенной категории потребителей эти товары уже неинтересны, потому что она не желает быть «как все».

Эффект Веблена. Для такой ситуации характерно увеличение спроса на эксклюзивные, престижные, дорогие товары даже при условии роста цен на них. Ведь среди потребителей на рынке есть такие богатые потребители, которые, приобретая товары, руководствуются не ценами, а престижными соображениями – принадлежности к определенному общественному классу, социальному статусу и т. д.

Эффект Веблена можно также наблюдать тогда, когда в результате падения цены товара некоторые потребители решают, что это произошло из-за ухудшения его качества, и сокращают потребление этого товара.

Итак, все модели покупательского поведения отражают факторы выбора потребителем тех или иных товаров и играют огромную роль в управлении процессом принятия решения о покупке конечным потребителем.

Все существующие модели поведения схожи и различаются только в наличии или отсутствии определенных компонентов процесса моделирования и факторов, оказывающих влияние на него. Все они несовершенны, но важность разработки моделей потребительского поведения очевидна: осознание сложности и многоуровневости поведения покупателей на современном рынке торговли.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Юдина, Н. А. Модели покупательского поведения на потребительском рынке / Н. А. Юдина // Креативная экономика. – 2009. – Т. 3. – № 8. – С. 147–154.

2 Мирошина, Е. Ю. Модели потребительского поведения в современной России / Е. Ю. Мирошина // Научно-методический электронный журнал «Концепт» [Электронный ресурс]. – 2015. – Т. 13. – С. 1806–1810. – Режим доступа : <http://e-koncept.ru/2015/85362.htm>. – Дата доступа : 20.05.2018.

Получено 05.06.2018

УДК 656.13

М. В. КАЛИНИНА (СА-41)

Научный руководитель – ст. преп. *Н. В. БАНДЮК*

СИСТЕМА «ВОДИТЕЛЬ – АВТОМОБИЛЬ – ДОРОГА – СРЕДА ДВИЖЕНИЯ»

Рассматриваются специфические особенности и проблемы дорожного движения, вызванные системой "водитель – автомобиль – дорога – среда движения" (ВАДС). Процесс управления, который объединяет водителя, транспортное средство, дорогу и среду в одну целую систему, в которой все взаимосвязано друг с другом.

Систему ВАДС можно изобразить в виде взаимозависимых компонентов, действующих в одной среде. Более того, в структуре системы можно выделить механическую подсистему АД – «автомобиль – дорога» и биомеханические подсистемы ВА – «водитель – автомобиль» и ВД – «водитель – дорога».

На безопасность дорожного движения воздействует множество факторов как объективных, так и субъективных. Отсюда следует, что на автомобильных дорогах существует сложная динамическая система, которая включает в себя объединение элементов – человек, автомобиль, дорога, – работающих в определенной среде. Эти элементы единой дорожной транспортной системы находятся в определенных отношениях друг с другом и формируют целостность. Они образуют причины риска, которые могут вызвать ДТП. С точки зрения безопасности дорожного движения внимание для изучения представляют не только факторы риска, но и их различные сочетания, а именно: человек – автомобиль, автомобиль – дорога, дорога – человек.

Факторы, связанные с человеком. Пригодность устанавливается личностными, психофизиологическими качествами водителя, состоянием его здоровья. Пригодность устанавливается во время медицинского осмотра, психофизиологического отбора водителя и сравнения с ранее заданными критериями.

Работоспособность зависит от режима труда и отдыха, условий на рабочем месте, состояния здоровья, режима питания, применения различных лечебных препаратов, образа жизни и так далее.

Подготовленность водителя транспортного средства определяется наличием у него необходимых знаний и навыков, которые достигаются в течение профессионального обучения и в результате самообучения в процессе работы.

Мотивация непосредственно связана с заинтересованностью водителя в безопасной работе и с удовлетворением работы в целом.

Мотивом называется то, для какой цели осуществляются различные действия. Мотивы лучше раскрывают человеческие побуждения и могут пояснить поведение человека на дороге, чем цели деятельности.

К факторам, связанным с транспортным средством и определяют вероятный риск ДТП, а также его тяжесть, относят выбор средства передвижения, размеры и массу транспортных средств, мощность двигателя и скоростные свойства, техническое состояние и оборудование транспортных средств.

Размеры и масса транспортного средства. Когда происходит ДТП, водитель и пассажиры автомобиля будут более защищенными, чем, к примеру, мотоциклист. Находясь в большом автомобиле, водитель и пассажиры защищены лучше, чем в маленьком. Исследования показывают, что риск гибели в ДТП уменьшается почти в 2 раза на каждые 800 кг дополнительной массы автомобиля.

Мощность двигателя и скоростные характеристики. Этот фактор близко связан с другими факторами риска, к примеру, с массой и размером автомобиля, личными качествами водителя, пробегом автомобиля и т.д., впрочем, исследования показывают, что автомобили с высокой мощностью имеют риск попасть в ДТП выше на 20 %, если сравнивать с обычной мощностью при одинаковой массе автомобиля. Получается, что риск ДТП увеличивается с ростом мощности двигателя.

Техническое состояние и оборудование транспортных средств. Мировые исследования показывают, что присутствие обязательной сертификации и технического контроля при регистрации транспортных средств сказывается на безопасности движения на дороге, и это влияние предъявляет требования к транспортным средствам, которые постоянно ужесточаются.

Факторы, связанные с дорогой. Надежностью дороги является умение обеспечивать безопасное расчетное движение транспорта со средней скоростью, близкой к оптимальной, в промежутке нормативного или заданного срока службы дороги при достаточных значениях других данных.

Признаками эксплуатационной надежности автомобильных дорог являются:

- непрерывное, безопасное и удобное движение транспорта;
- работоспособность как состояние дороги, где она совершает заданные функции с данными, которые установлены требованиями технической документации;
- фактический срок службы дороги, по сравнению с требуемым;
- степень запаса по пропускной способности и прочности дорожной одежды;
- ремонтпригодность как средство сооружения к предупреждению и поиска причин возникновения отказов, повреждений, и ликвидацией их последствием выполнением ремонтов и технического обслуживания.

Геометрические параметры дороги. Ширина проезжей части и ширина полосы движения являются важными факторами, которые влияют на безопасность дорожного движения. К примеру, при ширине полосы автомобильной дороги вне населенного пункта 3 м во время встречных разъездов безопасность гарантируется только на небольшой скорости. Иначе может быть столкновение или съезд транспортных средств на обочину. На дорогах низших категорий обочина не имеет усовершенствованного покрытия и по-

этому съезд на нее подвергнет транспорт к боковому скольжению и опрокидыванию. При ширине полосы 3,5 м безопасность разъезда значительно увеличивается. Полоса движения шириной 3,75 м разрешает встречный разъезд транспортных средств без снижения скорости.

Пересечения и примыкания. По статистике, с повышением числа пересечений и примыканий на 1 км дороги число ДТП растет, потому что есть большая вероятность неправильной оценки ситуации и возникновения ошибок водителей.

Обустройство перекрестков. К основным факторам риска ДТП, которые связаны с оборудованием перекрестков, относятся число пересекающихся дорог, доля транспортных средств, въезжающих со второстепенных дорог на главную, порядок организации движения на перекрестке, скоростной режим, техническая оснащённость перекрестка и качество его содержания.

Факторы, связанные с внешней средой. Темное время суток. Известно, что в темное время суток число ДТП примерно в 1,5–3,5 раза возрастает по сравнению со светлым временем суток.

Неблагоприятные погодные условия. Статистика показывает, что во время осадков число ДТП возрастает. Обнаружены закономерности, что внезапные осадки после долгого сухого периода пробуждают резкое увеличение риска ДТП, а затяжные осадки вызывают адаптацию водителей, в следствии чего число ДТП постепенно уменьшается.

Состояние дорожного покрытия. Сразу после наступления гололеда риск возникновения ДТП возрастает, потому что покрытие скользкое. В процессе привыкания водителей к сложным дорожным условиям число ДТП систематически уменьшается и снижается влияние неблагоприятного внешнего фактора.

Перегруженность дороги транспортными средствами. Движение в загруженном транспортном потоке устанавливается повышенной нагрузкой на психику водителей, потому что движение в таких условиях требует от водителя быстрой реакции, напряженного внимания, прогнозирования действий других водителей и уменьшает возможности для маневра.

Проведение дорожно-ремонтных работ. Когда на участках проводятся дорожно-ремонтные работы, создается преграда для плавного движения транспортных средств, так как ограничивает пропускную способность дороги. На таком участке возможно возникновение перегруженности дороги, а это приводит к увеличению риска ДТП. Дорожные работы представляются как фактор неожиданности для водителя, особенно это опасно на участке, которым водитель привычно пользуется каждый день.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Коноплянко, В. И.** Организация и безопасность дорожного движения / В. И. Коноплянко. – М. : Высш. шк., 2007. – 377 с.
- 2 **Бабков, В. Ф.** Дорожные условия и безопасность движения / В. Ф. Бабков. – М. : Транспорт, 1992. – 288 с.

Получено 05.06.2018

УДК 339.187.62

О. В. КОВАЛЕВИЧ (ГБ-21)

Научный руководитель – проф. *В. Г. ГИЗАТУЛЛИНА*

ЛИЗИНГ КАК ФОРМА ВОСПРОИЗВОДСТВА ОСНОВНОГО КАПИТАЛА

Отражены результаты проведенного исследования, цель которого состоит в раскрытии возможностей использования лизинга как одного из источников технического перевооружения. Предприятия, испытывающие дефицит инвестиционных ресурсов, могут воспользоваться кредитными ресурсами или обратиться к лизинговым компаниям. В статье показаны результаты проведенного исследования по выбору наиболее благоприятных вариантов воспроизводства основных средств.

Новые условия хозяйствования поставили перед отечественными предприятиями ряд проблем, главными из которых являются следующие: возможность утвердиться в условиях возрастающей конкуренции, сокращение рынков сбыта, ограниченность финансовых ресурсов, поиск источников финансирования для обновления и расширения производственной базы.

Эффективная финансовая деятельность предприятия невозможна без постоянного привлечения заемного капитала. Использование заемного капитала позволяет существенно расширить объем хозяйственной деятельности предприятия, обеспечить более эффективное использование собственных средств, ускорить формирование различных целевых финансовых фондов, а в конечном итоге – повысить рыночную стоимость предприятия.

Лизинг, являясь заемным средством, выступает как источник финансовых ресурсов предприятия (рисунок 1).



Рисунок 1 – Классификация заемного капитала

Термин лизинг происходит от английского "to lease", что означает "арендовать", "брать в аренду". Лизинг – вид инвестиционно-предпринимательской деятельности, связанной с приобретением имущества и передачей его во владение и пользование по договору. В самом широком смысле лизинг представляет собой комплекс имущественных отношений, складывающихся в связи с передачей имущества во временное пользование.

Будучи одной из форм инвестиций, лизинг является эффективным способом привлечения иностранного капитала в страну. Он повышает занятость населения, способствует развитию производственной базы. Основная функция лизинга – финансовая, т.к. он является формой вложения средств в основные фонды, дополняя традиционные каналы инвестирования (собственные средства предприятий и организаций, долгосрочные кредиты, бюджетные и прочие источники).

В качестве объекта лизинга способно выступать любое движимое и недвижимое имущество. Объект лизинга является собственностью лизингодателя в течение срока действия договора лизинга. В Беларуси, как и в других странах, в большинстве сделок объектом лизинга являлись автотранспортные средства.

Сущность лизинговой сделки сформулирована в известном высказывании Аристотеля: "Богатство нации состоит в пользовании, а не в праве собственности", т.е. в основе лизинга лежит разделение права владения и права пользования.

Суть классической лизинговой сделки заключается в том, что потенциальный лизингополучатель, у которого нет свободных финансовых средств, обращается в лизинговую компанию с предложением о заключении лизинговой сделки, согласно которой лизингополучатель может выбирать продавца, располагающего требуемым имуществом, а лизингодатель приобретает его в собственность и передает лизингополучателю во временное владение и пользование на платной основе. Стоимость имущества определяется путем договоренности между лизингополучателем и продавцом, но не должна превышать рыночную стоимость. По окончании договора в зависимости от его условий имущество возвращается лизингодателю, переходит в собственность лизингополучателя или используется на тех же условиях путем продления договора лизинга. Суть лизинговой сделки представлена схематически на рисунке 2.

Построенный на разделении права на актив и права использования этого актива лизинг как экономическая форма деятельности несет в себе элементы кредита, инвестиций и аренды.

Применяя лизинг, предприятие фактически получает ссуду на полную стоимость оборудования, поступающего в его пользование, что особенно важно в условиях дефицита средств, причем погашение возможно в более гибких, чем при кредитовании, формах с учетом особенностей производства: в денежной или товарной (компенсационной) форме; по фиксированной или плавающей процентной ставке; в короткие или более продолжительные сроки (вплоть до получения выручки от реализации продукции).



Рисунок 2 – Схема лизинговой сделки:
 П – продавец, ЛК – лизинговая компания, К – клиент

Особенность лизинга заключается лишь в том, что объектом сделки являются не деньги, а имущество. В экономическом смысле лизинг – это кредит, предоставляемый лизингодателем лизингополучателю в форме передаваемого в пользование оборудования (товарный кредит).

Преимущества лизинга по сравнению с другими способами инвестирования состоят в том, что предприятие может начать дело, располагая лишь частью (примерно 1/3) средств, необходимых для приобретения помещений и оборудования (имущества). Предприятиям предоставляются не денежные средства, контроль за обоснованным расходованием которых не всегда возможен, а непосредственно средства производства, необходимые для обновления и расширения производственного аппарата.

Лизинг как особая сфера предпринимательской деятельности, широко распространенная за рубежом, в настоящее время получает развитие в Республике Беларусь. При активном внедрении лизинг в силу присущих ему возможностей может быть мощным импульсом технического перевооружения производства, структурной перестройки белорусской экономики, насыщения рынка высококачественными товарами.

В современных условиях развития экономики, чтобы предприятие оставалось конкурентоспособным, необходимо производить обновление, совершенствование, модернизацию основных средств. Этого можно достичь путем кредитования, лизинга и приобретения оборудования за счет собственных накопленных средств. Третий способ в последнее время нечасто используется, что связано с недостаточностью финансовых ресурсов.

Зачастую понятие «лизинг» отождествляют с таким понятием, как «кредит». Однако между ними существуют различия. Лизинг – финансовый инструмент, используемый в основном для обновления основных фондов. В отличие от кредита, лизингополучателю могут быть представлены более гибкие условия по его возврату, оформлению, такие как:

1) сроки по финансированию: сделки по лизингу заключаются на срок от 1 года, а срок банковского кредита – не более 1 года;

2) время, необходимое для удовлетворения заявки: для банковского кредита – от 1 до 3 недель, а лизинговая сделка – в течение 5 дней;

3) при осуществлении лизинговой сделки (при небольших объемах) можно вовсе обойтись без залога, а в случае кредита – представление в залог имущества;

4) показатели финансового состояния предприятия: сделка по лизингу может быть удовлетворена и при отрицательных показателях финансового положения предприятия, что не характерно для кредита;

5) количество платежей: при лизинговой сделке — авансовый и страховой, а при кредите – еще плюс услуги юридического характера, комиссия банка.

Преимущества очевидны. Что касается налогов, то лизингополучатель уменьшает налогооблагаемую прибыль, так как включает в себестоимость продукции, услуг или работ лизинговые платежи; возможно применение ускоренной амортизации. Благодаря этому можно быстрее списать имущество в расходы и заплатить меньше налога на прибыль.

Наиболее часто на практике эффективность финансового лизинга определяется посредством его сравнения с использованием схемы банковского кредитования, то есть когда для приобретения основных фондов покупатель самостоятельно за счет полученных от банка средств оплачивает стоимость приобретаемого имущества. Необходимость сравнения обусловлена определенной схожестью этих двух финансовых инструментов. Лизинг основывается на тех же принципах, что и кредит: срочность, платность, возвратность.

Сравнительная характеристика лизинга и кредита представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительная таблица отдельных показателей лизинга и кредита

Показатель сравнения	Лизинг	Кредит
Расходы	Проценты по кредиту банка. Так как срок лизинга больше, чем срок, на который получают кредиты, то и проценты больше	Проценты по кредиту банка. Расходы на обеспечение – залог, поручительство, банковская гарантия. Расходы, связанные с привлечением и обслуживанием кредита
Амортизация	Возможно применение специального коэффициента не более 3	Общий порядок амортизации
НДС	НДС по лизинговым платежам принимается к вычету в соответствии с графиком платежей	НДС, начисленный поставщиком, принимаемый к вычету одновременно при принятии к учету предмета. Проценты банка НДС не облагаются

Окончание таблицы

Показатель сравнения	Лизинг	Кредит
Налог на прибыль	Лизинговые платежи (включая проценты банка) в полном объеме включаются в расходы	Заемные средства не являются доходом. Проценты учитываются только в пределах норм
Налог на имущество	Обязанность уплаты можно возложить на лизингодателя. По окончании договора имеется возможность поставить лизинговое имущество на учет по крайне низкой выкупной стоимости	Уплачивает предприятие
Риски утраты имущества	Со стороны лизингодателя при нарушении обязательств	Со стороны кредитора, если имущество заложено
Предпринимательские риски	Имущество в собственности лизингодателя. Его нельзя арестовать, изъять, заложить, продать	Имущество в собственности предприятия. Им можно распоряжаться, например, заложить, продать, но его могут арестовать, изъять
Сложность оформления	Средняя	Максимальная
Возможность заключения сделки на длительный срок	Возможно на длительный срок – до 10 лет	Как правило, на срок не более одного года
Что финансируется?	Движимое имущество: – транспортные средства; – специальная техника	Все виды имущества, предпочтение ликвидным видам имущества

Лизинг и банковский кредит имеют как свои преимущества, так и недостатки. И в каждом конкретном случае выбор оптимального варианта финансирования зависит от особенностей бизнеса. Выполненный расчет сравнительной эффективности применения лизинга и кредита для условного предприятия показал существенные преимущества лизинга.

Сегодня лизинг, как финансовый инструмент оказывается во многом более предпочтительным, нежели кредитное финансирование. Лизинг – фактически тот же кредит, который предприятие получает в виде необходимого имущества. При этом, в отличие от кредита, лизингополучатель может рассчитывать на значительно более гибкие условия по выплатам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Горемыкин, В. А. Лизинг : учеб. / В. А. Горемыкин. – 3-е изд. – М. : Высш. шк., 2010. – 378 с.
- 2 Газман, В. Д. Финансовый лизинг: учеб. пособие для вузов / В. Д. Газман. – М. : Изд. дом «Государственный университет – Высшая школа экономики», 2010. – 392 с.
- 3 Еремеева, И. А. Финансы и кредит во внешнеэкономической деятельности / И. А. Еремеева. – Минск : Высш. шк., 2012.

Получено 05.06.2018

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 23. Гомель, 2018

УДК 330.113.6

Е. В. КОПЧЕВА (ГТ-21)

Научный руководитель – канд. экон. наук *О. В. МОРОЗОВА*

ПОВЕДЕНЧЕСКАЯ ЭКОНОМИКА РИЧАРДА ТАЛЕРА И ЕЕ ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ В СФЕРЕ МЕНЕДЖМЕНТА

Данная статья знакомит с исследованиями поведенческой экономики и ее нововведениями. Представлено описание основных понятий в поведенческой экономике, в том числе с приведением примеров, также указаны преимущества и недостатки применения поведенческой экономики в различных сферах жизни общества. Особое внимание уделено влиянию политики подталкивания, основой которой является поведенческая экономика, на действия потенциального потребителя при осуществлении выбора на рынке.

В 2017 г. за вклад в исследование поведенческой экономики лауреатом Нобелевской премии стал американский экономист, профессор поведенческих наук и экономики Школы бизнеса Чикагского университета Ричард Талер. Суть исследований профессора заключается во введении таких понятий, характеризующих потенциального потребителя, как точка отсчета (reference point), ментальный учет (mental accounting) и многих других. Они не характерны для классической экономической теории, но, тем не менее, общепризнанны и встречаются повсеместно. Актуальность сделанных Ричардом Талером и примененных в маркетинге, политике и общественной сфере заключений в использовании более общей модели поведения потребителя, способной описать и объяснить те поступки индивида, которые не получалось анализировать при помощи классической экономической теории [1].

Изучение положений теории подталкивания, основой которой является поведенческая экономика, позволит повысить грамотность белорусского потребителя с целью противостояния манипулированию его интересами.

Теория ментального учета объясняет, как человек упрощает принятие финансовых решений: у человека, принимающего экономические решения, в сознании присутствуют несколько счетов, аналогичных счетам в бухгалтерии, на которых при принятии решения учитываются аргументы «за» и «против». Решение принимается по балансу издержек и преимуществ [1]. Такой принцип мышления учитывается при проведении распродаж. Преимущество (выигрыш) от приобретаемой продукции выносится отдельно, тем самым привлекая к себе большее внимание. Выбирая между, например, зубной пастой, в подарок с которой прилагается щетка, или же пастой, продаваемой со скидкой 50 %, потребитель предпочтет получить два товара, несмотря на то, что экономия во втором случае может оказаться большей.

Согласно поведенческой экономике Ричарда Талера, точка отсчета в оценке полезности того или иного товара не является абсолютным значением, а устанавливается самим потребителем. На точку отсчета, как правило, влияют ожидания потребителя и социальное сравнение. Чтобы воздействовать на установление точки отсчета путем социального сравнения, производитель действует следующим образом. На рынок выпускается товар А, затем через некоторое время выпускается товар В – тот же товар А, не существенно модифицированный, однако значительно подорожавший. Результат – темпы продаж товара А возрастают.

Понимая особенности поведения человека, поведенческая экономика может дать рекомендацию, какую создать среду для принятия решения, чтобы это решение было оптимальным для самого человека. Это заключение привело к идее подталкивания (nudging) к принятию решений, оптимальных и для индивида, и для общества. В результате концепция подталкивания стала основой ряда мер общественной и частной политики. Одной из реформ, проведенной Кассом Санстейном – руководителем Офиса информации и регулирования Белого дома при президентстве Барака Обамы, стало предоставление возможности сопоставить энергоэффективность со «средним» автомобилем того или иного авто перед покупкой на сайте fuelconomy.gov – вместо того, чтобы выражать энергоэффективность в сложных для восприятия единицах (1 л на 10 км). Эта и иные подобные реформы позволили сэкономить до 90 миллиардов долларов в год [2].

Однако в этой политике также присутствуют некоторые проблемы:

1 Подталкивание можно назвать манипулированием, то есть использованием знания о человеке для ограничения его воли.

2 Отсутствие гарантии, что предложенное планировщиком решение оптимально для самого человека.

3 Распространение и применение знаний поведенческой экономики может использоваться в частных эгоистичных целях [3].

Предотвращение вышеизложенных проблем требует общественной реакции в виде усиления государственного контроля, развития программ грамотности населения и т.п. Тем не менее, анализируя современное общество,

можно утверждать, что, несмотря на опасения, сложилось мнение о правильности политики подталкивания. Подтверждением является создание и использование в государственной политике так называемых «Центров подталкивания» (Nudge units) – государственных и негосударственных организаций, целью которых является выработка тактики подталкивания в той или иной ситуации. Самый крупный – британский Behavioral Insights Team [4].

Чтобы справиться с целым рядом глобальных проблем, начиная от сбалансированных бюджетов и заканчивая изменением климата, необходимо вовлекать в их решение граждан страны, наглядно показывая, к чему приводит их повседневная деятельность. На примерах таких развитых стран, как США, Великобритания, Австралия, Дания, доказано, что взаимодействие правительства и граждан приводит к максимизации экономии государственного бюджета и к возрастанию доверия граждан своему правительству.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Белянин, А.** Ричард Талер и поведенческая экономика: от лабораторных экспериментов к практике подталкивания / А. Белянин // Вопросы экономики. – 2018. – № 1. – С. 5–25.

2 Foreign Policy – the Global Magazine of News and Ideas [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://foreignpolicy.com/2013/01/02/the-nudgy-state/>. – Дата доступа : 25.02.2018.

3 **Cass R. Sunstein.** The rise of behavioral economics: Richard Thaler’s misbehaving/ Cass R. Sunstein // Journal of Behavioral Economics for Policy. – 2018. – № 1. – P. 53–57.

4 Behavioral Insights Team [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.behaviouralinsights.co.uk/> – Дата доступа : 28.02.2018.

Получено 05.06.2018

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 23. Гомель, 2018

УДК 657.22

Н. С. КУЗНЕЦОВА (ГБ-21)

Научный руководитель – проф. *В. Г. ГИЗАТУЛЛИНА*

ПЛАНИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРИБЫЛИ

Рассмотрены теоретические вопросы, касающиеся одной из важнейших категорий экономики – прибыли, ее значения для предприятия, а также указаны пути увеличения прибыли. Отражены основные способы планирования прибыли от реализации товарной продукции, максимальных результатов которых является положительным сигналом не только для руководства предприятия, но и для инвесторов.

Предприятие самостоятельно планирует свою деятельность и определяет перспективы развития, исходя из спроса на производимую продукцию и необходимость обеспечения производственного и социального развития. Самостоятельно планируемым показателем в числе других стала прибыль.

Русское слово «прибыль» в «Толковом словаре» В. Даля трактуется как «рост», «увеличение», «приращение», т.е. «прибавка» к первоначально затраченной сумме капитала. Обнаруживается эта прибавка тогда, когда товары не только произведены, но и проданы. Поэтому прибыль напрямую связывают с успехом в коммерческой деятельности. В связи с этим возникают вопросы: в какой сфере она создается, кем производится, за счет чего возникает [1, с. 163].

Природа прибыли противоречива. В экономической теории отсутствует единое мнение о ее сущности, роли и функциях. Разные школы на эти вопросы отвечают по-разному.

Меркантилисты считали, что прибыль создается в обращении, и ее источником выступает внешняя торговля. А. Смит и Д. Рикардо оценивали прибыль как вычет из продукта труда рабочего. К. Маркс рассматривал прибыль как вторичную, производную и трансформированную форму прибавочной стоимости, порожденной только наемным трудом.

Определение категории «прибыль» современными западными экономистами представляет собой комбинацию соединения различных формулировок, основными из которых являются следующие:

Прибыль – это доход от всех факторов производства, т.е. рента, процент и заработная плата.

Прибыль – это вознаграждение за предпринимательскую деятельность и введение технических усовершенствований.

Прибыль – это плата за риск и неопределенность [1, с. 164].

Существуют различные виды прибыли, одним из которых является чистая прибыль, которая используется для формирования средств на уплату налогов, расширения производства, образования резервного капитала. В целях повышения заинтересованности работников предприятия в высоких конечных результатах, часть прибыли может быть передана членам трудового коллектива. Схема распределения чистой прибыли, представлена на рисунке 1.

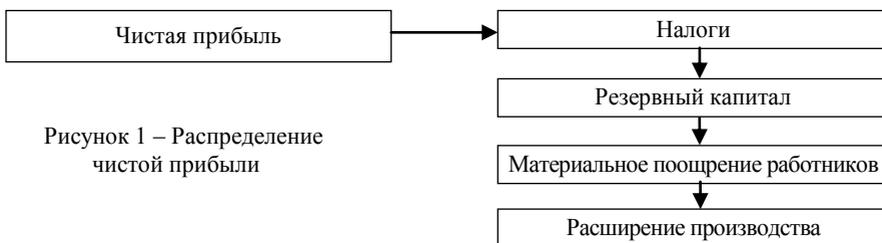


Рисунок 1 – Распределение чистой прибыли

Часть прибыли, предназначенная для расширения производства, аккумулирует прибыль, амортизацию и другие источники финансовых ресурсов для создания нового имущества, приобретения основных и оборотных средств. Он является источником увеличения уставного капитала, отражает изменение имущественного состояния и собственных средств предприятия.

Другая часть прибыли представляет собой источник средств предприятия, зарезервированный для осуществления мероприятий по социальному развитию (кроме капитальных вложений) и материальному поощрению коллектива. Отличительная особенность состоит в том, что мероприятия и расходы, финансируемые из него, не приводят к образованию нового имущества предприятия, то есть используемая таким образом чистая прибыль носит исключительно поощрительный, компенсационный характер.

Сюда перечисляются следующие выплаты:

- доходы (дивиденды, проценты) по акциям членов трудового коллектива и вкладам в имущество, начисления к выплате работникам;
- сумма трудовых и социальных льгот, включая материальную помощь [2, с. 202].

Резервный (страховой) капитал предназначен для компенсации недополученных доходов от предпринимательской деятельности вследствие наступления факторов риска. Эти средства могут быть направлены на корректировку параметров проекта в случае, если его реализация в силу различных причин идет не по намеченному плану.

Сущность прибыли наиболее полно проявляется в ее функциях: учетной, стимулирующей и распределительной. Учетная функция состоит в том, что прибыль представляет собой необходимый элемент цены (оптовая цена предприятия включает в себестоимость продукции и прибыль). Следовательно, прибыль учитывает общественно необходимые затраты труда, необходимые для обеспечения воспроизводства, расширения его масштабов, удовлетворения общественных нужд (управление, оборона). Именно воспроизводственными потребностями определяется нижняя, минимальная граница прибыли, закладывается в цену каждого товара и услуги.

Суть распределительной функции состоит в том, что с помощью прибыли формируются доходы всех участников производства – предприятий (фирм), государства, работников. При первичном распределении прибыли образуются различные денежные фонды, обеспечивающие при их последующем использовании (перераспределении) финансирование проектов фирм и расходов государства, других рыночных структур.

Стимулирующая функция заключается в том, что прибыль обеспечивает главный экономический интерес фирмы – наиболее полное удовлетворение спроса на продукцию и услуги по ценам, приносящим достаточный доход для расширения деятельности и удовлетворения личных потребностей. Для получения достаточной прибыли необходимо снижение издержек производ-

ства, внедрение инноваций стимулирования труда всех работников, что способствует лучшей организации производства и росту производительности труда [3, с. 114].

Планирование прибыли – часть экономического планирования. Планирование прибыли производится отдельно по всем видам деятельности предприятия. Именно такая специфика имеет значение для предполагаемой величины налога на прибыль, т.к. некоторые виды деятельности не облагаются налогом на прибыль, а другие – облагаются по повышенным ставкам. В процессе разработки планов по прибыли важно не только учесть факторы, влияющие на величину возможных финансовых результатов, но и обеспечивающие максимальную прибыль.

С точки зрения финансов методы планирования прибыли подразделяются на прямой, аналитический и смешанный. Каждый вид имеет свои особенности и специфику по всем видам деятельности предприятия (рисунок 2).

Метод прямого счета определяет прибыль по всему ассортименту реализованной продукции или ее укрупненным группам благодаря исключению из суммы выручки от реализации продукции обязательных платежей (НДС, акцизов) и полной себестоимости продукции. Такой метод достаточно объемен при подсчете, именно поэтому его используют тогда, когда предприятие специализируется на небольшом ассортименте выпускаемой продукции или на начальной стадии его функционирования.



Рисунок 2 – Методы повышения прибыли

Такой метод достаточно популярен в использовании. В наиболее общем виде, прибыль – разница между ценой и себестоимостью, но при расчете плановой величины прибыли необходимо уточнить объем продукции, от реализации которой ожидается эта прибыль. Прибыль по товарному выпуску планируется на основе сметы затрат на производство и реализацию продукции, где определяется себестоимость товарного выпуска планируемого периода

$$П_{\text{тп}} = Ц_{\text{тп}} - С_{\text{тп}} \quad (1)$$

где $П_{\text{тп}}$ – прибыль по товарному выпуску планируемого периода; $Ц_{\text{тп}}$ – стоимость товарного выпуска планируемого периода в действующих ценах реализации (без налога на добавленную стоимость, акцизов, торговых и сбытовых скидок); $С_{\text{тп}}$ – полная себестоимость товарной продукции плани-

руемого периода (рассчитана в смете затрат на производство и реализацию продукции).

Прибыль на реализуемую продукцию

$$\Pi_{\text{рп}} = B_{\text{рп}} - C_{\text{рп}}, \quad (2)$$

где $\Pi_{\text{рп}}$ – планируемая прибыль по продукции, подлежащей реализации в предстоящем периоде; $B_{\text{рп}}$ – планируемая выручка от реализации продукции в действующих ценах (без налога на добавленную стоимость, акцизов, торговых и сбытовых скидок); $C_{\text{рп}}$ – полная себестоимость реализуемой в предстоящем периоде продукции [4, с. 22].

Исходя из того, что объем реализуемой продукции предстоящего планового периода в натуральном выражении определяется как сумма остатков нереализованной продукции на начало планируемого периода без остатков готовой продукции, которые не будут реализованы в конце этого периода, то расчет плановой суммы от реализации примет вид

$$\Pi_{\text{рп}} = \Pi_{01} + \Pi_{\text{тп}} - \Pi_{02}, \quad (3)$$

где $\Pi_{\text{рп}}$ – прибыль от реализации продукции в планируемом периоде; Π_{01} – прибыль в остатках продукции, не реализованной на начало планируемого периода; $\Pi_{\text{тп}}$ – прибыль по товарной продукции, планируемой к выпуску в предстоящем периоде; Π_{02} – прибыль в остатках готовой продукции, которая не будет реализована в конце планируемого периода.

Именно такая методика расчета лежит в основе применения укрупненно-прямого метода планирования прибыли, когда легко определить объем реализуемой продукции в ценах и по себестоимости [5, с. 58].

Метод прямого счета имеет свои подвиды, однако и они являются достаточно громоздкими для планирования прибыли при большом ассортименте. Укрупненный метод прямого счета, к примеру, применим на предприятиях с незначительной номенклатурой выпускаемой продукции. Метод поассортиментного расчета используется при более широком ассортименте, если планируется себестоимость по каждому виду продукции. Главным достоинством метода прямого счета при известных ценах и неизменных затратах в течение планируемого периода является его точность.

В современных условиях хозяйственный метод прямого счета можно использовать при планировании прибыли только на очень короткий период времени, пока не изменились цены, зарплата и другие обстоятельства. Это исключает его применение при годовом и перспективном планировании прибыли. Расчет прибыли не позволяет выявить влияние отдельных факторов на плановую прибыль, и при очень большой номенклатуре очень трудоемок.

Аналитический же метод основывается на исследовании влияния отдельных факторов на планируемую прибыль, при этом объем прибыли

определяется по всей сравнимой продукции в несколько этапов. При планировании прибыли аналитическим методом расчет ведется раздельно по сравнимой или несравнимой товарной продукции [6, с. 85].

На первом этапе определяются базовые показатели по всем видам деятельности в отчетном периоде.

На втором – устанавливаются решающие задачи и основные факторы, которые способны воздействовать на изменение ее объема (рост производства, изменение цен, снижение себестоимости продукции и других расходов).

На третьем – определяются индексы инфляции, предполагаемая конъюнктура рынка, количество и условия договоров на поставку сырья и реализацию готовой продукции.

На четвертом – корректируются фактический объем прибыли в прошлом периоде и предполагаемые изменения с учетом влияния решающих факторов в абсолютном и относительном выражении.

Сравнимая продукция выпускается в базисном году, который предшествует планируемому, поэтому известны ее фактическая себестоимость и объем выпуска. Согласно этим данным, можно определить базовую рентабельность

$$P_6 = \left(\frac{\Pi_0}{C_{\text{тп}}} \right) \cdot 100 \%, \quad (4)$$

где Π_0 – ожидаемая прибыль (расчет прибыли ведется в конце базисного года, когда точный размер прибыли еще не известен); $C_{\text{тп}}$ – полная себестоимость товарной продукции базисного года.

В отличие от метода прямого счета аналитический метод планирования прибыли показывает влияние факторов на величину прибыли, но и он в достаточной степени не учитывает влияние всех меняющихся условий хозяйствования на финансовые результаты и не обеспечивает их достоверность прежде всего из-за постоянно меняющихся условий хозяйствования.

Смешанный метод предполагает одновременное применение двух методов: для сравнимой продукции – аналитический, для иной продукции – прямой.

Однако в реальных условиях хозяйствования предприятие может получить и отрицательный результат, т.е. убытки, которые свидетельствуют о низком качестве управления и нерациональном использовании материальных, трудовых и финансовых ресурсов.

Убытки отражают в целом затруднения в текущей деятельности организации, снижают финансовые возможности развития и часто сокращают объем собственного капитала, имущества и увеличивают задолженность предприятия. Для преодоления убыточности финансово-хозяйственной деятельности предприятия требуется оценка и выявление причин ее возникновения

и обоснование конкретных мероприятий для устранения выявленных недостатков.

В отдельных случаях предприятие может заканчивать свою деятельность с нулевым результатом, т.е. когда объемы денежных поступлений и затрат на их получение совпадают. Такой результат также считается отрицательным, поскольку не дает возможности применить все функции прибыли.

Для каждого предприятия особо важен вопрос размера прибыли. Данный показатель также является рассчитываемой величиной. Существуют абсолютный и относительный показатели прибыли.

Абсолютная величина прибыли выражается понятием «масса прибыли», которая всегда должна сопоставляться с годовым оборотом фирмы или величиной ее капитала. В связи с этим важен и показатель динамики прибыли, сравнение ее величины в данном году с соответствующей величиной предыдущих лет.

Относительным показателем прибыли является норма прибыли (рентабельность), демонстрирующая степень производственных факторов, применяемых в производстве. Различают рентабельность производства и рентабельность конкретного вида продукции.

Рентабельность производства показывает степень отдачи всего авансированного капитала и выражается формулами

$$P_{\text{пр}} = \left(\frac{\Pi_{\text{б}}}{K_{\text{ав}}} \right) \cdot 100 \%, \quad (5)$$

$$P_{\text{пр}} = \left(\frac{\Pi_{\text{б}}}{\text{ОПФ} + \text{МОС}} \right) \cdot 100 \%, \quad (6)$$

где $\Pi_{\text{б}}$ – прибыль (балансовая); $K_{\text{ав}}$ – весь авансированный капитал; ОПФ – основные производственные фонды; МОС – материальные оборотные средства.

Показателем, характеризующим эффективность текущих затрат фирмы, выступает рентабельность продукции

$$P_{\text{отд. пр}} = \left(\frac{\Pi_{\text{б}}}{C_{\text{п}}} \right) \cdot 100 \%, \quad (7)$$

где $P_{\text{отд. пр}}$ – рентабельность отдельного вида продукции; $C_{\text{п}}$ – себестоимость продукции (полная).

Рост рентабельности обусловлен природными факторами, а также социально-экономическими и производственно-экономическими. Если природ-

ные факторы не зависят от деятельности предприятия, то экономические складываются под воздействием умелого управления, организации и интенсификации производства.

В условиях рыночной экономики значение прибыли огромно. Стремление к ее получению ориентирует товаропроизводителей на увеличение объема производства продукции, нужной потребителю, снижение затрат на производство. При развитой конкуренции этим достигается не только цель предпринимательства, но и удовлетворение общественных потребностей. Для предпринимателя прибыль является сигналом, указывающим, где можно добиться наибольшего прироста стоимости, создает стимул для инвестирования в эти сферы.

Необходимость планирования прибыли на сегодняшний день является наиболее актуальной. Максимизация прибыли путем изменения доли переменных и постоянных затрат открывают возможность предпринимателям планировать на перспективу размеры прироста прибыли в зависимости от хозяйственных успехов в производстве конкурентоспособной продукции и заблаговременно принимать соответствующие меры по изменению в ту или иную сторону величины переменных и постоянных затрат.

Прогнозные расчеты прибыли важны не только для самих предприятий и организаций, производящих и реализующих продукцию (услуги), но и для акционеров, инвесторов, поставщиков, кредиторов, банков, связанных с деятельностью данного предпринимателя, участвующих своими средствами в формировании его уставного капитала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Амосова, В. В.** Экономическая теория : учеб. пособие / В. В. Амосова, Г. М. Гукасян, Г. А. Маховикова. – СПб. : Питер, 2002. – 480 с.

2 **Разумов, И. А.** Финансы предприятия : учеб.-метод. пособие / И. А. Разумов. – Минск : БНТУ, 2014. – 79 с.

3 **Добрынин, А. И.** Экономическая теория: учеб. / под общ. ред. акад. В. И. Видяпина, А. И. Добрынина, Г. П. Журавлевой, Л. С. Тарасевича. – М. : ИНФРА-М, 2003. – 714 с.

4 Бухгалтерский учет на железнодорожном транспорте : учеб. пособие / В. Г. Гизатуллина [и др.]; под общ. ред. В. Г. Гизатуллиной, П. Я. Папковской. – Гомель : БелГУТ, 2007. – 511 с.

5 **Лапуста, М. Г.** Финансы организаций (предприятий) : учеб. для вузов / М. Г. Лапуста. – М. : Инфра-М, 2008. – 574 с.

6 Финансы : учеб. пособие / М. И. Бухтик [и др.]. – Пинск : ПолесГУ, 2017. – 111 с.

Получено 05.06.2018

УДК 658.532

И. Ю. КУЛИКОВСКАЯ (ГБ-31)

Научный руководитель – ст. преп. *Е. В. БОЙКАЧЕВА*

РЕЛЕВАНТНОСТЬ В ПРОЦЕССЕ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Раскрывается понятие «релевантность», ее влияние на принятие управленческих решений, сущность релевантного дохода, релевантных и нерелевантных затрат, а также их место при принятии решений о планировании новой деятельности и ликвидации уже существующей организации. Также в статье описывается значимость принятия релевантных решений при планировании прибыли организации.

Современные условия хозяйствования – глобализация и динамизм бизнеса, развитие информационных технологий, изменение стиля и методов управления – внесли значительные коррективы в содержание, предмет, объекты, методы управленческого учета.

Управленческий учет сформировался в достаточно обширную и динамичную область научных знаний и практического опыта. Это приводит к тому, что развитие эмпирически установленных процедур управленческого учета опережает разработанность теоретических представлений о нем.

Необоснованно приравнивать систему управленческого учета к системе управления, поскольку основной задачей управленческого учета является подготовка релевантной информации для принятия решений, а не сам процесс принятия решений. Управленческий учет нельзя ограничивать и рамками производственного учета, так как затраты не являются единственным фактором обеспечения конкурентоспособности предприятия, на которое и направлены управленческие решения.

Абстрагируясь от управленческого учета, релевантная информация является неотъемлемой деталью для принятия любого решения по любому вопросу. Релевантная информация в обществе существовала всегда, но в конце XX в. ее социальная значимость резко усилилась.

Релевантность – это обозначение субъективной степени соответствия чего-либо в моменте времени.

Процесс принятия управленческих решений является особым видом деятельности, требующим высокой квалификации, практического опыта, наличия необходимой информации. Многие управленческие решения являются уникальными, процесс их принятия не определяется строгими правилами.

Однако любое управленческое решение подчиняется определенной логике, которую называют циклом принятия управленческих решений.

Цикл принятия решений включает в себя пять основных стадий:

- 1 Определение целей и задач.
- 2 Поиск альтернативных решений.
- 3 Выбор оптимального варианта действий.
- 4 Осуществление выбранного оптимального варианта.
- 5 Сравнение фактических и планируемых результатов и принятие мер в случае их расхождения.

Принятие управленческого решения невозможно без качественной и объективной информации. Такая информация формируется в управленческом учете. Управленческие решения в зависимости от периода, на который они принимаются, подразделяются на краткосрочные и долгосрочные.

Любое управленческое решение должно быть экономически обосновано, что достигается при использовании различных подходов к принятию решений. Обычно используют три подхода: анализ безубыточности производства; маржинальный подход; релевантный подход.

Использование релевантной информации и маржинального подхода позволяет менеджерам облегчить анализ существующих альтернатив и обоснованно выбрать оптимальное решение. Релевантный подход позволяет в процессе принятия управленческого решения сконцентрировать внимание только на релевантной информации, что при значительных объемах информации позволяет облегчить и ускорить процесс выработки наилучшего решения.

Релевантная информация важна для принятия управленческих решений потому, что она содержит данные, которые следует использовать для расчетов при подготовке информации для менеджеров. Нерелевантная информация – это несущественные, избыточные данные о расходах и доходах. Использование нерелевантной информации может привести к следующим последствиям:

- принятие ошибочного решения в результате искажения информации, описывающая проблемную ситуацию, по которой необходимо принять решение;
- снижение оперативности и повышение трудоемкости процесса принятия решения, то есть отсутствует искажение информации, хотя руководитель получает лишнюю информацию, которая увеличивает время принятия решения.

Поэтому следует твердо знать два основных правила релевантности:

1 Информация для руководителя должна способствовать принятию правильного решения, т.е. в расчеты не должна быть включена нерелевантная информация, ведущая к ошибочным решениям.

2 Отчеты не должны содержать избыточных данных; информацию следует представить в удобном для восприятия виде.

Прежде чем руководство компании сможет принять взвешенное решение по любому вопросу, ему необходимо включить все релевантные затраты, относящиеся к конкретному рассматриваемому решению.

Под релевантными затратами и доходами понимаются ожидаемые будущие затраты и доходы, которые различаются по альтернативным вариантам. Заметим, что в этом определении указаны два критерия отнесения затрат и доходов к релевантным. Релевантными могут быть только затраты, во-первых, относящиеся к будущему управленческому решению, и, во-вторых, отличающиеся по вариантам. Следовательно, фактические (исторические) данные сами по себе не являются релевантными, они не будут полезными при выработке решения и могут вообще не рассматриваться при обсуждении альтернатив. Прошлое мы изменить уже не можем. Прошлые данные о затратах тем не менее необходимы как основная база для прогнозирования величины и поведения будущих затрат.

Понятие "релевантный доход" используется только на этапе планирования и организации новой деятельности. Доход напрямую зависит от альтернативных затрат, которые были приняты руководством.

Для лучшего понимания релевантных и нерелевантных затрат приведем пример, что же к ним относится на практике.

К релевантным затратам относятся статьи расходов, которые перестанут существовать в случае принятия решения о ликвидации подразделения:

- зарплата работников подразделения, которые могут быть уволены;
- затраты на сырье и материалы, потребляемые ликвидируемым подразделением;
- лицензионный сбор на производство продукции, производимой ликвидируемым подразделением.

К нерелевантным затратам следует отнести те статьи, которые объективно существуют независимо от того, будет ликвидировано подразделение или продолжит свою работу, а именно:

- зарплата генерального директора; затраты на сертификацию качества всей компании; аренда головного офиса компании; плата за аудит (поскольку она не изменится независимо от того, будет ли ликвидировано подразделение или нет).

Определить, какие затраты являются релевантными и нерелевантными при принятии различных решений, можно, основываясь прежде всего, на здравом смысле и знании той области, в которой это решение принимается.

Перед тем как принять решение, следует решить две задачи:

1 Оценить варианты решения на денежной основе, используя анализ затрат и результатов, то есть количественные факторы.

2 Принять во внимание качественные факторы, связанные с каждым вариантом этого решения.

Определение релевантных и нерелевантных затрат необходимо при принятии следующих решений:

- о цене реализации продукции и предоставлении скидок;
- об ассортименте продукции в условиях ограниченности ресурсов (например, производственных мощностей);
- о замене оборудования;
- решения, связанные с аутсорсингом, например, решение вопроса: «производить или покупать?»;
- о прекращении выпуска какого-либо продукта.

В рыночной экономике анализ финансовых результатов составляет важнейшую часть информационного обеспечения для принятия управленческих решений руководством предприятий.

Состав и алгоритм расчета прибыли зависят от поставленных целей. Прибыль, исчисляемая в соответствии с подходом поддержания капитала, должна отражать все изменения, происшедшие за отчетный период.

Прибыль как один из показателей отчета аппарата управления – это те изменения, которые контролируются администрацией.

Прибыль для целей прогнозирования представляется в структуре регулярности изменений и изменений, обусловленных поведенческими характеристиками.

Администрация в основном уделяет внимание тем операционным изменениям прибыли, которые являются управляемыми и, следовательно, релевантными для планирования и принятия управленческих решений.

Многообразие целей использования показателей прибыли и их составляющих, а потому и многовариантность информационного обеспечения этих целей обусловили формирование различных концепций и показателей отчетной прибыли. Отдельно взятая концепция прибыли может удовлетворять в лучшем случае нескольким целям, но не всем.

Может ли информация о прибыли за прошлые периоды помочь в прогнозировании, а следовательно, в получении текущей оценки фирмы. Можно говорить о том, что данные о прибыли прошлых лет, исчисленные на основе первоначальной стоимости (себестоимости), позволяют получать более обоснованные прогнозы прибыли, нежели те же данные, но полученные с использованием текущих оценок. Также было показано, что обе эти модели предпочтительнее модели прогноза прибыли, построенной на основе общего индекса цен. Однако результаты исследований свидетельствуют

также и о том, что оба подхода к оценке прибыли могут быть полезны при получении прогнозных оценок только с учетом отраслевой специфики.

Планирование предполагает, что прогнозные оценки удовлетворительно представляют реальную прибыль и релевантны для принятия инвестиционных решений. Очевидных доказательств преимущества одного из двух подходов не существует. Поскольку многие инвесторы считают, что прогнозы прибыли релевантны для оценки акций при выработке решения об их купле или продаже, многие авторы полагают, что есть основания для отражения оценок прибыли в отчетности для создания основы прогнозирования прибыли. Обеспечение прогнозируемости предполагает необходимость выравнивания данных за прошлые периоды. Выравнивание данных о прибыли рекомендуется для целей внутренней отчетности и управления, в то же время считается, что к нему целесообразно прибегать и при формировании внешней отчетности, учитывая, что прибыль является показателем направления будущих денежных потоков, на которых строится оценка финансовых активов, включая продажную цену ценных бумаг. По мнению авторов этой книги, выравнивание данных скорее скрывает информацию, нежели обеспечивает ее раскрытие. Информация о колебаниях результатов деятельности фирмы релевантна для оценки риска и, следовательно, для принятия инвестиционных решений.

Таким образом, включение нерелевантных затрат или игнорирование любых релевантных затрат приведет к тому, что решение руководства будет основано на неверных данных и, в конечном счете, принятые решения окажутся неверными.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Арутюнова, Н. Д.** Предложение и его смысл (логико-семантические проблемы) / Н. Д. Арутюнова. – 3-е изд., стереотип. – М., 2003.
- 2 **Наумов, В. Н.** Поведение потребителей : учеб. пособие / В. Н. Наумов. – М. : Инфра-М, 2015. – 248 с.
- 3 **Кубрякова, Е. С.** О соотношении языка и действительности, и связи этой проблемы с трактовкой понятия знания / Е. С. Кубрякова // Когнитивные исследования языка. Вып. III. Типы знаний и проблемы их классификации. – М. : Тамбов, 2008. – С. 11–24.
- 4 **Романенкова, О. Н.** Маркетинг. Теория и практика / О. Н. Романенкова, И. М. Синева. – М. : Юрайт, 2013. – 670 с.
- 5 **Фурс, Л. А.** Оперативное и декларативное знания в процессах конструирования / Л. А. Фурс // Когнитивные исследования языка. Вып. III. Типы знаний и проблемы их классификации. – М. : Тамбов, 2008. – С. 104–110.

Получено 05.06.2018

УДК 656.073.236 (476.7)

К. М. МУХА (УК-51)

Научный руководитель – канд. техн. наук *М. М. КОЛОС*

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПЕРЕРАБОТКИ ТРАНЗИТНОГО КОНТЕЙНЕРОПОТОКА В БРЕСТСКОМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ УЗЛЕ

Посвящено проблематике оптимизации контейнерных перевозок на станциях Брестского узла. В статье анализируются тенденции развития контейнерных перевозок, преимущества и недостатки оптимизации.

Одной из наиболее востребованных современных технологий перевозки грузов является использование контейнеров, что обусловлено их универсальностью, простотой в эксплуатации, доступностью для любого потребителя транспортных услуг. Кроме того, упрощается его применение в смешанных (интермодальных) схемах перевозки грузов, благодаря чему ускоряется время обработки контейнеров средств и сокращается срок доставки груза [1].

В настоящее время в условиях высокой конкуренции между различными видами транспорта при доставке грузов существует необходимость ускоренного продвижения транспортных потоков и к структурным подразделениям Белорусской железной дороги предъявляются все большие требования в части сокращения времени на обработку поездов.

Брестское отделение Белорусской железной дороги занимает одно из ключевых положений в железнодорожной транспортной сети, являясь связующим звеном между странами Востока, СНГ и Западной Европы.

Брестский железнодорожный узел – это крупный транспортный комплекс с выраженной спецификой приграничной работы является узлом комбинированного типа. Узел образован пересечением направлений: Госграница Беларуси с Российской Федерацией – Минск – Госграница Беларуси с Украиной – Госграница Беларуси с Российской Федерацией – Гомель – Госграница Беларуси с Республикой Польша. Путевое развитие имеет колею 1435 мм и 1520 мм. На станциях выполняется полный перечень работ, связанных с обслуживанием грузов по прибытию и при подготовке к перевозке в вагонах и контейнерах. Около 90 % импортных грузов составляют контейнерные поезда, из них 15–20 % – ускоренные контейнерные поезда.

Наиболее загруженными контейнерными поездами, которые перерабатываются в Брестском железнодорожном узле и следуют по Республике

Беларусь в направлении Брест – Красное, являются «Новый шелковый путь», «проект Фольксваген», «Монгольский вектор», «Казахстанский вектор», «Восточный ветер».

Система тарификации контейнерных перевозок на Белорусской железной дороге отличается во внутривнутриреспубликанском сообщении и в международном, а также существуют исключительные ставки на перевозку грузов в контейнерных поездах. Постановление Министерства антимонопольного регулирования и торговли Республики Беларусь № 8 [2] определяет порядок установления и применения тарифов на перевозку грузов по территории Республики Беларусь железнодорожным транспортом общего пользования, кроме перевозок грузов, следующих транзитом по территории стран – участниц Единого экономического пространства (далее – тарифы на перевозки грузов). Тарифная политика железных дорог государств – участников Содружества Независимых Государств на перевозки грузов в международном сообщении (далее – Тарифная политика) [4] является международным договором межведомственного характера. В соответствии с исключительными ставками тарифной политики при перевозке в Китай через пограничные переходы Достык, Забайкальск, Наушки, в третьи страны и в обратном направлении в составе контейнерного поезда длиной не менее 57 условных вагонов дополнительно применяется понижающий коэффициент 0,80. Применение понижающего коэффициента должно стимулировать клиентов увеличивать объем контейнерных отправок, однако на практике наблюдается несоответствие количества контейнеров, количеству вагонов в составе формируемого поезда.

Для получения скидки операторы, формирующие поезд, стремятся к выполнению заявленной длины поезда в 57 условных вагонов, при этом количество контейнеров остаётся на прежнем уровне. Вследствие увеличения длины поезда появилась проблема с обработкой состава на станции Брест-Северный. Длина такого состава превышает длину фронта перегрузки, что приводит к необходимости разбивать состав на несколько частей перед подачей на фронт. При этом уменьшается перерабатывающая способность грузового фронта в контейнерах, что при текущих объемах перевозок является серьезной проблемой не только для Брестского узла, но и для всего направления Запад – Восток.

По станции Брест-Северный существует резерв пропускной способности горловин на всех элементах (20–94 %), который является достаточным и может обеспечить их работу при нынешних объемах перевозок. Однако, на грузовых пунктах общего пользования существующий резерв перерабатывающей способности является крайне низким, а при увеличении объёмов контейнерных перевозок – недостаточным. Контейнерная площадка ограничена длиной фронта и погрузочно-разгрузочными механизмами.

Перерабатывающая способность грузового фронта по средствам механизации погрузочно-разгрузочных работ рассчитывается по формуле [3]:

$$\eta_{\Gamma\Phi}^M = \frac{T_p^\Phi - \sum t_{\text{пост}}^\Phi}{T_{\text{ц}}^\Phi (1 + c_\Phi)} E_\Phi, \quad (1)$$

где T_p^Φ – период работы грузового фронта (при круглосуточной работе $T_p^\Phi = 1440$ мин); $\sum t_{\text{пост}}^\Phi$ – время выполнения на грузовом фронте постоянных операций (текущий осмотр и ремонт погрузочно-разгрузочных механизмов и др.); $T_{\text{ц}}^\Phi$ – продолжительность цикла обработки одной подачи, мин; c_Φ – коэффициент, учитывающий возникновение отказов технических устройств на грузовом фронте (неисправность средств механизации, отключение электроэнергии и др.); E_Φ – вместимость грузового фронта – количество вагонов, с которыми грузовые операции можно выполнять одновременно.

Минимальная перерабатывающая способность грузового фронта по средствам механизации составила 94 ваг/сут (с перемещением крана), максимальная – 335 ваг/сут (без перемещения крана). Вместимость вагонов по колею 1435 мм и по колею 1520 мм – 42 вагона (база вагона 9720 мм) либо 21 вагон (базой 18500 мм).

Для оценки характеристик поездо-, вагоно- и контейнеропотоков собраны и проанализированы статистические данные организованных контейнерных поездов в Брестском железнодорожном узле за три года (2015–2017 года) в направлениях Малашевиче – Достык, Малашевиче – Забайкальск, Малашевиче – Наушки. Объем выборки соответственно составил 475, 167 и 159 поездов в 2017 году. На рисунке 1 приведен пример статистических данных по направлению Малашевиче – Достык.

	А	В	С	Д	Е	Г	О	Н
3	Отправление	Индекс поезда	Количество вагонов	Количество контейнеров (62/3092)	Условная длина поезда	Груженных	Порожных	Всего контейнеров
3	01.01.2017 11:35	1301 076 7085	31	0 / 32	67,88	9	32	41
3	02.01.2017 11:30	1301 084 7085	42	11 / 33	72,7	11	33	44
4	03.01.2017 19:00	1301 094 7085	31	14 / 28	74,69	14	28	42
5	04.01.2017 2:45	1301 097 7085	31	4 / 37	74,77	4	37	41
6	07.01.2017 10:10	1301 027 7085	31	5 / 38	56,36	5	38	43
7	10.01.2017 4:00	1301 050 7085	31	4 / 37	56,86	4	37	41
8	10.01.2017 5:49	1301 061 7085	31	15 / 26	56,9	15	26	41
9	10.01.2017 23:45	1301 069 7085	31	38 / 4	57,62	38	4	42
10	12.01.2017 10:00	1301 089 7085	31	0 / 41	74,61	0	41	41
464	11.11.2017 2:30	1301 006 7085	33	47 / 2	56,11	47	2	49
465	11.11.2017 18:05	1301 011 7085	32	1 / 40	56,18	1	40	41
466	12.11.2017 3:25	1301 015 7085	38	16 / 24	56,22	16	24	40
467	12.11.2017 16:55	1301 022 7085	32	40 / 0	56,3	40	0	40
468	12.11.2017 19:30	1301 023 7085	32	11 / 31	56,31	11	31	42
469	13.11.2017 2:25	1301 012 7085	37	18 / 28	56,44	18	28	46
470	13.11.2017 6:25	1301 034 7085	32	8 / 33	56,48	8	33	41
471	13.11.2017 2:30	1301 052 7085	31	32 / 11	56,73	32	11	43
472	14.11.2017 9:15	1301 059 7085	31	5 / 37	56,86	5	37	42
473	14.11.2017 23:25	1301 067 7085	31	41 / 4	57,08	41	4	45
474	15.11.2017 2:05	1301 070 7085	32	3 / 40	57,96	3	40	43
475	15.11.2017 22:52	1301 083 7085	32	22 / 15	70,85	22	15	37
476	16.11.2017 9:40	1301 077 7085	32	32 / 0	70,15	32	0	32

Рисунок 1 – Статистические данные по направлению Малашевиче – Достык

Обработка статистических данных производилась с использованием пакета прикладных программ Statgraphics Centurion XV. В результате получены статистические характеристики вагонов и контейнеров в направлении Малашевиче – Достык, Малашевиче – Забайкальск и Малашевиче – Наушки. Результаты обработки данных по направлениям приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты обработки данных по количеству вагонов и контейнеров в составе поезда

Характеристика	Достык		Забайкальск		Наушки	
	вагоны	контейнеры	вагоны	контейнеры	вагоны	контейнеры
Average	33.44	42.6505	39.58	49.8323	34.94	45.566
Median	32.0	41.0	39.0	48.0	33.0	44.0
Mode	32.0	41.0	39.0	41.0	31.0	41.0
Variance	7.027	19.6244	31.47	109.924	23.45	29.3611
Standard deviation	2.650	4.42995	5.610	10.4844	4.842	5.41859
Coeff. of variation, %	7.93	10.39	14.17	21.04	13.86	11.89
Standard error	0.121	0.2032	0.434	0.81131	0.384	0.4297
Minimum	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	34.0
Maximum	44.0	61.0	61.0	78.0	52.0	70.0
Range	13.0	30.0	30.0	47.0	21.0	36.0
Skewness	1.386	1.05164	0.586	0.777821	1.197	1.00736
Std. skewness	12.33	9.35701	3.093	4.10358	6.165	5.18568
Kurtosis	1.415	2.75431	0.463	-0.007672	0.721	2.15305
Std. kurtosis	6.297	12.2533	1.2229	-0.020239	1.85633	5.54174
Sum	15884	20259.0	6611.0	8322.0	5557.0	7245.0

Среднее расчетное значение количества вагонов и контейнеров соответственно составило 36 и 47 в направлении Малашевиче – Достык, 46 и 61 в направлении Малашевиче – Забайкальск, 40 и 51 в направлении Малашевиче – Наушки. В среднем на вагон приходится 1,3 контейнера, что говорит о неполной загрузке контейнерного поезда.

Проведена проверка на законы распределения исследуемых случайных величин (Эрланга, экспоненциальный, логнормальный и нормальный). Анализируемые случайные величины (вагоны и контейнеры) не подчиняются ни одному из исследуемых законов распределения. Это свидетельствует о намеренном формировании поездов с вагонами и контейнерами не менее определенной длины, гарантирующей получение скидки.

На рисунке 2 изображена гистограмма частот и графики плотностей гипотетических законов распределения.

С учетом полученных статистических результатов нашли свое подтверждение факты нерационального использования вместимости вагонов, которые в том числе обуславливают технологические затруднения на станции Брест-Северный при переработке транзитного контейнеропотока. Возможность предоставления исключительных условий может быть увязана с учетом дополнительных факторов, таких как количество контейнеров на вагоне и соответствие размерам перегрузочного грузового фронта.

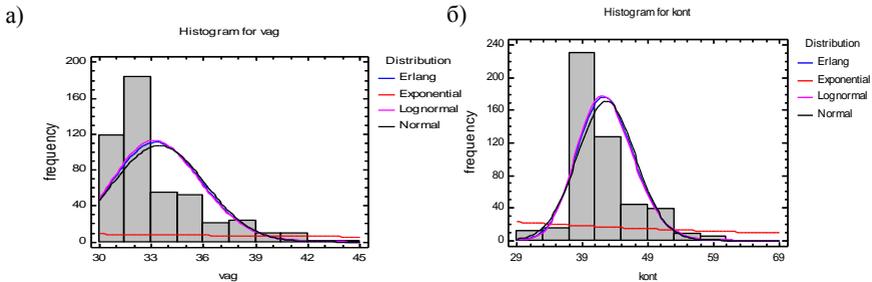


Рисунок 2 – Гистограмма и графики плотностей гипотетических законов распределения количества вагонов (а) и количества контейнеров (б)

При условии формирования контейнерного поезда до полной вместимости (2 контейнера на вагон) дополнительные доходы Белорусской железной дороги составят: 5210 USD/поезд в направлении Малашевиче – Достык, 7402,8 USD/поезд в направлении Малашевиче – Забайкальск, 6925,2 USD/поезд в направлении Малашевиче – Наушки. При условии формирования контейнерного поезда до полной вместимости с учетом размера грузового фронта станции Брест – Северный дополнительные доходы Белорусской железной дороги составят: 7710,8 USD/поезд в направлении Малашевиче – Достык, 5492,4 USD/поезд в направлении Малашевиче – Забайкальск, 7880,4 USD/поезд в направлении Малашевиче – Наушки.

Годовой эффект по направлениям при условии формирования контейнерного поезда до полной вместимости рассчитывается по формуле

$$\Delta D = \sum_{i=1}^3 m_i \cdot \Delta d_i,$$

где m_i – количество поездов на i -м направлении за год; Δd_i – дополнительные доходы на i -м направлении, USD/поезд.

Годовой эффект по направлениям составит

$$\Delta D = 475 \cdot 5210 + 167 \cdot 7402,8 + 159 \cdot 6925,2 = 4812124,4 \text{ USD/год.}$$

Годовой эффект по направлениям при условии формирования контейнерного поезда до полной вместимости с учетом размера грузового фронта рассчитывается по формуле

$$\Delta D = \sum_{i=1}^e m_i \cdot \Delta d_i + 365 \cdot k_{\text{пер}} \cdot e_{\text{лок-ч}} \cdot \Delta m_{\text{п-у}} \cdot t_{\text{п-у}},$$

где $e_{\text{лок-ч}}$ – ставка платы за 1 локомотив-час, 69,54 BYN/ч [2]; $\Delta m_{\text{п-у}}$ – изменение количества подач-уборок вагонов за сутки; $t_{\text{п-у}}$ – время подачи-уборки, 2 ч; $k_{\text{пер}}$ – коэффициент, учитывающий перевод BYN в USD, 0,5.

Годовой эффект по направлениям при условии формирования контейнерного поезда с учетом вместимости грузового фронта составит:

$$\Delta D = 475 \cdot 7710,8 + 167 \cdot 5492,4 + 159 \cdot 7880,4 + 3 \cdot (365 \cdot 0,5 \cdot 69,54 \cdot 2 \cdot 2) = 5985137 \text{ USD /год.}$$

Результаты расчетов приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты расчетов дополнительных доходов по направлениям Малашевиче – Достык, Малешевиче – Забайкальск, Малашевиче – Наушки

В USD/год

Направление	Дополнительные доходы с учетом максимальной загрузки вагонов	Дополнительные доходы с учетом максимальной загрузки вагонов и размеров грузового фронта
Малашевиче – Достык	2474750	3713394,2
Малашевиче – Забайкальск	1236267,6	967995
Малашевиче – Наушки	1101106,8	1303747,8
Итого сумма	4812124,4	5985137

Для достижения максимального уровня доходов предлагается установить применение к плате за перевозку понижающего коэффициента с учетом количества контейнеров на вагоне и загрузки вагонов с учетом грузового фронта.

Предлагаемые изменения условий предоставления скидок позволяют повысить доходность Белорусской железной дороги на 53 % при максимальной загрузке вагонов и на 66 % при максимальной загрузке вагонов с учетом размера грузового фронта.

Реализации мероприятий по совершенствованию транзитного контейнеропотока на станции Брест-Северный является комплексной задачей, системно учитывающей резервы перерабатывающей способности грузовых фронтов, систему тарификации, организацию взаимодействия различных структурных подразделений Белорусской железной дороги, грузоотправителей и грузополучателей, операторов контейнерных поездов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Кириллова, А. Г. Мультимодальные контейнерные и контрейлерные перевозки / А. Г. Кириллова. – М. : ВИНТИ РАН, 2011. – 260 с.

2 Постановление Министерства антимонопольного регулирования и торговли Республики Беларусь от 22 января 2018 г. № 8 «О тарифах на перевозку грузов по территории Республики Беларусь железнодорожным транспортом общего пользования, кроме перевозок грузов, следующих транзитом по территории стран – участниц Единого экономического пространства, а также работы (услуги), связанные с организацией и осуществлением этой перевозки». – Режим доступа : https://www.rw.by/cargo_transportation/services/tariffs/postanovlenie_ministerstva_antimonopol_n/. – Дата доступа : 05.06.2018.

3 Пропускная и перерабатывающая способность сооружений и устройств железнодорожного транспорта : учеб.-метод. пособие / В. Я. Негрей [и др.]. – Гомель : БелГУТ, 2013. – 183 с.

4 Тарифная политика железных дорог государств – участников Содружества Независимых Государств на перевозки грузов в Международном сообщении на 2018 фрахтовый год (вводится в действие на Белорусской железной дороге с 01.01.2018 приказом от 24.11.2017 №170НЗ). – Режим доступа : https://www.rw.by/cargo_transportation/services/tariffs/tarifnaja_politika_zheleznyh_dorog_gosu3/. Дата доступа : 04.06.2018.

Получено 05.06.2018

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 23. Гомель, 2018

УДК 332.146(476)

М. П. ПАРАХНЕВИЧ (УЛ-11), *А. С. РАДЮК* (ГК-11)

Научный руководитель – магистр экон. наук, ст. преп. *И. В. ГАЛКИНА*

ИНВЕСТИЦИИ И ИНВЕСТИЦИОННЫЙ КЛИМАТ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Рассмотрена суть инвестиций, их роль в экономике, состояние и перспективы развития инвестиционной деятельности в Республике Беларусь.

Повышение инвестиционной активности в настоящее время стало ключевой проблемой экономического развития Республики Беларусь. Сегодня инвестиционный процесс является одним из основных факторов функционирования экономической системы, определяющим возможности технологического развития и эффективность материального производства. Одним из показателей, отражающих всю совокупность факторов, влияющих на инвестиционную привлекательность страны, является инвестиционный климат. Важнейшим направлением государственной экономической политики Республики Беларусь является создание благоприятного инвестиционного климата для привлечения и эффективного использования иностранных инвестиций.

Инвестиционный климат – это обобщенная характеристика совокупности социальных, экономических, правовых, политических предпосылок, предопределяющих целесообразность инвестирования в ту или иную хозяйственную систему.

Инвестиции – это искусство. Успешным инвестициям нельзя научиться. Здесь нет путей, гарантированно ведущих в победу, но много простора для

творчества, для анализа и действий. Инвесторы осваивают это искусство, и собственный опыт играет здесь главную роль.

Итак, инвестиции – это денежные средства и иные активы, вкладываемые их владельцем (инвестором) в какое-либо коммерческое предприятие, финансовые инструменты и другие объекты на заранее оговоренных условиях с целью получения прибыли. Для наглядной иллюстрации сущности инвестиций можно представить популярное выражение в следующем виде:



Рисунок 1 – Сущность инвестиций

В данном варианте первое определение «Денги» будет обозначать инвестиции. «Товар» – соответственно, некий коммерческий процесс. «Денги» в конце выражения – это уже результат процесса в финансовом эквиваленте, общая сумма выручки, которая превышает по сумме аналогичный термин в начале выражения. Из этой выручки будет произведено покрытие всех расходов, в том числе выплата вознаграждения инвестору и возврат вложенных им средств. В реальности такой цикл может продолжаться до бесконечности, однако, суть остается прежней.

В качестве инвестиций могут служить не только деньги, но и другие материальные и нематериальные активы, имеющие ценность и способные быть предметом оборота. В принципе, все свободные средства, не использованные для потребления или простого накопления, могут стать инвестициями.

Необходимость инвестиций обусловлена различными причинами, которые можно объединить в следующие группы:

- обновление материально-технической базы предприятия;
- увеличение объемов и масштабов производственно-хозяйственной деятельности;
- освоение новых видов деятельности;
- повышение качества продукции.

Инвестиции в развитых странах составляют 15–16 % совокупных расходов. Роль инвестиций в экономике определяется следующими факторами:

- инвестирование ведет к накоплению фондов предприятия, экономическому росту;
- величина инвестиций влияет на объем национального производства и занятость населения;
- нерациональное использование инвестиций может привести к замораживанию инвестиционных ресурсов.

Основным нормативно-правовым актом, регулирующим инвестиционную деятельность в нашей стране, является Инвестиционный кодекс Рес-

публики Беларусь. Он устанавливает правовые условия инвестиционной деятельности, защищает права субъектов инвестиционной деятельности, направлен на эффективное функционирование народного хозяйства.

Свободный выбор метода инвестирования – характерная черта рыночной экономики. Инвестор делает выбор объекта для инвестирования исходя из эффективности проекта. В условиях, когда рыночные механизмы работают нормально, участие государства в инвестиционной деятельности минимально и сводится к созданию правовой базы инвестиционной деятельности, основанной на следующих принципах:

- стабильность;
- последовательность, исключая противоречия в принимаемых законах и нормативных актах;
- информированность всех заинтересованных сторон;
- прозрачность, не допускающая толкование в интересах одной из сторон инвестиционной деятельности, возможность опротестования противоправных действий любой стороны или лица, а также органов исполнительной власти;
- равенство перед законом всех участников инвестиционной деятельности;
- благоприятствование активизации инвестиционной деятельности;
- интеграция государства в мировую экономику;
- обеспечение национальной безопасности.

Рассматривая проблемы инвестиционной деятельности в Республике Беларусь, необходимо остановиться на основных аспектах этой проблематики, определяемой инвестиционной триадой:

- 1 Приоритеты развития экономики Республики Беларусь.
- 2 Эффективные инвестиционные проекты.
- 3 Поиск и привлечение инвестиций.

Современные условия требуют выработки новых взглядов на проведение инвестиционной политики, новых методов ее осуществления. В соответствии с принятыми решениями и программами развития приоритетными в Беларуси являются практически все сферы экономики.

Беларусь имеет ряд потенциальных конкурентных преимуществ с точки зрения привлекательности для инвестиций. В первую очередь, это выгодное экономико-географическое и геополитическое положение: на западе от страны находится огромный единый рынок ЕС в 508 млн человек. На востоке – рынок Единого экономического пространства в составе Беларуси, России, Киргизии, Армении и Казахстана общей численностью в 184 млн человек. Для европейских и других зарубежных компаний – это прекрасная возможность расширить масштабы и доходность своей деятельности.

В таких условиях важно повысить абсорбционные возможности белорусской экономики, т.е. возможности эффективного использования капита-

ла и повышения спроса на инвестиционный капитал, что требует внедрения методов корпоративного управления, формирования конкурентной среды и упрощения процедур выхода на рынок новых субъектов хозяйствования. Параллельно необходимо вести работу по повышению степени доверия иностранных инвесторов, инвестиционного рейтинга Беларуси.

С 2004 году в Республике Беларусь проводились реформы, изучаемые в рамках всех индикаторов доклада «Ведение бизнеса – 2017: Равные возможности для всех». В результате страна вышла на 37-е место по данным доклада, представленного в 2018 году. И теперь перед руководством Республики Беларусь стоит новая амбициозная цель – войти в число 30 стран мира с наиболее благоприятными условиями ведения бизнеса.

По данным ежегодного отчета Всемирного банка «Doing Business» Беларусь вошла в десятку ведущих стран мира по проведению реформ, благоприятных для бизнеса.

Для работы иностранных инвесторов на территории Беларуси созданы необходимые правовые условия. Им гарантирована равная, без дискриминации, защита прав и законных интересов независимо от формы собственности и национального статуса. Гарантии зарубежным инвесторам предоставляются как на национальном уровне, так и в рамках двусторонних соглашений Республики Беларусь с другими странами. Создание благоприятных условий для развития инвестиционной деятельности проявляется в оказании инвесторам государственной поддержки по следующим направлениям:

- защита интересов инвесторов;
- установление на территории Республики Беларусь свободных экономических зон;
- определение условий владения, пользования и распоряжения землей и ее недрами;
- принятие антимонопольных мер и пресечение недобросовестной конкуренции;
- определение условий приватизации объектов государственной собственности;
- содействие в развитии рынка ценных бумаг;
- проведение эффективной бюджетно-налоговой, денежно-кредитной и валютной политики.

За последнее время объем привлекаемых в Беларусь прямых иностранных инвестиций вырос в 6 раз. Неуклонно увеличивается количество работающих в Беларуси компаний с иностранным капиталом. Для повышения инвестиционной привлекательности страны в областных центрах и городе Минске созданы свободные экономические зоны, которые представляют территории со специальными налоговыми, таможенными и регистрационными режимами и дает дополнительные льготы инвесторам.

Итоги инвестиционной деятельности за 2017 год свидетельствуют о преодолении ситуации и положительных тенденциях в инвестиционной сфере. Так, инвестиции в основной капитал составили 20,4 млрд рублей, темп роста – 105,2 %. Обеспечен опережающий рост затрат на приобретение машин, оборудования, транспортных средств – 119,5 %, с увеличением их удельного веса в общем объеме инвестиций в основной капитал до 38,8 %. При этом темпы роста строительно-монтажных работ составили 98,5 %, удельный вес – 50,1 %.

Всего за 2017 год в реальный сектор Республики Беларусь (без банков) поступило 9,7 млрд долларов иностранных инвестиций, из них прямых – 7,6 млрд долларов (78,5 % от общего объема), портфельных – 0,008 млрд долларов, прочих – 2,1 млрд долларов [2].

Привлечение в широких масштабах национальных и иностранных инвестиций в белорусскую экономику преследует долговременные стратегические цели создания в Беларуси цивилизованного, социально-ориентированного общества, характеризующегося высоким качеством жизни населения.

Таким образом, в стране в целом сформированы благоприятные условия для деятельности иностранных инвесторов. Беларусь имеет положительный опыт деятельности иностранных компаний в реализации крупных и средних инвестиционных проектов.

В инвестиционной политике Республики Беларусь ориентиры постепенно смещаются от преференциального режима к созданию универсальных общеэкономических условий, определяющих единые «правила игры» для национальных и иностранных инвесторов в области лицензирования, внешнеэкономической деятельности и в отношении действия стабилизационных норм.

Привлечение инвестиций в экономику Республики Беларусь позволит создать условия для экономического роста, увеличения налоговых поступлений, что улучшит финансирование социальных программ и бюджетных организаций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Поплыко, В. И.** Инвестиционная политика Республики Беларусь : учеб. пособие / В. И. Поплыко. – Минск : БГЭУ, 2007. – 126 с.

2 Национальный инвестиционный сайт Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.invest.belarus.by/ru/advantages>. – Дата доступа : 03.06.2018.

Получено 05.06.2018

УДК 332.146

М. А. ЯКУБОВИЧ (ГК-31)

Научный руководитель – канд. экон. наук *С. Л. ШАТРОВ*

ВЕНЧУРНЫЕ ИНВЕСТИЦИИ В ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАНАХ: ГЕНЕЗИС И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ

В статье отражены результаты проведенного исследования, цель которого состоит в раскрытии недостаточно изученных аспектов процесса венчурного финансирования (инвестирования). Венчурные фонды осуществляют инвестиции в ценные бумаги или доли предприятий с высокой или относительно высокой степенью риска в ожидании чрезвычайно высокой прибыли, поэтому исследование принципов их развития в зарубежных странах является хорошей возможностью использования положительного опыта при организации венчурного инвестирования в Беларуси.

Стимулирование инновационных процессов является одним из важнейших условий эффективного экономического развития и реализуется сегодня путем создания национальных инновационных систем. Венчурные фонды и венчурная деятельность, являясь важнейшим элементом НИС, оказали значительное влияние на создание и развитие новых высокотехнологичных отраслей, решение проблем повышения конкурентоспособности национальной экономики.

По определению Национальной ассоциации венчурного капитала США, «венчурный капитал – это финансовые ресурсы, предоставляемые профессиональными инвесторами, которые инвестируют в молодые, быстро растущие компании, обладающие потенциалом превращения в компании, вносящие значительный вклад в экономику. Венчурный капитал является важным источником собственных средств для начинающих компаний» [1]. Венчурные фонды осуществляют инвестиции в ценные бумаги или доли предприятий с высокой или относительно высокой степенью риска в ожидании чрезвычайно высокой прибыли. Как правило, 70–80 % проектов не приносят отдачи, но прибыль от оставшихся 20–30 % окупает все убытки.

Венчурные инвестиции обладают специфическими особенностями:

– венчурные инвесторы приобретают пакет акций компаний, в которые они вкладывают средства, не требуют полного контроля над компанией и не заинтересованы в выплате дивидендов. Эти инвестиции являются долговременными (обычно от 5 до 10 лет);

– венчурные инвесторы вкладывают средства в частные компании, не котирующиеся на фондовом рынке;

– венчурным инвесторам законодательно разрешено проводить более рискованную деятельность, например, отсутствует или резко снижена необходимость диверсификации рисков;

– венчурные инвесторы играют активную роль в управлении компаниями, оказывая им необходимую помощь, а также осуществляют мониторинг их деятельности;

– основной доход венчурные инвесторы извлекают при выходе из капитала финансируемых компании путем продажи своей доли стратегическим инвесторам либо на фондовом рынке;

– для уменьшения риска венчурные инвесторы осуществляют инвестиции в финансируемые ими компаниям поэтапно. Обычно инвестор предоставляет в виде вклада в уставный капитал ровно ту сумму, которая требуется, чтобы обеспечить его долю, а остальные средства даются в виде долгосрочного беззалогового кредита с льготной процентной ставкой. Предоставление финансовых средств в виде долга выгодно и владельцам компании, поскольку выплата процентов по долгам не облагается налогом и снижает размер налогооблагаемой прибыли («налоговый щит») [1].

Для того чтобы начать новое самостоятельное дело, предпринимателю необходимо иметь как минимум перспективную идею и соответствующие финансовые средства. Значение финансового фактора возрастает вдвойне, если речь идет о новых наукоемких разработках. Подобные проекты обычно рассчитаны на несколько лет, требуют большой подготовительной работы и инвестиций, которые в отличие от торгово-закупочных операций начнут приносить хоть какую-то отдачу далеко не сразу (обычно после нескольких лет напряженной работы в новом направлении).

Но даже если предприниматель обладает достаточными финансовыми ресурсами, он должен тщательно продумать и учесть все последствия возможного неудачного завершения проекта, поскольку осуществление любого крупного проекта, особенно связанного с осуществлением научно-технических нововведений, неизбежно связано с высокой степенью риска.

Это может быть, например, технологический риск, обусловленный недостаточной проработкой отдельных инженерных решений или допущенными просчетами. Это может быть экологический риск, вызванный непредсказуемыми для окружающей среды последствиями использования нового продукта или технологии. Это могут быть и сугубо коммерческие риски, связанные, например, с отсутствием на момент начала производства новой продукции гарантированной рыночной ниши для ее сбыта, а также с необходимостью преодоления входных отраслевых барьеров, сильной конкуренцией со стороны других производителей и т.п.

Обобщающим показателем самых различных форм риска в условиях рыночной экономики является финансовый риск предпринимателя и поверивших в его проект инвесторов. Он характеризует возможные потери в случае

неудачного (вне зависимости от конкретной причины) завершения планируемого проекта. Чем выше финансовый риск, тем труднее получить недостающие предпринимателю средства и тем больше цена привлекаемых финансовых ресурсов.

Однако оказалось, что в условиях интенсивного научно-технического прогресса отказ от осуществления рискованных, но, одновременно, перспективных предпринимательских проектов грозит на практике куда большими финансовыми потерями для экономики и общества в целом ввиду возможной утраты конкурентоспособности национальных производителей на внешнем и внутреннем рынке, а значит – неизбежного сокращения производства, снижения доходов граждан и бюджета государства, роста безработицы и других негативных социально-экономических последствий [2].

Генезис венчурного инвестирования свидетельствует о том, что отдельные его схемы применялись в 30-е годы прошлого столетия и даже еще раньше, но современные черты это явление приобрело в США лишь вскоре по окончании Второй мировой войны. Прообразом современных управляющих фирм венчурного капитала стали финансовое партнерство “Дж. Х. Уитни энд Компани”, основанное в 1946 г. бывшим послом США в Великобритании Дж. Х. Уитни, акционерная компания “Америкен Рисерч энд Дивелопмент”, созданная в том же году под руководством отставного бригаадного генерала Ж. Ф. Дорио, и фонд “Венрок”, учрежденный в конце 40-х – начале 50-х годов семейством Рокфеллеров.

В течение последующих лет развитие венчурного бизнеса в США шло далеко не равномерно и отличалось явно выраженной цикличностью. Тем не менее уже общепризнано, что он сыграл заметную роль в судьбе важнейших нововведений последней трети XX века. При финансовой поддержке со стороны венчурного капитала получили путевку в жизнь такие без преувеличения выдающиеся достижения человечества, как микропроцессоры, персональные компьютеры, технология рекомбинантных молекул ДНК (генная инженерия).

Ряд первоначально совсем небольших предпринимательских фирм, таких как “Майкрософт”, “Диджитл экуипмент”, “Джинентек”, поднялись на дрожжах венчурного капитала до уровня лидеров новых отраслей современного наукоемкого производства. В то же время немало уже давно утвердившихся на рынке крупных промышленных компаний пытаются использовать возможности венчурного механизма для выявления по всему миру новейших перспективных научно-технических разработок в целях повышения конкурентоспособности и обеспечения диверсификации производства.

Венчурный капитал в Европе появился чуть более 40 лет назад. Первые шаги в этом направлении делала Великобритания. Очень скоро робкие шаги перешли в резвый галоп. Если в 1979 году общий объем венчурных инвестиций в этой стране составлял всего 20 млн фунтов, то в 1987 г. он уже

превышал 6 млрд фунтов. В настоящее время количество проинвестированных частных компаний в Европе составляет около 200 000. В 1996 году в этом инвестиционном бизнесе трудилось более 3000 профессиональных менеджеров и инвесторов. В 20 странах Европы насчитывалось 500 венчурных фондов и компаний. В 1996 г. объем инвестиций достиг рекордной отметки 6,8 млрд ECU. При этом 15 % всех инвестиций было сделано за пределами Европы, в том числе и в Россию. Европейская ассоциация венчурного капитала, основанная в 1983 г. всего 43 членами, сейчас насчитывает 320.

В венчурном бизнесе принята следующая классификация компаний, претендующих на получение инвестиций в зависимости от стадии развития, на которой они находятся:

Seed – (компания для посева). По сути, это только бизнес-идея, которую необходимо профинансировать для проведения дополнительных исследований, создания опытных образцов продукции, оценки концепции бизнеса и подготовки проекта к поиску инвестиций. Если первоначальные оценки бизнеса положительны, то финансирование может покрыть затраты на разработку товара (услуги), проведение маркетинговых исследований, построение команды менеджмента и (или) написание бизнес-плана.

Start-up (только возникшая компания). Компании уже закончили разработку товара (услуги) и осуществление первоначального маркетинга. Компании могут находиться либо в стадии учреждения, либо уже существовать в течение определенного срока, но не имеют длительной рыночной истории. Обычно такие компании уже имеют команду менеджмента, бизнес-план и готовы к операционной деятельности.

Early-Stage (начальная стадия). Компании выпускают готовую продукцию и находятся на самой начальной стадии ее коммерческой реализации. Такие компании могут не иметь прибыли и потребовать дополнительного финансирования для завершения научно-исследовательских работ.

Основной отличительной чертой венчурного финансирования является зафиксированная контрактом возможность для инвестора не вернуть вложенные в проект деньги (venture – риск, шанс). Если при других формах финансирования компании она остается связанной до полного погашения долга и целью для финансиста является оплата по кредитным ставкам, то данным видом финансирования венчурный капиталист рискует определенной суммой взамен на долю компании или прибыли от реализации произведенного продукта.

Финансированием проектов на ранних стадиях их разработки занимаются, как правило, частные лица – "бизнес-ангелы" (Angel Capital), которые вкладывают "деньги для посева" (seed money). Суммы здесь обычно не очень большие (5–50 тыс. дол. за один "круг" инвестирования). По данным обследования "ангелов" в Великобритании большинство из них являются деловыми людьми, профессиональными управляющими или предпринима-

телями. Как показало это исследование, непосредственное участие частных инвесторов в деятельности венчурной компании бывает различным – от одного дня в неделю до целой рабочей недели. Инвестор может занять должность финансового директора создающейся фирмы на неполный рабочий день, то есть фактически контролировать использование собственных средств.

На более поздних стадиях развития финансируемых компаний суммы значительно больше. В США обычно речь идет о величинах, составляющих от 250 тыс. до 20 млн дол. на один "круг" финансирования. Занимаются этим чаще всего специальные институты. Организационная структура типичного венчурного института выглядит следующим образом. Он может быть образован либо как самостоятельная компания, либо существовать в качестве незарегистрированного образования как ограниченное партнерство (нечто вроде "полного" или "коммандитного" товарищества согласно российской юридической терминологии). В некоторых странах фонд понимают скорее, как ассоциацию партнеров, а не компанию, как таковую. Директора и управленческий персонал фонда могут быть наняты как самим фондом, так и отдельной управляющей компанией или управляющим, оказывающим свои услуги фонду. Управляющая компания, как правило, имеет право на ежегодную компенсацию, обычно составляющую до 2,5 % от первоначальных обязательств инвесторов. Кроме того, управляющая компания или частные лица, сотрудники управленческого штата, равно как и генеральный партнер, могут рассчитывать на процент от прибыли фонда, обычно достигающий 20 %. Чаще всего этот процент не выплачивается до тех пор, пока инвесторам не будут полностью возмещены суммы их инвестиций в фонд, и, кроме того, заранее оговоренный процент на их инвестиции [4].

Создание новых венчурных фондов, несмотря на многолетний опыт деятельности венчурного капитала, продолжает оставаться достаточно сложной проблемой для всего мира, прежде всего, вследствие несовершенства национальных законодательств. Из-за этого практически повсеместно принятая практика – регистрация как фондов, так и управляющих компаний в оффшорных зонах. Это позволяет максимально упростить процедуру оформления и помогает избежать сложных вопросов, связанных с двойным налогообложением доходов и прибыли.

Особая роль в развитии венчурного финансирования принадлежит посредникам между частными венчурными капиталистами и фирмами или начинающими предпринимателями, желающими получить доступ к венчурному финансированию, являются специальные агентства и средства массовой информации. Примером такого информационного посредника может служить периодическое издание Venture Capital Report (VCR), выходящее в Великобритании с 1978 г. Ежемесячно на его страницах публикуются сведения приблизительно о десяти предприятиях. Предоставлением услуги по

подбору пар предприниматель – инвестор в Великобритании занимается также правительственное агентство, которое имеет 12 региональных представительств. Агентство издает ежемесячный бюллетень. Оно созывает конференции заинтересованных партнеров. Другим примером посредника является английская фирма “Fundnet”, которая организовала службу по подбору пар инвестор – предприниматель, предоставляющую собой электронную базу данных. Отбор в нее ведется по трем основным критериям: минимальная удаленность будущих партнеров, размеры инвестиций и предпочтительная сфера деятельности [6].

Инвестиции охотнее и чаще всего направляются в те отрасли, которые связаны с возможностью быстрой и доходной реализации наукоемкой продукции, на которую уже есть или только формируется ажиотажный спрос, приносящий наибольшую прибыль.

В последние годы общемировой тенденцией для развитых стран является переориентация венчурных инвестиций в технологический сектор. Успехи Microsoft, Intel, Apple Computers, Compaq стали возможны благодаря венчурному финансированию на ранних стадиях развития компаний. Лидером в венчурной индустрии всегда являлись США. Около 25 % фирм этой страны входят в число получателей инвестиций на ранних стадиях развития (посевная, старт-ап, начальная), тогда как в Европе лишь 6–8 % фирм. Лидером венчурной индустрии Европы остается Великобритания – более 30 % общемирового объема инвестирования, на втором месте Франция – около 15 %, на третьем – Германия – 13,5 %. К 10%-ному рубежу по объемам венчурного финансирования приближаются Швеция и Финляндия [7].

Важной тенденцией современного этапа является усиление прямого и косвенного государственного участия в развитии венчурной деятельности. Исследователи на основе анализа зарубежного опыта отмечают, что модель развития венчурной деятельности во многом определяется совокупностью мер государственного стимулирования венчурной деятельности в стране и выделяют:

- прямое инвестирование государственных средств в инновационные компании: инвестиции в обмен на акции (США); долгосрочные кредиты инновационным предприятиям (Нидерланды);

- инвестирование государственных средств посредством венчурных фондов: создание государственных венчурных фондов, осуществляющих инвестирование в инновационные фирмы (Великобритания, Индия, Китай); создание фонда фондов, размещающего средства в венчурные фонды наряду с другими инвесторами (Германия, Великобритания, Израиль, Финляндия, Сингапур). Фонды фондов организуются при существенном участии (до 40 %) государства. Наиболее известные из них UK High Technology Fund (Великобритания), KfW (Германия);

- смешанные программы развития венчурной деятельности: налоговые льготы венчурным инвесторам (Великобритания, Япония, Канада, Китай);

создание смешанного государственного венчурного фонда, участвующего как в создании других венчурных фондов, так и осуществляющего прямое инвестирование инновационных фирм (Финляндия);

– гарантийные программы развития венчурной деятельности, касающиеся гарантий по кредитам (США, ЕС), гарантии возврата возможных убытков венчурным инвесторам (Япония, Нидерланды, Сингапур) [6].

В настоящее время преобладают новые модели государственно-частного партнерства. Так, для привлечения инвестиций в «посевную» стадию (seed) создаются специальные seed-фонды, которые в зависимости от источников финансирования могут быть государственными, государственно-частными или частными. Например, часто используется модель соинвестирования государственных средств и средств бизнес-ангелов.

Интерес представляет опыт Израиля и стран Восточной Азии. Правительство Израиля предоставляет значительные налоговые льготы, кроме того, государство участвует в непосредственном финансировании инновационных проектов. Так, взнос государства в венчурный фонд Yozma составил 100 млн дол., еще 178 млн дол. вложили частные инвесторы. Всего же было создано 10 фондов, капитал которых после выхода из проектов составил 7,8 млрд дол. Примерно в это же время в Израиле появилось множество бизнес-инкубаторов для последующего прикладного использования фундаментальных научных исследований. Результатом реализации программы Yozma стал резкий скачок инновационной активности в Израиле, значительное расширение экспорта высокотехнологичной продукции [3].

Характерной особенностью стран Восточной Азии является то, что они изначально строили венчурную деятельность одновременно на национальном и международном уровнях, создавая условия для участия иностранных венчурных инвесторов в национальных венчурных системах. Основными объектами венчурного инвестирования в данном регионе были высокотехнологичные предприятия. Правительства стран предприняли ряд эффективных мер по поддержанию венчурной деятельности, создали инфраструктуру и обеспечили деловые льготы [3].

Исследование истории развития венчурного финансирования позволяет сделать вывод о том, что это направление привлекательно для тех, кто готов к высокой степени риска, начальной неликвидности активов компании и длительному "замораживанию" определенной части своих капиталов ради воплощения научно-технической идеи в жизнь, удовлетворения новых потребностей человечества и последующего негарантированного получения сверхприбылей. А создание сети венчурных фондов на основе государственно-частного партнерства позволит в будущем реализовать научный потенциал Республики Беларусь и воплотить высокоэффективные бизнес-идеи в жизнь.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Аммосов, Ю. П.** Венчурные капитализм: от истоков до современности / Ю. П. Аммосов. – СПб. : Феникс, 2010.
- 2 Венчурные фонды и фонды прямых инвестиций // Рынок ценных бумаг. – 2012. – № 8.
- 3 **Фатхутдинов, Р. А.** Инновационный менеджмент : учеб. для вузов / Р. А. Фатхутдинов. – 6-е изд. – СПб. : Питер, 2011. – 448 с.
- 4 **Маховикова, Г. А.** Инновационный менеджмент / Г. А. Маховикова, Н. Ф. Ефимова. – М. : Эксмо, 2010. – 208 с.
- 5 **Пугачева, В. С.** Анализ количественных методов оценки рисков и выбор оптимального при венчурном инвестировании в инновационные проекты / В. С. Пугачева // Экология. Экономика. Информатика : сб. конф. – Ростов н/Д, 2016. – С. 361–368.
- 6 **Васильев, М. В.** Семейные традиции венчурного инвестирования: американский и международный опыт / М. В. Васильев // Россия и Америка в XXI веке [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа : <http://www.rusus.ru/?act=read&id=531>. – Дата доступа : 15.05.2017.
- 7 **Ульяновская, А. Д.** Венчурное инвестирование и его роль в реализации инновационных проектов / А. Д. Ульяновская // Молодой ученый [Электронный ресурс]. – 2017. – № 34. – С. 47–50. – Режим доступа : <https://moluch.ru/archive/168/45425/>. – Дата доступа : 21.05.2018.

Получено 05.06.2018

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 23. Гомель, 2018

УДК 658.7(476.2)

В. Д. АНАСОВИЧ (УЛ-31)

Научный руководитель – ст. преп. *О. А. ХОДОСКИНА*

ЛОГИСТИКА В ОПТИМИЗАЦИИ СНАБЖЕНЧЕСКО-СБЫТОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ПРИМЕРЕ ОАО «ГОМЕЛЬСКАЯ МЕБЕЛЬНАЯ ФАБРИКА «ПРОГРЕСС»

Рассмотрено совершенствование снабженческой деятельности путем внедрения методики обоснования выбора поставщика и улучшения взаимоотношений с существующими поставщиками за счет введения системы скидок, а также оптимизация сбыта продукции посредством разработки и внедрения проекта продвижения товара на рынке.

На сегодняшний день успех большинства белорусских предприятий в сфере производства имеет прямую зависимость с продуктивностью функционирования сбытоснабженческого отдела. Для эффективной организации снабженческо-сбытовой деятельности предприятия необходимо согласовать и синхронизировать функционирование служб, отвечающих за эти направления работ.

Приобретение (снабжение) является вопросом выбора (по цене, качеству, условиям оплаты и доставки, по другим факторам) нужного товара, предлагаемого во многих случаях достаточно широким кругом продавцов.

От организации снабжения, своевременности поступления материальных ресурсов в производство в необходимых ассортименте, количестве и должного качества в значительной мере зависят равномерный и ритмичный выпуск готовой продукции, ее качество и эффективность деятельности предприятия.

Основной целью любого субъекта хозяйствования является получение прибыли, что достигается через сбыт выпущенной готовой продукции, по завершении которой определяются результаты хозяйствования, эффективность производства.

Продажа (сбыт) производимой предприятием продукции происходит в условиях жесткой конкуренции продавцов, и для достижения успеха от предприятия требуется преодоление многих проблем, связанных со сбытом своей продукции, решение которых зависит от выбора секторов и сегментов рынка, ассортимента производимой продукции, выбора регионов продаж, а также эффективности организации и технологии производства.

Исходя из вышеописанного, следует, что для повышения эффективности снабженческо-сбытовой деятельности целесообразно прибегнуть к интегрированию логистических принципов, реализация которых ведет к уменьшению объемов всех видов запасов, снижению неравномерности материальных потоков, а следовательно, к сокращению затрат на хранение и перемещение материальных ресурсов и готовой продукции. Помимо этого, повышается сбалансированность в управлении хозяйственной деятельностью [1].

Снабженческо-сбытовая деятельность и возможные пути её оптимизации были рассмотрены на примере ОАО «Гомельская мебельная фабрика «Прогресс».

Данное предприятие специализируется на выпуске мягкой мебели с 1971 года. ОАО «Гомельская мебельная фабрика «Прогресс» – коммерческое предприятие с частной формой собственности, входит в состав концерна Белорусского производственно-торгового концерна лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности «БЕЛЛЕСБУМПРОМ».

ОАО «ГМФ «Прогресс» состоит из следующих подразделений: цех № 1 и № 2 – основные производственные цеха, цех № 3 – экспериментальный участок, цех № 4 – транспортный участок, цех № 5 – строительный участок, цех № 6 и № 7 – энергоучастки, цех № 8 – ремонтно-механическая мастерская, цех № 9 – ОТК, цех № 10 – заводоуправление.

Общество осуществляет следующие виды деятельности:

- 1) производство мебели, ремонт и реставрирование бытовой мебели;
- 2) производство готовых текстильных изделий (кроме одежды);
- 3) производство разных деревянных изделий;
- 4) производство изделий из проволоки;

- 5) оптовая торговля широким ассортиментом товаров без какой-либо конкретизации;
- 6) розничная торговля (кроме торговли автомобилями и мотоциклами);
- 7) грузовой сухопутный транспорт (внутригородские перевозки автомобильным транспортом, международные перевозки грузовым автомобильным и железнодорожным транспортом).

Постоянно осуществляется механизация и автоматизация трудоемких процессов, проводится техническое оснащение производства современным высококачественным оборудованием.

Организация осуществляет свою деятельность в соответствии с законодательством Республики Беларусь, международными соглашениями, к которым присоединилась Республика Беларусь, и Уставом общества, в котором изложены правила экономического поведения организации, установленные собственником [3].

В обязанности отдела сбыта входит грамотная организация закупок материальных ресурсов. Важность выбора поставщика объясняется не только функционированием на современном рынке большого количества поставщиков одинаковых материальных ресурсов, но и тем, что он должен быть надежным партнером товаропроизводителя в реализации его стратегии организации производства [2].

ОАО «Гомельская мебельная фабрика «Прогресс» закупает бумагу, перфорированную для АНРК в ЧПТУП «Фоллето», г. Минск. Однако в связи высокими ценами и наличием потенциальных поставщиков с более удобным географическим положением актуальность имеющегося поставщика ставится под вопрос. В качестве альтернативного поставщика рассмотрен «Корпусная мебель «Skif», г. Гомель, и проведен сравнительный анализ.

В таблице 1 представлен расчет критериев оценки поставщиков методом рейтинговых оценок ЧПТУП «Фоллето» и «Корпусная мебель «Skif».

Таблица 1 – Расчет критериев оценки поставщиков методом рейтинговых оценок ЧПТУП «Фоллето» и Корпусная мебель «Skif»

Критерии оценки поставщиков	ЧПТУП «Фоллето»	Корпусная мебель «Skif»
Цена продукта	7	8
Удаленность склада	2	10
Контроль сроков поставки	7	10
Качество продукции	9	9
Условия доставки	8	9
Сумма минимального заказа	9	9
Условия работы и платежей	9	8
Средний балл	7,3	9,0

Для более полного рассмотрения проблемы удаленности склада ЧПТУП «Фоллето» решена задача о наиболее выгодном расположении поставщика. Так как у обоих предприятий-поставщиков производимая продукция одина-

кового качества стоит учесть их различия, т.е. расстояние между поставщиками и заказчиками, установленную цену (таблица 2).

Таблица 2 – Расчет совокупных расходов, связанных с поставкой товаров

Наименование показателя	ЧПТУП «Фоллето»	Корпусная мебель «Skif»
Количество километров	304	7
Стоимость бензина за 1 л, руб.	1,19	1,19
Необходимое количество топлива на 100 км, л	10	10
Необходимое количество топлива, л	30,4	0,7
Транспортные расходы, руб.	36,18	0,83

Расходы на транспортировку закупок от поставщика ЧПТУП «Фоллето» больше на 35,35 руб., чем расходы на транспортировку закупок от «Корпусная мебель «Skif».

ОАО «Гомельская мебельная фабрика «Прогресс» закупает бумагу в размере 800 кг. Следовательно, при стоимости единицы продукции 1,60 руб. у ЧПТУП «Фоллето» и 1,45 руб. у «Корпусная мебель «Skif» затраты на одну закупку будут составлять 1280 руб. и 1160 руб. соответственно, что означает следующее: затраты на закупку у ЧПТУП «Фоллето» больше, чем затраты на закупку у «Корпусной мебели «Skif», на 120 руб.

По среднему баллу обоих поставщиков по всем критериям видно, что средний балл у ЧПТУП «Фоллето» меньше на 1,7, чем у «Корпусная мебель «Skif».

После данного анализа, можно сделать вывод, что предприятию ОАО «Гомельская мебельная фабрика «Прогресс» выгоднее сменить поставщика и начать сотрудничать с ОАО «Корпусная мебель «Skif». Главное преимущество работы с ОАО «Корпусная мебель «Skif» заключается в том, что предприятие будет тратить меньшее количество финансовых ресурсов на транспортировку, а также меньшее количество времени на заключение договоров, при этом будет получать материалы высокого качества по приемлемой цене. Это облегчит деятельность отдела снабжения и позволит предприятию сократить затраты на материальные ресурсы.

Сумма общих затрат на поставку бумаги перфорированной для АНРК составляет 1316,18 руб. и 1160,83 руб. для ЧПТУП «Фоллето» и «Корпусная мебель «Skif» соответственно. При заказе у «Корпусная мебель «Skif» экономический эффект составит 155,35 руб.

Рентабельность от внедрения мероприятия:

$$R = (\mathcal{E} / Z) \cdot 100, R = (155,35 / 1316,18) \cdot 100 = 11,8 \%, \quad (1)$$

где \mathcal{E} – экономический эффект от внедрения мероприятия; Z – затраты на внедрение мероприятия.

Эффект от изменения общей величины логистических затрат вследствие оптимизации процессов товародвижения:

$$\Delta Z_{\text{д}} = Z_{\text{баз}} - Z_{\text{пр}}, \Delta Z_{\text{д}} = 1316,18 - 1160,83 = 155,35 \text{ руб. в месяц.} \quad (2)$$

где $Z_{\text{баз}}$, $Z_{\text{пр}}$ – сумма логистических затрат соответственно по базовому и проектному вариантам функционирования системы (учитываются только виды затрат, подвергающиеся изменению в процессе оптимизации).

В следующем мероприятии предлагается установить более выгодные взаимоотношения с СОАО «БелНордСтайл» путем договоренности о предоставлении скидки на закупаемые материалы на взаимовыгодной основе.

Так как ОАО «Гомельская мебельная фабрика «Прогресс» тесно сотрудничает с СОАО «БелНордСтайл» и закупает большое количество материалов именно у этого поставщика, целесообразно будет пересмотреть их договоренности на поставку с внесением скидки за количество, которая будет предоставляться раз в год.

Рассмотрению подлежит вариант скидки, зависящий от объемов закупки материалов, которые СОАО «БелНордСтайл» предоставит ОАО «Гомельская мебельная фабрика «Прогресс».

Таблица 3 – Предоставляемая скидка за количество

Материал	Сумма в месяц, руб.	Сумма в год, руб.	Скидка 5%
Механизм трансформации ФРМЗ-008	3572	42864	2143,2
Механизм подъема ФБ-846	7826	93912	4695,6
Пружина для механизма ФБ 846	4042	48504	2425,2
Механизм подъема ФРМЗ 262 00	426,5	5118	255,9
Стяжка 263. 03-01	315,5	3786	189,3
Пластина ФБ-798	180	2160	108
<i>Итого</i>	16362	196344	9817,2

Логистический эффект от договоренности о предоставлении скидки на закупаемые материалы с СОАО «БелНордСтайл» достигается путем применения логистического принципа инициативности, то есть образующиеся структуры проявили способность определительной реакции на вероятные события вместе с возможностью создавать и регулировать субъективные условия, положительно влияющие на процессы хозяйственной деятельности.

Эффект от изменения общей величины логистических затрат вследствие внедрения мероприятия рассчитываем по формуле (2):

$$\Delta Z_{\text{д}} = 196344 - (196344 - 9817,2) = 9817,2 \text{ руб. в год.}$$

Также со своей стороны ОАО «Гомельская мебельная фабрика «Прогресс» подпишет договор на поставку на целый год с СОАО «БелНордСтайл», что будет являться гарантом сотрудничества.

Исходя из вышеизложенного, применение логистики позволяет существенно повысить эффективность торговли. Логистический эффект от замены по-

ставщика ЧПТУП «Фоллето» на «Корпусная мебель «Skif» достигается путем сокращения запасов в цепях товародвижения (за счет высокой степени согласованности участников в вопросах своевременного пополнения запасов) и сокращения транспортных расходов (достигается благодаря высокой согласованности участников в вопросах использования транспорта).

Прогноз влияния изменений транспортных затрат говорит о том, что предприятие получает основу для планирования логистических мероприятий. Главное преимущество первого мероприятия – значительное сокращение времени и затрат на поставку, благодаря близкому расположению поставщика.

При возникновении сомнений по поводу согласия предоставления скидки СОАО «БелНордСтайл» необходимо обратить внимание на платежность ОАО «Гомельская мебельная фабрика «Прогресс» и надежность данного предприятия, обусловленную своевременными оплатами поставок материалов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Афанасенко, И. Д.** Коммерческая логистика : учеб. для вузов. Стандарт третьего поколения / И. Д. Афанасенко, В. В. Борисова. – СПб. : Питер, 2012. – 352 с.

2 Программа развития мебельного производства концерна «Беллесбумпром» на период до 2020 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://docplayer.ru/26768334-Programma-razvitiya-mebelnogo-proizvodstva-koncerna-bellesbumprom-na-period-do-2020-goda.html>. – Дата доступа : 01.06.2018.

3 Концерн «Беллесбумпром» [Электронный ресурс] : офиц. сайт. – Режим доступа : <http://bellesbumprom.by/ru/proizvodstvo/item/23-minskproektmebel-oao>. – Дата доступа : 01.06.2018.

Получено 06.06.2018

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 23. Гомель, 2018

УДК 656.01

О. А. БАРАБАНОВА (ГК-41)

Научный руководитель – канд. экон. наук *О. Г. БЫЧЕНКО*

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ТРАНСПОРТНОЙ РАБОТЫ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПРОИЗВОДСТВА В ОАО «ГОМСЕЛЬМАШ»

В статье выявлены проблемы в организации работы транспортного хозяйства. Для повышения эффективности функционирования транспортного цеха разработаны предложения, направленные на совершенствование его работы.

Целью данной статьи является выявление резервов организации транспортного хозяйства по обеспечению производства в ОАО «Гомсельмаш» и основных направлений его совершенствования.

В условиях острой конкурентной борьбы на рынке транспортных услуг возрастают требования к качеству транспортного обслуживания, основными критериями которого являются скорость доставки грузов, ритмичность перевозок, обеспечение сохранности грузов. Транспортные компании ведут гибкую ценовую политику. В этих условиях очень важно для транспортного хозяйства ОАО «Гомсельмаш» сохранять конкурентные преимущества.

Разумная организация транспортного хозяйства позволяет предприятию получить большую прибыль, обеспечить рациональность и ритмичность работы, сократить потери рабочего времени, снизить транспортные затраты. Именно поэтому изучение организации транспортного хозяйства предприятия вызывает интерес, что и подтверждает актуальность темы.

В процессе анализа деятельности транспортного хозяйства изучают состав и структуру грузового автотранспорта, динамику объемов грузоперевозок и грузооборота, оценивают обеспеченность предприятия транспортными средствами, изучают степень использования рабочего времени автомобилей, а также интенсивность их использования.

Транспортное хозяйство ОАО «Гомсельмаш» представлено различными видами транспорта: грузовой (бортовые автомобили, самосвалы, трактора, седельные тягачи с прицепами и полуприцепами), спецтранспорт (автокраны, автогрейдеры, уборочные машины и т.д.), легковой, грузопассажирский (микроавтобусы), погрузчики и электрокары, прочие.

Например, в 2012 году общее количество транспортных средств составляло 465 единиц, а к 2016 году оно снизилось до 398 единиц. Это связано со списанием ремонтнепригодной техники.

Для того чтобы оценить работу грузового транспорта, применяется система обобщающих относительных показателей.

Очень часто в практической деятельности предприятий грузовые машины осуществляют рейсы без груза. Поэтому важным моментом является анализ коэффициента использования пробега.

На рисунке 1 можно проследить динамику коэффициента использования пробега за 2012–2016 гг. в транспортном цехе ОАО «Гомсельмаш».

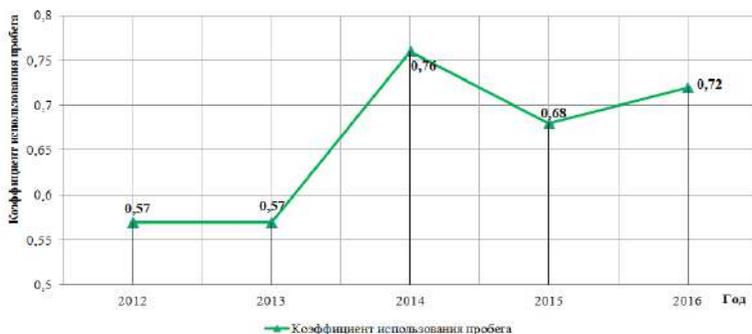


Рисунок 1 – Динамика коэффициента использования пробега за 2012–2016 гг.

Уменьшение этого показателя свидетельствует об увеличении доли порожних рейсов и, как следствие, о снижении эффективности работы автопарка.

Также немаловажное значение для повышения эффективности работы грузовых машин имеет полнота их загрузки. Для характеристики такого явления рассчитывается коэффициент использования грузоподъемности автомобилей.

На рисунке 2 представлена динамика коэффициента использования грузоподъемности за 2012–2016 гг. в транспортном цехе ОАО «Гомсельмаш».

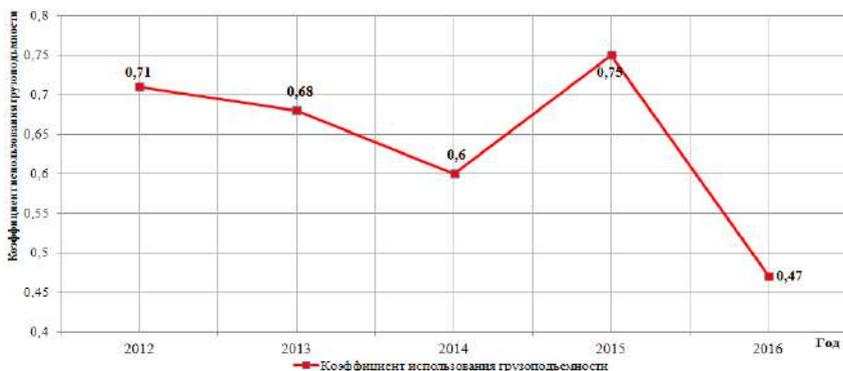


Рисунок 2 – Динамика коэффициента использования грузоподъемности за 2012–2016 гг.

Ещё одним достаточно важным фактором является анализ себестоимости перевозки тонны груза на расстояние одного километра (себестоимость 1 т/км) и затрат на 1 руб. объёма работ. Ведь снижение себестоимости является основным источником получения прибыли и становится центральным звеном в организации и достижении эффективности работы транспортного хозяйства.

В таблице 1 представлен расчет показателей оценки себестоимости транспортного цеха ОАО «Гомсельмаш».

Таким образом, в ходе анализа были выявлены основные проблемы в организации работы транспортного цеха: высокий уровень себестоимости транспортных услуг; снижение коэффициента использования грузоподъемности; недостаточный объём грузоперевозок; низкая степень использования рабочего времени автомобилей.

Для повышения эффективности работы транспортного цеха департамента обеспечения производства ОАО «Гомсельмаш» разработаны предложения, направленные на совершенствование его работы.

Эффективнее использовать автомобильный транспорт предприятия позволит организация перевозки грузов сторонним организациям в попутном и обратном

направлениях с целью исключения порожнего пробега. При выполнении не менее 7 рейсов в месяц по доставке грузов в попутном направлении годовая экономия составит 41333,04 руб., в т.ч. по материалам – 24680,88 руб. (таблица 2).

Предлагаемое мероприятие даст возможность увеличить коэффициент использования грузоподъёмности с 0,47 до 0,53.

Немаловажную роль играет мотивация и материальная заинтересованность работников в поиске попутных и обратных грузов. Поэтому предлагается 50 % прибыли от реализации заказа после обязательных отчислений (налога на прибыль прочих платежей, исчисляемых из прибыли) направлять на премирование работников, занимающихся организацией грузоперевозок.

Ещё одним способом снижения затрат транспортного цеха может служить расстановка тракторов в цехах ОАО «Гомсельмаш», а не на открытой неотапливаемой стоянке, в осенне-зимний период. Это приведет к экономии горячей воды (нет необходимости сливать ежедневно воду) и экономии теплоэнергии. Внедрение данного мероприятия даст годовую экономию затрат в размере 867,23 руб.

В транспортном цехе имеется серьёзная техническая база со специализированным оборудованием и станками, а также специалисты по покраске автомобилей. Поэтому возможно производить покраску автомобилей силами ремонтной мастерской транспортного цеха вместо сторонних организаций с целью прохождения периодического государственного техосмотра транспортных средств. Экономический эффект от предложенного мероприятия составит 5937,52 руб. В среднем за год покраску проходят до 40 транспортных средств. Следовательно, годовой экономический эффект от предложенного мероприятия составит в среднем 237500,8 руб.

Одним из направлений повышения качества и эффективности транспортного хозяйства является снижение затрат на техническое обслуживание подвижного состава. Получить экономию можно за счёт установки на автопогрузчики шин и аккумуляторных батарей, использовавших свой моторесурс на большегрузных грузовых автомобилях. Согласно сведений 2017 года признаны пригодными для дальнейшего использования на автопогрузчиках: аккумуляторная батарея 6 СТ 190 – 10 шт., шины 8.25 R 20 – 3 шт., шины 10.00 R 20 – 8 шт., шины 11.00 R 20 – 6 шт. Годовой экономический эффект составит 1965,10 руб.

Энергосбережение на предприятии является одной из самых актуальных проблем, с которой сталкивается производство. Это связано с постоянным ростом стоимости на электроэнергию и прочие энергоносители. Как энергосберегающее мероприятие предлагается провести замену ламп ДРЛ-400 в ремонтной мастерской транспортного цеха на энергосберегающие лампы мощностью 100 Вт. Годовая экономия затрат по данному мероприятию составит 647,27 руб.

Подведя итоги вышесказанному, общая сумма годового экономического эффекта от предложенных мероприятий составит: 265660,48 руб. экономия по затратам; 41,3 тыс. руб. увеличение объёма транспортных услуг.

Так как доля затрат транспортного цеха в общем объёме затрат по ОАО «Гомсельмаш» составляет лишь 1,7 %, то произведём расчёт влияния предлагаемых мероприятий на работу транспортного цеха.

Таким образом, успешная реализация предлагаемых мероприятий позволит снизить затраты на 1 руб. объёма транспортных услуг транспортного цеха ОАО «Гомсельмаш» на 6 копеек.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Гуреева, М. А.** Основы экономики транспорта : учеб. пособие / М. А. Гуреева. – М. : Academia, 2010. – 192 с.

2 **Савицкая, Г. В.** Анализ хозяйственной деятельности : учеб. пособие для вузов / Г. В. Савицкая. – М. : ИНФРА-М, 2017. – 284 с.

3 **Щербанин, Ю. Ф.** Транспортная инфраструктура : учеб. пособие / Ю. Ф. Щербанин. – М. : ЭЛИТ-2000, 2011. – 96 с.

Получено 06.06.2018

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 23. Гомель, 2018

УДК 658.532

А. С. ГОРБУЛИНСКАЯ (ГБ-31)

Научный руководитель – ст. преп. *Е. В. БОЙКАЧЕВА*

РОУДМАППИНГ – СОВРЕМЕННЫЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ ПЛАНИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ

Рассмотрен инструмент стратегического управления предприятиями в условиях инновационного развития. Для решения поставленной задачи предлагается использовать метод построения дорожных карт – роудмаппинг. Анализируются имеющиеся в настоящее время методики построения дорожных карт и выявляются особенности дорожного картирования, в том числе для инновационных предприятий. Применение данного метода позволит руководству получить ориентир своего развития во времени с учетом рисков и особенностей развития рынка, а также отслеживать историю каждого ключевого решения в намеченном плане.

На современном этапе развития экономики – экономики знаний, конкурентоспособным предприятиям необходимо генерировать, обрабатывать, распределять и обмениваться информацией и знаниями с субъектами как внешней, так и внутренней среды.

Конкуренция рынка является побудительным механизмом инновационного развития предприятия. Отсюда, инновационность подчиняется законам конкуренции как необходимому свойству современной экономики, без которого рыночная система не будет работоспособной. Предприятия, первыми освоившие эффективные инновации, получают хорошее преимущество перед конкурентами.

Существует прямая зависимость уровня инновационного развития предприятия от участия в инновационной деятельности сферы управления. Наиболее значимым качеством управления инновационным развитием является гибкость и способность переориентироваться на решение новых задач, использовать новые, адекватные формы и методы управления.

Инновационная деятельность связана с применением технологических, маркетинговых, экологических инноваций. Главная цель инновационной деятельности компаний – разработка и коммерциализация новых товаров и услуг, технологий, создание и применение новых знаний, может быть конкурентоспособной при наличии жизнеспособной стратегии [4].

Серьезной проблемой в инновационном развитии компаний является слабое применение технологий развития предприятия и отсутствие системы внедрения нововведений, сложность анализа и выявления скрытых проблем в деятельности, слабый потенциал организационный, кадровый, мотивационный и др., что приводит к существенному снижению темпов развития.

Существенных успехов в инновационном развитии и управлении инновационной деятельностью добились зарубежные компании. При изучении их практического опыта в применении стратегий можно проследить использование современных методов планирования и прогнозирования деятельности предприятий.

Изучение успешных практических результатов, достигнутых рядом крупных зарубежных компаний в области управления инновационной деятельностью, показывает их особое внимание к стратегическим инструментам управления. Одним из таких современных инструментов планирования и прогнозирования деятельности компании является роудмаппинг. Основной акцент роудмаппинга – это инновационные технологии. В начале столетия в развитых странах роудмаппинг был признан как самый эффективный метод планирования, прогнозирования и управления деятельностью глобальных предприятий, активно внедряющих новшества [1].

Термин «роудмаппинг» впервые появился в политике, и в переводе с английского языка означает движение по дорожной карте. Роудмаппинг направлен на развитие компании в будущем и настоящем с помощью построения своего пути – дорожной карты, в которой учитываются такие компоненты как состояние рынка, конкурентов, технологий, продуктов (услуг), кадрового потенциала. Основной задачей роудмаппинга является планирование инновационной составляющей компании.

Практика использования роудмаппинга в крупнейших глобальных предприятиях насчитывает около десяти лет. Внедрение дорожных карт на предприятии помогает успешно достигать основных стратегических целей.

Первыми компаниями, использовавшими в конце 1970-х гг. роудмаппинг, были Motorola и Corning. В этот период экономика Соединенных Штатов Америки находилась в состоянии стагфляции и характеризовалась огромной инфляцией, застоем в деловой активности и ростом безработицы. Почти все проблемы этого периода были связаны с изменением видения будущего. Так, под руководством Р. Гэлвина, гендиректора Motorola, была поставлена задача инициировать менеджеров на всех уровнях компании, с тем чтобы они уделяли подобающее внимание будущему состоянию технологий, и дать им всевозможные инструменты для организации процесса прогнозирования. В результате был предложен подход, ориентированный на достижение равновесия меж кратко- и долгосрочными проблемами, стратегическими и операционными задачами, сопряженными с технологиями и иными нюансами деятельности компании. В Motorola заметили, что внедрение такой культуры на всех уровнях компании позволяет находить решения, передающие видение и цели менеджмента, инициировать исследования, а также контролировать формирования событий.

Итак, дорожная карта увязывает между собой видение, стратегию и план развития системы и выстраивает во времени основные шаги этого процесса по принципу «прошлое – настоящее – будущее». Следовательно, дорожная карта, прежде всего, это визуальный прогноз на будущее, который позволяет его четко увидеть и оценить; помогает сосредотачивать внимание на наиболее важных аспектах на каждом шаге всего процесса планирования.

Для каждой продуктовой линии дорожные карты согласуют рыночную стратегию с планами по продуктам и технологическими планами. Дорожные карты помогают сконцентрировать внимание на долгосрочном планировании и улучшают взаимосвязи, автономность планов, являются основой для корпоративного технологического планирования, идентификации потребностей, слабых и сильных сторон корпорации. Данный процесс сильно способствует сосредоточению мышления управленцев на самых важных приоритетах в каждом шаге процесса планирования.

С помощью дорожных карт можно составлять возможные сценарные варианты развития компании во времени и рассчитать ее потенциальную эффективность с конкретными показателями и результатами, к которым должна прийти компания. Дорожные карты – инструмент к достижению планируемых стратегических целей.

Отличительная особенность дорожных карт в сравнении с другими корпоративными документами планирования – учет времени и подробнейшая взаимоувязанная детализация планов, предусматривающая итерационно-адаптивное управление в достижении стратегических задач и целей [2].

В соответствии с планом инновационного развития компании дорожные карты согласовываются с рыночными стратегиями и научно-технологическими планами, дают возможность сконцентрироваться на долгосрочных планах, улучшая взаимосвязи и позволяя идентифицировать потребности выявить сильные и слабые стороны компании. Данный процесс помогает сосредотачивать мышление управленцев на самых важных приоритетах в каждом шаге процесса планирования.

Построение дорожной карты предприятия, как правило, начинается с определения приоритетных направлений компании. Далее определяется наличие и соотношение имеющихся ресурсов: кадровых, финансовых, технологических, так как любое развитие изменяет характер и содержание труда. Инновационное же развитие связано с решением интеллектуальных задач, которые требуют от работников дополнительных знаний при принятии управленческих и производственных решений [3].

Основной целью роудмаппинга является идентификация стратегии предприятия на каждом этапе работы и для каждого ключевого подразделения, что позволяет сосредоточить управление на вопросах ключевых технологий, которые должны быть приобретены или разработаны, особенностях, которые должны быть реализованы в продуктах для удовлетворения высокопотребительского потребителя или рыночных потребностей. После выбора приоритетных направлений выстраиваются маршруты развития по таким направлениям, как инновации, персонал, технология.

Задача развертывания дорожных карт предьявляет ряд требований к действиям, направленным на применение их в нужных местах и в нужное время, обучение руководства компании, так как подразумеваются новые видение и понимание в управлении, которые редко где еще применяются, а также построение серии дорожных карт «Продукт», «Рынок», «Технология» «Движители продукта», «Риски», «Эволюция продукта» и «Стратегия действия».

В техническом плане дорожная карта может быть выполнена в виде графической схемы, сетевого графика, алгоритма, блок-схемы и т.д., с обозначением основных контрольных точек, обозначающих определенный важный этап развития объекта (процесса) и одновременно пункт принятия управленческих решений. В контрольных точках могут решаться вопросы с возможными рисками, рекомендации по разрешению возникающих проблем, необходимые мероприятия и финансово-экономические инструменты. Дорожная карта является путеводителем для руководства предприятия, позволяя проводить корректировку деятельности в соответствии с промежуточными результатами.

Назначение дорожных карт зависит от объекта, и могут быть следующего назначения:

- дорожные карты развития отрасли;
- корпоративные – направленные на развитие конкретного предприятия;
- направленные на развитие конкретного продукта;

- технологические дорожные карты;
- развитие каких-либо отдельных бизнес-процессов предприятия.

В отечественной практике движение по дорожной карте пока не очень распространенный инструмент планирования, поэтому унифицированные методические подходы и алгоритмы формирования дорожных карт еще не сформированы, а сам процесс отличается высокой степенью творчества. Однако использовать данный инструментарий при управлении инновационной деятельностью, характеризующейся высокими рисками и неопределенностью, как нам кажется, полезно по следующим причинам: это, прежде всего, эффективное планирование всех областей и факторов, которые задействованы в развитии инновационной продуктовой линии; дорожные карты включают такую точную характеристику, как время, что помогает руководителям предприятий удостовериться в том, что в нужный момент они будут обладать технологиями и мощностями, необходимыми для осуществления своей стратегии и планов; дорожные карты являются связующим звеном между стратегией бизнеса, данными о рынке и технологическими инновационными решениями; дорожная карта вырабатывает своеобразный «путеводитель» для руководителей предприятий, позволяя таким образом идентифицировать промежуточные результаты и корректировать направления деятельности; совместное использование нескольких дорожных карт позволяет стратегически использовать технологии во всей инновационной товарной специализации предприятия; создание дорожных карт подразумевает обмен информацией между представителями организации, покупателями, поставщиками и другими заинтересованными в развитии объекта картирования сторонами. Используя дорожную карту, можно весьма доступно объяснить как поставщикам, так и покупателям, в каком направлении движется компания.

Преимуществом применения предприятиями дорожных карт является концентрация на долгосрочном планировании, улучшение взаимосвязей и автономности планов, выявление сильных и слабых сторон на определенный период времени, что позволяет избегать, а не решать возможные проблемы будущего. Создание дорожных карт даёт возможность отслеживать историю каждого ключевого решения в плане, являясь связующим звеном между стратегией бизнеса, данными о рынке и технологическими инновационными решениями. Использование роудмаппинга предприятиями, направленными на инновационное развитие, дает им возможность существенно улучшить управление, помогает сосредоточить планирование бизнеса организации на будущем и дают последовательную и актуальную информацию по каждому рассматриваемому критерию в качестве исходной информации для принятия решения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Albright, R. E.** Roadmapping in the Corporation / R. E. Albright // RTM. – 2013. – Vol. 46. – № 2.
- 2 **Farrukh, C.** Starting-up Roadmapping Fast / C. Farrukh // RTM. – 2013. – No. 2.

3 **Баев И. А.**, Дорожные карты – инструмент инновационного планирования на предприятия / И. А. Баев, Ю. С. Глазкова // Вестник ЮУрГУ. Сер. Экономика и менеджмент [Электронный ресурс]. – 2010. – № 39 (215). – Режим доступа : <http://cyberleninka.ru/article/n/dorozhnye-karty-instrument-innovatsionnogo-planirovaniya-na-predpriyatiya>. – Дата доступа : 07.03.2017.

4 **Тычинский, А. В.** Управление инновационной деятельностью компаний: современные подходы, алгоритмы, опыт / А. В. Тычинский. – Таганрог : ТРТУ, 2016.

Получено 06.06.2018

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 23. Гомель, 2018

УДК 656. 062

Г. А. ОВСЕПЯН (УК-51)

Научный руководитель – д-р экон. наук *И. А. ЕЛОВОЙ*

ФОРМИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА ЛОГИСТИЧЕСКИХ СХЕМ ДОСТАВКИ ГРУЗОВ ЭКСПОРТНЫХ И ВО ВНУТРИРЕСПУБЛИКАНСКОМ СООБЩЕНИИ

Проведено исследование структуры и определение объемов транспортных потоков для ОАО «Светлогорский ЦКК» во внутриреспубликанском сообщении и ОАО «БМЗ», вывозимых на экспорт в Россию. Также разработаны логистические схемы доставки грузов во внутриреспубликанском сообщении (ОАО «Светлогорский ЦКК») и в международном сообщении (ОАО «БМЗ») и на основании технико-экономической оценки выбраны наиболее эффективные логистические схемы для этих предприятий.

Существует мнение, что XXI век станет веком логистики. В наступившую эпоху глобализации ведущие мировые производители решают задачу не о том, как произвести больше товаров, хороших и разных, а как снизить затраты на поставки материальных ресурсов для собственных нужд и конечной готовой продукции потребителям. За рубежом логистика давно стала практическим инструментом для стратегического планирования и текущего управления основными сферами бизнеса. Сегодня, когда предложение стало практически превышать спрос, на первый план вышла задача выживания в конкурентной среде за счет снижения транспортных и складских издержек, что относится к задачам логистики [1].

Формирование схем доставки грузов является сложной задачей. При ее решении необходимо осуществить комплекс мероприятий, связанных с выбором лучшего варианта доставки, логистических посредников. При этом необходимо учесть, что основным критерием для потребителя в настоящее время в условиях рыночных отношений является соблюдения сроков доставки и минимизации издержек [2].

Для страны, находящейся на перекрестке основных транспортных маршрутов, связывающих государства Западной Европы с двумя мощными региональными рынками, Россией и странами Юго-Восточной Азии, а также страны Черноморского побережья со странами Балтийского моря, эффективное использование такого потенциала рассматривается как приоритетная стратегическая задача для развития грузовых перевозок как в международном, так и во внутриреспубликанском сообщении. Однако для решения такой задачи наша национальная транспортная система должна стать конкурентоспособной, достаточно развитой для того, чтобы привлечь и обслуживать в соответствии с международными стандартами дополнительные транзитные грузопотоки. Вот почему уже сегодня транзитные услуги для Республики Беларусь представляют собой приоритетное и динамично растущее направление экономического развития, являясь источником валютных поступлений, стимулируя создание дополнительных рабочих мест.

Учитывая растущую глобализацию процессов мировой экономики, логистический подход управления производством и товарными потоками являются центральным звеном конкурентоспособности практически любой организации, планирующей серьезно работать не только на международном, но и на национальном уровне [3]. Состояние и развитие рынка транспортно-логистических услуг в Республике Беларусь следует рассматривать в сочетании с развитием товарного рынка, рынка услуг и показателями внешне-торгового оборота. Доля всех видов услуг в общем объеме экспортных операций в Беларуси составляет до 12 %, что в 3 раза ниже среднемирового показателя, при этом основной статьей экспорта услуг (54 %) являются транспортно-экспедиторские услуги. Именно поэтому, в перечне национальных приоритетов особое место отводится наращиванию объемов транзитных и экспортных перевозок.

Затраты на логистический процесс, связывающий производителя и торговлю, составляют, в среднем, от 10 % до 20 % от стоимости потребительских товаров. Снижение транспортной составляющей, связанной с логистическим процессом, возможно при условии наличия развитой логистической системы, отлаженного комплексного механизма оказания таких услуг. Для товаропроизводителя снижение расходов на доставку означает повышение конкурентоспособности продукции и делает сотрудничество с конкретным логистическим оператором особенно привлекательным. Поэтому необходимо изучение принципов построения эффективных схем доставки грузов, разработка критериев оценки и эффективности и конкурентоспособности.

Целлюлозно-бумажная промышленность Беларуси относится к стратегическим областям экономики. Строительство завода по производству сульфатной беленой и небеленой целлюлозы мощностью 400 тыс. тонн в год на базе ОАО «Светлогорский ЦКК» является важным стратегическим шагом, так как позволит в перспективе произвести техническое перевооружение всей целлюлозно-бумажной отрасли республики, при этом снизить

себестоимость выпускаемой продукции, обеспечить ее высокое качество, тем самым значительно повысить конкурентоспособность и в результате укрепить позиции предприятия на рынках ближнего и дальнего зарубежья. Помимо обеспечения предприятий целлюлозно-бумажной промышленности качественным волокнистым полуфабрикатом планируется около 50 % сульфатной целлюлозы производить в товарном режиме и экспортировать на рынки ближнего и дальнего зарубежья, что позволит увеличить экспортный потенциал республики и обеспечит поступление валюты в страну.

Сегодня ОАО «Светлогорский ЦКК» – предприятие полного цикла переработки древесного сырья в картон гофрированный и ящики из него, состоящее из целлюлозного завода и двух фабрик: картонно-бумажной и фабрики картонно-бумажной тары. Поставка балансовой древесины осуществляется со 118 станций БЧ. Потребность в древесине на 2017 год – 180 тыс. м³. Ежесуточная поставка древесного сырья составляет около 4,1 тыс. тонн или 80 полувагонов.

Анализ работы по доставке грузопотоков во внутриреспубликанском сообщении для ОАО «Светлогорский ЦКК» показал, что балансы хвойных пород дерева и лесоматериалы всяких пород свыше 2 м, на который приходится 47 и 41 % от общего объема прибытия грузов соответственно, составляют основную долю выгружаемого грузопотока на предприятии. Исследование основных поставщиков для ОАО «Светлогорский ЦКК» показало, что основными поставщиками лесных грузов во внутриреспубликанском сообщении для ОАО «Светлогорский ЦКК» являются предприятия ГЛХУ «Октябрьский лесхоз», ГЛХУ «Калинковичский лесхоз» и ГЛХУ «Гомельский лесхоз».

ОАО «Белорусский металлургический завод – управляющая компания холдинга «Белорусская металлургическая компания» специализируется на производстве литой заготовки, фасонного, сортового и арматурного проката, труб, металлокорда, РМЛ и других видов проволоки. Поставки товарной продукции за пределы республики составляют более 80 % от объема производства. За последние годы предприятие увеличило объемы производства благодаря высокой технологической оснащенности предприятия, а также квалификации персонала. Технологический цикл начинается выплавкой стали в дуговых электропечах и заканчивается получением метизной продукции. Открытое акционерное общество «Белорусский металлургический завод – управляющая компания холдинга «Белорусская металлургическая компания» (далее – ОАО «БМЗ») имеет уникальный комплекс сталеплавильного, прокатного, трубного и метизного производства (исходным сырьем для которого служит металлолом), связанного общей технологической цепочкой. В настоящее время ОАО «БМЗ» осуществляет поставку готовой продукции в 118 стран.

Анализ объемов вывозимой продукции ОАО «БМЗ» показал, что в настоящее время доля экспорта в общем объеме продукции в 2017 году составила около 85 %. Процент объема продукции, отгруженной в Российскую Федерацию составил 22,4 %.

Основную долю в структуре грузопотока, отправляемого в Российскую Федерацию, являются прокат черных металлов, которые составляют 75 %, трубы бесшовные – 15 %, далее идут канаты и проволока стальные, которые в общем объеме погрузки составляют 5 и 3 %.

На основе анализа возможных схем доставки грузов во внутривнутриреспубликанском и международном сообщении для дальнейшей технико-экономической оценки выбраны две наиболее целесообразные и конкурентоспособные: по первой схеме доставка производится с пути необщего пользования грузоотправителя на путь необщего пользования грузополучателя железнодорожным транспортом; по второй схеме доставка осуществляется непосредственно со склада грузоотправителя до склада грузополучателя автомобильным транспортом.

В рыночных условиях выбор видов транспорта для перевозки осуществляется на основе анализа таких параметров, как затраты на доставку, срок доставки, сохранность перевозки, уровень транспортно-экспедиционного обслуживания и т.д.

Затраты на тарифы, отнесенные к норме объема грузов в тоннах, которую должен получать грузополучатель от грузоотправителей (Q_i) и продолжительности производственного цикла (T_{Π}) (таблица 1) [4], определяются по следующей формуле:

$$C_{\text{тв}i}^{\text{ж}} = \left(a_{\text{в}i} + \frac{b_{\text{в}i}}{Q_i T_{\Pi}} \right) l_i, \quad (1)$$

где $a_{\text{в}i}$, $b_{\text{в}i}$, – коэффициенты, описывающие зависимость транспортного тарифа от величины отправки; l_i – расстояние перевозки транспортной партии груза, км.

Таблица 1 – Формулы для расчета тарифных ставок и сроков доставки в зависимости от величины отправки (O)

Вид транспорта	Вид отправок	Аналитические зависимости для расчета тарифных ставок и сроков доставки	Значение коэффициентов
Железнодорожный	Повагонные	Тарифные ставки $C_{\text{тп}}^{\text{ж}} = a_{\text{п}} + \frac{b_{\text{п}}}{O}$, дол./т·км	$a_{\text{п}} = 0,024$; $b_{\text{п}} = 2,902$
	Все виды	Срок доставки $T_{\text{д}}^{\text{ж}} = a_{\text{о}} \left(a_{\text{с}} + \frac{b_{\text{с}}}{O} \right) (c_{\text{с}} l + d_{\text{с}})$, сут	$a_{\text{о}} = 1,0004$; $a_{\text{с}} = 11,5$; $b_{\text{с}} = 341,2$; $d_{\text{с}} = 0,182$; $c_{\text{с}} = 2,479 \cdot 10^{-4}$;

Окончание таблицы 1

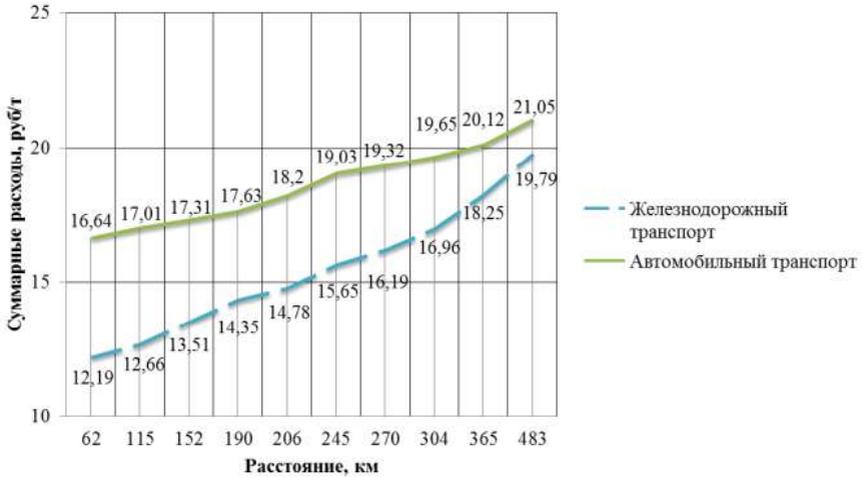
Вид транспорта	Вид отправок	Аналитические зависимости для расчета тарифных ставок и сроков доставки	Значение коэффициентов
Автомобильный	Все виды	Тарифные ставки $C_{Т-КМ}^a = a_{Т-КМ}^a + \frac{b_{Т-КМ}^a}{O}, \text{ дол./Т} \cdot \text{КМ}$	$a_{Т-КМ}^a = 0,036;$ $b_{Т-КМ}^a = 0,488$
		$C_T^a = a_o^a \cdot \left(a_T^a + \frac{b_T^a}{O} \right) (c_T^a \cdot l + d_T^a),$ <p style="text-align: center;">дол./т</p>	$a_o^a = 1,002;$ $a_T^a = 0,031;$ $b_T^a = 0,594;$ $d_T^a = 1,1447;$ $c_T^a = -0,0006$
Железнодорожный	Все виды	Содержание путей необщего пользования $C_{ин}^T = (a_{ин} l_{пп} + b_{ин}) / (m_{сут} O), \text{ дол./т};$ $l_{пп}$ – развернутая длина путей необщего пользования (подъездного пути), км; $m_{сут}$ – число поданных и убранных вагонов за сутки	$a_{ин} = 14,3937;$ $b_{ин} = 0,00003$

Перевозка лесных грузов железнодорожным транспортом осуществляется в полувагонах и лесовозах инвентарного парка грузоподъемностью 66 т, а при доставке автомобильным транспортом используются автомобили-лесовозы МАЗ грузоподъемность 20 т.

Расчет затрат при перевозке лесных грузов во внутриреспубликанском сообщении железнодорожным и автомобильным транспортом показал, что затраты на доставку железнодорожным транспортом как для балансов хвойных пород дерева, так и для лесоматериалов всяких пород дерева длиной свыше 2 м, ниже, чем автомобильным транспортом как по маршрутам, где имеются платные участки дороги, так и по бесплатным участкам. Затраты железнодорожным транспортом ниже затрат автомобильным транспортом на доставку лесных грузов в адрес ОАО «Светлогорский ЦКК» на 8–20 %. Такая большая разница объясняется тем, что, чем дальше расположен поставщик лесных грузов, тем больше расходов на их доставку до ОАО «Светлогорский ЦКК» как для железнодорожного транспорта, так и для автомобильного.

На рисунке 1 представлены функциональные зависимости расходов железнодорожного и автомобильного транспорта на перевозку балансов хвойных пород дерева и лесоматериалов всяких пород дерева длиной свыше 2 м (руб./т) от расстояния перевозки во внутриреспубликанском сообщении.

а)



б)

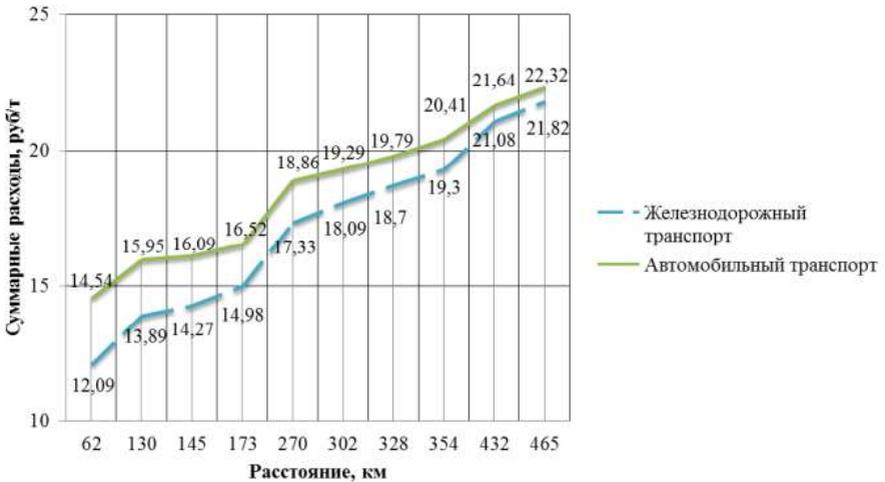


Рисунок 1 – График зависимостей суммарных расходов железнодорожного и автомобильного транспорта (с учетом платных дорог) на доставку грузов от расстояния перевозки (руб./т):
a – балансов хвойных пород дерева;
б – лесоматериалов всяких пород длиной свыше 2 м

В результате произведенных расчетов перевозки лесных грузов для сравниваемых схем доставки во внутривнутриреспубликанском сообщении первая схема (с использованием железнодорожного транспорта с путей необщего

пользования грузоотправителя до путей необщего пользования ОАО «Светлогорский ЦКК») в общем случае может быть более эффективна.

Перевозка экспортной продукции ОАО «БМЗ» в Россию осуществляется как автомобильным, так и железнодорожным транспортом. Стальная проволока перевозится в крытых вагонах грузоподъемностью 60 т, катанка стальная, прокат черных металлов и трубы бесшовные на платформах (фитингах) грузоподъемностью 66 т. При перевозке автомобильным транспортом используется подвижной состав предприятий «Гомельвторчермет», «Металлургтранс» и «Жлобинавтотранс».

Расчет затрат на перевозку металлопродукции для сравниваемых схем доставки в международном сообщении в адрес потребителей Российской Федерации позволил сделать вывод, что схема, с использованием автомобильного транспорта более эффективна при расстоянии перевозки, не превышающем 800 км, 1500 км и 2000 км, для проката черных металлов, труб бесшовных, стальной проволоки и катанки соответственно (рисунок 2). Доставка груза на расстояния, превышающие расстояния, указанные выше, для каждого вида груза, более эффективна железнодорожным транспортом, так как тариф на перевозку железнодорожным транспортом, при перевозке на более дальние расстояния, ниже на 20 %, чем затраты на доставку автомобильным транспортом (тариф за перевозку железнодорожным транспортом на более дальние расстояния зависит от расстояния перевозки, а не от повагонной отправки).

а)

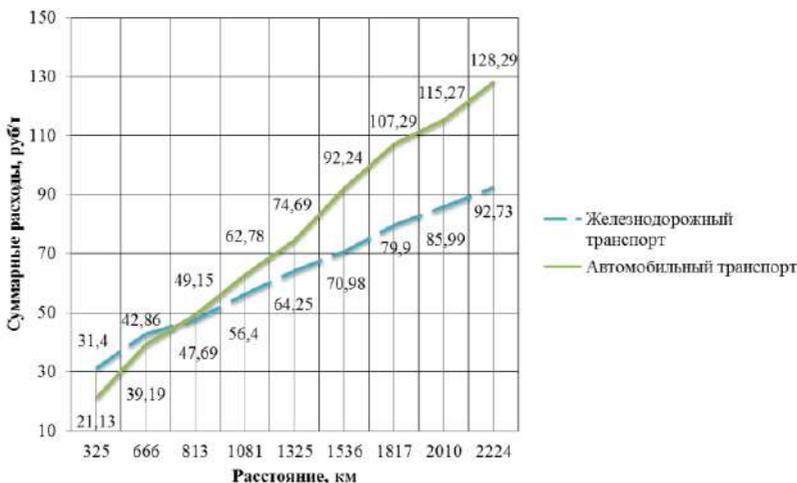


Рисунок 2 (начало) – График зависимостей суммарных расходов железнодорожного и автомобильного (с учетом платных дорог) транспорта на доставку грузов от расстояния перевозки (руб/т):

a – проката черных металлов; *б* – труб бесшовных; *в* – стальной проволоки и катанки

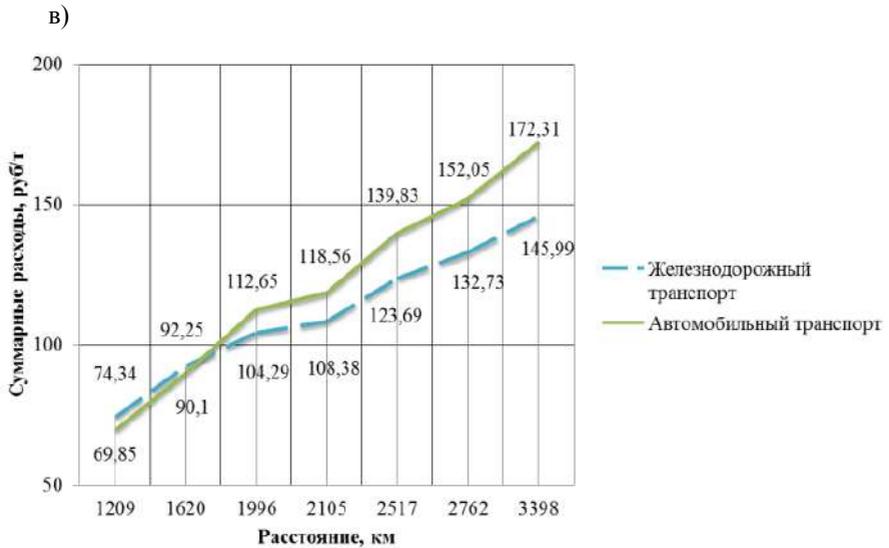
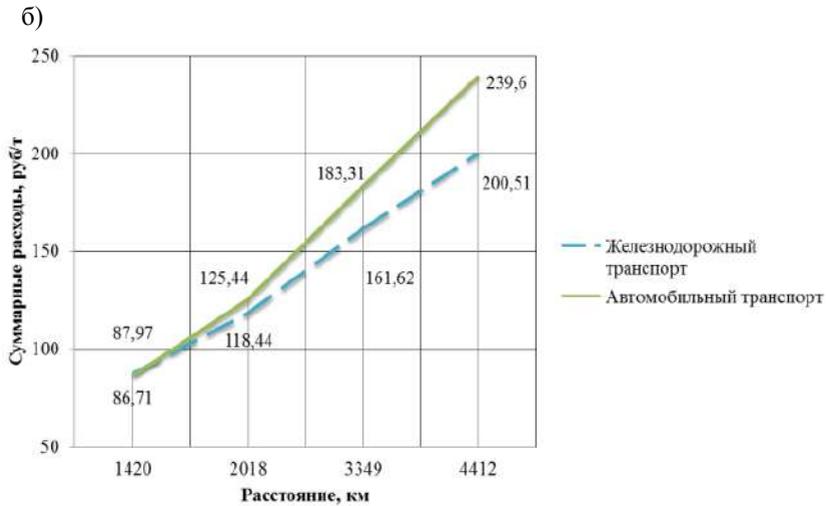


Рисунок 2 (окончание) – График зависимостей суммарных расходов железнодорожного и автомобильного (с учетом платных дорог) транспорта на доставку грузов от расстояния перевозки (руб/т):

a – проката черных металлов; *б* – труб бесшовных; *в* – стальной проволоки и катанки

В результате выполненных исследований можно сделать вывод, что наиболее эффективной при перевозке металлопродукции в международном сообщении в адрес России является схема его доставки автомобильным транспортом со склада грузоотправителя ОАО «БМЗ» до склада грузополучателя при перевозке на расстояния, не превышающие 800, 1500 и 2000 км соответственно для проката черных металлов, труб бесшовных и стальной проволоки и катанки с учетом оплаты за платные дороги, а при доставке грузов на расстояние свыше указанных является схема доставки железнодорожным транспортом с путей необщего пользования ОАО «БМЗ» на путь необщего пользования грузополучателя.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Еловой, И. А.** Интегрированные логистические системы доставки ресурсов: теория, методология, организация / И. А. Еловой, И. А. Лебедева ; под науч. ред. В. Ф. Медведева. – Минск : Право и экономика, 2011. – 461 с. – (Сер. Мировая экономика).

2 **Шишкин, Д. Г.** Логистика на транспорте / Д. Г. Шишкин. – М. : Маршрут, 2006. – 250 с.

3 **Аникин, Б. А.** Коммерческая логистика : учеб. / Б. А. Аникин, А. П. Тяпухин. – М. : ТК Велби; Проспект, 2005. – 432 с.

4 **Еловой, И. А.** Разработка модели логистической цепи и определение ее основных параметров: учеб.-метод. пособие / И. А. Еловой, И. А. Лебедева. – 4-е изд., перераб. и доп. – Гомель : БелГУТ, 2017. – 81 с.

Получено 06.06.2018

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 23. Гомель, 2018

УДК 330.4+339.138

А. Ю. УСТИНОВИЧ, А. О. ХЛУСОВА (УЛ-31)

Научный руководитель – ст. преп. *Г. В. ФРОЛЕНКОВА*

ЛОГИСТИКА И МАРКЕТИНГ: ПРОБЛЕМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

Дискуссия о взаимодействии логистики и маркетинга часто перетекает в выяснение вопроса, кто важнее в компании, и неминуемо заходит в тупик. Гораздо продуктивнее будет проанализировать реальные моменты столкновения или пересечения интересов двух функциональных отделений и определить, каким же образом они должны взаимодействовать.

Маркетинг был востребован практикой в связи с возникшими трудностями со сбытом товаров исторически в более ранний период, чем логистика. В 1940-60-х годах для выживания предприятия в конкурентной борьбе

очень важно было сориентировать производство на изготовление товаров, востребованных на рынке, и использовать все возможности маркетинга по анализу покупательского спроса и влиянию на него.

В современных условиях предприятию уже нельзя обойтись только применением маркетинга. Выявленный маркетингом спрос должен своевременно удовлетворяться посредством быстрой и точной поставки, а это возможно лишь при налаженной системе логистики.

Маркетинг и логистика являются частями любой производственной или торговой системы, целью которой является удовлетворение потребностей клиента. Маркетинг выявляет, стимулирует и формирует возникший спрос, а логистика своевременно удовлетворяет его посредством быстрой и точной поставки продукта потребителю, т.е. обеспечивает продвижение товарного потока к потребителю.

Таким образом, обе функции обеспечивают единый процесс и для достижения успеха. При оптимальном одновременном использовании маркетинга и логистики повышается не только эффективность сбыта, но и всего предприятия. Однако для этого они должны правильно взаимодействовать, а поскольку связи между маркетингом и логистикой настолько сильны и переплетены, что иногда бывает трудно разделить сферы интересов двух ключевых областей бизнеса, то во взаимодействии подразделений маркетинга и логистики предприятия могут возникать проблемы. Поэтому нужно отметить принципиальное отличие маркетинга и логистики. Сравнительная характеристика маркетинга и логистики представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика маркетинга и логистики

Маркетинг	Логистика
Объект исследования	
Рынки и конъюнктура конкретных товаров/услуг	Материальные потоки, циркулирующие на этих рынках
Предмет исследования	
Оптимизация рыночного поведения по реализации товаров/услуг	Оптимизация процессов управления материальными потоками
Что обеспечивает	
Маркетинг обеспечивает планирование и контроль над физическими потоками материалов и готовой продукции, начиная с пунктов происхождения и заканчивая пунктами назначения, в целях удовлетворения запросов потребителей.	Логистика обеспечивает физическое продвижение востребованной товарной массы к потребителю.
Нацеленность	
Маркетинг нацелен на исследование рынка, рекламу, психологическое воздействие на покупателя и т. д.	Логистика нацелена на создание технико-технологически сопряжённых систем проведения материалов по товаропроводящим цепям и контроля за их прохождением

Рассмотрим взаимодействие маркетинга и логистики по следующим параметрам.

Продукт. Важной характеристикой сферы взаимного пересечения интересов маркетинга и логистики являются продуктовые характеристики и, прежде всего, ассортимент продукции, определяемый маркетинговой стратегией фирмы. Ассортиментные характеристики готовой продукции непосредственно влияют на структуру логистических цепей и каналов в системе дистрибуции, а также на уровень запасов, виды транспортных средств, способы транспортировки и т. д. Появление новых ассортиментных позиций, даже одного товара, но в другой (по габаритным размерам) упаковке может полностью изменить структуру логистического канала или способ транспортировки, и поэтому должно быть обязательно согласовано с отделом логистики. Стремление дизайнеров фирмы к оригинальной упаковке, часто продиктованное требованиями маркетинга, может вызвать незапланированное повышение логистических издержек.

В то время как с позиций маркетинга важны внешний вид упаковки, её привлекательность, наличие полной информации о товаре, т. е. те параметры, которые могут выделить его среди аналогичных взаимозаменяемых товаров конкурентов, то для логистики упаковка важна прежде всего с точки зрения её габаритных размеров и способности защищать товар от возможных повреждений в процессе транспортировки и грузопереработки. В частности, потребительская упаковка должна быть пригодна для помещения её в промышленную или внешнюю транспортную упаковку, желательно с полным использованием объема.

Место. Взаимодействие логистики и маркетинга в данном случае обычно представляет собой проблему выбора точек сбыта основного объёма готовой продукции. С позиций маркетинга, это переходит в задачу выбора: продавать оптовым или напрямую розничным торговцам. При этом решению о выборе «места» всегда предшествуют решения о выборе структуры каналов дистрибуции.

С точки зрения логистики, такие решения могут существенно повлиять на эффективность логистической системы. Например, фирмы, имеющие контакты по сбыту только с оптовиками, как правило, испытывают меньше логистических проблем, так как оптовики более предсказуемы, имеют тенденцию закупать готовую продукцию большими партиями, размещают свои заказы и управляют запасами готовой продукции в складских системах более стабильно и эффективно, чем розничные торговцы. Существенным фактором является в этом случае гораздо меньший уровень затрат фирмы-производителя на транспортировку продукции.

Цена. Логистика по отношению к фактору «цена» обычно оказывает прямое влияние на достижение фирмой корпоративных или финансовых стратегических целей, задаваемых маркетингом. Ценовые решения требуют

тщательного анализа факторов, относящихся к конкурентным товарам, социально-экономическим, демографическим и др. характеристикам потребителей на конкретном сегменте рынка. В ряде случаев логистика может быть заинтересована в разных схемах ценообразования, если они отвечают требованиям управления запасами, изменения места складирования и времени доставки, диктуемых потребительским спросом и обеспечением соответствующего уровня качества сервиса. Усилия логистики здесь могут быть направлены на увеличение объемов продаж в определенных сегментах рынка, если там не достигнута маркетинговая схема цены. Такая ситуация часто складывается под воздействием сезонных колебаний спроса, которые вызывают необходимость принятия дополнительных логистических решений по управлению запасами (например, создание специальных сезонных запасов).

Продвижение товара на рынок. Данная функция является одной из ключевых функций маркетинга, которой уделяется много внимания в любой фирме. Важность продвижения подтверждается теми огромными суммами, которые затрачиваются во всем мире на рекламу, демонстрацию готовой продукции, организацию распределения и продаж. Обычно специалисты по маркетингу подразделяют стратегии продвижения готовой продукции на две базовых категории: «тянущие» и «толкающие». Эти категории связаны с конкуренцией в логистических каналах распределения готовой продукции.

Маркетинговая стратегия *«вытягивания»* товара через канал распределения обычно связана с широкомасштабной рекламной кампанией в средствах массовой информации, которую осуществляет фирма-производитель. Реклама стимулирует спрос покупателей, которые запрашивают рекламируемый товар у розничных торговцев; те, в свою очередь, обращаются к оптовикам, а последние – к производителю. Таким образом, получается некоторый замкнутый контур «вытягивания» товара у фирмы-производителя на основе спроса, стимулируемого рекламой. Стратегия «вытягивания», как правило, не требует создания и поддержания больших запасов готовой продукции в распределительной сети.

Основной стратегии *«проталкивания»* является кооперация производителя готовой продукции с оптовыми и розничными торговыми посредниками, когда товар «вытаскивается» из производства в распределительные каналы посредников почти независимо от стимулирования спроса. Издержки на рекламу несут посредники самостоятельно или вместе с производителем готовой продукции. Часто производитель вынужден стимулировать продвижение на рынок и продажу товаров, устанавливая специальные скидки или создавая дополнительные запасы у розничных торговцев. Упор в этом подходе делается на регулирование запасов готовой продукции в распределительных каналах оптовых и розничных торговых партнеров.

С позиций логистики рассмотренные подходы принципиально различны, так как акцентируют внимание на разных логистических функциях: транспортировке, с одной стороны, складировании и управлении запасами – с другой. Чаще логистический менеджер отдает предпочтение стратегии «проталкивания» с ее большей направленностью на насыщение логистического канала и подготовку продаж. Стратегия «вытягивания», преследующая цели немедленного удовлетворения спроса, ставит перед логистическим менеджментом гораздо больше проблем. Поэтому необходима постоянная координация стратегических логистических и маркетинговых планов в дистрибуции.

Чтобы избежать всех вышеперечисленных проблем, нужно выстроить правильное взаимодействие между отделами логистики и маркетинга. Для достижения нужного результата необходим целый комплекс мер, включающий разработку межфункциональных процедур, регулярные коммуникации, делегирование внешним отделам функций контроля и координации определенных процессов и, наконец, взаимное образование.

Чем больше отделы логистики и маркетинга будут разбираться в предмете деятельности друг друга, тем лучше будет налажена их совместная деятельность. Для осуществления взаимодействия необходимы регулярные встречи, в которых должны участвовать все заинтересованные лица. На таких встречах возможно обсуждение текущих вопросов и грядущих целей, обмен информацией, выработка программ совместных действий. Совещания должны протоколироваться, а решения фиксироваться, тогда в результате появятся отработанные технологии.

При взаимодействии различных подразделений важны межфункциональные связи. Описание этих процессов необходимо отразить в соответствующих инструкциях. Написание инструкций – важнейшая часть процесса управления. Если данная работа ведется последовательно, многие острые проблемы решаются достаточно быстро. Постепенно выявляются и оставшиеся проблемные зоны.

Также в компании может быть создано специальное подразделение, которое будет отвечать за анализ процессов и координацию между отделами. В его функции должны входить разработка процедур и инструкций и контроль за их соблюдением всеми подразделениями компании.

Таким образом, лидерство в конкурентной борьбе приобретает сегодня тот, кто компетентен как в области маркетинга, так и в области логистики, кто владеет их методами, эффективно интегрирует и применяет их на практике при управлении деятельностью организации. Только в условиях взаимопонимания интересов маркетологов и логистов можно достичь максимального успеха в создании и продвижении нового товара, а также повышении конкурентоспособности производителя.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Андреева, О. Д.** Технология бизнеса – маркетинг / О. Д. Андреева. – М. : Изд. группа ИНФРАМ НОРМА, 2007. – 224 с.

2 **Бауэрсокс, Д. Дж.** Логистика: интегрированная цепь поставок : пер. с англ. / Д. Дж. Бауэрсокс, Д. Дж. Клосс. – 2-е изд. перераб. – М. : Олимп-Бизнес, 2008. – 640 с.

3 **Кулибанова, В. В.** Прикладной маркетинг / В. В. Кулибанова. – СПб. : Изд. дом «Нева», 2003. – 272 с.

4 Логистический менеджмент. Организация логистики [Электронный ресурс]. – М. ; 2008. – Режим доступа : <http://www.ec-logistics.ru/management.htm>. – Дата доступа : 05.04.2018.

5 **Пузакова, А. А.** Связи между маркетингом и логистикой / А. А. Пузакова // Молодой ученый. – 2016. – № 17. – С. 461–463.

Получено 06.06.2018

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 23. Гомель, 2018

УДК 625.7/.8.004.67

Е. Н. ШВАЧИЧ (СА-41)

Научный руководитель – ст. преп. *Н. В. БАНДИЮК*

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ ЯМОЧНОГО РЕМОНТА ДОРОГ

Рассмотрены основные виды ямочного ремонта, осуществляемые с применением следующих материалов и технологий: горячей асфальтобетонной смеси, холодной асфальтобетонной смеси, с применением литого асфальтобетона, инфракрасный ремонт асфальта, по струйно-инъекционной холодной технологии.

От состояния дорожного покрытия зависят такие факторы, как безопасность дорожного движения, скорость транспортного потока, расход топлива и количество вредных выбросов в атмосферу. Кроме того, неисправное дорожное полотно является причиной повышенного шума, вибрации, приводит к излишнему утомлению водителя и способствует износу автомобиля.

Ямочный ремонт является на данный момент самым популярным видом ремонта дорог. Именно за этот метод автолюбители так часто ругают дорожных рабочих, считая его неэффективным. Однако качество такого ремонта напрямую зависит от соблюдения его технологии, которая, кстати, принципиально не отличается от той, что применяется при дорожном строительстве.

Очень важно своевременно производить ямочный ремонт асфальтового покрытия. Статистика показывает, что каждый год 2–3 % от всей площади

дорог нуждается в ремонте. Если повреждения не устранить, придется ремонтировать всю дорогу.

В результате перегрузок покрытия, износа и старения его материалов на покрытии с течением времени возникают всевозможные дефекты, деформации и разрушения (неровности, трещины, сколы, выбоины, ямы и т.п.).

Асфальтирование и ремонтные работы дорожного покрытия осуществляются различными методами, средствами и материалами, в совокупности определяющими качество, срок службы и стоимость, т.е. эффективность таких ремонтных работ. Главная цель этих работ – обеспечить на эксплуатируемой дороге безопасное движение автомобильного транспорта с установленным скоростным режимом.

Как правило, ремонтные работы на покрытии планируются и выполняются чаще всего весной с наступлением устойчивой тёплой (не ниже плюс 5 °С) и сухой погоды, хотя порой может возникать потребность в проведении и срочного внепланового или аварийного ремонта практически в любое время года и при любых погодных условиях.

При текущем ремонте покрытий, по мере надобности, могут выполняться следующие виды работ:

- ямочный ремонт (ликвидация ям, выбоин, сколов);
- заделка трещин;
- асфальтирование – поверхностная обработка или укладка тонких верхних слоев покрытия (ковриков износа).

Основные виды ямочного ремонта осуществляются с применением следующих материалов и технологий:

- горячая асфальтобетонная смесь;
- холодная асфальтобетонная смесь;
- с применением литого асфальтобетона;
- инфракрасный ремонт асфальта;
- по струйно-инъекционной холодной технологии.

В течение многих лет асфальтирование и дорожно-ремонтные работы признавались процессом сезонным, строго зависимым от температуры воздуха и влажности дорожного покрытия.

Актуальной задачей в настоящее время считается обеспечение возможности круглогодичного проведения работ по асфальтированию, строительству и ремонту дорожных асфальтобетонных покрытий и повышение их долговечности.

Сегодня возможно применение новой технологии асфальтирования и ямочного ремонта холодными асфальтобетонными смесями.

Холодная асфальтобетонная смесь бывает нескольких видов:

- смесь на эмульсии немедленного применения;
- холодные эмульсионно-минеральные асфальтобетонные смеси;
- холодная складуемая (пакетируемая) органоминеральная смесь и другие виды смесей.

Существенным аргументом между горячей асфальтобетонной смесью и холодной складуемой органоминеральной смесью выступает высокая цена последнего.

Среди прочих минусов является значительно меньшая сопротивляемость сдвигу мест ремонта холодными органоминеральными смесями, что исключает их применение при ремонте дефектов дорожного полотна в местах торможения, на перекрёстках и автобусных остановках.

Оптимальным вариантом является использование холодной складуемой органоминеральной смеси для оперативного ремонта покрытий на начальной стадии разрушения при отрицательных температурах окружающего воздуха и небольших площадях ремонтируемого покрытия.

Независимость от погодных условий и другие преимущества позволяют холодной асфальтобетонной смеси составить достойную конкуренцию традиционной горячей технологии.

Также возможно найти альтернативный вариант решения дорожной проблемы. Все активнее начинает использоваться литой асфальт, в своей сфере способный составить достойную конкуренцию всем прочим технологиям.

Литой асфальт – горячая смесь тестообразной консистенции, состоящая из высоковязкого твёрдого битума, большого количества минерального порошка и песка (иногда мелкого щебня). Перевозить горячую смесь необходимо в специальных транспортных средствах (бойлерах или кохерах), которые подогревают и перемешивают её, что увеличивает расходы на асфальтирование и дорожный ремонт. Температура приготовления и укладки литого асфальта должна быть 220–250 °С. Вязкую массу заливают в подготовленные ямы. Остывая, смесь уплотняется сама собой, без обработки катком. Несомненный плюс технологии в прекрасных адгезионных свойствах даже при морозах и повышенной влажности. Но летом, нагреваясь на солнце до плюс 60 °С, покрытие дороги продавливается колёсами транспорта, в результате образуется колея. Ямочный ремонт литым асфальтом специалисты склонны рассматривать скорее, как временную меру, позволяющую дождаться сезона традиционных дорожных работ.

Другой распространённый вариант ремонта дорожных одежд – инжекторная, или струйно-инъекционная холодная технология.

Струйно-инъекционная холодная технология заделки выбоин на дорожных покрытиях с помощью битумной эмульсии является сейчас одной из наиболее передовых и прогрессивных, хотя в некоторых странах Европы и в Америке она с успехом применяется уже давно. Суть её состоит в том, что все необходимые операции выполняются рабочим органом одной машины (установки) самоходного или прицепного типа.

Струйно-инъекционный метод заделки выбоин можно использовать почти круглый год. Практика его применения показывает, что фактически крепкую и долговечную заделку выбоины можно обеспечить даже при температуре воздуха до минус 10–15 °С.

Не рекомендуется проводить ремонтные работы таким способом при дожде и снегопаде, когда затруднена или даже исключена очистка выбоины от влаги, пыли и мусора и её подгрунтовка битумной эмульсией.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Автомобильные дороги. Правила устройства: ТКП 059-2012 (02191): [утв. и введен в действие департаментом «Белавтодор» М-ва трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, приказ от 27 марта 2007 г. № 55] : изд. офиц. – Минск : Белавтодор, 2012. – IV. – 94 с.

2 Обустройство мест производства работ при строительстве, реконструкции, ремонте и содержании автомобильных дорог и улиц населенных пунктов: ТКП 172-2009 (02191). – Минск : М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, 2009. – III. – 51 с.

3 Автомобильные дороги. Классификация и состав работ по строительству, реконструкции и капитальному ремонту: ТКП 068-2007 (02191). – Минск : М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, 2009. – III. – 12 с.

4 Смеси асфальтобетонные горячие литые и литой асфальтобетон. Технические условия: СТБ 1257 2012 [утв. и введен в действие постановлением Госстандарта Респ. Беларусь от 18 янв. 2012 г. № 4]. – Минск : М-во архит. и строительства Респ. Беларусь, 2012. – III. – 15 с.

Получено 06.06.2018

**ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 23. Гомель, 2018**

УДК 628.1 (476)

Ю. А. АВЧИННИКОВА, А. Е. ДАВИДОВИЧ (СВ-41)

Научный руководитель – магистр техн. наук *А. М. РАТНИКОВА*

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ВНУТРЕННЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ЗДАНИЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ И РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ. РАЗЛИЧИЯ НА ОСНОВЕ НОРМАТИВНОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА

Проведено сравнение нормативной документации Республики Беларусь и Российской Федерации в сфере проектирования систем внутреннего водоснабжения зданий. Проанализировано влияние обнаруженных различий на выбор насосного оборудования, подбор трубопроводов внутренних систем горячего и холодного водоснабжения, а также особенности их эксплуатации.

Нормативные документы, на основании которых производится проектирование и реконструкция систем внутреннего водоснабжения в Республике Беларусь и Российской Федерации в настоящее время, имеют ряд различий, но также и существенные сходства. Это обусловлено тем, что и ТКП 45-4.01-52-2007

«Системы внутреннего водоснабжения зданий. Строительные нормы проектирования» [1] и СП 30.13330.2016 «Внутренний водопровод и канализация зданий» [2] были разработаны на основе СНиП 2.04.01-85* «Внутренний водопровод и канализация зданий», которые были разработаны и внесены ГПИ Сантехпроект Госстроя СССР.

Наиболее значимым отличием СП 30.13330.2016 являются дополнительные требования к сетям внутреннего водопровода в особых природных и климатических условиях, таких как сейсмические районы и вечномёрзлые, просадочные и подрабатываемые грунты. Необходимость в этих требованиях вызывает разнообразие климатических условий на территории государства, а также развитая горнодобывающая промышленность. Территория Республики Беларусь находится в одной природно-климатической зоне, поэтому перечень специфических условий ограничивается просадочными и подрабатываемыми грунтами.

Несмотря на схожесть методик расчета систем холодного и горячего водоснабжения, приведенных в российском и белорусском законодательстве, рекомендуемые значения величин различны.

Скорость движения воды для систем внутреннего водоснабжения должна быть менее 3,0 м/с, ее рекомендованные значения согласно СП не должны превышать 1,5 м/с, по ТКП они несколько ниже и составляют 0,7–0,9 м/с для труб диаметром до 40 мм и 0,9–1,2 м/с для трубопроводов большего диаметра. Повышение скорости движения воды может привести к срыву зарастаний на трубах и позволяет уменьшить их условный диаметр прохода, что ведет к снижению затрат.

Величина гидростатического давления в системе хозяйственно-питьевого и противопожарного водоснабжения не должна превышать 0,6 МПа для наиболее низко расположенного прибора по рекомендациям ТКП. В СП требования к напору более подробны: не более 0,45 МПа для наиболее низкорасположенного прибора и не менее 0,2 МПа для наиболее высоко расположенного, при отсутствии паспортных данных приборов. В однозонной системе объединенного хозяйственно-противопожарного водопровода допускается повышение давления на уровне наиболее низко расположенного пожарного крана до 0,6 МПа, в двухзонной – до 0,9 МПа. Снижение гидростатического давления уменьшает износ трубопроводов, а также вероятность их повреждений и разрывов из-за гидравлических ударов.

При одинаковых значениях расчетных расходов воды водоразборной арматурой, сами нормы расхода воды в зданиях жилых, общественного и промышленного назначения в российском законодательстве предусмотрены в среднем на 5–10 л/сут выше для суток среднего водопотребления и на 15–30 л/сут для суток наибольшего водопотребления. Увеличение нормативного расхода ведет к увеличению диаметра трубопроводов сети, что повышает строительные затраты. При этом доля горячей воды в общем расходе несколько ниже по сравнению со значениями из ТКП, это объясняется различиями в допустимой температуре горячей воды.

Температура горячей воды в местах водоразбора должна быть не ниже 60 °С и не выше 65 °С согласно СП независимо от применяемой системы водоснабжения. ТКП предусматривает более широкий диапазон этих значений: температура должны быть не ниже 60 °С для систем централизованного горячего водоснабжения, присоединяемых к открытым системам теплоснабжения, не ниже 50 °С для систем, присоединяемых к закрытым системам теплоснабжения, и не выше 75 °С в обоих случаях.

Влияние, которое оказывают различия в величинах гидростатического напора и температуры горячей воды на характеристики принимаемого насосного оборудования, проиллюстрируем расчетом индивидуальных тепловых пунктов с использованием программы Online проект [3], при этом остальные расчетные параметры зданий принимаем аналогичными. Также определим энергоэффективность подобранного оборудования через параметр необходимого суточного количества электроэнергии для подъема и подачи воды насосами.

Расчетные параметры сети горячего водоснабжения (ГВС), спроектированного в соответствии с требованиями СП, приведены в таблице 1, с требованиями ТКП – в таблице 2.

Таблица 1 – Расчетные параметры сети горячего водоснабжения здания, спроектированной в соответствии с требованиями СП

Тепловая мощность системы ГВС, Вт	100000
Температурный график системы ГВС, °С	90 / 60
Расход теплоносителя в системе ГВС, м ³ /ч	2,97
Гидравлическое сопротивление системы ГВС, кПа	19,6
Статическое давление в системе ГВС, МПа	0,23
Максимальное рабочее давление в системе ГВС, МПа	0,40
Температурный график источника тепла, °С	105 / 60
Расход теплоносителя в контуре источника тепла, м ³ /ч	2,25
Давление в подающем и обратной трубопроводах источника тепла, МПа	0,60–0,40

Таблица 2 – Расчетные параметры сети горячего водоснабжения здания, спроектированной в соответствии с требованиями ТКП

Тепловая мощность системы ГВС, Вт	100000
Температурный график системы ГВС, °С	90 / 75
Расход теплоносителя в системе ГВС, м ³ /ч	5,94
Гидравлическое сопротивление системы ГВС, кПа	19,6
Статическое давление в системе ГВС, МПа	0,23
Максимальное рабочее давление в системе ГВС, МПа	0,60
Температурный график источника тепла, °С	105 / 75
Расход теплоносителя в контуре источника тепла, м ³ /ч	3,61
Давление в подающем и обратной трубопроводах источника тепла, МПа	0,60–0,40

Циркуляцию в первой системе обеспечивают два насоса Wilo IL 32/150-0.37/4, один из которых резервный. На расходе $2,97 \text{ м}^3/\text{ч}$ они создают напор $7,8 \text{ м}$, потребляя $0,4 \text{ кВт}$, при этом коэффициент полезного действия насоса составит 38% . Двигатель насоса работает с коэффициентом полезного действия $58,9 \%$. Для нагрева теплоносителя в системе горячего водоснабжения до температуры $60 \text{ }^\circ\text{C}$ используется теплоноситель от источника тепла с расходом $2,25 \text{ м}^3/\text{ч}$ и температурой $105 \text{ }^\circ\text{C}$, предусмотрена установка теплообменного аппарата.

Для циркуляции в системе, спроектированной по параметрам, соответствующим ТКП, принимаем два насоса Wilo IL 32/150-0.37/4, один из которых резервный. На расходе $5,94 \text{ м}^3/\text{ч}$ они создают напор $7,4 \text{ м}$, потребляя $0,4 \text{ кВт}$, при этом коэффициент полезного действия насоса составит 46% . Двигатель насоса работает с коэффициентом полезного действия $69,5 \%$. Для нагрева теплоносителя в системе горячего водоснабжения до температуры $75 \text{ }^\circ\text{C}$ используется теплоноситель от источника тепла с расходом $3,61 \text{ м}^3/\text{ч}$ и температурой $105 \text{ }^\circ\text{C}$, предусмотрена установка теплообменного аппарата.

Система, спроектированная по российскому законодательству, требует меньшего расхода теплоносителя в системе горячего водоснабжения и контуре источника тепла при равном потреблении электроэнергии двигателями насосов. При аналогичной марке насосов система, отвечающая нормам ТКП, работает с более высоким коэффициентом полезного действия, однако проигрывает по остальным параметрам.

Схема индивидуального теплового пункта (ИТП) для обеих систем представлена на рисунке 1.

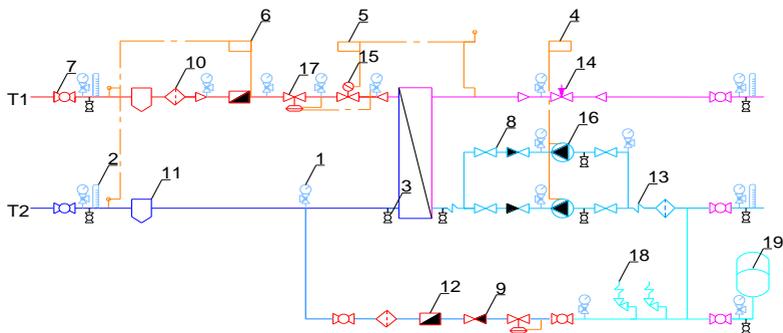


Рисунок 1 – Принципиальная схема ИТП:

- T1 – подающий трубопровод горячей воды, T2 – отводящий трубопровод горячей воды,
 1 – манометр, 2 – термометр, 3 – дренажный шаровый кран, 4 – щит управления насосами,
 5 – электронный регулятор, 6 – счетчик, 7 – кран шаровый, 8 – дисковый затвор,
 9 – обратный клапан, 10 – фильтр сетчатый, 11 – грязевик, 12 – расходомер, 13 – антивибрационная вставка, 14 – ручной клапан, 15 – клапан с электроприводом, 16 – циркуляционный насос, 17 – регулятор давления, 18 – предохранительный клапан, 19 – бак гашения напора

Рассчитаем необходимое суточное количество активной электроэнергии для подъема и подачи воды насосами, кВт·ч [4]

$$R = \frac{Q \cdot H \cdot t}{102 \cdot \eta_n \cdot \eta_{дв}},$$

где Q – расчетная подача насоса, л/с; H – напор, создаваемый насосом, м; t – число часов работы насоса в течение суток, $t = 24$ ч; η_n – КПД насоса; $\eta_{дв}$ – КПД двигателя.

Для Российской Федерации

$$R = \frac{0,034 \cdot 7,8 \cdot 24}{102 \cdot 0,38 \cdot 0,589} = 0,28 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$$

Для Республики Беларусь

$$R = \frac{0,068 \cdot 7,4 \cdot 24}{102 \cdot 0,48 \cdot 0,695} = 0,35 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$$

Таким образом, системы, спроектированные по требованиям белорусского законодательства, менее энергоэффективны, а также требуют использования трубопроводов большего диаметра для систем горячего водоснабжения из-за более широкого диапазона нормативных значений температуры горячей воды. В то же время системы, спроектированные согласно требованиям российского законодательства, больше подвержены гидроударам, благодаря более высокому допустимому гидростатическому давлению в сетях. К тому же системы, соответствующие нормам СП, из-за более высокого порога допустимой скорости движения воды подвержены срыву зарастаний на трубах, что может привести к снижению качества подаваемой потребителям воды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 ТКП 45-4.01-52-2007. Системы внутреннего водоснабжения зданий. Строительные нормы проектирования. – Введ. 2007-12-21. – Минск : М-во архит. и строительства Респ. Беларусь, 2007. – 51 с.

2 СП 30.13330.2016. Внутренний водопровод и канализация зданий. – Введ. 2017-06-17. – М. : Минрегион России, 2016. – 68 с.

3 Online-проект [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Режим доступа : <http://www.ktto.com.ua/>. – Дата доступа : 11.04.2018.

4 Дерюшев, Л. Г. Оценка эффективности проекта строительства системы водоснабжения : учеб.-метод. пособие / Л. Г. Дерюшев. – М. : МГСУ, 2010. – 58 с.

Получено 07.06.2018

УДК 656.222.6

Р. С. ГРИВУСЕВИЧ (УД-41)

Научный руководитель – ст. преп. *Е. А. ФЁДОРОВ*

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОПОТОКОВ ПО НАЗНАЧЕНИЯМ ПЛАНА ФОРМИРОВАНИЯ

Анализ подходов к организации планирования и управления перевозочным процессом на железных дорогах мира показывает, что недостаточно разработать график движения, план формирования поездов и технологические процессы работы станций. Необходимо создание условий для их выполнения: регулирование насыщения участков поездами, сопоставление и приведение в соответствие размеров движения поездов и пропускных способностей участков, локомотивов, локомотивных бригад и т.д.

Практика эксплуатации устойчивых поездопотоков сквозного назначения на полигоне Белорусской железной дороги показывает, что в настоящее время для большинства поездов имеют место непроизводительные потери времени в пути следования продвижения поездопотоков по назначениям плана формирования.

В статье рассмотрена возможность организации продвижения поездопотоков на назначениях плана формирования для наиболее мощных сквозных поездопотоков на полигоне Белорусской железной дороги: Калий-III – Драугисте (мощностью 4,9 поездов в сутки), Ситница – Орша-Центральная (4,8 поездов в сутки), Ситница – Минск-Сортировочный (3,3 поезда в сутки), Достык – Брест-Центральный (1,5 поезда в сутки).

Результаты анализа фактического времени перевозки грузовых поездов по данным назначениям показали, что в пути следования поездов имеют место значительные (более одного часа) отклонения от нормативных („эталонных“) значений. При этом поезда отправляются диспетчерами стохастически, исходя из текущей ситуации на станциях и на участке (рисунок 1).

Основными причинами возникновения задержек составов являются:

- ожидание поездом освобождения пропускной способности участка;
- отличия технологии работы железнодорожного транспорта, на которую ориентирован расчет нормативного времени выполнения операций от реально существующей на практике технологии организации движения поездов;
- несвоевременное обеспечение смены локомотивов и локомотивных бригад вследствие загруженности станции;
- возникновение простоев под обгоном грузовых поездов пассажирскими поездами попутного следования на перегонах.

На дорогах ряда государств (Германия, Польша) перечисленные проблемы решены за счет работы по принципу «жестких расписаний» для поездов с устойчивыми грузопотоками [1]. Для улучшения условий продвижения стабильных грузопотоков, а также для совершенствования технологии перевозок на БЧ предложено повысить приоритет обслуживания данных поездов и организовать их продвижение на всем маршруте по плану формирования.

В основу исследования предложенной организации движения заложены следующие принципы:

1 На основании статистических данных фактического времени отправления поездов с начальных станций (рисунок 1) устанавливается оптимальное количество графиковых моментов отправления, необходимых для построения „эталонных” ниток.

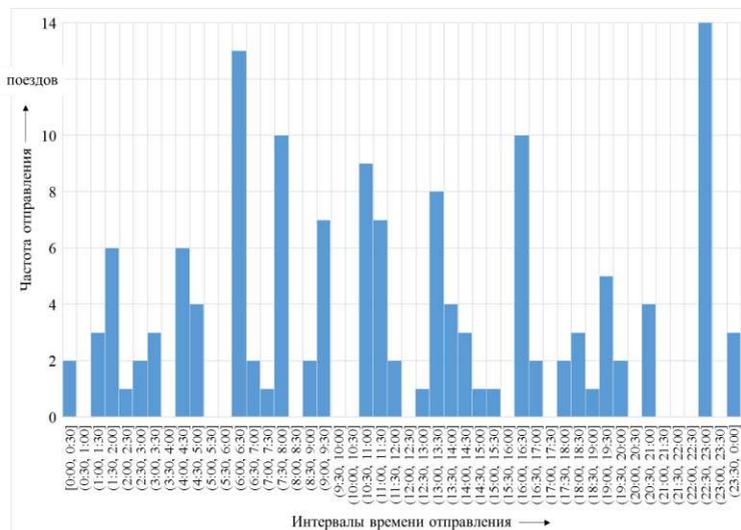


Рисунок 1 – Гистограмма распределения поездов назначением на станцию Орша-Центральная по времени отправления со станции Ситница за сентябрь 2016 года

2 При помощи АРМ „Графист” в ГДП прокладываются новые, либо изменяются существующие нитки с учетом нормативного времени хода поезда по перегонам согласно ГДП.

3 При прибытии поезда на техническую станцию, от времени прибытия поезда по нитке графика откладывается интервал времени $T_{\text{эт}}$, необходимый для обработки поезда, соответствующий нормативам техпроцесса данной станции.

4 При построении ниток в ГДП определяются приоритеты прокладки поездов согласно их категории. В общем случае движение пассажирского поезда имеет приоритет выше движения грузового ($K_{\text{пас}} > K_{\text{гр}}$). За счет повышения приоритета грузового поезда, следующего по „эталонному” маршруту ($K_{\text{пас}} > K_{\text{эт}} > K_{\text{гр}}$), он проследует перегон раньше грузового, следующего по обычной нитке.

5 В процессе исследования были учтены дополнительные затраты времени при ожидании составом твердой нитки в парке отправления, при котором увеличатся общее время простоя вагонов на станции $E_{\text{пр.ваг}}$, а также возникшие вследствие изменения графика движения простои поездов, взаимодействующие с поездами, следующими по „твердому” графику.

Эффективность организации движения поездов по „эталонным” маршрутам оценивалась по разнице времени движения по данному маршруту $T_{\text{эт}}$ и фактического $T_{\text{ф}}$:

$$\Delta T_{\text{эт}} = T_{\text{эт}} - T_{\text{ф}} \quad (1)$$

На схеме (рисунок 2) представлен эффект от организации пропуска поездов по одному из эталонных маршрутов, из которой видно, что на каждом из участков экономия времени $\Delta T_{\text{эк}}$ возрастает.

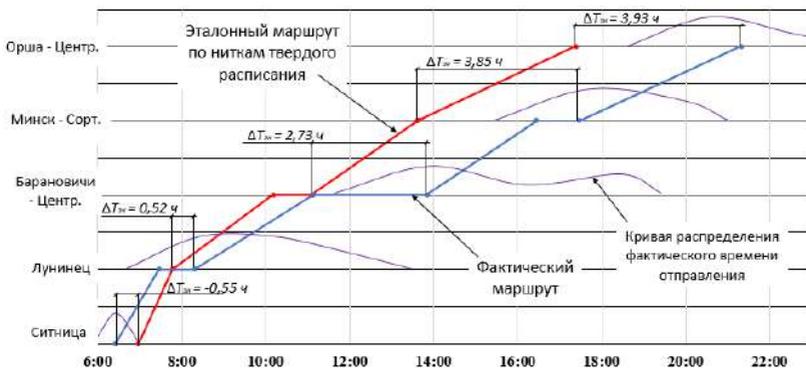


Рисунок 2 – Схема определения эффекта от внедрения твердых ниток графика

Результаты проведенного исследования показали (рисунок 3), что математическое ожидание экономии времени от проследования одного поезда по „эталонному” маршруту для направления Ситница – Орша-Центральная составляет 3 часа 38 минут, на направлении Достык – Брест-Центральный составляет 3 часа 6 минут, а на направлении Калий – Драугисте экономия времени незначительна (56 минут). Это говорит о том, что организация пропуска стабильных поездопотоков по постоянному расписанию может быть эффективна и должна рассматриваться как один из методов повышения эффективности железнодорожных перевозок.

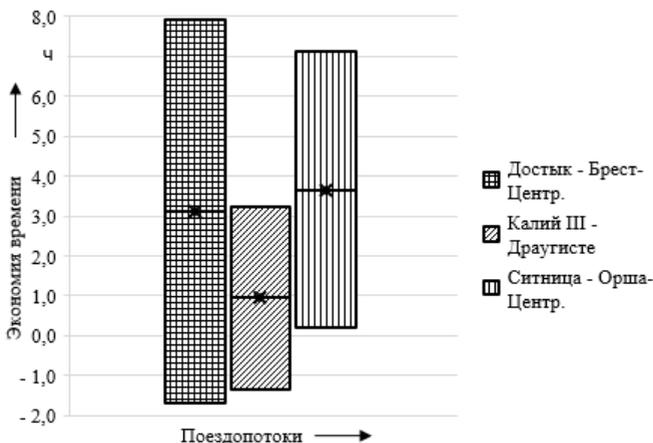


Рисунок 3 – Экономия времени от проследования поездом по „эталонному” маршруту на станции назначения

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Аунг Хейн Зо. Исследование и разработка необходимых условий для организации движения поездов на железнодорожном транспорте : [диссертация] / Аунг Хейн Зо // МГУПС (МИИТ). – М., 2013.

2 Чечулина, Ю.А. Совершенствование технологии работы комплекса формирования сортировочной станции при движении поездов по твердым ниткам графика / Ю. А. Чечулина // ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный университет путей сообщения». – Новосибирск, 2014.

Получено 07.06.2018

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 23. Гомель, 2018

УДК 629.4.027.27: 625.142.22

Е. Н. КУРЛОВИЧ, В. А. КОРНЕЕВЕЦ (МЭ-21)

Научный руководитель – ст. преп. *О. В. АРТЮШКОВ*

СОЗДАНИЕ И РАСЧЁТ СВАРНЫХ ШВОВ ПРОДОЛЬНОЙ БАЛКИ РАМЫ ТЕЛЕЖКИ ПАССАЖИРСКОГО ВАГОНА

Представлены особенности создания сварных швов в системе Autodesk Inventor, приведены варианты схем нагружения и расчёта на прочность сварных швов различных конфигурации на примере продольной балки рамы тележки пассажирского вагона.

На сегодняшний день в пассажирском вагоностроении идёт процесс обработки и модернизации конструкций в направлении их комфортабельности, повышения уровня безопасности транспортировки пассажиров и грузов. Поэтому моделирование продольной балки рамы тележки пассажирского вагона и расчёт швов очень актуальны, так как это позволяет детально проработать все элементы конструкции; подобрать оптимальные сварные швы, которые будут соответствовать допускаемым напряжениям; подобрать и проверить на устойчивость к разнообразным нагрузкам более усовершенствованные детали; проанализировать все узлы.

Для проектирования продольной балки рамы тележки пассажирского вагона была использована система Autodesk Inventor. Autodesk Inventor – система трехмерного твердотельного и поверхностного проектирования, предназначенная для создания цифровых прототипов промышленных изделий, которая обеспечивает полный цикл проектирования и создания конструкторской документации. В указанной системе трехмерная модель изделия является точным цифровым прототипом, с помощью которого можно осуществлять прочностные расчеты и проверку конструкции, не изготавливая опытные образцы. Применение цифровых прототипов для конструирования, визуализации и тестирования продукции сокращает количество ошибок и позволяет быстрее выпускать изделия. Это обусловлено такими возможностями системы, как двумерное и трёхмерное динамическое моделирование, визуализация изделий, первичный кинематический анализ для выявления неточностей и ошибок проектирования, параметрический расчет напряженно-деформированного состояния деталей и сборок, автоматизированный расчет и создание отдельных деталей сборочных узлов.

На начальном этапе создания были спроектированы детали, входящие в конструкцию балки (рисунок 1) и сделана сборка.

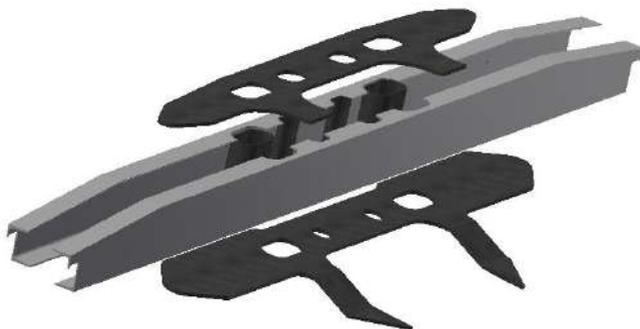


Рисунок 1 – Составные элементы балки

Далее в специальном модуле Autodesk Inventor разработанная 3-D модель конструкции продольной балки рамы тележки пассажирского вагона была преобразована в сварную и наложены соответствующие швы (рисунок 2).

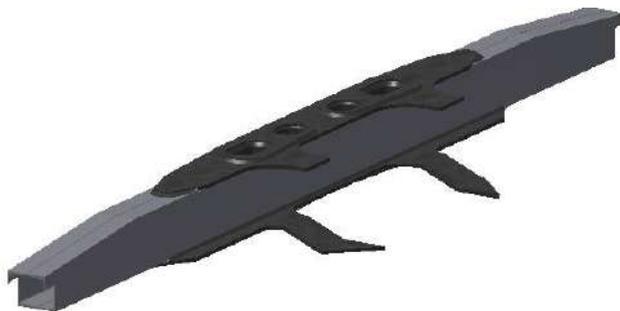


Рисунок 2 – Сваренная балка

Данный модуль позволяет применять различные типы швов: стыковые, прерывистые или непрерывистые угловые швы, косметические (создание сварочных элементов и отображения их упрощенного представления). После наложения, соответствующие швы были отредактированы.

После всех предыдущих операций Autodesk Inventor были произведены расчёты сварных швов с помощью специального модуля «калькулятор сварных швов». Он позволяет рассчитывать разные типы швов (рисунок 3).

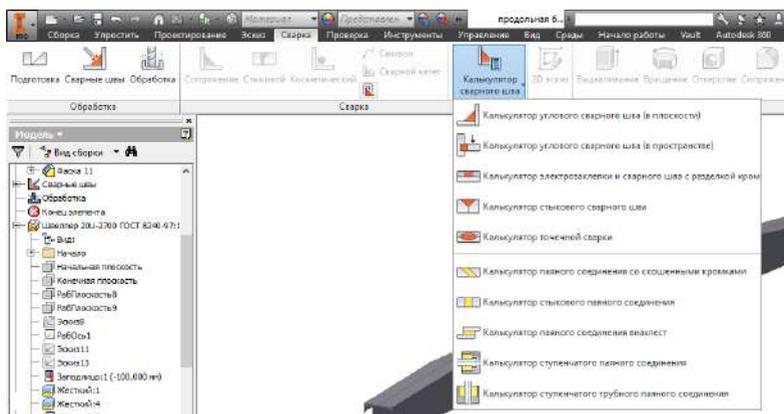


Рисунок 3 – Типы сварных швов

Для того что бы рассчитать шов, были заданы необходимые тип и форма шва (рисунок 4), указаны осевая сила и плечо силы, затем указана необходимая нагрузка сварного шва. Также был задан материал соединения и его свойства. После задания всех необходимых для расчёта характеристик был произведен расчет напряжений в сварных швах модели конструкции.

В появившихся результатах можно наблюдать характеристики этого сварного шва, а именно максимальную изгибающую силу, которую может выдержать этот шов, нормальные сварочные напряжения, сварочное напря-

жение среза, результирующее уменьшенные напряжения. При необходимости есть также возможность сохранить расчёты, которые сохраняются в дереве построения. Пример расчета сварного шва представлен на рисунке 5.

В результате расчёта получились значения, не превышающие допусковые. То есть, применение возможностей Autodesk Inventor позволило детально сконструировать продольную балку тележки пассажирского вагона, наложить необходимые сварные швы и выполнить их расчёт в специальном модуле программы. В дальнейшем, полученные расчёты можно будет использовать при конструировании реальных моделей, что позволит сократить затраты на эксперименты и увеличить качество и надёжность выпускаемых элементов конструкции.

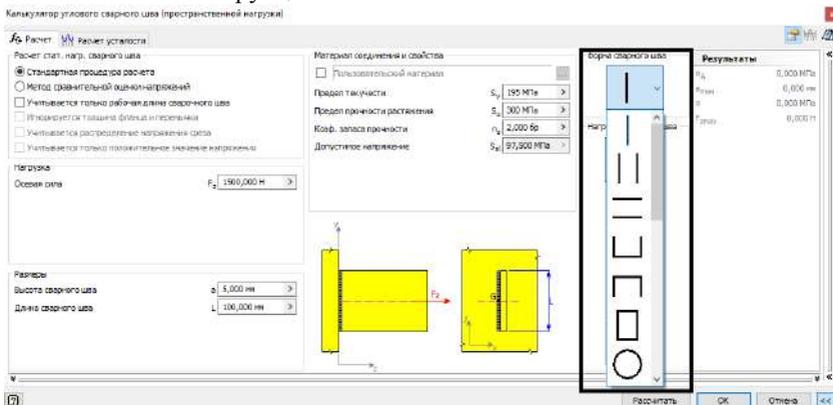


Рисунок 4 – Формы сварного шва

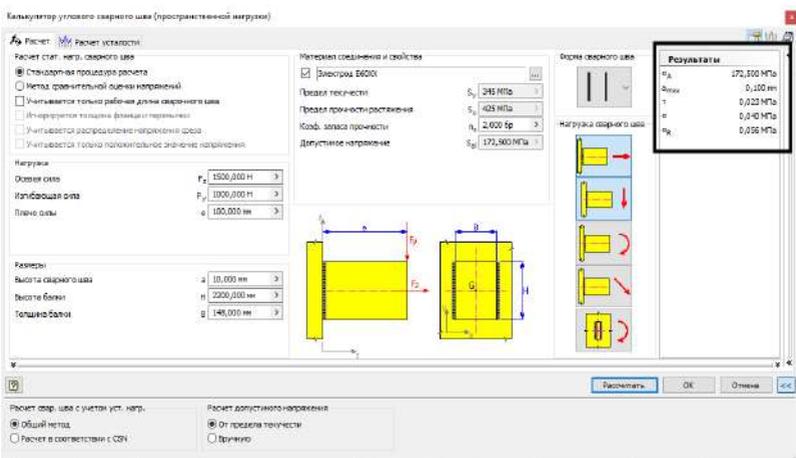


Рисунок 5 – Результаты расчёта сварных швов

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Нормы для расчёта и проектирования вагонов железных дорог МПС колес 1520 мм (несамоходных) / ГооНИИВ-ВНИИЖТ. – М., 1996.

2 **Пастухов, И. Ф.** Вагоны : учеб. для техникумов ж.-д. трансп. / И. Ф. Пастухов, В. В. Лукин, Н. И. Жуков // под ред. В. В. Лукина. – М. : Транспорт, 1988. – 280 с.

Получено 07.06.18

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 23. Гомель, 2018

УДК 94(47+57) «1941/45»

В. А. КУХАРЕВА (ПА-12), *И. В. ЯКИМЕНКО* (ПА-11)

Научный руководитель – канд. ист. наук *Л. С. СКРЯБИНА*

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПОДПОЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ «СМУГНАР» В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ

Рассмотрена деятельность молодёжной подпольной организации СМУГНАР в годы Великой Отечественной войны.

В ночь на 22 августа 1941 года немецкая авиация напала на Калинковичи, а уже 23 августа город был оккупирован. Немцы рассчитывали на повинование белорусов, особенно молодёжи, и полагали, что их встретят как освободителей. Но молодые люди, ещё вчерашние школьники, объединились в подпольную организацию «СМУГНАР», что означало «Смерть Угнетателям Народа» во главе с Константином Ермиловым [1].

В начале оккупации шестнадцатилетний Константин вёл относительно спокойную жизнь. Учился на чертёжника-конструктора, изучал немецкий язык. Попутно узнавал новости с фронта и соседних оккупированных поселений. 17 мая 1942 года начал действовать. Он ходил по деревням, встречался с друзьями, бывшими одноклассниками, и они вместе составляли планы борьбы с фашистами [2, с. 366–368]. Далее из его дневника:

«17 мая. Многих ребят втянул в общее дело: объединиться, вооружиться, создать отряд добровольцев и двинуться в лес, бить немцев, мстить за ихнее «освобождение» <...> Согласилось много ребят. Я думаю ехать опять в Домановичи и определить всё это окончательно. Моя давнишняя мечта должна осуществиться: создать отряд и двинуть в лес, бить гадов. Взять хотя бы Миронову, как она с душой взялась за это дело. Говорила, всех девчат, что учились в школе, приведу с собой. Я её рассчитываю поставить командиром отряда. От-

рядов будет у меня два. Другим будет командовать, наверное, Павел...». В это же время (22 мая) К. Ермилов подружился с Павлом Ермоленковым и взял его в команду в качестве радиста. Команда постепенно формировалась [2, с. 268].

На собрании 31 мая было принято решение о взрыве железнодорожного моста (если его взорвать, он упадёт на путь и загроздит дорогу, эшелоны пройти не смогут). Также решили уничтожить несколько полицейских, а немцев решили пока не трогать, т. к. могло пострадать мирное население [3].

Кроме того, что смугнаровцы собирали на местах боёв оружие и боеприпасы, они совершили ряд рейдов по деревням Калинковичского, Дамановичского и Октябрьского районов. Во время этих рейдов они разгромили череду полицейских пунктов, ликвидировали несколько волостных управлений и пунктов по заготовке питания [2, с. 269].

5 июня была налажена связь с партизанами. Также смугнаровцы установили связь с антифашистки настроенными солдатами из польского стройбатальона. Позже многие поляки перешли в партизаны.

Подпольщики-смугнаровцы собрали радиоприёмник, по которому получали сводки Совинформбюро. Нашли пишущую машинку и печатали листовки. С их появлением в городе распространялись известия о том, что в лесах успешно действуют первые партизанские отряды, а на фронтах идут жестокие бои и германские войска несут большие потери. Листовки, подписанные тайным словом «Смугнар», вызывали особенный ужас у врага [4].

Долго и упорно продолжалась подготовка к взрыву моста: создавались отряды, распределялись патроны, гранаты и оружие. 29 июня мост был взорван [5].

«29 июня. Этой ночью, наконец, мы совершили дело. В Калинковичах был мост, который проходил над железной дорогой. Мы этот мост взорвали. Сделали это дело вдвоем, я и Шевченко Сеня. Его брат нас здорово подвел: уехал добровольно в Германию, взрывчатый материал куда-то выбросил. Пришлось взрывать своими силами. Достали, вернее, насобирали по всем Калинковичам тола, килограмма четыре. Этот мост уже был взорван однажды, когда отступали наши. Немцы восстановили мост (одну сторону). Мы не только его взорвали, но и запалили шпалы. Успели прийти домой и лечь в постель. Я уже засыпал, когда раздался взрыв. Эффект получился очень хороший. Во время взрыва как раз проезжал эшелон мадьяр, правда, успел проскочить. Мадьяры повыскакивали с вагонов и открыли стрельбу. Немцы, не разобрав, начали стрелять по мадьярам. А словаки, они находятся в трехэтажном доме, открыли стрельбу и по немцам и по мадьярам, получилась целая каша. Еще, говорят, партизаны были тоже в лесу, хотели взорвать водокачку, открыли ураганный огонь по Калинковичам...» [2, с. 270].

Почти сразу после взрыва, еще до рассвета, полицаи начали сгонять всех мужчин в одно место, рассказывает Николай Яковлевич (очевидец): «Нас

собрали на пустыре, оцепили. Люди ничего не понимали, перешептывались. Предполагали, что партизаны взорвали мост. А фашисты говорили, что из согнанных мужчин расстреляют каждого десятого. Час, другой, пятый... Время от времени из толпы выдергивали человека, вели в здание полиции на допрос. Сильно избитых возвращали. К вечеру всех отпустили. Фашисты усилили наблюдение. В разработку после еще нескольких диверсий и попали «смугнаровцы». Возможно, отряду отважных подростков удалось бы избежать горькой участи, но попытка соединиться с партизанами оказалась неудачной, и юных патриотов арестовали...» [2, с. 270].

Начало раскрытию этой организации положил староста из деревни Дудичи. Однажды он приехал в Калинковичи, зашёл в контору железнодорожной станции и увидел там Василия Секача, которого ещё раньше подозревал в связи с партизанами. Он был замечен также при подготовке поджога продовольственного склада, потом при разгроме обоза с продовольствием, и на квартире у Константина Ермилова [1].

В тот же вечер в Антоновке хромого врача Василия Секача арестовали. После долгих допросов, окровавленного, измученного, его вывезли из города. В лесу, по дороге, ведущей в Антоновку, заставили рыть себе могилу [2, с. 271].

На следующий день в Горбовичах жандармы арестовали Николая Змушко, Антоновке – Михаила Ткача, Кинске – Ивана Корбаля, Блудиме – Виктора Токарского. Страшным пыткам гитлеровцы подвергли Николая Змушко. Его отец вспоминает: «В шесть утра 14 августа 1942 г. наш дом был окружен военными. Жандармы начали стучать в дверь, ворвались в дом и схватили сына. Его держали за руки и избивали. Потом связали, бросили в машину и повезли в направлении Сухович <...>. После войны стали известны подробности казни Николая. Фашисты возили его в Якимовичи, Михновичи, Мышанку, зверски избивали, выламывали руки, выкололи глаза. На железнодорожном разъезде Клинск сбросили с машины и расстреляли...» [2, с. 270].

Трудными были последние дни и у остальных членов подпольной организации: Ивана Корбаля конвоиры доставили на станцию Калинковичи. Здесь он увидел знакомую и успел передать всего два слова для матери: «В диване». Молодая женщина прибежала к нему домой и рассказала о встрече. Мать подняла крышку дивана и обнаружила под старой одеждой пишущую машинку и пачку листовок, спрятала [2, с. 271]. Через час к Корбалею фашисты нагрянули с обыском.

В Калинковичах жандармы арестовали Ермилова, Шевченко и Толорая. Не удалось фашистам взять живым только Петра Еременко. Увидев карателей, подходивших к железнодорожной будке, Петр бросился бежать. Но его заметили. Один из фашистов бросился догонять парня. Впереди было топкое болото, и гитлеровец сунулся в него, затем отпрыгнул, приказал другим

преследовать беглеца, а сам в обход поспешил к лесу. Еременко, обессиленный, с трудом перебирался через болото. Вот уже был близко лес, но наперерез бежал жандарм. Прикинув, что Еременко может уйти, он присел на колено и вскинул карабин. Петр замертво упал на землю... [2, с. 271].

Не проронил ни слова за четыре дня истязаний Валентин Толорай. Щедро усыпанное веснушками лицо стало черным, опухло от беспрерывных побоев и истязаний.

Семёна Шевченко пытали в камере. Подвизывали за руки, опухшие от ран, к дыбе, жгли тело раскаленными шомполами. Он стонал, крепко сжав зубы [2, с. 271].

Последнюю пытку устроили и руководителю «Смугнар» Константину Ермилову. Издевательства не сломили дух вожака. Окровавленный, исполосованный шомполами, он держался стойко и мужественно.

Отец Кости, Федор Никитич, не выдержал и пришел с прошением в жандармерию. Скромный, тихий провизор хотел просить у майора Редепенига разрешения на свидание с сыном. Услышав просьбу посетителя, Редепениг сказал:

– Ведите его ко мне.

Федор Никитич вошел, приблизился к столу и протянул прошение. Оно было написано на немецком языке. Шеф удивленно посмотрел на Ермилова и стал читать.

– Да... – произнес со злорадством Редепениг, – вы знаете, кто ваш сын? Бандит! Он подорвал мост, хотел взорвать водочкачку. Он главарь бандитской шайки!

Внезапным ударом в челюсть переводчик сбил с ног Ермилова. Очнулся он в холодной подвальной комнате. Через час сюда бросили полуживого Федора Никитича.

Прожил он после этого два дня. Несмотря на опасность, лечить Федора Никитича ходил словацкий врач-офицер, друг Константина. Но спасти отца не удалось, он умер от кровоизлияния в мозг [2, с. 272].

В последний день оставшихся живых смугнарцев сковали цепями. Расстреливали их по одному. Валик Толорай гордо поднял голову, шагнул к яме. Встал, прижавшись плечом к нему, Константин Ермилов. Когда сняли цепи с ног у Сени Шевченко, почувствовав внезапную лёгкость, он принял отчаянное решение: бежать! Оглянувшись, в какой стороне лес, и бросился бежать.

– Стой! – крикнул конвоир и поднял карабин. Прогремел выстрел. Сеня упал в пыль...

– Стреляйте, сволочи! – крикнул Ермилов. – Придёт Красная Армия и за нас отомстит!.. [2, с. 272].

Со всех членов комсомольской подпольной организации «Смугнар» в живых остался только Леонид Лобанов. Он потом пошёл в партизаны.

Казалось бы, что такая зверская расправа оккупантов с юными подпольщиками должна было навести страх и покорность среди мирного населения, но этого не произошло. Наоборот, яркий пример мужественности этих комсомольцев мотивировал на борьбу других молодых комсомольцев, и уже в сентябре 1942 года была создана новая организация «Смугнар-2» во главе с Иваном Судасом, которая просуществовала вплоть до освобождения Калинковичей [4].

В 1965 году указом Президиума Верховного Совета СССР Константин Ермилов, Николай Змушко, Валентин Толорай и Семён Шевченко удостоены орденов Отечественной войны второй степени (посмертно). А Пётр Ерёмченко, Иван Корбаль, Василий Секач и Михаил Ткач награждены медалями «За боевые заслуги» (также посмертно) [6].

Увековечили память своих героев-земляков калинковичане. В городе есть улица, названная улицей Смугнарцев, а в школе № 4, где училась большая часть членов организации, создан музей, который и сегодня занимается изучением подпольной деятельности «Смугнар» [3].

В полкилометра от деревни Ситня был установлен небольшой обелиск с надписью «Иван Корбаль и трое неизвестных». Имена этих неизвестных устанавливаются и уже с большей уверенностью можно сказать, что это Виктор Токарский, Владимир Ковальков и Андрей Тозик. 13 января 2004 года все останки, найденные при раскопках, были перезахоронены в братской могиле в районе железнодорожной станции. И в этот же год к 60-летию Великой Победы и освобождения Калинковичей от немецко-фашистских захватчиков, был открыт памятник землякам-подпольщикам и партизанам, а также членам организации «Смугнар» [6].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 «Смугнар» погибает, но не сдаётся [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.sb.by/articles/smugnar-pogibaet-no-ne-sdaetsya.html>. – Дата доступа : 04.04.2018.

2 Памяць: Гісторыка-дакументальная хроніка Калінкавіцкага раёна. – Мінск : Ураджай, 1999.

3 Музейная комната «Смугнар» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://skalinkovichki.schools.by/pages/muzejnaja-komnata-smugnar>. – Дата доступа : 10.04.2018.

4 Это неизвестная война. Смугнар. Выпуск 3 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.youtube.com/watch?v=ICc_aUalQ8M. – Дата доступа : 01.04.2018.

5 Смугнар [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://belisrael.info/?tag=smugnar>. – Дата доступа: 01.04.2018.

6 **Ускова, Т.** И если умереть, то умереть в бою за Отечество... / Т. Ускова [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://belsmi.by/archive/article/64209>. – Дата доступа: 10.04.2018.

Получено 07.06.2018

УДК 696.121

А. С. ЛОБАНОВА, К. С. СТРАХАНОВИЧ (СВ-41)

Научный руководитель – магистр техн. наук, ст. преп. *А. М. РАТНИКОВА*

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТРАДИЦИОННОЙ И СИФОННОЙ СИСТЕМ ВНУТРЕННИХ ВОДОСТОКОВ

Рассмотрены особенности проектирования, монтажа водосточных систем. Произведены расчет и сравнение самотечной и сифонной систем внутренних водостоков для здания торгового центра.

Системы водостока могут быть как внешними, так и внутренними. Внешние водосточные устройства необходимы для отвода дождевых и талых вод с плоскости крыши. Также внешние водостоки для кровли исполняют роль фундаментной защиты строения и его фасада от губительного действия воды. Внутренний водосток устраивается в основном на совмещенных крышах, именуемых порой плоскими, и на инверсионных используемых кровлях.

В этих системах отвесная водоотводная труба расположена в середине строения, вода собирается в водоприемную воронку, которая расположена в утепленной части крыши.

На данный момент рынок производителей предлагает безнапорные самотечные и сифонные водосточные конструкции.

Самотечные конструкции предполагают сбор дождевой воды в водоприемные воронки и свободный её вывод по наклонным трубопроводам. Рабочий принцип состоит в выборочном заполнении трубопроводов дождевой водой.

Сифонные конструкции отличительны от самотечных тем, что сечение труб целиком заполнено водой. При этом образовывается многократный столб воды от воронки на крыше и до точки вывода воды в канализационную систему. Принцип работы заключается в следующем: когда в отвесном стояке уровень водяного столба падает, появляется разреженное давление, благодаря чему вода, накопившаяся на крыше, всасывается через воронку внутреннего водостока и уходит в отвесный стояк.

Для поддержания постоянного сифонного эффекта, вся конструкция должна быть полностью непроницаема. Это осуществляется за счет точного подбора диаметров труб и непроницаемой заделкой стыков. Воронки снабжены стабилизаторами потока, которые могут принимать дождевую воду с периферии и не пропускать воздух.

Все детали коллектора сифонной конструкции скрепляются с помощью сварки встык. Благодаря непроницаемости конструкции отпадает необхо-

димось в температурных компенсаторах, необходимых во внешних водосточных конструкциях. Система такого типа функционирует при любом количестве осадков. При малом количестве осадков система внутреннего водостока функционирует по принципу самотечного трубопровода. Сифонная конструкция водостока способна отводить большой расход осадков, что позволяет уменьшить количество водоприемных воронок и отвесных стояков, тем самым снижая стоимость и время строительства.

Сифонный водосток применим для кровель различной сложности, конструкции и материалов, что дает ему преимущества перед самотечным.

Если сравнивать с традиционными конструкциями водосбора, сифонный водосток предоставляет возможность:

- использовать меньший диаметр труб;
- снизить до минимума количество водоприемных воронок на крыше;
- укладывать горизонтальные трубы, находящиеся в самом низу строения, без уклона;
- благодаря огромной скорости водяного потока, трубы для внутреннего водостока самоочищаются;
- позволяет отводить сточную воду в любую сторону от строения;
- возможность подготовительной сборки индивидуальных узлов и наборов коллектора.

Сифонная конструкция водостоков получила распространение на кровлях с озеленением и интенсивно используемых крышах, на которых планируется присутствие механизмов и людей. Такую систему рационально использовать на плоских кровлях с большими площадями. При эксплуатации сифонной конструкции водостока фасады здания остаются чистыми и не подвержены распаду под влиянием влажности, равно как и фундаменты строений.

Согласно нормативной документации, сифонная система внутренних водостоков предназначена для производственных, складских помещений, торговых зданий, спортивных сооружений, что дает преимущество традиционной (самотечной) системе внутренних водостоков, для которой таких ограничений нет.

Расчет водостоков при сифонной конструкции делается на стадии проектирования самого строения. Используемая конструкция рассчитывается так, чтобы вода после дождя, даже находясь на разном уровне относительно плоскости крыши, была отведена сразу, при этом не давая воздуху попасть в воронки. К недостаткам при проектировании данной системы можно отнести отсутствие русскоязычной инструкции для расчета сифонных водостоков и необходимости изучения и самостоятельного перевода иностранной нормативной документации (DIN 1986-100:2016-12). Для подобных расчетов существуют программы, сразу выдающие спецификацию нужных материалов для установки системы водостока.

Согласно нормативной базе количество водосборных воронок должно быть не меньше, чем одна на 250 м² площади кровли. Пример расчета: при

уровне осадков 75 мм/ч, и пропускной возможности воронки 6,4 л/ч – одна воронка может с полной отдачей собирать воду с кровли площадью до 300 м² при диаметре водосточной трубы не меньше 80 мм.

При расчете также предусматривается климатическая характеристика этого региона, количество осадков, специфика конструкции крыши, размеры всего строения. Необходимо рассчитать нагрузки, которые создаются обратным водным напором. Эти нагрузки могут влиять на панели покрытия и крышу, если системы сделаны в облегченном варианте.

При установке внутренних водостоков следует выполнить следующие рекомендации:

- водоприемные воронки должны находиться по всей площади крыши;
- воронки должны находиться в самых невысоких участках крыши;
- расстояние между воронками, подсоединенными к одной ветке коллектора, должно быть не более 20 метров;
- воронки должны находиться на расстоянии не менее, чем 1 метр от стенки строения или парапета;
- при установке системы водостока, водоприемные воронки могут присоединяться к трубопроводу под углом в 90 градусов, последующие повороты труб можно делать только под углом в 45 градусов или используя два отвода по 45 градусов.

Если площадь кровли превосходит 5000 м² или разница высот превосходит 4 м, следует организовывать системы дренажа.

Во избежание ремонта внутренних водостоков, нужно заблаговременно обеспечить теплоизоляцию труб, проходящих вблизи от стен с наружной стороны здания или холодной кровли, так как некоторые участки водостоков, всегда заполненные водой, могут замерзнуть. Для этого организуют электроподогрев водоприемных воронок и тех участков системы водостока, которые подвержены риску замерзания.

Также из-за разницы температур воздуха и крыши на трубах может возникнуть конденсат. Из-за этого необходимо предусматривать пароизоляцию труб.

Порой скорость стекающей воды может приводить к повышенному уровню шума. Для его снижения прокладку трубопроводов следует делать с шумопоглощающими материалами или в специальных шумоизоляционных каналах, непосредственно предусмотренных конструкцией здания.

Сифонная конструкция внутреннего водостока заканчивается на горизонтальных или отвесных участках, после чего переходит в самотечный водосток. Этого можно достигнуть установкой труб большего диаметра.

Расчет сети внутренних водостоков заключается в определении расчетного расхода дождевых вод на водосточный стояк q , л/с, в зависимости от района строительства и уклона кровли и диаметра условного прохода водосточного стояка d , мм. Расчет производится по ТКП 45-4.01-54-2007 «Системы внутренней канализации зданий. Строительные нормы проектирования».

Расчётный расход дождевых вод с водосборной площади F , m^2 , для кровель с уклоном до 3 % включительно определяют по формуле:

$$q^{st.w} = \frac{F \cdot q_{20}}{10000},$$

где q_{20} – интенсивность дождя, л/с с 1 га (для данной местности), продолжительностью 20 мин при периоде однократного превышения расчетной интенсивности – один год (принимается согласно приложению Ж ТКП 17.06-08-2012 «Охрана окружающей среды и природопользование. Порядок установления нормативов допустимых сбросов химических веществ в составе сточных»); F – водосборная площадь, m^2 .

План кровли приведен на рисунке 1.

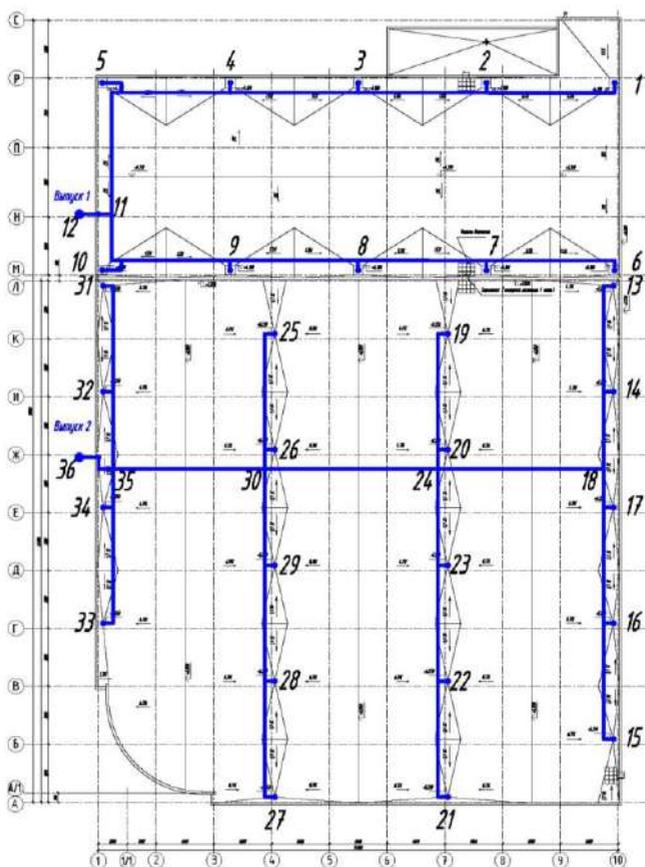


Рисунок 1 – План кровли

Приведем расчет водоотводящего устройства на участке 1-2. Водосборная площадь кровли $F = 111,63 \text{ м}^2$, интенсивность дождя $q_{20} = 96 \text{ л/с}$.

$$q^{st.w} = \frac{111,63 \cdot 96}{10000} = 1,07 \text{ л/с} .$$

Учитывая пропускную способность трубы, принимаем стояк диаметром 85 мм.

Результаты расчета сведем в таблицу 1.

Таблица 1 – Результаты расчета

Номер участка	Самотечная система (по ТКП)		Сифонная система (по DIN)	
	Расход на участке q , л/с	Диаметр участка d , мм	Расход на участке q , л/с	Диаметр участка d , мм
1-2	1,07	85	3,6	75
2-3	2,39	85	7,8	75
3-4	3,71	85	12,0	90
4-5	5,03	85	16,2	110
5-11	5,74	85	18,6	110
6-7	0,71	85	2,4	56
7-8	2,03	85	6,6	75
8-9	3,35	85	10,8	90
9-10	4,67	85	15,0	90
10-11	5,38	85	17,4	110
11-12	11,12	100	36,0	160
13-14	0,54	85	1,8	50
14-18	1,59	85	5,1	63
15-16	1,06	85	3,3	63
16-17	2,11	85	6,6	75
17-18	3,16	85	9,9	75
18-24	4,75	85	15,0	110
19-20	2,01	85	6,3	63
20-24	4,08	85	12,9	75
21-22	1,14	85	3,6	63
22-23	3,21	85	10,2	75
23-24	5,28	85	16,8	110
24-30	14,11	100	44,7	160
25-26	2,01	85	6,3	63
26-30	4,08	85	12,9	75
27-28	1,14	85	3,6	63
28-29	3,21	85	10,2	75
29-30	5,28	85	16,8	90
30-35	23,47	150	74,4	200
31-32	0,54	85	4,8	56
32-35	2,59	85	8,1	63
33-34	0,48	85	5,4	56
34-35	1,53	85	8,7	63
35-36	27,59	150	91,2	200

В результате выполненных расчетов величин расхода q и диаметров d было установлено, что применение сифонной системы позволяет существенно экономить на строительных материалах (существующий ТКП не предполагает использование труб диаметром меньше 85 мм). Применение труб диаметром 85 мм на начальных участках сети внутренних водостоков нецелесообразно, так как наблюдается нерациональное использование живого сечения трубы, рассчитанной на расход 10 л/с, которого не наблюдается ни на одном из начальных участков.

Таким образом, при проектировании систем внутренних водостоков данного торгового здания более предпочтительным будет использование сифонной системы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 ТКП 45-2.02-138-2009. Противопожарное водоснабжение. Строительные нормы проектирования. – Минск : Минстройархитектуры Респ. Беларусь, 2009. – 27 с.

2 DIN 1986-100:2016-12 Системы водоотведения для частных земельных участков. – Часть 100. Технические условия к DIN EN 752 и DIN EN 12056 (Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke. – Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056), 2016. – 101 с.

3 Geberit [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.geberit.ru/ru/>. – Загл. с экрана. Дата доступа : 20.04.2018.

4 Valsir [Электронный ресурс] – Режим доступа : <http://www.valsir.it/?&lang=it>. – Дата доступа : 15.04.2018.

Получено 07.06.2018

**ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 23. Гомель, 2018**

УДК 656.062 (476)

А. А. ГРУШЕВИЧ (УК-51)

Научный руководитель – ст. преп. *Е. В. МАЛИНОВСКИЙ*

АНАЛИЗ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ЛОГИСТИЧЕСКИХ СХЕМ ДОСТАВКИ ГРУЗОВ ВО ВНУТРИРЕСПУБЛИКАНСКОМ СООБЩЕНИИ

Выполнен анализ методики оценки и определения различных видов затрат, составляющих суммарные транспортно-логистические издержки при доставке грузов во внутриреспубликанском сообщении.

В последние годы в сфере товарного обращения произошли существенные преобразования. В хозяйственной практике стали использовать

ся новые методы и технологии доставки, которые базируются на концепции логистики. Логистический подход предусматривает управление всеми физическими операциями, которые необходимо выполнять при доставке товаров от поставщика к потребителю. Помимо управления операциями товародвижения такой подход включает анализ рынка поставщиков и потребителей, координацию спроса и предложения на рынке товаров и услуг, а также гармонизацию интересов участников процесса товародвижения. Все это приводит к изменению связей в логистической цепи, сдвигам в структуре перевозок, к новому взгляду на транспорт и пересмотру транспортной политики. Новый подход к транспорту заключается в рассмотрении его как составной части логистической цепи. Такой подход способствует оптимальному выбору транспортных услуг, потому что качество перевозок в большей мере отражается на общих расходах, чем на себестоимости перевозок [1].

Выбор эффективных схем доставки грузов является сложной задачей, для решения которой необходимо осуществить комплекс мероприятий, причем основным критерием для потребителя в настоящее время в условиях рыночных отношений является минимизация издержек.

Формирование эффективных схем доставки грузов должно осуществляться на основе логистических принципов в сфере транспортного обслуживания, под которым понимается деятельность, связанная с процессом перемещения грузов в пространстве и во времени, а также предоставлением сопутствующих этой деятельности транспортных услуг.

Схема доставки грузов имеет определенные параметры: пункты отправления и назначения (маршрут перевозки), количество одновременно отправляемого груза, потребность в специализированном подвижном составе, определенная скорость доставки и так далее. Схема доставки действует с момента приема груза к перевозке от отправителя и до момента выдачи груза получателю, в ней может участвовать один или несколько видов транспорта.

Логистическая схема доставки дополнительно учитывает накопление продукции на отправку в пункте отправления и потребление ее в пункте назначения, а также режимы взаимодействия транспорта с грузоотправителями и грузополучателями в начально-конечных пунктах. Она также связывает между собой производителя и потребителя, производителя и торгового посредника, торговых посредников между собой, торгового посредника и потребителя и является элементом (звеном) логистической цепи движения ресурсов.

Формирование логистической схемы доставки грузов (рисунок 1) связано с выбором видов транспорта, участвующих в транспортировании грузов [4]. Оно основано на предполагаемых объемах перевозок, базовых та-

рифах и сроках доставки грузов, нормативно-правовых условиях транспортно-экспедиционного обслуживания.

Транспортные издержки представляют собой затраты на транспортирование грузов, которые состоят из оплаты тарифов и дополнительных плат, расходов на содержание собственного транспорта, стоимости погрузочно-разгрузочных работ, экспедирования грузов и тому подобное. Транспортно-логистические издержки включают в свой состав транспортные издержки, а также затраты грузовладельцев на хранение материальных ресурсов и готовой продукции в начально-конечных пунктах при их поставке и потреблении.

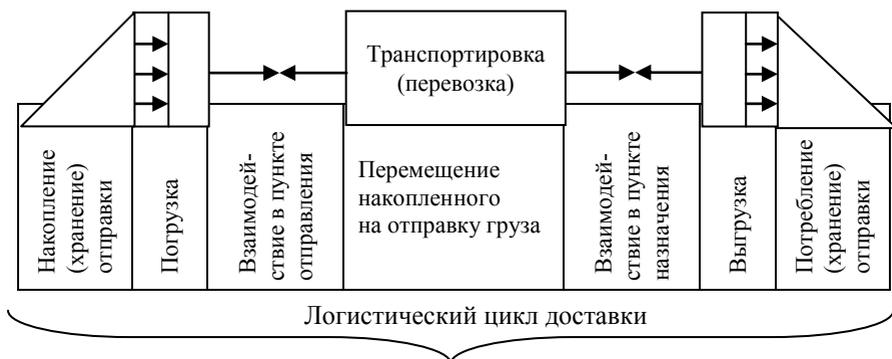


Рисунок 1 – Логистическая схема доставки

Задача выбора схемы доставки решается на основе критериев, которые являются приоритетными для владельца груза. Таких критериев может быть несколько и тогда решается многокритериальная задача выбора. Наиболее часто схемы доставки оценивают по следующим критериям: минимум затрат на перевозку (минимальная себестоимость перевозки или минимальные тарифы на транспортные услуги); минимум времени товара в пути (минимальное время доставки); минимум риска несвоевременной доставки (надежность перевозки); максимум провозной способности транспорта (возможность перевезти требуемые объемы груза); готовность к перевозке в любой произвольный момент времени и возможность обеспечения перевозок в различных условиях (доступность транспортных услуг, их независимость от погодных, климатических, временных и пространственных характеристик); минимум потерь груза при перевозке (сохранность товара, его защищенность от потерь, порчи, повреждений и хищений при доставке).

Для решения задачи выбора логистической схемы доставки груза во внутрисубъектном сообщении в качестве критерия оценки принима-

ются минимальные транспортно-логистические издержки, связанные с реализацией рассматриваемой схемы доставки.

В общем виде транспортно-логистические издержки для наиболее часто сравниваемых схем доставки груза (железнодорожным или автомобильным транспортом) определяются следующим образом [1, 4].

1 *Затраты на хранение груза в начально-конечных пунктах.*

Суммарные затраты, связанные с хранением груза в пункте отправления (у грузоотправителя) или в пункте назначения (у грузополучателя), рассчитываются исходя из следующего соотношения:

$$Z_{xp} = C_{xp} t_{xp} Q_{xp}, \quad (1)$$

где C_{xp} – затраты на хранение 1 т груза в течение суток, руб./т в сут; t_{xp} – продолжительность хранения груза, сут; Q_{xp} – количество хранящегося груза, т.

2 *Затраты на грузовые операции в пунктах отправления и назначения.*

Суммарные затраты, связанные с выполнением погрузки и выгрузки в пунктах отправления и назначения, рассчитываются следующим образом:

$$Z_{ппр} = C_{ппр} Q_{ппр}, \quad (2)$$

где $C_{ппр}$ – затраты на выполнение грузовых операций, приходящиеся на 1 т груза, руб./т; $Q_{ппр}$ – количество перерабатываемого груза, т.

3 *Затраты на перевозку груза.* На железнодорожном транспорте тариф на перевозку при использовании вагонов перевозчика рассчитывается по следующей формуле:

$$C_{\text{ваг}}^{\text{жи}} = a_k a_d (A_B + B_B l_{\text{гр}}) + A_T + B_T l_{\text{гр}}, \quad (3)$$

где a_k – коэффициент, применяемый для определения провозной платы в зависимости от тарифного класса груза; a_d – дополнительный коэффициент, применяемый для определения провозной платы; A_B – тарифная ставка за начально-конечную операцию, руб./ваг.; B_B – тарифная ставка за движущую операцию, руб./ваг·км; $l_{\text{гр}}$ – расстояние перевозки груза, км; A_T – тарифная ставка за начально-конечную операцию, руб./ваг.; B_T – тарифная ставка за движущую операцию, руб./ваг·км.

Тариф на перевозку при использовании вагонов грузоотправителя, грузополучателя рассчитывается по следующей формуле:

$$C_{\text{ваг}}^{\text{жп}} = a_k a_d (A_B + B_B l_{\text{гр}}) + C_{\text{вкм}} + n_0 l_{\text{гр}}, \quad (4)$$

где $C_{\text{вкм}}$ – тарифная ставка за порожний пробег вагона грузоотправителя, грузополучателя, руб./осе·км; n_0 – количество осей вагона.

На автомобильном транспорте стоимость перевозки груза во внутриреспубликанском сообщении определяется автомобильным перевозчиком в результате применения той или иной тарифной схемы, под которой понимается установленный для определенной ситуации порядок расчета тарифной платы. Тарифные схемы разрабатываются в соответствии с характером предоставляемых услуг и учитывают коммерческие и технологические условия предоставления конкретных услуг по перевозке груза. При этом затраты на перевозку, учитываемые автомобильным перевозчиком, разделяют на переменные расходы $C_{\text{пер}}$ (затраты на топливо, эксплуатационные материалы, шины и др.) и постоянные $C_{\text{пост}}$, не зависящие от пробега автомобиля [5].

Плата за перевозку одной отправки в объеме автотранспортного средства определяется в этом случае по тарифам за 1 автомобиле-час пользования и 1 км общего пробега автомобиля следующим образом:

$$C_{\text{от}}^a = T_a c_{\text{ач}} + l_e C_{\text{км}}^a, \quad (5)$$

где T_a – продолжительность использования автомобиля заказчиком для выполнения одной ездки с учетом порожнего пробега, простоя автомобиля под погрузкой-разгрузкой и ожидания выполнения операций, авт·ч/ездку; $c_{\text{ач}}$ – тариф за 1 автомобиле-час пользования, руб./авт·ч; l_e – общий пробег автомобиля за одну ездку, км/ездку; $C_{\text{км}}^a$ – тариф за 1 км общего пробега автомобиля, руб./км.

Суммарные годовые затраты на перевозку груза автомобильным транспортом во внутриреспубликанском сообщении составят

$$Z_{\text{пер}}^a = \frac{Q_{\text{гр}}}{q \cdot \gamma_{\text{г}}} \cdot (T_a \cdot c_{\text{ач}} + l_e C_{\text{км}}^a) = \frac{Q_{\text{гр}}}{q \cdot \gamma_{\text{г}}} \left(T_a \left(\frac{l_e}{v_{\text{т}}} + t_{\text{пр}} \right) + l_e C_{\text{км}}^a \right), \quad (6)$$

где $Q_{\text{гр}}$ – годовой объем перевозимого во внутриреспубликанском сообщении груза, т/год; q – грузоподъемность подвижного состава, т; $\gamma_{\text{г}}$ – коэффициент статического использования грузоподъемности; l_e – общий пробег автомобиля за одну ездку, км/ездку; $v_{\text{т}}$ – средняя техническая скорость, км/ч; $t_{\text{пр}}$ – время простоя подвижного состава под погрузкой-разгрузкой, ч.

4 *Затраты, связанные со взаимодействием в пунктах отправления и назначения.* К затратам, связанным со взаимодействием в пунктах отправления и назначения при доставке груза железнодорожным транспортом относятся платы за транспортные работы и услуги, выполняемые перевозчиками для грузоотправителей, грузополучателей в начально-конечных пунктах.

а) Затраты, связанные с подачей-уборкой вагонов,

$$C_{\text{в}}^{\text{o(n)}} = \frac{C_{\text{пу}}^{\text{o(n)}}}{m_{\text{сут}}}, \quad (7)$$

где $C_{пу}^{o(n)}$ – затраты (плата) соответственно грузоотправителя и грузополучателя на подачу-уборку вагонов, руб./сут; $m_{сут}$ – среднесуточное количество поданных и убранных вагонов на железнодорожном пути необщего пользования соответственно грузоотправителя и грузополучателя, ваг./сут.

б) Затраты, связанные с платой за пользование вагонами, контейнерами перевозчика

$$C_{п}^o = \frac{C_{пол}^o}{m_{в}^o}, \quad (8)$$

$$C_{п}^п = \frac{C_{пол}^п}{m_{в}^п}, \quad (9)$$

где $C_{пол}^o$, $C_{пол}^п$ – величина платы за пользование вагонами соответственно грузоотправителя и грузополучателя, руб./год; $m_{в}^o$, $m_{в}^п$ – количество вагонов перевозчика, за которое вносится плата за пользование соответственно грузоотправителем и грузополучателем, ваг./год.

в) Затраты, связанные с неустойкой за задержку вагонов перевозчика 24 часа и свыше

$$C_{п}^o = \frac{H_3^o}{m_3^o}, \quad (10)$$

$$C_{п}^п = \frac{H_3^п}{m_3^п}, \quad (11)$$

где H_3^o , $H_3^п$ – неустойка за задержку вагонов перевозчика 24 часа и свыше соответственно грузоотправителем и грузополучателем, руб./год.

Оценка этих затрат в настоящее время представляется достаточно сложной в связи с их высокой степенью неопределенности. Поэтому предлагается в расчетах такие затраты (плата за пользование вагонами перевозчика, плата за подачу-уборку вагонов, неустойка за задержку вагонов перевозчика 24 часа и свыше) учитывать с помощью коэффициента d , который рассчитывается как отношение этих затрат, приходящихся на один вагон (повагонную отправку), к средневзвешенному тарифу на перевозку одной повагонной отправки. Тогда суммарные затраты на перевозку груза и связанные со взаимодействием в пунктах отправления и назначения, приходящиеся на одну повагонную отправку, для схемы доставки груза во внутриреспубликанском сообщении железнодорожным транспортом можно определять следующим образом:

– при перевозке в вагонах перевозчика

$$Z_{\text{ж}}^{\text{и}} = C_{\text{ваг}}^{\text{жи}} \cdot (1 + d_{\text{п}}), \quad (12)$$

– при перевозке в вагонах грузоотправителей, грузополучателей

$$Z_{\text{жп}}^{\text{и}} = C_{\text{ваг}}^{\text{жп}} \cdot (1 + d_{\text{п}}), \quad (13)$$

Величина коэффициентов при перевозке в вагонах перевозчика ($d_{\text{п}}$) и в вагонах грузоотправителей, грузополучателей ($d_{\text{п}}$) различна, так как во втором случае для соответствующих предприятий исключается плата за пользование и неустойка за задержку вагонов перевозчика на железнодорожном пути необщего пользования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Еловой, И. А.** Расчет затрат и обоснование тарифных ставок на перевозку грузов : учеб. пособие / И. А. Еловой. – Гомель : БелГУТ, 1998. – 176 с.
- 2 **Еловой, И. А.** Эффективность логистических транспортно-технологических систем (теория и методы расчетов) : в 2 ч. / И. А. Еловой. – Гомель : БелГУТ, 2000. – 534 с.
- 3 **Еловой, И. А.** Разработка модели логистической цепи и определение ее основных параметров : учеб.-метод. пособие / И. А. Еловой. – Гомель : БелГУТ, 2017. – 81 с.
- 4 **Еловой, И. А.** Интегрированные логистические системы доставки ресурсов: теория, методология, организация / И. А. Еловой, И. А. Лебедева. – Минск : Право и экономика, 2011. – 461 с.
- 5 Автомобильные перевозки : учеб. пособие для вузов / В. Ф. Ванчукевич [и др.]. – Минск : Дизайн ПРО, 1999. – 223 с.

Получено 07.06.2018

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 23. Гомель, 2018

УДК 94(476)(03)

М. Н. ПАВЛОВИЧ (ПН-11), *Л. Я. ШКУТ* (ПС-13)
Научный руководитель – канд. ист. наук *Л. С. СКРЯБИНА*

НИКОЛАЙ АНЦУКЕВИЧ – ТАЛАНТЛИВЫЙ БЕЛОРУССКИЙ ПЕДАГОГ, ИСТОРИК, ПЕРЕВОДЧИК

Николай Петрович Анцукевич родился 4(17).02.1892 г. в крестьянской семье в местечке Ельск Мозырского уезда Минской губернии. Окончив начальную школу, учился в Мозырской прогимназии, Бобруйской гимназии, которую закончил в 1911 году с золотой медалью.

По желанию отца Н. Анцукевич поступает в известнейшую Петербургскую Военно-медицинскую академию, но как это часто бывает – «поэт» победил «химика» и Н. П. Анцукевич оставляет академию, поступив в 1912 году в Нежинский историко-филологический институт князя Безбородко. Основанный богатым александровским меценатом Безбородко в начале XIX века гуманитарный лицей, позже преобразованный в Историко-филологический институт, был одним из двух высших учебных заведений подобного профиля в русской империи (другой – государственный, значился в Петербурге). Нежинский институт был небольшим частным учебным заведением закрытого типа с высоким уровнем подготовки, весьма солидной платой за обучение, тщательно укомплектованным профессорско-преподавательским составом и не менее тщательно отобранными студентами.

Первый год Н. П. Анцукевич оплачивал свое обучение, давая большое количество частных уроков, в дальнейшем, как хорошо успевающий студент, он был освобожден от платы за обучение, но частные уроки были источником существования всего студенческого периода. Во время учебы его постигает тяжелая болезнь, поэтому аттестат об окончании института «Николай Петрович Анцукевич, сын крестьянина, 27 лет от роду, вероисповедания православного» получает только в феврале 1919 года.

За кандидатское сочинение «История Турово-Пинского княжества», которое признали отличным, Н. П. Анцукевичу было присвоено звание учителя, «дающее все права кандидатов университетов, с обязательством прослужить не менее шести лет в ведомстве Министерства Народного Просвещения» [2].

Н. П. Анцукевич начал службу в качестве учителя русской истории Лунинецкого реального училища. После Лунинца, где работал до 1928 года, он получает место преподавателя латыни в польской гимназии г. Столбцы [3].

В 1933 году Н. П. Анцукевича, опытного и знающего свой предмет учителя, приглашают в Виленскую белорусскую гимназию на должность преподавателя латыни и одновременно инспектора по воспитательной работе, аналог должности завуча в современной школе. Назначение в единственную в 30-е годы на территории Польши государственную белорусскую гимназию в Вильно нельзя назвать случайным. В 20–30-е годы Вильно был своеобразным центром культурно-национальной жизни белорусов Польши. Н. П. Анцукевич, стараясь дальше держаться от политики, никогда не устранялся от культурно-просветительских проблем белорусской общины. Одно время даже занимался агитацией за избрание в Сейм представителей от белорусского национального меньшинства, за что получил замечание от официальных кругов за несовместимость подобной деятельности со статусом учителя гимназии. Однако не следует преувеличивать общественный темперамент Николая Петровича, делившего все свое время между гимназией и исследованием «Слова о полку Игореве».

С февраля 1945 года переходит в Вильнюсский пединститут, а спустя некоторое время начинает работать в Вильнюсском университете на кафедре русского языка. В 50-е годы Н.П. Анцукевич уходит на пенсию, официально – «по состоянию здоровья», но в действительности за предъявленное ему в печати обвинение в отсутствии идеологической направленности при проведении лекций по русскому языку.

Работа в университете дала доступ к научным источникам и плодотворно сказалась на исследовании. В результате семи лет упорного труда в 1952 году он завершает работу над монографией «Слово о полку Игореве». Все попытки Анцукевича издать монографию закончились неудачами.

21 декабря 1971 года Н. П. Анцукевич скончался, так и не дождавшись издания своей монографии. В 1988 году его сын Олег Николаевич Анцукевич, предприняв целый ряд безуспешных попыток по изданию уникальной работы отца, передал рукопись монографии на хранение в фонд библиотеки Вильнюсского университета. И только в 1992 году при активной поддержке Русского культурного центра и содействия Фонда открытой Литвы удалось издать монографию.

Николай Петрович Анцукевич отличался широким диапазоном своих интересов и увлечений. Им сделан перевод «Одиссеи» Гомера на русский язык и составлен древнегреческо-русский словарь по этому произведению. Он подготовил учебник латинского языка для 3-х классов русских гимназий, разработал учебник педагогики на белорусском языке для учителей семинарии, пособие по синтаксису русского языка для литовских школ. Однако все эти труды Н. П. Анцукевича, кроме «Одиссеи», пока не опубликованы и хранятся в семейном архиве в виде рукописей [1].

Лунинецкий период деятельности Н. П. Анцукевича охватывает время с 31 января 1921 года по 01 сентября 1928 года. Данная информация получена после изучения перевода с польского языка копии справки, предоставленной сыном Н. П. Анцукевича, Олегом Николаевичем Анцукевичем – доктором социальных наук (Вильнюс, Литва).

Современная белорусская энциклопедия указывает: «Анцукевич Николай Петрович с 1920 г. работал преподавателем истории в реальном училище в Лунинце»; энциклопедический справочник «Хто ёсць Хто сярод беларусаў свету», часть I указывает: «Анцукевіч Мікалай Пятровіч у 1920–1928 гг. працаваў выкладчыкам гісторыі ў Лунінецкім рускім рэальным вучылішчы». Ни в одном из этих изданий не указывается, что Н. П. Анцукевич работал и учителем географии. В копии справки, выданной Н. П. Анцукевичу 28.07.1930 г. указывается точная дата начала трудовой деятельности – 31 января 1921 года.

Женился Н. П. Анцукевич в 1922 году на учительнице русского языка и

литературы этого же училища Козюлич Ольге Васильевне, дочери дьякона Лунинецкой Крестовоздвиженской церкви.

Коллегами Ольги Васильевны Козюлич были преподаватель математики Павел Осипович Сухой (будущий авиаинженер), преподаватель французского языка Софья Феликсовна Тенчинская (в 1923 г. станет женой П. О. Сухого).

В Лунинце Николай Петрович Анцукевич занимался не только преподавательской деятельностью. Он пользовался большим авторитетом среди коллег по работе, воспитанников и их родителей, был в центре всех событий, о чем свидетельствует следующий факт: «24 октября 1921 года наш край посетил Президент Министров (так в те годы именовался премьер-министр Польши) Антоний Пониковский. От имени персонала учителей русской реальной школы премьер-министра приветствовал учитель школы Анцукевич. В своем выступлении он поблагодарил от имени русского населения польские власти за то, что оставили русскую реальную школу в числе действующих, а также подчеркнул благосклонную трактовку некоторых вопросов этого населения местной властью. А если и случались когда-либо недоразумения на национальной почве, то приезд такого высокого сановника, подчеркивающего таким образом доброжелательность ко всем жителям Кресов, несомненно, повлияет на устранение нежелательных явлений, даст направление в обращении местной администрации с непольским населением и завяжет с ним симпатии, – этими словами окончил свою приветственную речь учитель Анцукевич. После выступления учителя воспитанники русской реальной школы хором спели гимн Польши «Еще Польша не згинела» («Еще Польша не погибла»). После пения 8-летняя ученица школы вручила премьер-министру букет живых цветов и одновременно поблагодарила за разрешение на существование школы» [4].

«Словом о полку Игореве» Н. П. Анцукевич увлекся еще со студенческих лет, но особенно испытал он притяжение к этому памятнику древней литературы во время подготовки кандидатской диссертации на тему «История Турово-Пинского княжества», за которую ему была присвоена степень кандидата исторических наук.

Первую попытку своего перевода «Слова» Н. П. Анцукевич сделал еще в 1926 году в Лунинце. Рукопись этой работы хранится в музее лица г. Лунинца. В 1938 году он издает небольшую книгу своего тщательного стихотворного перевода «Слова», сопровождаемого целого ряда комментариев [4]. Кроме преподавательской и переводческой деятельности, Николай Петрович Анцукевич на Лунинетчине занимался и фольклором.

Становление Н. П. Анцукевича как человека, педагога, ученого происходило на Лунинетчине. Такое заключение можно сделать после изучения документальных материалов. Восстановить справедливость в отношении забытого имени – это долг современников.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Анцукевич, Н. П. Слово о полку Игореве. Перевод. Комментарий. Исследование. Концепция палеографического, филологического и исторического толкования памятника / Н. П. Анцукевич ; отв. ред. и авт. послесл. Н. К. Митропольская. – Вильнюс : Русский культурный центр, 1992.

2 Заявление Анцукевича О. Н. в Посольство Республики Беларусь в Литве. – Вильнюс, 2005 // Архив музея лица г. Лунинца.

3 Копия на польском языке о направлении на работу Анцукевича Н. П. в Столбцы // Архив музея лица г. Лунинца.

4 Лунінецкая памяць. Дадатак 2 : Другая літаратурна-краязнаўчая і навукова-практычная канферэнцыя памяці пісьменніка М. Калінковіча / укл. Т. В. Канапацкая. – Мінск : В. Хурсік, 2007.

Получено 07.06.2018

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 23. Гомель, 2018

УДК 811.111

И. Ю. РОССОЛ, А. П. СКОБЛИКОВА (ГТ-21)

Научный руководитель – ст. преп. *О. Н. ФИЛИМОНЧИК*

NEOLOGISMS: CREATION AND TRANSLATION SPECIFICATIONS

This article is devoted to the definition of the main ways of creating neologisms and rules for their translation. The relevance of this article is beyond doubt, since knowledge of how to properly translate a particular neologism is a very important and necessary component of both the learning process and social life. The authors carried out a serious work to identify the most frequently used methods of neologism formation. Also, the authors noted the importance of correct translation of neologisms.

Introduction. The living language is constantly changing and growing, and so do the vocabulary, as the most flexible and dynamic element of the language. Some of the words drop out of the vocabulary of a language with the development of culture, science, technology or with significant changes in the social life of people. Thousands of words and phrases enter the English language each year to name an invention, a development, a process, a trend. At this moment English language as many other languages passes through “neologistic boom”. Great amount of new words and necessity of their interpretation led to creation of special branch of lexicology-neology-science about neologisms.

A **neologism** (from Greek *neos* 'new' + *logos* 'word') is a newly coined word that may be in the process of entering common use, but has not yet been accepted into mainstream language. Neologisms are often directly attributable to a specific person, publication, period, or event [1].

With the fast development of the Internet and electronic communication such words become an integral part of our everyday life and very often we do not even identify them as neologisms, although they did not exist earlier. For example, *friend farming* means the practice of adding many contacts (as on Facebook) by using a list of another person's friends; *e-acquaintance* – electronic acquaintance (in social networks); *e-upmanship* – the act of showing up another person by claiming to receive more email messages per day than they do; *netois* (net patois) – the unique language and vernacular found on the Internet.

Evolution of neologisms is another aspect for their study. Newly-created words entering a language tend to pass through the following stages:

1. Unstable – extremely new, being proposed, or being used only by a small subculture (also known as Protologisms). For example, *foremorn* [from 'before' and 'morning'] – a period of time between midnight and dawn; *fobe* – a group of friends having similar interests or hobbies; *enidate* – to move out of the parent's home; *sturf* – to study a subject by internet surfing.

2. Diffused – having reached a significant frequency of use, but not yet having gained widespread acceptance. For example, *jalk* – to go for a jog, but when you get tired you slow down and walk; *memoji* – meme designed using emojis, bubbles and text like a comic frame.

3. Stable – having become recognizable, being en vogue, and perhaps, gaining lasting acceptance, e. g. *blog*, *selfie*.

4. Dated – the point where the word has ceased being novel, entered formal linguistic acceptance and, even may have passed into becoming a cliché. For example, *the Internet*, *Oxbridge*, *maths*, *sitcom*.

5. Passe – when a neologism becomes so culturally dated that the use of it is avoided because its use is seen as a stigma a sign of being out of step with the norms of a changed cultural tradition, perhaps, with the neologism dropping from the lexicon altogether [2].

The way a new word is formed is the clue for setting the meaning of the neologism. There are different facilities of word building such as affixation, conversion, composition, blending, shortening and the use of acronyms and others.

1. One of the most widespread methods of forming derivative words is **affixation**. Affixation can be defined as the word-formation processes of attaching something to the base, and it can be subcategorized into prefixation and suffixation according to the place where the affix is added [3].

For the last decades in coinage of new words there were used 103 suffixes: -ability, -able, -ac, -asy, -(i)al, -ally, -(i)an, -age, -ance, -ant, -ar, -arium, -ary, -ase, -ate, -atic, -ation, -ative, -cade, -dom, -ectomy, -ed, -ee, -eer, -eme, -emia, -er/or, -ers, -ery, -ese, -est, -esque, -et, -eteria, -ette, -fest, -hood, -ia, -iasis, -ic, -ica, -ical, -ician, -icity, -ics, -idase, -ide, -ie, -ification, -ify, -igenic, -in, -ine, -ine, -ing, -ino, -ion, -ional, -ish, -ism, -ist, -ite (person), -ite (mineral), -ity, -ium, -ive, -ization, -ize, -ized, -less, -let (te), -ly, -metry, -mycin, -ness, -nik, -o, -oid, -ol, -ola, ologist, ology, -oma, -on, -onium, -orium, -ory, -ose, -osis, -ous, -plex, -ry, -s, -s, -scape, -ship, -ster, -sville, -tron, -tuplet, -ure, -y(adj.), -y [2].

For example, *denial-ist* (noun) – one that denies established scientific theory; *configurat-or* (noun) – a software tool that provides a functional arrangement of data for computer applications; *shift-less* (adj.) – description of a person who types entirely in lowercase letters; *to vector-ize* (verb) – to convert digitized images from a raster format to a vector format for storage or manipulation, *dollari-zation* – increased transactions with the US, resulting in greater presence of American money in an economy.

Among prefixes which take part in the coinage of neologisms, prefixes and semi-prefixes of the Latin origin prevail. It is worth mentioning the most productive of them: ant-, co-, de-, ne-, non-, post-, pre-, sub-, in- [2]. For example, *hypo-christian* (n) – a person who claims to live as a Christian but whose actions are contradictory; *in-service* (n) – a lecture or presentation made to a group of specialists or professionals (as educators, physicians, or pharmacists) as a means of further training; *de-conflict* – resolve the conflicts or contradictions; *re-install* – install again (used especially of software);

2. Word transformation.

a) **Compounding**. New words can be formed from already existing words by a process known as compounding, in which individual words are “joined together” to form a compound word [3]. It is an undeniable fact that compounding is the way used most frequently in creating neologisms. For example, *to pin-point* – to discover or describe the exact facts about something; *couch commerce* – buying goods online from one’s home; *to crowdfund* – to fund a project from lots of people who usually donate a small amount; *first-world problems* – problems from living in a wealthy, industrialized nation that third worlders would probably roll their eyes at (e.g. poorly working wi-fi); *wave and pay* – contactless payment.

b) **Clipping** as a result of the action of the law of language economy are also widely used among the word building methods of coinage neologisms. Clipping is the word formation process which consists in the reduction of a word to one of its parts. The most common type is apocope in which the beginning of the prototype is retained. Examples are: *vert* (vertical), *fave* (favorite), *techie* (technician), *app* (application), *spec* (speculation) and *rad* (radical) – really good or exciting, cool, hip, awesome. Final clipping or apheresis retains the final part of the prototype. Examples include: *bot* (robot), *burbs* (a suburb) and *net* (Internet). Syncope

is the word with the middle part of it left out: *vita* (curriculum vitae), *stats* (statistics), *mersh* (commercial) and *specs* (spectacles) [4].

It worth mentioning that the shortened words are most often used in the colloquial speech in the case when the speakers exactly know, what the question is about, and there is no need to use the initial variant of the certain word.

c) **Blending** is an integrated combination process of clipping and compounding. Blends combine lexemes to form a new word. For example, *Chindia* is a blend of China and India [4], *McJob* a blend of McDonald's and job (a low-paying, temporary job that doesn't offer any future), *webinar* from web and seminar, *e-lancer economy* a blend of electronic, freelancer, and economy, *infomercial* from information and commercial, *flexecutive* from flexible and executive (an executive or high level employee who has flexible hours and can choose to work in any location) and *wi-fi* from wireless fidelity.

3. The use of **acronyms** is also rather active method of word building. Acronym is kind of abbreviation used as a word which is formed from the initial components in a phrase or a word. Acronyms are often spread among linguists and become current at first as fashionable words, later as comfortable colloquial forms [4].

It is often used to abbreviate long and frequently referenced names of organizations such as *AIB* (Asian Infrastructure Investment Bank) and *WCO* (World Customs Organization). The public employ it in their daily social and cultural life *Kippers* (kids in parents' pockets eroding retirement savings), and *DWY* (driving while yakking) are all the examples of acronyms, to name just a few. Acronyms from current phrases, also exist and function in the language, as for example: *BTW* (by the way) or *TINA* (there is no alternative), *BOGOF* (buy 1, get 1 free).

Business and industry also are prolific coiners of acronyms. Examples include *B2B* (business to business), *BAM* (brick and mortar), *FAQ* (a document, usually in electronic form online, containing a list of questions most often asked about a particular subject, usually with answers to them; from 'Frequently Asked Questions'), *CV* – Curriculum vitae, *CRM* – customer relationship management, denoting strategies that enable a company to organize and optimize its customer relations, *ISA* – individual savings account, *FY* – fiscal year.

The rapid development of science and technology is another driving force in its usage, since new inventions and concepts demand shorter neologisms [4]. Examples: *TMT* (technology, media, telecommunications), *UMPC* (ultra mobile personal computer), and *VBIED* (vehicle-borne improvised explosive device), *captcha* is an acronym for Completely Automated Public Turing Test to Tell Computers and Humans Apart, and it refer to a computer-generated test that humans can pass but computer programs cannot.

4. **Semantic extension** is the appearance of new meanings of already existing words in the given language. This process is caused by the changes in social life of a community and adaptation of the existing words to special purposes;

For example, the word *Java* (an Indonesian island) eventually came into use

as the name of one of the varieties of coffee grown in Indonesia, and today Java is also one of the programming languages, the creators of which pushed the idea to use this name just from a cup of Java coffee [1]. Or *word salad* once a psychiatric term used to describe the verbal patterns of mentally ill patients, the term *word salad* is becoming an increasingly-used part of our political discourse. Other examples: *hard drive* (originally meant only heavy traffic on city roads, now also refers to slow work of a computer); *garage* (once meant any safe place, now means specifically a building for housing automobiles); *a bird* – any flying craft.

5. **Conversion** as the method of coinage of new words by derivation has considerably reduced its activity for the last years. Conversion means that the form of the word keeps unchanged but the class of the word changes.

Active models are mutual transitions of nouns and verbs [5], $V \rightarrow N$ and $N \rightarrow V$: *drive-by* (a shooting carried out from a moving vehicle), *add-in* (something which is added to a computer or other system to improve in capabilities or performance), *to mouse* (to carry out by using a mouse), *to reskill* (to retrain workers in the skills required by a modern business). A new model appears: shortening of the phrase and substantivation of the adjective $A \rightarrow N$, for example: *plastic* (credit cards, debit cards, and other plastic cards which can be used in place of money to pay for goods and services).

Google and *friend* can also be classified into this category. It is familiar for netizens that *Google* is a search website as well as a brand. However, when people search something by using it, they will just say ‘google it’ by taking it as a verb. *Friend* here means on a social networking website, to add a person to one's list of acquaintances, and vice versa [1].

So, conversion can be defined as the word-formation processes with altering the meaning of the word instead of altering the base.

6. **Loan Words.** Loan word is a word borrowed from a source language and incorporated into a recipient language without translation. English is a mixture of various languages including French, Chinese, German, Italian, Greek, Russian, Japanese and Arabian, etc., since immigrants come from all over the world [6]. For example: *curriculum vitae* (*CV*) from Latin meaning resume, biography; *herbs* from French ‘herbes’ meaning herbs; *alligator* from Spanish ‘el lagarto’ meaning lizard; *wiener dog* from German ‘wiener’ meaning hot dog; *bazaar* from Persian ‘bazar’ meaning market. The loan words from those languages make English colorful, expressive, and productive.

Obviously, English dictionaries cannot register immediately all new words, figurative phrases and nonce words which annually enrich our vocabulary by tens of thousands of new words. As a result, translators need to rely on the context and try to transfer the meanings of neologisms into the target language instead of looking them up in the other, often less reliable sources, including online dictionaries. It means that they have to “invent” new words following some word-building patterns or explain English neologisms using the descriptive method.

Ways of translating neologisms:

1. **Selection of an appropriate analogue in a target language.**

2. **Transcription** (*interface* – интерфейс, *outsourcing* – аутсорсинг, *cash-back* – кэшбэк) and **transliteration** (*blog* – блог, *bitcoin* – биткоин, *webinar* – вебинар). In practice, both methods are often combined. It is worth mentioning many English letters and sounds don't have exact analogues in Russian and, thus, some words can have two or more transliterated variants in the target language.

3. **Loan translation** and **calque** (*cyber store* – интернет-магазин, *mini-cation* – мини-отпуск).

4. **Explanatory translation** and **descriptive translation** is used when it is difficult to convey the meaning of the neologism using the methods described earlier. Most often, this happens in cases where the object, phenomenon or concept, which is called neologism, is absent in the borrowing culture (*car sharing* – совместное пользование автомобилями).

5. **Direct inclusion** means the use of the original spelling of the English word in the Russian text (*web-страница*, *on-line-доступ*) [5].

Translators often combine methods and, along with calque, use transcription or transliteration, as, for example, *web-page* – веб-страница.

As a rule, one and the same neologism can be translated in various ways, but after a while one of the options displaces the others.

It should be mentioned that the main conditions for achieving adequacy in the translation of English neologisms are:

- knowledge of the neologism's interaction with the context, as well as the main cases of using various structural and semantic types of neologisms;

- knowledge of the basic ways of translating neologisms, as well as a sufficient acquaintance with russian terminology in various fields, allowing to find the russian equivalent to the corresponding english neologism;

- ability to choose and use the most appropriate way to create a new match for translating a neologism that doesn't have a russian equivalent or that reflects a specific phenomenon we don't have in our reality.

When translating neologisms in each particular case, the interpreter chooses the appropriate variant, proceeding from the context and structure. The responsibility of a translator is to convey not only what is said, but also the way it is said.

Conclusion. Summing up, language is alive and constantly developing. It is fascinating to watch new words being coined from day to day. And English language is actively adapting to new living conditions by creating various neologisms. Economic, political, cultural, social relations and relations between Great Britain and other countries, as well as the widespread use of English as a means of international communication, contribute to the penetration of new words into the language.

It can be said that the magnification of the English language vocabulary, as well as any other language, is intimately associated with the humans' life. Every new event in our life finds its mirror image in the language, and the faster the life

is the simpler the ways, indebted to which our language is stuffed. We should not be fearful to use newly coined words. This is the way a language grows.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Мисуно, Е. А. Перевод с английского языка на русский язык: практикум : учеб. пособие / Е. А. Мисуно, И. В. Шаблигина. – Минск : Аверсэв, 2009. – 255 с.
- 2 Заботкина, В. И. Новая лексика современного английского языка : учеб. пособие / В. И. Заботкина. – М. : Высш. шк., 1989. – 126 с.
- 3 Wei, Liu. Analysis on the Wordformation of English Netspeak Neologism / Wei Liu, Wenyu Liu // Journal of Arts & Humanities. – 2014. – № 12. – P. 22–30.
- 4 Zhou, Li-na. Neologism in News English / Zhou Li-na // Sino-US English Teaching. – 2016. – № 4. – P. 292–295.
- 5 Теория и практика перевода : учеб.-метод. комплекс / О. В. Веремейчик, О. С. Жук. – Минск : БНТУ, 2017. – 299 с.
- 6 Слепович, В. С. Курс перевода (английский – русский язык) : учеб. пособие для студентов вузов по специальности «Мировая экономика» / В. С. Слепович. – 9-е изд. – Минск : ТетраСистемс, 2011. – 320 с.
- 7 Merriam-Webster [Electronic resource]. – 2018. – Mode of fccess : <https://www.merriam-webster.com>. – Date of access : 15.04.2018.

Получено 07.06.2018

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 23. Гомель, 2018

УДК 657.22

А. П. БЫКОВА (ГБ-21)

Научный руководитель – ст. преп. *Л. Г. СИДОРОВА*

ПРОЦЕССНЫЙ ПОДХОД К ОРГАНИЗАЦИИ БУХГАЛТЕРСКОГО АУТСОРСИНГА

В условиях жесткой конкуренции выживают и добиваются успеха те компании, которые ведут свой бизнес наиболее эффективным способом, достигая снижения производительных расходов при сохранении безупречной репутации за счет высокого качества продукции, товаров, работ или услуг. В связи с этим перед многими организациями встает вопрос – выгодно ли содержать собственный штат программистов, бухгалтеров, другого персонала или передать их работу на сторону, специализированной компании? Оказывается, иногда дешевле предоставить часть своих повседневных вспомогательных функций стороннему исполнителю, чем осуществлять их самостоятельно.

В данной работе рассмотрены виды бухгалтерского аутсорсинга, преимущества передачи бухгалтерии на аутсорсинг, риски бухгалтерского аутсорсинга.

В современных условиях хозяйствования, с развитием международных связей в отечественную учетную практику все больше внедряются различные прогрессивные способы и приемы организации и ведения бухгалтерского учета.

Исследование подходов к адаптации в отечественную учетную и законодательную практику бухгалтерского аутсорсинга, применение которого за рубежом достаточно широко развито, является одним из актуальных направлений совершенствования системы бухгалтерского учета.

В последнее время одной из наиболее современных и успешных бизнес-моделей, позволяющих добиться реальных конкурентных преимуществ, становится аутсорсинг. Это новое явление действительности, пришедшее из зарубежной деловой практики.

Аутсорсинг (outsourcing) – это способ организации деятельности компании за счет сосредоточения на главном, ключевом направлении деятельности и передачи непрофильных функций внешним специализированным фирмам на договорной основе.

Аутсорсинг представляет собой передачу вспомогательных, поддерживающих или сопутствующих функций внешним исполнителям, специализирующимся в конкретной области и обладающим знаниями, опытом, техническим оснащением. Специфика выполнения трудовой функции работниками состоит в том, что они, оставаясь в штате организации-услугодателя, фактически выполняют работу в другой организации, подчиняются ее требованиям и специально оговоренным правилам. Контроль за их деятельностью выполняется двумя организациями:

- услугодателем, который в соответствии с договором должен предоставить услугу надлежащего качества;
- услугополучателем, который должен оказанную услугу принять и оплатить.

Строгих правил по выбору функций для аутсорсинга не существует. Как правило, в аутсорсинг передаются такие функции, как размещение заказов на программирование, поддержка локальных сетей, поддержка web-сайта, ведение бухгалтерского учета, поиск и подбор кадров, уборка офисных помещений, организация деловых поездок, проведение рекламных кампаний, организация питания, служба безопасности, обслуживание корпоративной собственности, административная поддержка и др., что позволяет сосредоточить все ресурсы на основных целях бизнеса.

В мировой практике широко распространена передача дел по ведению бухгалтерского учета специализированным компаниям, что позволяет сократить расходы на содержание бухгалтерии, утвердиться в правильности расчета налогов, оптимизировать налогообложение, обеспечить документооборот и дает ряд других преимуществ.

Аутсорсинг бухгалтерии подразумевает вынесение функций, связанных с организацией, ведением бухгалтерского учета и составлением отчетности на предприятии за пределы компании.

За рубежом подобная практика развита широко. Большинство малых, средних и некоторые крупные компании вообще не содержат штатных бухгалтеров. В значительной мере это обусловлено тем, что в США и в странах Евросоюза техническая часть бухгалтерского учета сведена к минимуму и может выполняться секретарем, а для расчета налогов, составления налоговых деклараций и финансовой отчетности один раз в год приглашаются специалисты из бухгалтерских компаний.

В Беларуси рынок таких услуг развит в гораздо меньшей степени. Несмотря на то, что с каждым годом количество бухгалтерских компаний растет, массового перехода на бухгалтерский аутсорсинг не происходит. Во многом это связано с чрезмерной сложностью бухгалтерского и налогового учета.

Преимущества передачи функций по ведению бухгалтерского учета предприятия исполнителю:

- перераспределение ответственности и снижение рисков: грамотное оформление договоров на передачу функции по организации бухгалтерского учета позволяет распределить ответственность за конкретные бизнес-процессы в области учета, отчетности и существенно снизить риски;

- отказ от управления функцией неосновной деятельности и обеспечение непрерывности в учете: руководителю не нужно будет решать кадровые вопросы, например подбирать квалифицированных сотрудников, решать вопрос перераспределения нагрузки во время отпуска или болезни одного из бухгалтеров;

- экономия на содержании собственной бухгалтерии: стоимость услуг специализированной компании на практике обходится дешевле, что позволяет сократить издержки компании на содержание специалиста в штате. Штатному бухгалтеру требуется ежемесячно выплачивать заработную плату, периодически больничные, социальный пакет, ежегодно предоставлять отпуск, обеспечивать оргтехником и лицензионным программным обеспечением.

Правовой базой аутсорсинга в нашей стране является ст. 6 Закона Республики Беларусь от 12 июля 2013 г. № 57-З «О бухгалтерском учете и отчетности», согласно которой каждому руководителю предоставляется право выбора формы организации бухгалтерского учета, в т.ч. возможность передачи на договорных началах ведение бухгалтерского учета организации, оказывающей услуги по ведению бухгалтерского учета и отчетности, специалисту-бухгалтеру, являющемуся индивидуальным предпринимателем. Как правило, такой организации передается также ведение налогового учета

и составление налоговой отчетности, что не противоречит Налоговому кодексу Республики Беларусь.

Передав учетные функции аутсорсинговой компании, по подсчетам специалистов, можно снизить издержки на ведение бухгалтерского учета, отчетности, делопроизводство на 20–40 %. Однако, несмотря на перечисленные достоинства данной формы организации ведения учета, число аутсорсинговых компаний, которые могут обслуживать одновременно предприятия промышленности, торговли, строительства, транспорта, в республике невелико. Непопулярность аутсорсинговых услуг можно объяснить следующим. Во-первых, стереотип мышления собственника и руководителя – «бухгалтер должен сидеть рядом, на расстоянии вытянутой руки». Во-вторых, это боязнь того, что бухгалтерская компания не сохранит в секрете финансовую информацию клиента. В-третьих, опасение, что сторонний бухгалтер не в состоянии учесть специфику конкретного вида деятельности. В-четвертых, значительный объем документооборота, форм статической отчетности и их оперативность предоставления контролирующим органам обосновывает необходимость постоянного присутствия штатного бухгалтера в офисе.

Большинство белорусских предпринимателей обращаются в специализированную компанию чаще с целью сэкономить на заработной плате. Западные собственники же отдают предпочтение бухгалтерскому аутсорсингу в первую очередь не для минимизации расходов, а для минимизации рисков. С целью развития аутсорсинга в Республике Беларусь считается возможным устранить ряд препятствий, таких как:

- 1) сократить документооборот: в Беларуси организации вынуждены составлять большой массив документов, зачастую дублирующих друг друга. К ним предъявляются высокие требования по оформлению, невыполнение которых подлежит административному наказанию;

- 2) создать аутсорсинговые организации в рамках государственной формы собственности. Что касается бюджетной сферы, то действующие централизованные бухгалтерии при районных отделах образования в настоящее время, по сути, представляют собой тот же аутсорсинг, но только его содержание финансирует государство.

Использование бухгалтерского аутсорсинга предполагает достаточно высокий уровень управленческих знаний и навыков – определение целей и задач, четкая формализация процедур и организационных регламентов, недвусмысленные критерии оценки результатов работы, ясные обязанности и пределы ответственности. Привлекая аутсорсера, целесообразно все упомянутые аспекты продумать, оговорить и зафиксировать. По мнению многих участников рынка бухгалтерского аутсорсинга, к этому готовы далеко не все менеджеры.

В целом же развитие аутсорсинга в Беларуси привело к тому, что появился большой штат профессиональных разработчиков. Сформировался

развитый рынок труда с высоким для нашей страны уровнем зарплат и хорошими условиями для работы и профессионального роста. И все же, несмотря на такую большую популярность, действительно широкому использованию аутсорсинга в Беларуси мешает целый ряд факторов.

Так, государственным предприятиям переходу на аутсорсинг зачастую мешает инертность мышления руководства или несамостоятельность в принятии стратегических решений. Использование аутсорсинга IT-технологий затруднено из-за того, что у многих компаний сформирован собственный штат специалистов по автоматизации, и для них крайне сложно перейти к новому для них типу управления технологиями. А еще многие опасаются доверять информацию посторонним, боясь потерять контроль над ситуацией.

Кроме того, в Беларуси есть одна особенность ведения бизнеса: многие компании не просто заботятся о конфиденциальности информации. Они в принципе, не заинтересованы в какой бы то ни было открытости, так как зачастую бухгалтерский учет носит полулегальный характер. Помимо этого, в наследство от советского периода досталась сильная вертикальная интегрированность, что особенно характерно для промышленных предприятий. Еще одним препятствием на пути осуществления аутсорсинговых процессов является то, что ведение бизнеса в таком режиме требует чрезвычайно высокого уровня организации управления. Необходимы грамотное стратегическое планирование и профессиональное оперативное руководство, четкий финансовый менеджмент и надежные механизмы контроля качества.

Каждый для себя сам определяет выгодность применения аутсорсинга в бизнесе. Однако, главное, что у белорусского бизнеса сегодня есть такая возможность и только ему решать, стоит ли ей воспользоваться.

Проведенное в статье исследование показало, что для целей совершенствования отечественной системы бухгалтерского учета необходимо использование таких новых прогрессивных подходов к организации и ведению бухгалтерского учета, как аутсорсинг, поскольку преимущества от его использования способствуют удешевлению стоимости бухгалтерских услуг и снижению затрат в целом по предприятию.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Бухгалтерский учет, анализ и контроль в системе управления организацией: состояние и основные направления развития / С. Ю. Щербатюк [и др.]. – Гродно : ГГАУ, 2010 – 56 с.

2 Аутсорсинговая экономическая компания [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.aek.by/outsourcing/>. – Дата доступа : 04.03.2018.

3 Аутсорсинг: создание высокоэффективных и конкурентоспособных организаций : учеб. пособие / под ред. проф. Б. А. Аникина. – М. : ИНФРА-М, 2003. – 187 с.

Получено 08.06.2018

УДК 658.015

Л. А. ГАФНЕР (ГБ-41)

Научный руководитель – ст. преп. *Т. В. ШОРЕЦ*

УЧЕТ ИНФЛЯЦИОННЫХ ФАКТОРОВ ПРИ АНАЛИЗЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ РАСХОДОВ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Рассматриваются методические подходы к учету инфляционного фактора при анализе эксплуатационных расходов на железнодорожном транспорте. Предложены варианты индексов, которые рекомендуется использовать при приведении показателей в сопоставимый вид с учетом особенностей формирования себестоимости перевозок.

В современных экономических условиях наблюдается снижение спроса населения на многие виды продукции, причем это касается компаний любого формата – от небольших частных и семейных предприятий до крупных компаний республиканского масштаба. В этих условиях работы основной путь «выживания» на рынке – сокращение собственных расходов, информацию об уровне и динамике которых всегда обеспечивал анализ хозяйственной деятельности.

Основным показателем, позволяющим в оперативном режиме получать сведения о возникающих отклонениях от установленных целевых параметров, о соотношении затрачиваемых в сфере перевозок ресурсов и получаемого от этого процесса финансовых результатов, являются затраты на обычные виды деятельности – затраты на перевозки применительно к железнодорожной отрасли. Наличие сведений об их состоянии, динамике и структуре имеет первостепенное значение в принятии решений, связанных с обеспечением результативности и экономичности транспортной работы, развитием инфраструктуры железных дорог и наращиванием потенциала их деловой активности, оптимизации хозяйственных связей с государственными и местными органами управления, с организациями – коммерческими клиентами.

Следует отметить, что проблемам анализа затрат на производство в теории и практике экономического анализа всегда уделялось немало внимания. Однако кардинальные изменения экономической среды функционирования предприятий, в том числе предприятий железнодорожного транспорта, постоянно возрастающее значение учетно-аналитической информации о затратах для принятия управленческих решений, стремительное развитие средств вычислительной техники и программных продуктов в сфере управления финансами, и открывающиеся в связи с этим возможности применения новых информационных тех-

нологий в экономическом анализе свидетельствуют об актуальности экономического анализа.

Эксплуатационные расходы являются важнейшим элементом затрат железнодорожного транспорта в силу высокой трудоемкости, фондоемкости и ремонтоемкости транспортного производства, отражающим объем спроса и предложения, уровень цен на перевозки, качество перевозочного процесса и качество транспортного обслуживания; транспортную политику государства в установлении форм собственности, юридическое регулирование взаимоотношений транспортных предприятий с клиентурой; условия перевозки; состояние налоговой, бюджетной, кредитно-денежной политики. Рационализация эксплуатационных расходов имеет ключевое значение для повышения эффективности работы железнодорожного транспорта.

Следует отметить, что эксплуатационные расходы – особый элемент всей системы затрат на железной дороге, поскольку они интегрируют в своей структуре затраты, которые в других отраслях относятся к основным и накладным затратам. Изучение структуры данной группы расходов показало, что их базовой частью являются затраты на перевозки грузов, пассажиров, багажа, почты и т. д.

В условиях современной экономики ключевыми направлениями повышения эффективности работы железнодорожного транспорта становятся рационализация эксплуатационных расходов путем внедрения ресурсосберегающих технологий, усиление мотивации работников отрасли, способность удовлетворять возрастающие требования клиентов к качеству услуг и гибко реагировать на изменения спроса. Решение указанных вопросов неразрывно связано методическим обеспечением принятия решений в части управления снижением себестоимости и затрат предприятий. В данной связи особую актуальность приобретают детальный структурно-динамический анализ эксплуатационных расходов, с последующей разработкой и внедрением в деятельность предприятия мероприятий, оказывающих реальное практическое воздействие на величину затрат.

На железнодорожном транспорте наиболее полный анализ расходов проводится в рамках отделения дороги. Однако, на наш взгляд, более информативным является анализ расходов структурных подразделений с точки зрения управления этими затратами и возможности снижения себестоимости.

Проведенные нами исследования показали, что эксплуатационные расходы имеют значительный вес в общей сумме расходов предприятий железнодорожного транспорта. В отдельных структурных подразделениях они достигают 99,9 %, что подчеркивает необходимость глубокого анализа этого вида расходов.

Последние десять лет на железнодорожном транспорте анализ производственно-хозяйственной деятельности затруднен постоянно возникающей несопоставимостью отчетных данных различных периодов, возникающих в следствии структурных изменений, изменений систем учета показателей и инфляционных процессов. Значительное повышение цен на ресурсы за тот или иной

период приводит к тому, что показатели эксплуатационных расходов различных структурных подразделений на железнодорожном транспорте нельзя сопоставлять в динамике без учета инфляционного фактора.

Следует отметить, что в развитых странах (США, Великобритании, Германии, Японии) уже сложилась практика публикации важнейших показателей деятельности компаний в динамике за 3–5 лет. При этом, используются различные приемы обеспечения сопоставимости показателей, которые зависят от причин, вызывающих их несопоставимость. Например, изменение цен на материалы, сырье, ставок оплаты труда и т. д., вызывает несопоставимость динамики расходов на производство продукции, прибыли и пр.

На основании вышесказанного, мы считаем, что на современном этапе анализ финансово-хозяйственной деятельности структурных подразделений железнодорожного транспорта должен опираться на научно-обоснованный инструментарий, в том числе и по учету инфляции, ее влияния на расходы для более полного раскрытия негативных производственных факторов в практической деятельности.

В исследованиях ученых-экономистов для учета инфляционного фактора в анализе себестоимости продукции (работ, услуг) и приведения показателей в сопоставимый вид предлагается использовать различные специальные приемы. Наиболее простым из них и доступным для использования в практике является индексация показателей, то есть обеспечение их сопоставимости путем деления отчетных величин стоимостных показателей на индекс роста цен. При этом для выполнения такого пересчета нужно располагать информацией о темпах роста цен в изучаемом периоде.

В целом, для приведения в сопоставимый вид затрат на производство продукции (работ, услуг) можно применять различные индексы. Но анализ действующей практике подобных расчетов в Республике Беларусь показал, что обычно применяют общий индекс цен, отражающий уровень инфляции во всей экономике страны, и непродовольственный индекс. Эти два наиболее значимых индекса характеризуют уровень инфляции и наиболее просты в применении.

Однако, на наш взгляд, использование указанных индексов для приведения затрат в сопоставимые данные представляется некорректным, поскольку для определения общего индекса цен используется достаточно широкая номенклатура товаров, работ, услуг.

При этом учет инфляционного фактора должен учитывать специфику формирования себестоимости конкретного вида продукции (работ, услуг) по элементам затрат.

Поскольку учет эксплуатационных расходов на железнодорожном транспорте осуществляется по элементам затрат, можно предложить следующие коэффициенты пересчета расходов в сопоставимых условиях (таблица 1).

Таблица 1 – Предлагаемые коэффициенты для учета инфляционного фактора

Элемент затрат	Коэффициент пересчета в сопоставимые условия
Затраты на оплату труда	Коэффициент индексации заработной платы
Отчисления на социальные нужды	
Материалы	Средневзвешенный индекс цен на материалы
Топливо	Индекс цен на топливо
Электроэнергия	Индекс тарифов на электроэнергию
Амортизация	Коэффициент переоценки основных средств

Индексация заработной платы работников железнодорожного транспорта производится путем пересчета заработной платы согласно принятым отраслевым тарифным соглашениям на установленные коэффициенты, поэтому именно этот показатель должен быть использован для перевода эксплуатационных расходов в сопоставимый вид по элементам «затраты на оплату труда» и «отчисления на социальные нужды».

Элемент материальные затраты является сложным и на железнодорожном транспорте состоит из нескольких групп расходов.

Затраты на электроэнергию и топливо можно получить в сопоставимом виде путем деления их величины на соответствующий индекс тарифов на электроэнергию.

При этом, в связи с тем, что различные организации могут использовать для производства продукции (работ, услуг) широкий ассортимент материалов, запасных частей, комплектующих, один индекс цен на материалы также использовать не рекомендуется. В такой ситуации можно определить средневзвешенный индекс цен на материалы. Но, к сожалению, действующая система учета затрат на материалы не всегда позволяет определить этот индекс. Поэтому для упрощения расчетов без потери их объективности можно использовать непродовольственный индекс так же, как и для прочих материальных затрат.

Для амортизационных отчислений возможно применение индексов, представляющих собой коэффициент переоценки основных средств в структурных подразделениях железнодорожного транспорта. Однако стоит помнить, что по разным группам основных средств их величина различна.

Особую сложность на железнодорожном транспорте представляет учет инфляционного фактора по прочим затратам в связи с широким составом этой группы расходов.

К элементу «прочие затраты» на железнодорожном транспорте относятся расходы на сертификацию продукции и услуг, гражданскую оборону, лечение профессиональных заболеваний работников; командировочные расходы и суммы выплаченных подъемных; расходы на обеспечение пожарной безопасности организации, охраны имущества, нормальных условий труда и мер по технике безопасности; обслуживание охранно-пожарной сигнализации; суммы налогов и сборов, включаемые в расходы по обычным

видам деятельности; арендные (лизинговые) платежи за арендуемое (принятое в лизинг) имущество; расходы на юридические, информационные, консультационные и другие аналогичные услуги; расходы на подготовку (переподготовку) персонала; расходы на оплату услуг связи и вычислительных центров; расходы на рекламу и другие. Поэтому представляется возможным применение непродовольственного индекса для перевода прочих затрат на железнодорожном транспорте в сопоставимые условия.

В целом мы можем отметить, что применение предлагаемых подходов по учету инфляционного фактора в анализе эксплуатационных расходов позволит улучшить аналитическую работу в объединении «Белорусская железная дорога», что в конечном итоге позволит более точно разработать мероприятия по сокращению различных групп расходов, что положительно скажется как на снижении всех затрат предприятия, так и на росте прибыли от осуществления различных видов перевозок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Гальчина, О. И.** Анализ эксплуатационных расходов и объема выполненных работ предприятия железнодорожного транспорта / О. И. Гальчина // Экономический анализ: теория и практика. – 2004. – № 11. – С. 36–40.

2 **Дегтярева, О. С.** Учет инфляционного фактора при анализе эксплуатационных расходов на железнодорожном транспорте / О. С. Дегтярева, М. Я. Конкина // Современные тенденции развития науки и технологий. – 2016. – № 1–10. – С. 57–59.

Получено 08.06.2018

**ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 23. Гомель, 2018**

УДК 657.22

О. В. КОВАЛЕВИЧ (ГБ-21)

Научный руководитель – ст. преп. *Л. Г. СИДОРОВА*

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ БУХГАЛТЕРСКИХ СЧЕТОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ В СООТВЕТСТВИИ С МЕЖДУНАРОДНОЙ УЧЕТНОЙ ПРАКТИКОЙ

Рассматриваются различия белорусского плана счетов и плана счетов, составленного по МСФО. План счетов бухгалтерского учета является фундаментальной основой учета любой организации, поскольку представляет собой инструмент для применения метода двойной записи. Грамотно составленный план счетов по МСФО, учитывающий вид деятельности и особенности учета компании, а также требования пользователей финансовой отчетности, позволит бухгалтеру не только оптимально вести учет и составлять отчетность, но и контролировать правильность ведения учета.

В разное время для учета имущества и обязательств в Республике Беларусь использовались различные счета, так как план счетов периодически изменялся. С течением времени изменились и подходы к содержанию и структуре счетов.

Содержание счета зависит от объекта бухгалтерского учета, который отражается на счете, открываемом в соответствии с типовым планом счетов синтетического учета: вида имущества, обязательств, хозяйственного процесса (заготовления, производства, продажи). Экономическое содержание счета определяет, какой объект учета отражается на счетах.

Группами счетов по назначению и структуре являются основные, регулирующие, операционные счета.

В состав регулирующих счетов входит такой вид счета, как дополнительный, о котором пойдет речь. Этот счет бухгалтерского учета предназначен для корректировки (регулирования) основных средств путем прибавления к ним регулирующей суммы.

Дополнительные счета используются для дополнения (увеличения) показателей, сформированных на основных счетах, в развитие которых типовым планом счетов они были введены. Дополнительные счета ведутся в суммах, уточняющих отдельные виды имущества и обязательств организации. Это счета, при помощи которых действительная стоимость объекта определяется путем сложения (суммирования) сумм основного и регулирующего счетов. Примером такого счета является счет 16 «Отклонение стоимости материалов». Путем прибавления или вычитания сумм, накопленных на счете 16, к стоимости приобретенных материалов, сырья определяется фактическая себестоимость заготовленных ценностей, учтенных на счете 15.

Как и все счета бухгалтерского учета, дополнительные счета по отношению к балансу делятся на дополнительные активные и дополнительные пассивные.

Дополнительные активные счета необходимы для увеличения стоимости имущества организации, отраженного на основных активных счетах. По дебету дополнительных активных показываются увеличение сумм, которые следует добавить к стоимости имущества на активных основных счетах. Суммы по кредиту дополнительных активных счетов показывают уменьшение (списание) сумм, добавленных к суммам, учтенных по дебету основных активных счетов. Дебетовый остаток на дополнительных активных счетах на отчетную дату свидетельствует о сумме, которая должна быть добавлена к дебетовому остатку соответствующего основного активного счета.

Дополнительные пассивные счета предназначены для увеличения сумм обязательств организации на основных пассивных счетах. На дополнительных пассивных счетах отражаются суммы, которые необходимо добавить к суммам, представленным на основных пассивных счетах.

В соответствии с инструкцией о порядке применения типового плана счетов бухгалтерского учета № 50 (29.06.2011), на основе типового плана

счетов руководителем организации утверждается план счетов бухгалтерского учета организации, содержащий полный перечень счетов, включая субсчета, и аналитических счетов, забалансовых счетов, необходимых для ведения бухгалтерского учета.

Для бухгалтерского учета хозяйственных операций организация по согласованию с Министерством финансов Республики Беларусь может при необходимости вводить в рабочий план счетов дополнительные счета, используя свободные номера счетов.

Организация может уточнять содержание отдельных субсчетов, приведенных в типовом плане счетов, исключая или объединяя их, а также вводить дополнительные субсчета.

В рабочий план счетов включаются только те синтетические счета, которые необходимы для отражения хозяйственных операций, совершаемых организацией. Например, торговая организация при формировании рабочего плана счетов вполне может не включать в него счета 20-39 раздела "Затраты на производство" типового Плана счетов. Для организации аналитического учета организация может использовать типовые субсчета, предусмотренные Планом счетов, а может разработать свою собственную систему субсчетов.

При внедрении МСФО в белорусскую практику бухгалтерского учета возникают технические проблемы адаптации действующего Типового плана счетов к требованиям международных стандартов. А это не в последнюю очередь связано с особенностями белорусского бухгалтерского учета. Ведь в отличие от белорусских инструкций по учету, международные стандарты финансовой отчетности не регламентируют, каким должен быть план счетов. При построении отчетности в соответствии с МСФО можно, конечно, воспользоваться белорусским планом счетов. Однако его структура досталась в наследство от СССР, то есть разрабатывалась более 60 лет назад и со времени создания потеряла свою ясность для практикующих бухгалтеров. Именно поэтому при переходе на международные стандарты некоторые страны СНГ (Украина, Молдавия, Казахстан и другие) изменили планы счетов, чтобы упростить бухгалтерам сбор информации и построение финансовой отчетности в соответствии с МСФО.

Прежде всего, следует отметить тот факт, что белорусский Типовой план счетов до настоящего времени строится по модели «кругооборота средств организации». Восемь разделов Типового плана нумеруются с учетом порядка выполнения этапов производственного цикла с точки зрения чиновников Минфина РБ. Производственный процесс начинается со взаимодействия долгосрочных активов (разд. I) и производственных запасов (разд. II), которые в процессе обработки (переработки) переходят в стадию незавершенного производства и в учетном процессе представлены в виде затрат на производство (разд. III). Далее, полученная готовая продукция (разд. IV) и товары при реализации трансформируются в некоторое количество денеж-

ных средств (разд. V), а после произведенных расчетов (разд. VI) часть имущества капитализируется (разд. VII). Затем полученные финансовые результаты (разд. VIII) при расширенном производстве реинвестируются в долгосрочное имущество (активы), завершая таким образом установленный еще во времена развитого социализма и не поменявшийся вплоть до настоящего времени в головах белорусских чиновников производственный кругооборот имущества.

Белорусский Типовой план счетов базируется на российской концепции плана счетов. Основу концепции «права собственности» составляет положение о том, что на балансе учитывается только то имущество (активы) и только те обязательства (пассивы), право собственности на которые перешло к организации. Такой Типовой план счетов не связан со структурой финансовых отчетов в формате МСФО.

Чтобы упростить заполнение финансовых отчетов согласно МСФО, план счетов обычно составляют следующим образом. В первой части плана счетов перечисляют все балансовые счета в том порядке, в каком они указаны в отчете о финансовой позиции: имущество, обязательства, капитал. А во второй части указывают счета доходов и расходов (прибылей и убытков) – из отчета о совокупных доходах, которые открываются в начале финансового года и закрываются в конце.

В результате, план счетов в формате МСФО содержит девять обязательных классов счетов, он имеет следующую структуру: I класс «Денежные средства и краткосрочное имущество (активы)»; II класс «Долгосрочное имущество (активы)»; III класс «Краткосрочная задолженность»; IV класс «Долгосрочная задолженность»; V класс «Капитал»; VI класс «Доходы»; VII класс «Расходы»; VIII класс «Забалансовые счета»; IX класс «Счета управленческой бухгалтерии».

Перечень забалансовых счетов в МСФО шире по сравнению с белорусским Типовым планом счетов. Девятый класс плана счетов включает счета управленческой бухгалтерии, которые являются контрольными по отношению к транзитным счетам. В плане счетов, составленном в соответствии с МСФО, отсутствуют активно-пассивные счета (например, на счетах «Дебиторы» отражается задолженность сторонних контрагентов компании, а на счетах «Кредиторы» отражается задолженность компании по платежам налогов в бюджет, а также задолженность кредитующим организациям). Стандартно в приложении к плану счетов организации приводятся формулы соответствия между счетами для целей финансового и для целей управленческого бухгалтерских учетов.

В большинстве европейских стран и в США план счетов начинается именно с высоколиквидного имущества (активов). Это означает, что он составляется в порядке убывания ликвидности имущества, обязательств и ка-

питала, отражаемых в нем (белорусский план счетов начинается с наименее ликвидного имущества).

МСФО не устанавливает правил формирования плана счетов, поскольку во многих зарубежных странах он не принимается на законодательном уровне. Например, в некоторых англоязычных странах (США и Великобритания) организации внутренним приказом самостоятельно разрабатывают свой план счетов. В России, Франции и Германии на законодательном уровне принимается единый план счетов, который должен использоваться компаниями в обязательном порядке. Некоторые страны СНГ (Украина, Казахстан, Армения и др.) изменили свои планы счетов для удобства перехода на МСФО.

Итак, обратим внимание на различные подходы при построении белорусского Типового плана счетов и плана счетов западной модели, а именно:

- схема построения планов счетов различна;
- МСФО устанавливают не количество, нумерацию и типовую корреспонденцию счетов, а порядок отражения результатов бухгалтерского учета в отчетности организации; следовательно, при построении плана счетов в формате МСФО белорусские организации должны отталкиваться именно от этих требований МСФО;
- одному счету по белорусскому Типовому плану счетов могут соответствовать несколько счетов по МСФО и наоборот;
- в плане счетов по МСФО отсутствует понятие «синтетический счет», поскольку применяется четырех- или пятиуровневая система нумерации счетов, которая отражает одновременно принадлежность к синтетическому счету (обычно первые две цифры номера), а также и аналитику с требуемой долей детализации (оставшиеся цифры номера). При этом длина номера счета жестко не регламентирована. Номер может состоять из 20 символов. Количество цифр зависит от того, какова потребность компании в аналитическом учете, а также от используемой компьютерной системы. Характеристика плана счетов Республики Беларусь и плана счетов, созданного по МСФО представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика плана счетов Республики Беларусь и плана счетов, созданного по МСФО

План счетов МСФО		План счетов РБ	
1XXX	Внеоборотные активы	0X	Внеоборотные активы
2XXX	Оборотные активы	1X	Производственные запасы
3XXX	Капитал	2X, 3X	Затраты на производство
4XXX	Долгосрочные обязательства	4X	Готовая продукция и товары
5XXX	Краткосрочные обязательства	5X	Денежные средства
6XXX	Доходы	6X, 7X	Расчеты
7XXX	Расходы	8X	Капитал
8XXX	Счета управленческого учета	9X	Финансовые результаты
9XXX	Забалансовые счета	0XX	Забалансовые счета

Кроме того, в западном бухгалтерском учете отсутствуют некоторые бухгалтерские инструменты, широко используемые белорусскими бухгалтерами:

– все счета являются либо активными, либо пассивными, то есть не существует аналогов таким российским счетам, как, например, счет 76 «Расчеты с прочими дебиторами и кредиторами»;

– западные бухгалтеры обычно не используют понятие «корреспонденция счетов». То есть по сводным данным бухгалтерского учета невозможно, например, получить информацию о зарплате административного персонала путем сбора оборота по таким проводкам, как Дт 26 Кт 70. Для раскрытия этой информации в плане счетов обычно предназначены отдельные субсчета.

По перечисленным выше причинам, план счетов, необходимый для построения отчетности в соответствии с МСФО, обычно содержит от 100 до 300 счетов и субсчетов. Приведем некоторые общие рекомендации по построению плана счетов, применяемого при ведении учета в соответствии с МСФО:

1 При выборе структуры плана счетов целесообразно отталкиваться в первую очередь от статей отчета о финансовом положении и отчета о совокупных доходах. Это позволит при составлении финансовой отчетности в любой момент получить и проанализировать «пробный баланс».

2 Нумерация счетов должна содержать понятную всем пользователям кодировку, позволяющую, во-первых, автоматизировать работу по построению форм отчетности в формате МСФО, во-вторых, вести аналитику с требуемой степенью детализации, в-третьих, автоматизировать процесс трансформации белорусской отчетности в формат МСФО.

3 Целесообразно вести аналитику по видам оценок элементов, учитывая эту специфику в МСФО.

4 Практическое использование принципов учета МСФО на основе структуры построения плана счетов в Беларуси достаточно проблематично как для внедрения самих международных стандартов, так и для компьютеризации учетного процесса. Следовательно, план счетов конкретной организации целесообразнее строить именно на основе англосаксонской модели.

В качестве сравнения и примера можно рассмотреть план счетов, созданный одной из компаний в США (таблица 2).

План счетов бухгалтерского учета является фундаментальной основой учета любой организации, поскольку представляет собой инструмент для применения метода двойной записи. Грамотно составленный план счетов по МСФО, учитывающий вид деятельности и особенности учета компании, а также требования пользователей финансовой отчетности, позволит бухгалтеру не только оптимально вести учет и составлять отчетность, но и контролировать правильность ведения учета.

Таблица 2 – Профессиональный план счетов одной из компаний США

Активы
0001 Денежные средства
0210-0230 Запасы
0490 Земля
0510 Здания
0540 Оборудование
0560 Накопленная амортизация – здания
0580 Накопленная амортизация – оборудование
Обязательства
1000 Краткосрочные займы
1010-1020 Счета к оплате
1270 Начисленный налог на прибыль
Капитал
2030 Акционерный капитал
2040 Нераспределенная прибыль
Продажи
3000-3080 Продажи
4000-4080 Себестоимость продаж
4130-4160 Затраты на производство
4300-4320 Внутригрупповые резервы
Административные затраты
5000-5003 Административные затраты
Не операционные доходы и расходы
5040 Доходы от процентов
5050 Проценты к выплате
5104 Доход от аренды
5170 Продажа долгосрочных активов

По результатам проведенного исследования можно отметить необходимость совершенствования отечественного плана счетов в соответствии с международной практикой, что ускорит процесс обработки информации и снизит трудоемкость учетных процедур.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Инструкции о порядке применения типового плана счетов бухгалтерского учета : постановление Министерства финансов Республики Беларусь от 29 июня 2011 г. № 50.

2 **Козлов, И.** План счетов по МСФО: особенности, ошибки, рекомендации / И. Козлов // МСФО практика применения. – 2007. – № 3.

Получено 08.06.2018

УДК 625.7:625.12

Е. Ю. ЛОГВИНЕЦ (магистрант первого года обучения)

Научный руководитель – канд. техн. наук *Г. В. АХРАМЕНКО*

ПРИМЕНЕНИЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ ДОБАВОК ДЛЯ УСИЛЕНИЯ ПРОЧНОСТИ ГРУНТОВ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА И ОСНОВАНИЙ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

При строительстве и эксплуатации зданий и сооружений на слабых грунтах неизбежно возникает проблема преобразования их физико-механических свойств для повышения несущей способности и снижения деформируемости. С одной стороны, это проблема, но с другой – это возможность для инноваций и модернизации существующих методов укрепления грунтов основания. В статье произведен анализ способов укрепления слабых грунтов земляного полотна и оснований автомобильных дорог, дана краткая их характеристика и обосновано применение ПАБ добавок для усиления прочности.

Для повышения несущей способности и снижения деформаций грунтовых оснований существует множество способов искусственного закрепления грунтов. Условно их можно разделить [1]:

- на физические – укрепление массива грунта с помощью воздействия физических полей;
- механические – помещение в толщу грунта армирующих элементов, обладающих высокой прочностью на растяжение;
- химические – улучшение свойств грунтов с помощью нагнетания в их толщу специальных растворов.

Способ закрепления выбирается, исходя из грунтовых условий района строительства, а также производственных возможностей его выполнения.

Первая рассматриваемая группа – физические методы закрепления грунтов включают термическое закрепление, замораживание, оттаивание, электроосмос и понижение уровня грунтовых вод.

Вторая группа – механические методы закрепления грунтов основания считаются наиболее популярными, так как они не предполагают изменения свойств грунтов под действием растворов или физических полей. Механические методы предполагают армирование грунта готовыми элементами из различных материалов, обладающих высокой прочностью на растяжение: уплотнение грунтов, укрепление геосинтетиками и случайно распределенными волокнами, укрепление сваями.

Третья рассматриваемая группа – химические методы закрепления грунтов, которые довольно популярны в наше время. Все химические процессы происходят вследствие химического взаимодействия реагентов, вводимых в грунт, между собой, а также с минеральными частицами. Основные методы этой группы: силикатизация, смолизация, использование энзимов, струйная цементация и битумизация. К третьей группе также относятся и современные поверхностно-активные вещества-стабилизаторы (ПАВ) грунтов, которые уже много лет успешно применяют в США, Германии, Голландии, ЮАР, Австралии, Канаде и других странах. В последнее время на эту технологию обратили внимание и отечественные специалисты, ее начали активно применять при строительстве автомобильных дорог, аэродромов, паркингов и других промышленных объектов [2, 3, 6].

ПАВ-стабилизаторы представляют собой широкий класс разных по составу и происхождению веществ, которые в малых дозах положительно влияют на формирование свойств дорожно-строительных материалов как за счет активизации физико-химических процессов, так и за счет оптимизации технологических процессов. Эти вещества могут использоваться почти на всех технологических этапах в дорожном и аэродромном строительстве, начиная от сооружения земляного полотна и заканчивая строительством конструктивных слоев оснований и покрытий дорожных одежд. Стабилизаторы связных (глинистых) грунтов могут различаться по происхождению, свойствам, но их объединяет то, что они увеличивают плотность, влагостойкость и морозостойкость грунтов, снижают степень пучинистости обработанных стабилизатором грунтов. Каждый конкретный стабилизатор имеет индивидуальное название, отражающее специфику страны-производителя и особенности применения. Используемые для модификации грунтов ПАВ-стабилизаторы могут быть катионоактивные, анионоактивные и неионогенные. В связи с этим их взаимодействие с одним и тем же глинистым минералом будет протекать неоднотипно.

Отличительной особенностью применения ПАВ-стабилизаторов является изменение гидрофильной природы глинистого грунта на гидрофобную. Физическая сущность гидрофобизации заключается в том, что смачиваемость или несмачиваемость грунта находится в зависимости от кристаллической структуры его минералов, характера их межпакетных и межмолекулярных связей. Основной причиной смачивания является наличие на поверхности минералов нескомпенсированных энергетически активных центров. Большинство глинистых частиц в естественном состоянии заряжено отрицательно, что объясняется присутствием на их поверхности анионов, входящих в их кристаллические решетки. Отрицательно заряженная частица (мицелла) и окружающие ее катионы образуют двойной электрический

слой. Катионы, составляющие внешний слой, способны обмениваться на катионы раствора, с которым соприкасается коллоидная частица, причем обмен этот происходит в эквивалентных отношениях. Общее количество обменных катионов – величина постоянная, не зависящая от природы катиона. Она называется катионной емкостью обмена коллоида и выражается в мг-экв на 100 г коллоида или грунта, содержащего коллоиды. Сумма всех катионов при полном насыщении коллоида или грунта, выраженная в мг-экв на 100 г, равняется емкости обмена. Чем больше заряд частиц, тем устойчивее коллоидная система. Как только частицы теряют свой заряд и становятся нейтральными, окружающие их водные оболочки разрушаются, частицы собираются в хлопья и выделяются из раствора, в результате коллоидная система разрушается. Процесс, связанный с потерей электрического заряда и слиянием отдельных частиц в хлопья, называется коагуляцией. Часто коагуляция происходит в результате повышения концентрации электролитов в окружающем частицы растворе, так как при этом уменьшается толщина уплотненных оболочек вокруг коллоидных частиц и частицы легко слипаются. Одной из наиболее характерных особенностей глинистых грунтов является их способность поглощать вещества из окружающего раствора или суспензии. В зависимости от способа поглощения веществ различают несколько видов поглотительной способности глинистых грунтов: механическую, физическую, физико-химическую, химическую и биологическую. Для стабилизации глинистых грунтов важны физическая, физико-химическая и химическая поглотительные способности.

Современные ПАВ-стабилизаторы имеют сложные, многокомпонентные системы, включающие:

а) кислые органические продукты, суперпластификаторы и другие вещества, такие как Roadbond (США), «Дортех» (РФ), RRP-235-Special (Германия), ЕН-1(США), SPP (ЮАР), «Статус 3» (РФ), СВR+ (ЮАР), RoadPacker Plus (Канада), Terrastone (Германия), Stabibud (Польша), Enviroseal LBS (США) и другие. ПАВ-стабилизатор здесь играет роль пластифицирующей добавки, позволяющей при меньшей оптимальной влажности грунта достигать более высоких показателей его уплотнения. Для грунтов кислых разновидностей применяют катионоактивные ПАВ-стабилизаторы. Для карбонатных грунтов (лессы, лессовидные суглинки и супеси, содержащие углекислый кальций) целесообразно применять анионоактивные ПАВ-стабилизаторы. Этот вид ионных стабилизаторов является наиболее распространенным, хотя имеет ряд важных особенностей по применению, а именно: ограничение по кислотности обрабатываемых грунтов, высокий класс опасности, высокое коррозийное воздействие на дорожно-строительную технику;

б) низкомолекулярные органические комплексы, такие как «Дорзин» (Украина), Perma-Zume (США), Ecoroads (США), «АНТ» (РФ) и другие. Ионоактивные органические ПАВ-стабилизаторы глинистых грунтов могут преобразовывать их, используя имеющиеся в них ферменты. Такие ферменты являются композицией веществ, в основном образовавшихся в процессе культивирования биоорганизмов на комплексной питательной среде с некоторыми добавками. Установлено, что органическая часть органических стабилизаторов грунтов (ферментов) в основном представлена следующими соединениями: олигосахаридами (от моносахаридов до пентасахаридов), аминокислотами типа аргинина, маннитолом, оксисоединениями типа трегалозы, азотсодержащими производными молочной кислоты. Применение этого вида стабилизаторов наиболее целесообразно при строительстве временных сельскохозяйственных дорог. Обработанный таким ПАВ-стабилизатором грунт в дальнейшем может быть использован для агропромышленных целей;

в) жидкие силикатно-, акрилово-, винил-ацетатные, стирол-утадиеновые полимерные композиции, такие как Nanostab (Германия), Enviro Solution JS (США), Technisoil (США), Andor (Израиль), Consolid (Швейцария), Solitac (США), Enviroseal M10+50 (США) и другие. Исследования, проведенные в США, Европе и ряде других стран, показали, что полимерные стабилизаторы грунтов при их технологичности и экологичности обеспечивают значительное увеличение несущей способности обработанных грунтов и могут использоваться для решения сложных инженерных задач.

Обработка грунтов только ПАВ-стабилизаторами или совместно с другими добавками (органические и неорганические вяжущие, скелетные материалы и т. д.) позволяет почти без ограничения использовать местные, как правило, глинистые грунты в конструктивных слоях дорожных одежд. Применение технологии стабилизации и укрепления грунтов с использованием ПАВ-стабилизаторов, кроме того, обеспечивает более высокую несущую способность оснований по сравнению с традиционными решениями, что, в свою очередь, ведет к увеличению межремонтного срока эксплуатации дорог, при этом:

– структурообразование глинистой составляющей связных грунтов при взаимодействии с ПАВ-стабилизатором обусловлено блокированием активных гидрофильных центров дисперсных минералов, что приводит к снижению удельной поверхности грунта, катионной емкости и повышению гидрофобности;

– воздействие КПАВ-стабилизаторов на связные грунты приводит к полному обмену катионами. Снижение способности стабилизированного грунта адсорбировать воду и связанные с этим структурные преобразования обуславливают изменение физико-механических свойств грунтов;

– для применения АПАВ-стабилизаторов лучше использовать карбонатные грунты, в которых может заметнее проявиться взаимодействие отрицательно заряженных органических анионов стабилизатора с катионами минеральной поверхности грунта (Ca^{2+} , Al^{3+} , Si^{4+} и др.);

– ионы полимерных стабилизаторов грунтов в дополнение к электростатическим силам удерживаются молекулярными и водородными силами. Они адсорбируются сильнее, образуя сложные органоминеральные комплексы. В связи с этим реакция среды грунта (pH) и его солевой состав не оказывают существенного влияния при стабилизации грунтов, специально разработанными для этих целей, полимерными стабилизаторами грунтов.

Порядок производства работ при стабилизации грунта следующий [6]:

- снятие растительного грунта;
- рыхление грунта основания (после взятия анализа грунта производится расчет необходимых добавок в грунт, например, цемент (4 %), зола и песок);
- планировка поверхности земляного полотна в отметках под устройство слоя стабилизированного грунта;
- внесение стабилизатора;
- перемешивание грунта, обработанного полифилизатором, фрезой-ресайклером продольными проходами;
- внесение в грунт воды до состояния оптимальной влажности (12–18 %) +3 %. В основном стабилизатор смешивается с грунтом на глубину 20–25 см, и стандартное рекомендуемое количество – 0,2 литра на 1 м². Фактическая глубина так же, как и горизонт, где начинается улучшение, определяется качествами грунта
- трамбовка, укатка.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Игошева, Л. А.** Обзор основных методов укрепления грунтов основания / Л. А. Игошева, А. С. Гришина // Вестник ПНИПУ. Строительство и архитектура. – Т. 7. – № 2 (2016). – С. 5–21.

2 **Андреева, А. В.** Модификация местного глинистого сырья для строительства оснований автомобильных дорог в условиях севера / А. В. Андреева, О. Н. Буренина // Научный журнал КубГАУ. – № 85(01). – 2013.

3 **Загородных, К. С.** Анализ проблемы укрепления глинистых грунтов / К. С. Загородных // Научный вестник Воронежского гос. архит.-строит. ун-та. – № 9. – 2016. – С. 55–63.

4 Автомобильные дороги. Методы ускорения стабилизации земляного полотна при строительстве дорог на болотах / М-во автомобильных дорог РСФСР. – М., 1984. – 59 с.

5 **Бабков, В. Ф.** Проектирование автомобильных дорог : в 2 ч. / В. Ф. Бабков, О. В. Андреев. – М. : Транспорт, 1987.

Получено 08.06.2018

УДК 656.212.5

И. П. ЛЫСЁНОК (ЗЭж-62)

Научный руководитель – канд. экон. наук *О. Г. БЫЧЕНКО*

ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС АСКО ПВ В СОСТАВЕ ПУНКТА КОММЕРЧЕСКОГО ОСМОТРА

Дана оценка действующим системам контроля негабаритности на железнодорожных станциях. Рассмотрена автоматическая система коммерческого осмотра поездов и вагонов (АСКО ПВ) и её характеристика. Рассмотрены варианты установки системы АСКО ПВ и затраты на её установку. Рассчитаны экономические показатели при реализации проекта по установке системы.

Обеспечивая безопасность движения поездов, необходимо, чтобы локомотивы, вагоны и грузы на открытом подвижном составе могли свободно проходить мимо устройств и сооружений, расположенных вблизи пути, не задевая их, а также мимо следующего по соседним путям подвижного состава.

Для того чтобы контролировать габариты подвижного состава на ходу поезда, на Белорусской железной дороге применяются различные устройства и приспособления: габаритные ворота (ГВ), контрольно-габаритные устройства (КГУ). Данные устройства применяются только на крупных входных станциях.

Такие устройства контроля габаритов являются неэффективными и не отвечают требованиям безопасности движения, т. к. на качество осмотра вагонов влияют возможные ошибки человека, при этом у приёмщика поездов крайне неудовлетворительные условия труда (непостоянная температура воздуха в зависимости от времени года, периодические осадки, движущийся состав). Всё это отвлекает человека от внимательного осмотра вагонов. Для повышения бдительности приемщика поездов при осмотре вагонов в непосредственной близости габаритных ворот устраиваются специальные вышки. Поднявшись на вышку человек находится на одном уровне с габаритной рамой, что позволяет максимально сконцентрировать его внимание при осмотре вагонов. Однако другие мешающие факторы продолжают отрицательно воздействовать на железнодорожника.

Вопрос эффективности систем, обеспечивающих контроль габаритов подвижного состава, является актуальным в современных условиях повышения скоростей движения поездов, увеличения веса грузового поезда и его длины.

Применение АСКО ПВ при приеме и отправлении поездов обеспечивает улучшение качества коммерческого осмотра вагонов, грузов и контейнеров

на них, что способствует повышению безопасности движения поездов, улучшению условий труда и повышению техники личной безопасности работников, связанных с выполнением операций по коммерческому осмотру поездов и вагонов.

Эксплуатация АСКО ПВ в обслуживающем режиме обеспечивает фиксируемые системой параметры коммерческого состояния контролируемых вагонов; зонального габарита погрузки, коммерческие неисправности вагонов и состояние погрузки на открытом подвижном составе, контроль правильности загрузки вагонов и полноты их выгрузки.

Пропускная способность ПКО, оснащенного системой АСКО ПВ, составляет не менее пяти поездов в час.

Автоматизированное место оператора приемосдатчика пункта коммерческого осмотра позволяет автоматизировать решение следующих задач:

- выдача оперативных донесений на составленные акты общей формы;
- поиск информации по различным атрибутам в базе данных;
- формирование сообщения 273 о криминогенных коммерческих неисправностях;
- автоматическое ведение книги коммерческих неисправностей вагонов в поездах в пунктах коммерческого осмотра;
- автоматическое ведение журнала сдачи вагонов с коммерческими неисправностями под охрану;
- формирование отчета о вагонах с коммерческими неисправностями за различные временные интервалы;
- запись информации в архив.

В системе АСКО ПВ соблюдение границ габаритности контролируется с помощью лучевых инфракрасных датчиков. Датчики закреплены на несущей конструкции и расположены таким образом, что инфракрасные лучи формируют границу зоны габаритности. Если какой-либо предмет выступает за установленные границы, то он перекрывает инфракрасный луч.

При этом датчик формирует тревожное извещение, которое с помощью оборудования передачи сигналов передается на рабочее место оператора и отображается на компьютерном мониторе в виде красного отрезка линии, обозначающей соответствующую зону негабаритности. Факт негабаритности регистрируется в журнале событий с фиксацией порядкового номера вагона, в котором обнаружена негабаритность.

Кроме проверки габаритов грузов, система АСКО ПВ предоставляет оператору возможность визуального контроля состояния крыш, бортов вагонов подвижного состава, верхних люков цистерн, а также крепления грузов на открытых вагонах в реальном масштабе времени при прохождении состава через габаритные ворота.

Для этого на несущей конструкции закреплены телекамеры, направленные на вагон с трех сторон: справа, слева и сверху. Отдельная четвертая телекамера установлена с целью формирования изображения люков цистерн.

Телекамеры формируют видеоизображения, которые с помощью оборудования передачи сигналов также поступают на автоматизированное рабочее место и отображаются на компьютерном мониторе оператора. Регистрация видеоизображений производится на жесткий диск сетевого хранилища данных системы. Для обеспечения видеонаблюдения в темное время суток обеспечивается освещение вагонов. Для этой цели на несущей конструкции закреплены несколько прожекторов, освещающих вагон с трех сторон: слева, справа и сверху, рисунок 1.



Рисунок 1 – Оснащение аппаратурой АСКО ПВ

станции с положительной стороны отметили наличие функции хранения видеархива, что позволяет в случае необходимости повторить осмотр поезда.

Новая система также обеспечивает безопасные условия труда работников, связанных с визуальным осмотром составов, выводя их из опасной зоны. Отличает АСКО ПВ от других систем то, что она позволяет производить коммерческий осмотр вагонов дистанционно.

Внедрение современных описанных систем позволяет значительно улучшить качество осмотра подвижного состава, вагонов и грузов, сократить время на его проведение, и как следствие: своевременно выявлять коммерческие неисправности, создающие угрозу безопасности движения поездов, сохранности перевозимых грузов; сократить время на прием-отправление вагонов-грузов на железнодорожных станциях путем автоматизированного контроля инвентарных номеров вагонов; увеличить скорость продвижения вагонопотоков и сократить время оборота вагонов; обеспечить соблюдение охраны труда и профилактику травматизма среди работников, задействованных на пунктах коммерческого осмотра ПКО, за счет выведения людей из опасной зоны.

Внедрение системы АСКО ПВ улучшает качество осмотра подвижного состава, сокращает время осмотра, позволяет своевременно выявлять неисправности поездов, что в целом повышает уровень безопасности движения. При этом контроль габаритов осуществляется как визуальным осмотром на мониторе, так и автоматически лучевыми датчиками обнаружения. Операторы АСКО ПВ

Вид, который может принимать система АСКО ПВ, разнообразный, вариант исполнения представлен на рисунке 2.

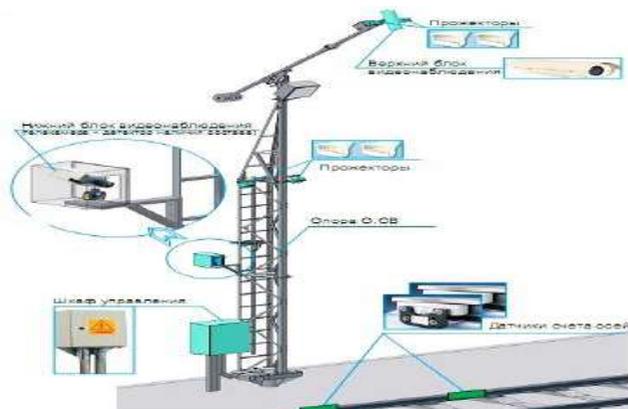


Рисунок 2 – Варианты установки аппаратуры на АСКО ПВ

Внедрив систему АСКО ПВ, можно существенно сэкономить денежный бюджет железной дороги путём сокращения штата приемщиков, осуществляющих коммерческий осмотр поездов.

Для того чтобы внедрить на станциях Белорусской железной дороги один комплекс системы АСКО ПВ, необходимо затратить 416 тыс. руб. (на 01.01.2017 г.), с учетом необходимых годовых эксплуатационных расходов на обслуживание комплекса АСКО ПВ 95,2 тыс. руб. (на 01.01.2017 г.), срок окупаемости с учётом дисконтированных доходов составит около трёх лет. Необходимо учесть, что, внедрив систему АСКО ПВ, мы сокращаем штат приёмщиков (от 10 до 15 человек), тем самым экономим фонд оплаты труда на станции и в целом по дороге.

В качестве примера на станции Молодечно при объеме работы 793,4 тыс. отправленных вагонов при реализации проекта по внедрению системы АСКО ПВ доходы станции возрастут на 4 %, за счёт экономии фонда оплаты труда на ~ 3 %. При среднемесячной заработной плате приёмщика поездов 751 руб. годовая экономия составит 90,1 руб. ($751 \text{ руб.} \times 10 \text{ чел} \times 12 \text{ мес.}$). Рост производительности труда при заданном объёме работы составит ~ 2,73 %.

Внедрение на станции АСКО ПВ является своевременной и необходимой мерой для повышения эффективности работы станции в современных условиях, а также устранение работников из опасных зон позволит снизить травматизм и количество несчастных случаев на станции в целом.

Результаты проведённых теоретических исследований, обобщённый и детально изученный практический опыт специалистов, а также проведённые собственные эксперименты помогли нам сделать следующие выводы:

- в системе АСКО ПВ применяется высоконадёжное электронное оборудование – лучевые инфракрасные датчики;
- детальный осмотр вагонов в системе АСКО ПВ производится по изображению на мониторе с применением нескольких видеокамер, при этом осмотр может производиться в любое время суток вне зависимости от погодных условий;
- в системе АСКО ПВ исключены ошибки человека;
- система контроля автоматически выявляет негабариты подвижного состава с фотофиксацией негабаритного места и включением предупреждающей сигнализации;
- контроль габарита АСКО ПВ осуществляет по всему очертанию подвижного состава, на электрифицированном участке контролирует габарит по высоте;
- качество осмотра значительно выше за счёт возможности повторного осмотра, прибывшего через АСКО ПВ поезда по видеоархиву, созданному автоматически системой;
- значительно улучшаются условия труда и обеспечивается личная безопасность приёмодатчика, т. к. осмотр осуществляется из помещения;
- позволяет повысить производительность труда на станции;
- повышается уровень качества обслуживания грузовладельцев, разрешение спорных ситуаций в кратчайшие сроки.

Заключение: автоматизированная система коммерческого осмотра поездов и вагонов АСКО ПВ является эффективной системой контроля габаритов подвижного состава, так как внедрение системы улучшает качество осмотра подвижного состава, сокращает время осмотра, позволяет своевременно выявлять неисправности поездов, снижает расходы на оплату труда, повышает производительность труда в количестве обрабатываемых вагонов и в целом повышает уровень безопасности движения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Габаритные ворота [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.soalex.ru/abc4a1.html. – Дата доступа : 18.05.2018.
- 2 **Быченко, О. Г.** Экономика железнодорожного транспорта : учеб. / О. Г. Быченко, А. Ф. Сычко. – Гомель : БелГУТ, 2006. – 243 с.
- 3 **Миндалёва, И.** Решать задачи комплексно / И. Миндалёва // Железнодорожник Беларуси. – 2017. – № 15.
- 4 Проверка поездов системой АСКО ПВ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.taminfo.ru. – Дата доступа : 10.05.2018.
- 5 Технологические системы железнодорожного транспорта [Электронный ресурс]. – Режим доступа : tekhnosfera.com. – Дата доступа : 17.05.2018.
- 6 Устройство контроля габаритов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : scbist.com/stati-po-scb/1989-statya-kontrolno-gabaritnye-ustroistva.html. – Дата доступа : 04.05.2018.

Получено 08.06.2018

УДК 629.4.027.424

К. Э. ПЛЫГАВКО (УК-41)

Научные руководители: д-р экон. наук *И. А. ЕЛОВОЙ*,
ст. преп. *С. А. ПЕТРАЧКОВ*

ВЫБОР СПОСОБА КРЕПЛЕНИЯ КОЛЕСНОЙ ТЕХНИКИ НА ОТКРЫТОМ ПОДВИЖНОМ СОСТАВЕ

Приведены два способа крепления шасси буровой установки АП-80 с разными сочетаниями реквизитов крепления: пиломатериалов и проволочных растяжек. Определена экономическая эффективность от использования различных вариантов крепления груза.

В работе грузовых станций значительный удельный вес занимают операции по погрузке и креплению грузов, перевозимых на открытом подвижном составе. Крепление их на станциях погрузки вызывает дополнительные простои транспортных средств в связи с установлением проволочных обвязок, увязок, растяжек, деревянных брусков.

От правильного выбора способа размещения груза в вагоне, надежности элементов крепления зависит безопасность движения поездов, наиболее полное использование грузоподъемности и вместимости транспортных средств, безопасность и механизация погрузочно-разгрузочных работ, обеспечение сохранности грузов при перевозках.

Для обеспечения безопасности перевозочного процесса необходимо дальнейшее совершенствование теории и практики размещения и крепления грузов на открытом подвижном составе. Безопасные системы размещения и крепления грузов позволяют значительно сократить эксплуатационные расходы, энергоемкость перевозочного процесса и материалоемкость крепления.

Глава 7 Технических условий размещения и крепления грузов [1] устанавливает способы размещения и крепления техники на колесном ходу (далее – техника) на универсальных платформах и в полувагонах, а также в вагонах, предназначенных для перевозки колесной техники, при соблюдении следующих условий:

1 Масса каждой единицы техники на колесах с обрешиненными ободами или пневматическими шинами (далее – обрешиненные колеса) не превышает:

– при наличии исправного стояночного тормоза (далее – с тормозами) – 24 т;

– при отсутствии стояночного тормоза или его неисправности (далее – без тормозов) – 7 т.

2 Масса каждой единицы техники на металлических колесах не превышает с тормозами – 15 т, без тормозов – 5 т.

3 Площадь наветренной поверхности каждой единицы техники, выступающей за пределы продольных бортов платформы или боковых стен полувагона, не превышает 3 м^2 на 1 т ее массы;

4 Меньшее из расстояний (L_1 , L_2) от проекции центра тяжести единицы техники на пол вагона до крайней колесной оси единицы техники не менее высоты ее центра тяжести от пола вагона ($h_{цт}$), то есть при $L_1 \leq L_2$ должно быть $L_1 \geq h_{цт}$;

5 Меньшее из расстояний (B_1 , B_2) от проекции центра тяжести единицы техники на пол вагона до крайней точки контакта колеса с полом вагона не менее 80 % высоты ее центра тяжести от пола вагона ($h_{цт}$), то есть при $B_1 \leq B_2$ должно быть $B_1 \geq 0,8h_{цт}$ (рисунок 1);

6 Высота общего центра тяжести груза над полом вагона не более 1,7 м при суммарной массе груза до 40 т включительно и не более 1,5 м – при суммарной массе груза более 40 т.

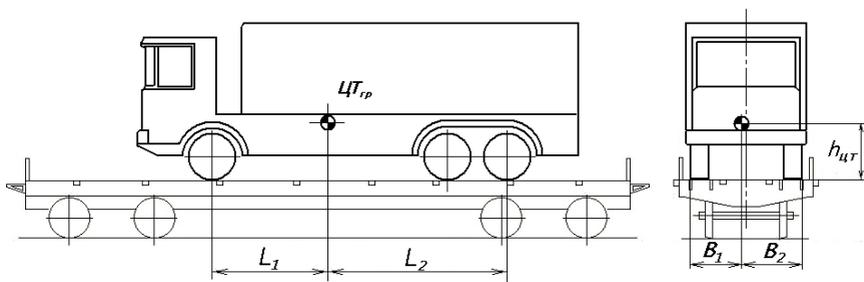


Рисунок 1 – Размещение и крепление техники на колесном ходу

Технику на универсальных платформах, в полувагонах и на платформах, предназначенных для перевозки колесной техники, размещают и закрепляют в пределах основного габарита погрузки. Допускается размещение и крепление техники в пределах льготного габарита в случаях, если колеса техники по ширине не выходят за пределы пола платформы, а зазор между выступающими элементами техники на ее обрессоренной части до очертания льготного габарита погрузки составляет не менее 30 мм.

Техника с тормозами после погрузки должна быть заторможена так, чтобы не могло произойти самопроизвольное растормаживание.

Поворотные части техники (в том числе части шасси, соединенные поворотным шарниром), стрелы кранов, экскаваторов, грейферов и другой

техники, токоприемники трамваев, троллейбусов должны быть приведены в транспортное положение и закреплены предусмотренными конструкцией техники устройствами в соответствии с требованиями нормативно-технической документации в части условий транспортирования железнодорожным транспортом.

Размещение и крепление грузов, не предусмотренных настоящими Правилами, должно выполняться в соответствии с действующими на железной дороге отправления Местными техническими условиями (далее – МТУ) или схемами размещения и крепления грузов (далее – НТУ), разработанными в соответствии с требованиями настоящих Правил [1].

В схемы МТУ и НТУ должна входить следующая информация:

- наименование и обозначение схемы;
- наименование груза;
- перечень грузовых единиц с указанием габаритных размеров и массы;
- тип (при необходимости – модель) подвижного состава;
- общая масса брутто груза с учетом массы элементов крепления;
- площадь наветренной поверхности вагона с грузом, в случае превышения допустимого значения (50 м^2 – для одиночного вагона и 80 м^2 – для сцепа);
- изображение железнодорожного подвижного состава с размещенным на нем грузом, элементов крепления и способов их соединения с крепежными устройствами вагона и груза;
- спецификация элементов крепления и используемых материалов;
- технические требования по размещению и креплению груза в продольном и поперечном направлениях, устройству крепления, проведению сварочных работ и т.д.;
- наименование железнодорожной станции и перевозчика;
- наименование предприятия-разработчика, фамилии и подписи лиц, разработавших схему;
- реквизиты утверждения (согласования) схемы перевозчиком.

Для крепления грузов на открытом подвижном составе чаще всего используют проволочные средства крепления и пиломатериалы. На сегодняшний день в нормативно-технической документации приведены только рекомендации по использованию средств крепления для определенных видов грузов, однако о соотношении реквизитов крепления какая-либо информация отсутствует. Например, для крепления колесной техники необходимо использовать и проволочные растяжки, и упорные бруски, соотношение которых определяет специалист, занимающийся разработкой схем размещения и крепления.

Для определения соотношения проволочных реквизитов крепления и брусков в ходе научно-исследовательской работы разработано два варианта схем размещения и крепления шасси буровой установки АП-80 массой

34 тонны с различным сочетанием количества упорных брусков и растяжек. Усилия, воспринимаемые элементами крепления, делились на реквизиты крепления в разном сочетании по вариантам:

- 1) 40 % усилий воспринимается растяжками, 60 % – брусками;
- 2) 60 % усилий воспринимается растяжками, 40 % – брусками.

На рисунке 2 приведена одна из схем размещения крепления груза на платформе.

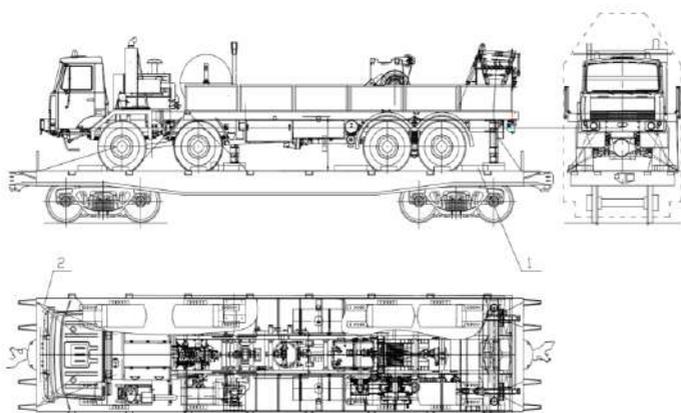


Рисунок 2 – Размещение и крепление шасси буровой установки АП-80 на железнодорожной платформе:

1 – упорный деревянный брусок, 2 – проволочная растяжка

Установлено, что необходимое количество персонала для погрузки и крепления приведенной техники составляет пять человек: один бригадир и четыре стропальщика, один из которых должен иметь допуск к сварочным работам. Время погрузки составило: по первому варианту – 3 ч 32 мин, по второму – 3 ч 22 мин.

Экономия второго варианта по сравнению с первым составит 10 мин (3 % от времени на погрузку при большем использовании брусков). Согласно статье С. А. Петрачкова, М. А. Гончар “Совершенствование методов расчета схем размещения и крепления грузов” [6] при выборе оптимальных схем крепления грузов время на погрузку и крепление грузов можно сократить до 20 %.

Для каждого из вариантов были определены материальные затраты, которые состоят из трех составляющих: затраты на реквизиты крепления, затраты на заработную плату работникам, участвующим в погрузке и креплении грузов, и затраты, связанные с простоем вагонов.

Количество реквизитов крепления и расчет затрат на их приобретение по каждому варианту схем размещения и крепления приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Расчет стоимости реквизитов крепления по вариантам

Вариант	Количество брусков, м ³	Проволока диаметром 6 мм, м	Гвозди длиной 150 мм, шт.	Гвозди длиной 200 мм, шт.	Итого затраты, руб.
1	0,589	58,9	164	488	172,41
2	0,497	117	96	292	196,68

Расчет суммарных затрат на погрузку грузов по приведенным вариантам сведен в таблицу 2.

Таблица 2 – Расчет суммарных затрат на погрузку грузов по вариантам

Вариант	Затраты, руб.			Суммарные затраты, руб.
	на заработную плату	на реквизиты крепления	связанные с простоем вагонов	
1	56,71	172,41	24,85	253,97
2	53,52	196,68	23,65	273,85

Как видно из таблицы 2, вариант 1 является наиболее целесообразным. Экономия при реализации второго варианта крепления грузов по сравнению с первым составляет 19,88 руб. Результаты расчетов показывают, что использование большего количества пиломатериалов и меньшего количества растяжек позволяет сократить материальные затраты на погрузку и крепления грузов на 7 %. Согласно статье “Совершенствование методов расчета схем размещения и крепления грузов” [6], материальные затраты на погрузку и крепления грузов можно сократить до 30 %. В результате проведенных исследований рекомендуется для крепления колесной техники в большей степени использовать пиломатериалы, а проволочные средства крепления – в меньшей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Технические условия размещения и крепления грузов. Приложение 3 к Соглашению о международном железнодорожном грузовом сообщении: по состоянию на 1 июля 2015 г. – Минск : Амалфея, 2015. – 704 с.
- 2 Технические условия размещения и крепления грузов в вагонах и контейнерах. – М. : Юртранс, 2003. – 544 с.
- 3 Размещение и крепление грузов в вагонах. Справочник / под ред. А. Д. Малова. М. : Транспорт, 1980–328 с.
- 4 Грузовые вагоны железных дорог колеи 1520 мм. Альбом-справочник. – М. : 1998. – 284 с.
- 5 Грузоведение, сохранность и крепление грузов / А. А. Смехов [и др.] ; под ред. А. А. Смехова. – М. : Транспорт, 1987. – 239 с.
- 6 **Петрачков, С. А.** Совершенствование методов расчета схем размещения и крепления грузов / С. А. Петрачков, М. А. Гончар // Проблемы развития транспортных систем и строительного комплекса : материалы III Междунар. науч.-практ. конф. / под общ. ред. В. И. Сенько. – Гомель : БелГУТ, 2013. – С. 98–100.

Получено 08.06.2018

УДК 656.072.23/24

В. В. ИСАКОВА (УД-41)

Научный руководитель – канд. техн. наук *А. А. ЕРОФЕЕВ*

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНО-ПЕРЕСАДОЧНЫХ УЗЛОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Совершенствование транспортного обслуживания населения, использующего городские интермодальные транспортные системы, повышение уровня надежности, комфортности и безопасности общественного транспорта позволяет сократить затраты времени при пересадке с одного вида транспорта на другой, снизить интенсивность движения транспорта, повысить условия обслуживания пассажиров, упорядочить движение транспорта. Оптимально расположенный транспортно-пересадочный узел (ТПУ) – это основа эффективной работы городской пассажирской транспортной сети, которая, в свою очередь, является огромной комплексной системой, играющей важную роль в жизни города.

Научная проблема заключается в противоречии между необходимостью более эффективного использования железнодорожной инфраструктуры и территорий, прилегающих к транспортно-пересадочным узлам, с одной стороны, и отсутствием научно-обоснованных предложений по размещению и градостроительной организации транспортно-общественных центров на основе железнодорожных станций и остановочных пунктов – с другой [1].

Значительным потенциалом развития транспортно-пересадочных узлов на основе регионально-городского рельсового транспорта и воздушного транспорта обладают крупные города Беларуси. Такие работы уже ведутся в Минске и перспективны для всех областных центров Республики Беларусь. При этом важно комплексное решение транспортных и градостроительных задач, создание новых общественных центров в удобной доступности от транспортно-пересадочных узлов и более эффективное использование прилегающих территорий.

На современном этапе развития крупных городов возникло понимание того, что для их сбалансированного функционирования необходимо ограничить территориальный рост и более эффективно использовать уже застроенные территории. В основу реорганизации городов положен принцип фокусирования, повышения концентрации общественных функций в зонах влияния транспортно-пересадочных узлов. Концепция фокусирования базируется на простой идее – горожанин должен иметь возможность передви-

гаться по городу пешком. В условиях крупных городов, в которых расстояния не позволяют большинству жителей перемещаться между домом, работой, объектами обслуживания пешком, предложена интегрированная схема “общественный транспорт + пешеходное движение”. Город должен быть так структурирован относительно транспортной системы, чтобы минимизировать потребность в личном автотранспорте [3].

Характерный пример фокусированного подхода к реорганизации городских территорий – создание транспортно-пересадочного узла в Бресте.

Проект, выполненный по заказу ОАО «Полесьежилстрой», предусматривает организацию целого кластера на улице Орджоникидзе, который включает здание автовокзала, торгово-развлекательный центр и крупную транспортную развязку (рисунок 1). Строения будут значительно углубляться на территорию существующей железной дороги. Проект нового здания автовокзала сочетает исторически сложившуюся среду в районе Брестского железнодорожного вокзала и современные архитектурные тенденции.

Проектом предусмотрено трехэтажное здание, где в подвальной части располагаются технические и подсобные помещения, гардероб для служебного персонала и общественные туалеты автовокзала. Наземная часть здания по плану делится на три части – зал ожидания, административный блок, блок обслуживания пассажиров со всей сопутствующей инфраструктурой. Предполагается организация кругового движения автобусов по территории автовокзала с отдельным въездом и выездом. Здесь же разместятся 13 перронов посадки и три перрона высадки пассажиров.

Согласно принятой концепции, будет соблюдено правило, чтобы железнодорожный и автомобильный вокзалы представляли собой единый транспортный комплекс. После ввода в эксплуатацию здание нового автовокзала сможет вмещать до 250 пассажиров (при пропускной способности 5000 пассажиров в сутки), а количество рейсов прибытия и отправления будет аналогично нынешнему уровню – до 500 автобусов в сутки.



Рисунок 1 – Проект транспортно-пересадочного узла в Бресте

Но здание автовокзала – это только часть работ по созданию в Бресте современного транспортного узла. Предусмотрена реконструкция участка улицы Орджоникидзе, что вызвано необходимостью организации подъездов и выездов к проектируемому автовокзалу, а также размещением необходимой транспортной и инженерной инфраструктуры для его обслуживания.

Сама инфраструктура включает в себя расширение улицы с устройством транспортного узла для общественного пассажирского транспорта вблизи здания автовокзала: здесь появятся остановочные пункты автобусов, троллейбусов и такси; диспетчерский пункт троллейбусов; парковка для легковых автомобилей (88 машино-мест); стоянка на 4 машино-места для инвалидов + 5 машино-мест для работников автовокзала; стоянка такси (10 машино-мест); велопарковка; тротуары и вело-пешеходные связи. Кроме того, предусмотрено благоустройство территории, организация проездов, пешеходных и велосипедных тротуаров, малых архитектурных форм. Ожидается, что все работы будут проведены в 2017–2019 годах [4].

Разработанное планировочное решение базируется на следующих основных принципах:

- максимальное сохранение исторических объектов: большинство зданий, находящихся сегодня на участке, не только не сносятся, но становятся основными центрами общественной жизни района, помогают созданию его архитектурно-художественного образа, повышают пространственное разнообразие;

- четкая планировочная структура района, основанная на рациональной системе связей, позволяет органично вписать его в городскую ткань, сформировать необходимые для города транзитные связи через сам район;

- ограниченная высота зданий, активное использование первых этажей для размещения объектов общественного назначения;

- высокое качество городской среды.

В соответствии с классификацией, приведенной в [2], транспортно-пересадочный узел в Бресте является:

- по назначению – межрегиональный;

- уровню величины пассажиропотока – крупным;

- виду пересадок, реализуемых в ТПУ, – комплексным;

- уровню обеспечиваемых межтранспортных связей в ТПУ – городской пассажирский транспорт (ГПТ)-ГПТ, ГПТ-железнодорожный транспорт, ГПТ-авиационный транспорт, ГПТ-железнодорожный транспорт-авиационный транспорт.

Таким образом, максимальное приближение объектов обслуживаемого, коммерческого и жилого назначения к транспортно-пересадочным узлам способствует сокращению временных затрат на передвижение для значительного количества горожан. Концентрация функций позволяет эффективно использовать ценные городские территории, а также создавать “фокусы” городской активности.

В сложившихся крупных городах Беларуси целесообразно создавать транспортно-общественные центры на основных пересадочных узлах, таких как железнодорожные и автобусные станции. При проектировании данных объектов необходимо также уделять внимание прилегающим территориям, стремиться к повышению эффективности их использования. Размещение здесь высокоплотной застройки не только способствует увеличению пассажиропотока в узле, но и повышает использование общественного транспорта по городу в целом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Градостроительная организация транспортно-общественных центров в Минске и крупных городах Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://ger.bntu.by>. – Дата доступа : 10.06.2018.

2 **Пазойский, Ю. О.** Пассажиры на железнодорожном транспорте (примеры, задачи, модели, методы и решения) / Ю. О. Пазойский, В. Г. Шубко, С. П. Вакуленко. – М. : УМЦ ЖДТ, 2009. – 342 с.

3 Роль и значение транспортно-общественных центров в структуре крупных городов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://ais.by/story>. – Дата доступа : 10.06.2018.

4 Проект нового автовокзала [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.vb.by>. – Дата доступа : 10.06.2018.

5 Интермодальные перевозки в пассажирском сообщении с участием железнодорожного транспорта : учеб. пособие / С. П. Вакуленко [и др.] ; под ред. С. П. Вакуленко. – М. : ФГБОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2013. – 263 с.

6 **Правдин, Н. В.** Взаимодействие различных видов транспорта / Н. В. Правдин, В. Я. Негрей, В. А. Подкопаев ; под ред. Н. В. Правдина. – М. : Транспорт, 1989. – 208 с.

Получено 11.06.2018

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 23. Гомель, 2018

УДК 316(476)

С. Т. МУСАЕВА, А. Ю. ШУБЕРТ (СВ-21)

Научный руководитель – канд. ист. наук *Н. К. ТЕТЕРЮКОВ*

ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Рассмотрены основные показатели демографической ситуации в Республике Беларусь.

Вся история развития человечества неразрывно связана с изменениями динамики численности и воспроизводства населения. Среди глобальных

проблем современности, таких как преодоление отсталости развивающихся стран, продовольственная и энергетическая проблемы, ликвидация опасных болезней, загрязнение окружающей среды и ряда других, особое место принадлежит демографической проблеме, обуславливающей развитие практически всех глобальных проблем человечества. Важность и значимость демографических проблем в наши дни признана всеми государствами, осознавшими опасность быстрого роста мирового населения, особенно в развивающихся странах, и в то же время депопуляцией в развитых странах.

Демографическая ситуация – это комплексная количественная характеристика и качественная оценка демографических процессов (рождаемости, смертности, миграции, брачности, разводимости), протекающих на определенной территории: их тенденций, итогов к определенному периоду и последствий. Численность населения планеты в марте 2018 года составляла 7 млрд 578 млн 689 тыс. 732 чел. Республика Беларусь по численности населения занимает 92-е место в мире, 17-е – среди европейских государств и 6-е – среди стран СНГ [1].

Демографические проблемы волнуют все страны мира. Они оставили свою отметину и на динамике населения Беларуси. Численность населения Беларуси по состоянию на март 2018 года составила 9 млн 505 тыс. 589 человек. До начала 90-х годов она постоянно росла, но темпы роста постепенно снижались. Население Беларуси увеличивалось до 1994 года, в пиковый момент достигнув 10,24 млн человек. После этого начался процесс естественной убыли населения. В целом за 1994–2017 годы численность населения сократилась более чем на 490 тыс. человек, что равнозначно численности такого города, как г. Гомель [2].

Если рассмотреть более подробно население по регионам, то по данным на текущий год получаем следующую картину. Самым многочисленным по количеству жителей является г. Минск, в нем проживает 1 млн 975 тыс. человек или каждый пятый житель республики (20,8 %). Среди областей наиболее заселены Минская и Гомельская, в них проживает почти 30 % населения республики, среди районов – Минский (208,7 тыс. человек). Самым маленьким среди городов по численности является г. Дисна в Витебской области (1,5 тыс. человек) [3].

Во всем мире происходит процесс урбанизации обществ. Общемировая тенденция урбанизации характерна и для современной Беларуси. Три четверти населения Беларуси – горожане. На начало текущего года численность городского населения составила 7 млн 401 тыс. человек. Около 70 % городского населения сосредоточено в крупных городах с численностью населения 100 тыс. и более человек. Каждый четвертый житель республики проживает в сельской местности. Численность сельского населения на начало текущего года составила 2 млн 104 тыс. человек.

Согласно данным Департамента Статистики Организации Объединенных Наций общая площадь Беларуси составляет 207600 квадратных километров. Плотность населения Беларуси равна 45,8 человека на квадратный километр. Учитывая, что население Беларуси в начале года оценивалось в 9 млн 499 тыс. 644 человека, годовой прирост составил 0,01 %.

Одним из основных факторов, влияющих на численность населения, является изменение уровня рождаемости. С 1959 года тенденция рождаемости в республике существенно изменялась несколько раз. Суммарный коэффициент рождаемости с начала 2010-х годов постепенно растет, причем на селе он значительно выше, чем в городах: в 2017 году он составил 1,629 рождений на женщину в целом по республике, для городского населения – 1,476 рождений, для сельского – 2,664 рождения. Но для обеспечения замещения поколений на уровне простого воспроизводства этот коэффициент должен составлять 2,16.

В последние годы, благодаря усилиям, направленным на сохранение численного потенциала населения, отмечаются определенные тенденции в развитии демографических процессов в республике. Так, происходит смещение среднего возраста матери при рождении первого ребенка с 20–22 лет к 25–26 годам для городского и сельского населения соответственно.

В республике дети рождаются, в основном, в зарегистрированном браке. В то же время в последние годы наметилась тенденция роста числа внебрачных детей: они составили 20,5 % (2017) против 8,5 % (1990) общего числа родившихся.

За последние 50 лет белорусы стали намного чаще разводиться. Это касается не только молодых, но и семей со «стажем». В большинстве случаев, инициаторами разводов являются мужчины. Белорусы прочно и уверенно занимают второе место в мире по числу разводов, уступая пальму первенства лишь России. Средняя продолжительность первого белорусского брака – 10 лет. На семьи, которые прожили десятилетие, приходится 86 % всех бракоразводных процессов. Вторые браки считаются более стабильными, но их «критический срок» – 9 лет.

Одним из основных демографических показателей естественного движения населения является смертность. Она является наиболее существенным и значимым показателем уровня развития общества и прямо или косвенно указывает на благополучие общественного здоровья. Уровень смертности увеличился за почти тридцатилетний период на 31,8 %. Обращает на себя внимание тенденция увеличения уровня смертности от несчастных случаев, отравлений, травм, убийств, самоубийств и других внешних воздействий.

В общей сложности, с учетом не приведенных здесь других случаев смерти, население республики недосчитывается в среднем за год 10 тыс. человек,

что является значительно выше рождаемости. Рост смертности и состояние здоровья населения определяет сокращение продолжительности жизни, в городе она составляет 64,6 года, на селе – 60,4 (разница на 4,2 года), у женщин в городе продолжительность жизни выше, чем на селе на 2,5 года и составляет 75,4 года.

Но все же в последние годы сформировалась тенденция к росту численности населения страны, что не может не радовать. Движущими факторами демографического развития каждой страны является политика, проводимая государством в данной сфере.

В Беларуси происходит изменение в половозрастном составе населения. Современный возрастной состав населения республики сложился, главным образом, вследствие снижения уровня рождаемости. Средний возраст населения с 1990 года постоянно увеличивается. Так, за этот период жители нашей республики повзрослели на 5,1 года (мужчины – на 4,7 года, женщины – на 5,2 года). Сегодня средний возраст населения Беларуси составляет 41,75 года (мужчин – 38,65 года, женщин – 44,5 года). Самыми старшими по возрасту являются жители Витебской области (41,7 года), самыми молодыми – жители Минска (38,4 года).

В демографических процессах важную роль играет миграция и эмиграция. В настоящее время около 175 млн человек или почти 3 % населения планеты, проживают в странах, не являющихся их родиной. За последние три десятилетия численность мигрантов более чем удвоилась. Почти каждый десятый житель развитых регионов мира – мигрант.

Население Беларуси всегда было включено в процессы добровольной и вынужденной миграции во всех видах и формах. В 2017 году в Республику Беларусь прибыло около 252435 человек, а мигрировало 244495 человек. Внутриреспубликанская миграция составила 231397 человек. По данным Белстата в 2016 году межобластная составила 114126 человек, а внутриобластная – 17271 человек. По состоянию на 31 декабря 2017 г. в Республике Беларусь находится 52,8 тыс. иностранцев (АППГ – 59,1 тыс.), имеющих разрешение на временное проживание, из них 11 тыс. иностранцев, прибывших к супругу или близкому родственнику, свыше 17,6 тыс. – на учебу, почти 14,5 тыс. – по служебным делам, а также более 176,5 тыс. (АППГ – 181,5 тыс.) – на постоянное проживание.

Изучив динамику роста миграции, можно сделать вывод, что из Республики Беларусь выезжает на 7940 человек меньше, чем приезжает. Такой результат говорит о положительных качествах страны. Миграция иностранных жителей предполагает приток дополнительной рабочей силы, новых идей, привлечение инвестиций, способность страны контактировать с другими странами.

Однако следует учесть тот факт, что граждане Республики Беларусь продолжают выезжать из страны. Такая ситуация не совсем положительна для со-

циально-экономической ситуации Республики Беларусь, а также это ведет к демографическим проблемам и утраты белорусских традиций. По прогнозам ООН, в 2100 году в Беларуси будут проживать 7,6 млн человек [4].

Таким образом, демографическая ситуация, складывающаяся неблагоприятно для страны, становится одним из главных факторов социального риска. Сокращение численности населения, его старение, рост социальных болезней, в т. ч. и чисто медицинского характера (туберкулёз, ВИЧ, венерические заболевания), распространение однодетности представляет реальную угрозу для национальной безопасности страны. Особенностью этого процесса в республике является, с одной стороны, низкий, даже по меркам развитых стран, уровень рождаемости, а с другой – очень высокий, характерный для слаборазвитых стран, уровень смертности. Чтобы снизить влияние демографического фактора на социальную ситуацию в стране на сегодняшний день самое доступное средство – это снижение смертности и стимулирование притока мигрантов в республику, которое возможно только при повышении уровня жизни населения в целом. Важно осознать и вести пропаганду в этом направлении. Необходимо привить населению ту модель поведения, при которой жизнь и здоровье людей станет для них приоритетной ценностью, а также приоритетом в государственной социально-экономической политике.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Население Беларуси в цифрах // Инфрографика [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://sputnik.by/infographics/20170711/1029714790/naselenie-belarusi-v-cifrah.html>. – Дата доступа : 15.04.2018.

2 Счетчик населения Беларуси // CountryMeters [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://countrymeters.info/ru/Belarus>. – Дата доступа : 15.04.2018.

3 Демография // Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/solialnaya-sfera/demografiya_2. – Дата доступа : 15.04.2018.

4 Прогноз ООН о численности населения [Электронный ресурс] // Postimees. – Режим доступа : <https://rus.postimees.ee/4155987/opublikovan-prognoz-oon-o-chislennosti-naseleniya-zemli-v-2100-godu>. – Дата доступа : 15.04.2018.

5 **Бахарь, О. Н.** Статистическая оценка демографической ситуации в Республике Беларусь / О. Н. Бахарь, Е. Е. Шарилова // Бухгалтерский учет и анализ. – 2016. – № 1. – С. 36–41.

6 Демографическая ситуация, человеческий и социальный капитал Республики Беларусь: системный анализ и оценка / С. Ю. Солодовников [и др.] ; науч. ред. П. Г. Никитенко ; Национальная академия наук Беларуси, Институт экономики. – Минск : Белорусская наука, 2008. – 424 с.

Получено 12.06.2018

УДК 69.003

С. В. ШАПОВАЛОВ (ПР-41)

Научный руководитель – канд. техн. наук *З. Н. ЗАХАРЕНКО*

ИНТЕГРИРОВАНИЕ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ В BIM СТРОИТЕЛЬСТВО

Современное строительство считается одной из самых прибыльных сфер деятельности, но при этом – одна из самых консервативных и низко продуктивных. Согласно изданию Economist, производительность в строительстве упала на 50 % с конца 1960-х годов. Строительная торговля стоит около \$10 трлн каждый год, или 13 % мирового производства. Если бы рост производительности соответствовал росту производства за последние 20 лет, строительство стало бы на 1,6 триллиона долларов экономичней каждый год.

В связи с высокой урбанизацией современного общества и высоким спросом на строительство новой жилой и коммерческой недвижимости большинство объектов строится по устаревшим технологиям 50-летней давности. До трети стоимости объектов теряется из-за ошибок координации, перерасхода материалов, неэффективности организации работ, простоев строительных бригад и машин, а также много других проблем, характерных для существующего подхода к организации проектно-строительного цикла.

Строительство генерирует около трети всего мусора на свалках. Существует доля материалов, доставляемых на строительные площадки, которые так и не используют. При этом в мире растет нехватка песка для строительства новых районов. Практически не используется переработка и использование вторсырья, что приводит к нехватке ресурсов уже сегодня.

Строительные компании сегодня как никогда нуждаются в повышении рентабельности своего бизнеса. По признанию некоторых девелоперов, думать о сокращении издержек нужно было еще вчера, а не сейчас, когда на дворе кризис. В мировой архитектурной строительной отрасли уже не первый год активно используются новые технологии информационного моделирования (BIM), проектирование уже сейчас проводится в 3D. Сегодня существует целый комплекс мероприятий Building information modelling (BIM), позволяющий коллективно проектировать и строить совершенно новые энергоэффективные здания в режиме open source с привлечением лучших умов архитектуры и инженерии.

Информационное моделирование позволяет создать многомерную модель здания, содержащую всю информацию об объекте, необходимую не только

для его проектирования и строительства, но и эксплуатации. Но неверно думать, что BIM – это только 3D-проекция. Спектр возможностей новых технологий гораздо шире – от комплексного учета всех инженерных систем, выстраивания эффективной ценовой политики до интеграции проекта с конкретной торговой площадкой и подбором нужных стройматериалов.

Информационное моделирование – это новый подход к возведению, оснащению, управлению жизненным циклом здания, при котором строительный объект проектируется как единое целое – единый комплекс объектов инфраструктуры, технологических систем и собственно объекта строительства.

Информационные модели содержат инструменты управления стоимостью и рисками, сроками выполнения работ, вариативностью исполнения проектов. BIM позволяет визуализировать в 3D-формате любые элементы и системы здания, рассчитывать различные варианты их компоновки, производить анализ эксплуатационных характеристик будущих зданий, упрощая выбор оптимального решения. В итоге появляется возможность избежать огромного количества переделок и перепроектирования, сэкономить время, существенно сократить расходы строительства и дальнейшей эксплуатации объектов.

Применение BIM-технологий позволяет принимать эффективные решения на всех стадиях жизненного цикла зданий – от инвестиционного замысла до эксплуатации и даже сноса. Это важно и для бюджетных строек, с точки зрения рационального использования бюджетных денег, и вообще для строительства и эксплуатации любого объекта.

Внедрение BIM-технологий требует определенных материальных затрат на покупку соответствующего программного обеспечения и оборудования, на обучение персонала. Однако в дальнейшем эти затраты компенсируются за счет того, что информационное моделирование позволяет застройщикам существенно, до 20–30 %, снизить стоимость возведения здания, значительно сократить сроки выполнения работ. Данную тенденцию можно проследить из кривой обучения (рисунок 1).

Конкретный пример можно привести из опыта энергетического строительства РФ – применение технологии информационного моделирования при проектировании и строительстве АЭС позволило снизить стоимость объекта на 1,687 млрд руб.: 1 млрд руб. был сэкономлен за счет сокращения сроков строительства на 5 месяцев, а еще 687 млн руб. – за счет оптимизации организационно-технологических решений. При этом затраты организации на разработку информационной модели объекта составили всего 18 млн.

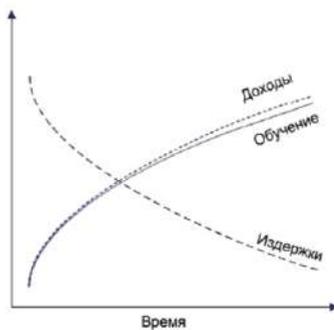


Рисунок 5 – Кривая обучения

Полноценная BIM модель строительства могла бы быть более прозрачной на платформе с открытой системой реестров, которую нельзя корректировать в ходе внесения данных — блокчейн.

Ярким дополнением открытому моделированию в ближайшем будущем может стать применение чипов, так называемых RFID-датчиков, которые будут помечать строительные материалы и готовые модули, отслеживать весь путь их происхождения, включая процессы строительства в режиме real time, контроль и мониторинг демонтажа и вторичного использования стройматериалов.

При минимизации человеческого фактора улучшается и качество строительства. RFID-датчики способны фиксировать, например, отклонения в миллиметрах на стыках несущих конструкций, что совершенно не видимо человеческому глазу.

Строительство, как большой муравейник, всегда сложно отследить. Автоматизация и чипизация процессов могла бы сократить издержки и увеличить продуктивность строительства.

Блокчейн и смарт-контракты. Благодаря постепенному развитию технологий, криптографии, мы сейчас можем безопасно совершать покупки в интернете, иметь банковские вклады, не боясь, что их украдут различными способами. С развитием технологий открываются все большие возможности с точки зрения защиты интересов отдельно взятого человека. Внимания заслуживает технология блокчейн, которая позволила развить концепцию «умных» контрактов. Вся идея смарт-контрактов завязана на трех составляющих: заинтересованные стороны (подписанты), предмет и условия договора. При этом предмет контракта (любой товар, будь то даже квартира, кредит) должен быть оснащен рядом датчиков либо же подключен к информационной системе, что позволит с точностью определить условия поэтапного исполнения контракта, а также возможные санкции. Такой подход позволяет гарантировать автоматическое выполнение всех условий договора. Заключение контракта и изменения в его условиях производятся с использованием электронных подписей с обеих сторон. После верификации документ (в формате кода) хранится в децентрализованной базе данных, что обеспечивает его надежность и не позволяет ни одной из сторон менять условия соглашения. Внесенную в базу информацию о сделке нельзя ни удалить, ни отредактировать, так как любая правка требует огромных вычислительных ресурсов. Скорость, информационная защита, отсутствие посредников и бумажной волокиты – главные преимущества новой экономики. Было бы ошибкой не воспользоваться механизмом с такими выгодными свойствами в области приобретения недвижимости, особенно на первичном рынке жилья.

С появлением технологий открытых реестров и блокчейна, а также принятие законодательной базы президентом Республики Беларусь (Декрет № 8

"О развитии цифровой экономики"), технологии в строительстве приобретают новый смысл. Все процессы можно не просто автоматизировать, но и фиксировать их публично. Впервые можно открыто видеть, как проектируются объекты, участвовать в голосовании за воплощение их в жизнь, а также стать инвесторами этих объектов в любой точке мира и следить за строительством в реальном времени. Это создает благоприятный бизнес-климат для зарубежных инвесторов, потому что строительство сможет проводиться не за высоким забором, а открыто и обсуждаемо для всех.

Технология блокчейн поможет девелоперам снизить расходы на строительство и привлекать инвесторский капитал на ранних стадиях. Вместе с тем децентрализация выгодна и инвесторам – будущим владельцам жилья. Под понятием «децентрализация в строительстве» заложена большая смысловая нагрузка, а именно, с использованием технологии блокчейн сводятся на нет такие факторы, как коррупция, бюрократия, которыми наполнена сфера строительства. Смарт-контракты также позволят надежно защитить интересы дольщиков (инвесторов) строительства. Если сказать в двух словах, то девелопер не сможет получить дальнейшее финансирование, пока не будет закончен предыдущий этап строительства.

Обобщая вышесказанное, можно сделать вывод: строительные компании сегодня как никогда нуждаются в повышении рентабельности своего бизнеса, и достичь этого в столь консервативном виде производства без революционных технологий и методов практически невозможно. Применение BIM сократит время, стоимости строительства и последующей эксплуатации объектов примерно на 20–30 %. А с применением технологии блокчейн строительство заживет новой жизнью, публичной и свободной от коррупции, бюрократии и необоснованных завышений цен. В симбиозе эти технологии могут сократить стоимость строительства до 50 %.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Буравлева, А. Ф.** Внедрение BIM-технологий в процесс проектирования и строительства объектов недвижимости / А. Ф. Буравлева, Н. А. Клипина, М. О. Крутилова // Вестник научных конференций. – 2017. – № 10-3(14). – С. 36–39. – Режим доступа : <https://elibrary.ru/item.asp?id=27469944>. – Дата доступа : 15.06.2018.

2 BIM-технологии будут внедрены в сфере строительства Беларуси к 2022 г. // Белорусское телеграфное агентство. – 2018.

3 **Колесник, Д.** Как блокчейн поможет строить дома / Д. Колесник // Blockchain & Bitcoin Conference Belarus, Минск, 27.02.2018.

4 Декрет № 8 «О развитии цифровой экономики» от 21.12.2017.

Получено 15.06.2018

УДК 32.001

К. М. РОЖКОВ, А. В. КОЗИК (МЭ-11)

Научный руководитель – ст. преп. *Н. В. БЕССОЛЬНОВА*

ИСТОКИ МЕЖДУНАРОДНОГО ТЕРРОРИЗМА

Рассмотрены основные причины и предпосылки международного терроризма.

Террор как метод решения возникающих политических и идеологических проблем имеет достаточно древнюю историю. Человек столкнулся с террором еще в эпоху ранних цивилизаций. И с тех пор череда заказных убийств, покушений, мятежей, заговоров и переворотов составляет многие страницы человеческой истории. Потому вряд ли мы сегодня докопаемся до его истоков.

Неизменным остается лишь то, что, как и раньше, во все времена, жертвами террора становятся случайные, невинные люди, волею рока оказавшиеся не в том месте и не в то время. Единственное различие лишь в том, что только в наше время террор был признан международной опасностью для человечества, причем, не только потому, что сегодня он оказался способен поставить под угрозу устойчивость развития целых государств, но и в силу его безбрежного географического распространения.

В современном мире трудно найти регион, обитатели которого могли бы поручиться, что кровавая тень террора их никогда не накроет. Латинская Америка, США, Индия, Косово, Индонезия, Филиппины, территория Китая и республики Центральной Азии, Содружество независимых государств (СНГ), Европа, едва ли не большинство арабских стран и Черная Африка. В течение 2017 года в мире с участием негосударственных групп и организаций, а также террористов-одиночек произошло в общей сложности 22 487 нападений и террористических актов разного рода, жертвами которых стали 18475 мирных граждан. В разряде преступлений, совершаемых террористическими организациями и движениями, наиболее резонансными являются атаки с участием смертников. Трудно понять, как можно самого себя лишиться жизни за ту или иную идею, да еще и в большинстве случаев присовокупив к ней жизни ни в чем не повинных людей.

Однако есть и так называемые «долгоиграющие» террористические конфликты. Например, за почти полных тридцать лет террористической войны (1969–1999) Ирландской Республиканской Армии в Соединенном Королевстве погиб 3401 человек. Точно такая же ситуация и в Испании, где экстремисты баскской организации «ЭТА» вели настоящую войну против госу-

дарства и граждан. И хотя лидеры этой организации заявили в 2018 году о прекращении боевых действий, последствия этого противостояния будут сказываться на жизни испанских граждан еще многие годы – слишком велика боль утрат. Все эти события последнего времени, а также их неоднозначная оценка Мировым сообществом, некоторыми региональными силами, заставляют еще более пристально взглянуть на проблему международного терроризма.

Показательно, что все террористические конфликты принципиально похожи. Террористы своими взрывами, нападениями, актами в отношении представителей власти стремятся добиться решения политических проблем. Принципиальной целью в такой террористической войне является дестабилизация общества. Убийства, взрывы и другие акты террора «раскачивают лодку», при этом их не особенно заботят горе и беды собственного народа. Террористы умело пользуются как внутренними противоречиями страны, так и иностранной помощью.

Терроризм сегодня – это не только и не столько диверсанты-одиночки и угонщики самолетов, это мощные структуры с соответствующим оснащением, способные вести диверсионно-партизанскую войну и даже участвовать в масштабных (по времени, географическому охвату, вовлекаемым силам) локальных и региональных конфликтах. Это связано, с одной стороны, с общими процессами роста международного взаимодействия в различных сферах, с другой – здесь сказывается то, что терроризм превратился в крайне выгодный бизнес уже глобального масштаба, в особый «узаконенный» вид деятельности с развитым «рынком труда и приложения капитала». Яркий пример тому масштабная деятельность запрещенного во многих странах мира так называемого «исламского государства».

Основные причины возникновения терроризма, как правило, подразделяются на следующие группы: политические, социально-экономические и идеологические.

К *политическим* причинам возникновения терроризма можно отнести:

- политическая нестабильность. По статистике именно в такой период резко возрастает число террористических актов;
- недостаток мер, принимаемых во всем мире по обеспечению безопасности населения;
- ошибки в национальной политике: правительство либо жестко подавляет протестные движения, либо, наоборот, поощряет радикальные экстремистские, националистические движения;
- влияние на общественное сознание тоталитарных, диктаторских режимов (например режим талибов в Афганистане);
- агрессию в отношении другого государства;
- целенаправленное разжигание розни внутри конкретного государства.

Если рассматривать *социально-экономические* причины, то среди них можно выделить:

- низкий уровень жизни в стране, ведь человеку легче решиться на совершение террористического акта, если он свободен от чувства собственности;
- рост безработицы;
- кризисное положение ряда социальных групп;
- широкое распространение среди населения вооруженной подготовки.

Идеологические причины:

- существование течений, пропагандирующих насилие (самым распространенным из них является ваххабизм);
- кризис современного общества, искажение нравственных ценностей;
- национальное самоутверждение.

Тем не менее, все перечисленные выше причины не могут в полной мере объяснить феномен терроризма. Эти внешние причины, конечно же, оказывают влияние на индивида, но не всегда они бывают предопределяющими.

Для того чтобы участвовать в террористической деятельности, нужно полностью согласиться с соответствующей идеологией, иметь свои цели. Иными словами, важнейшее значение имеют внутренние причины, или мотивы. А они могут быть самыми разнообразными.

Общий «бюджет терроризма» в мире сегодня составляет, по разным оценкам, от 5 до 20 млрд дол. в год. На «черный» экспорт вооружений приходится более 1/10 мирового экспорта оружия. Например, в ходе войн на территории бывшей СФРЮ хорватским, мусульманским, албанским силам, в основном нелегально, поставлялось вооружение на сумму не менее 2 млрд дол. в год. Широко налажено взаимодействие различных террористических организаций в снабжении вооружением и спецсредствами. Многократно возросла оснащенность террористов самыми современными средствами, включая информационными.

В настоящее время активно действует множество террористических образований и поддерживающих их организаций, в т. ч. и пользующихся прямым и косвенным государственным покровительством. Между различными террористическими организациями налажены тесные связи, имеющие под собой идеологические, военно-политические, религиозные и другие основы.

О масштабах международного терроризма красноречиво свидетельствуют приведенные ниже данные самых кровавых террористических атак.

Самые крупные террористические акты в мире

Теракт на Бали. Индонезии (202 погибших). 12 октября 2002 г. в результате атаки террориста-самоубийцы и взрыва заминированного автомобиля рядом с ночными клубами в городе-курорте Кута (остров Бали) погибли 202 человека, из них 164 – иностранные туристы. 209 человек получили ранения. По делу о причастности к теракту были арестованы около 30 человек. Организаторами теракта признали ряд членов организации «Джамаа Исламия». В 2008 г. трое из них были расстреляны по приговору.

Теракты в Мумбаи. Индия (209 погибших). 11 июля 2006 г. исламские террористы привели в действие спрятанные в скороварки взрывные устройства, заложенные в вагоны семи пригородных поездов в пригородах Мумбаи (станции «Кхарроуд», «Бандра», «Джогешвари», «Махим», «Боривли», «Матунга» и «Мира роуд»). Теракт произошел во время вечернего часа пик.

Подрыв посольств США в Кении и Танзании (224 погибших). 7 августа 1998 г. в Найроби (столица Кении) и Дар-эс-Саламе (бывшая столица Танзании) одновременно произошли два теракта, целью которых были посольства США в этих странах. Около посольств взорвались припаркованные грузовики, начиненные взрывчаткой. Организатором взрывов была террористическая группа «Аль-Каида».

Самолет А321 «Когалымавиа» (224 погибших). 31 октября 2015 г. пассажирский самолет Airbus A321-231 российской авиакомпании Metrojet («Когалымавиа»), следовавший рейсом 9268 из Шарм-эш-Шейха (Египет) в Санкт-Петербург, потерпел крушение в 100 км от г. Эль-Ариш на севере Синайского полуострова.

Теракты в Бомбее. Индия (257 погибших). 12 марта 1993 г. в многолюдных местах Бомбея (ныне Мумбаи) одновременно были приведены в действие 13 взрывных устройств, заложенных в автомобили. Следствие установило, что организаторами взрывов были исламские террористы. Теракт был ответом на произошедшие до этого в городе столкновения между мусульманами и индуистами. Один из организаторов, Якуб Мемон, был приговорен к смертной казни.

Теракт над Локерби (270 погибших). 21 декабря 1988 г. пассажирский самолет Boeing 747 авиакомпании PanAm (США), выполнявший регулярный рейс 103 по маршруту Франкфурт-на-Майне – Лондон – Нью-Йорк – Детройт, разрушился в воздухе над г. Локерби (Шотландия). На его борту взорвалась бомба, заложенная в багаж. Погибли все 243 пассажира и 16 членов экипажа, находившиеся на борту, а также 11 человек на земле. В 1991 г. в организации взрыва были обвинены двое граждан Ливии.

Boeing 747 AirIndia (329 погибших). 23 июня 1985 г. пассажирский самолет Boeing 747 авиакомпании AirIndia, следовавший рейсом AI182 по маршруту Монреаль (Канада) – Лондон – Дели, потерпел крушение в водах Атлантического океана у берегов Ирландии. Причиной катастрофы был взрыв бомбы, заложенной в багаж индийскими экстремистами-сикхами. В катастрофе погибли все находившиеся на борту 329 человек. По обвинению в участии в подготовке теракта в 2003 г. на 5 лет лишения свободы был осужден гражданин Канады Индерджит Сингх Рейат.

Беслан. Россия (335 погибших). 1 сентября 2004 г. в Беслане боевики во главе с Русланом Хучбаровым захватили более 1100 учащихся школы № 1, их родственников и учителей. 2 сентября после переговоров с экс-президентом

Республики Ингушетии Русланом Аушевым бандиты отпустили 25 женщин и детей. 3 сентября в школе началась стрельба и взрывы, это вынудило начать штурм. Большинство заложников были освобождены, 335 человек погибли.

Теракты 11 сентября в США (2996 погибших). 11 сентября 2001 г. в США боевики-смертники из террористической организации «Аль-Каида» захватили пассажирские самолеты и врезались на них в две башни Всемирного торгового центра (Нью-Йорк) и в здание Пентагона – штаб-квартиры Министерства обороны США (округ Арлингтон, штат Вирджиния). В результате этой крупнейшей в мире серии терактов погибли 2996 человек, свыше 6000 – получили ранения. Организатором теракта была группировка «Аль-Каида» и ее лидер Усама бен Ладен.

Таким образом, можно сделать вывод, что с терроризмом бороться очень сложно, так как этот метод решения политических проблем имеет веские мотивации. Он может быть достаточно эффективным, иначе бы он не был таким распространенным. На наш взгляд, бороться с конкретными последователями этого метода можно и нужно. Как показывает практика, если эта борьба последовательная и целенаправленная, то она приносит результаты – террористические движения прекращают своё существование. Причем главное в этой борьбе – не физическое уничтожение членов террористической организации или их тюремное заключение, а уничтожение причин, которые побудили террористов прибегнуть к таким крайним мерам. Например, поднять уровень жизни в определенном регионе, сгладить религиозные и межэтнические противоречия и т. д. Но это, конечно, долгий и сложный процесс.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Загладин, Н. В.** Международный терроризм: истоки проблем, противодействие / Н. В. Загладин, Б. Г. Путилин. – М. : Русское слово, 2006. – 152 с.
- 2 **Иванов, С. М.** Международный терроризм: причины его возникновения и меры противодействия / С. М. Иванов // Зарубежное военное обозрение. – 2014. – № 2. – С. 8–13.
- 3 Международный терроризм. Борьба за геополитическое господство / под ред. А. В. Возженикова. – М. : Эксмо, 2007. – 528 с.
- 4 Терроризм как социально-политическое явление. Противодействие в современных условиях / под ред. А. И. Сацуты, В. Ю. Бельского. – М. : Юнити-Дана, 2015. – 367 с.
- 5 **Эммануилов, Р.** Террор во имя веры: религия и политическое насилие / Р. Эммануилов, А. Яшлавский. – М. : Мосты культуры, 2011. – 344 с.

Получено 15.06.2018

УДК 656.225.073.235

Ю. А. ЛОГВИНОВИЧ (УД-41)

Научный руководитель – канд. техн. наук *А. А. ЕРОФЕЕВ*

АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ РЫНКА КОНТЕЙНЕРНЫХ ПЕРЕВОЗОК

Стратегия Белорусской железной дороги – развитие перевозок грузов ускоренными контейнерными поездами.

Контейнерные перевозки не только самый современный вид транспортировки грузов, но и наиболее экономичный. Их используют и во внутреннем сообщении, и в международном. В мире до 98 % товаров в таре транспортируются в контейнерах. Грузовой контейнер (container – англ. «вместилище, сосуд») представляет собой стандартную емкость для бестарной перевозки грузов разными видами транспорта и одновременно является тарой, местом хранения груза и единицей транспортного оборудования многократного использования. Стандарт ИСО 830-1981 под грузовым подразумевает контейнер:

- достаточно прочный, для того чтобы его можно было многократно использовать;
- специальной конструкции, чтобы без промежуточной разгрузки было удобно перевозить груз одним или несколькими видами транспорта;
- снабженный приспособлениями для его быстрой перегрузки, в частности передачи с одного вида транспорта на другой;
- изготовленный таким образом, чтобы его легко было загружать-разгружать;
- имеющий внутренний объем 1 м³ (35,3 куб. футов) или более.

Типы и основные размеры крупнотоннажных универсальных контейнеров, используемых странами СНГ, регламентированы стандартом ИСО 668 «Грузовые контейнеры. Наружные размеры и максимальная масса брутто».

Учитывая мировую тенденцию контейнеризации перевозок грузов Белорусской железной дорогой, проводится работа по организации перевозок грузов в контейнерах, в том числе маршрутными контейнерными поездами. Перевозка грузов контейнерными поездами предусматривает:

- значительное сокращение времени в пути, по сравнению со временем на перевозку грузов обычными поездами;
- курсирование поездов по установленному графику;

- упрощенные таможенные процедуры;
- диспетчерский контроль;
- обеспечение сохранности перевозимых грузов.

На сегодняшний день контейнерные перевозки являются одним из наиболее экономичных видов грузоперевозок в международном сообщении. Контейнерные перевозки грузов являются приоритетным направлением транспортно-экспедиционной деятельности Белорусской железной дороги и обладают рядом преимуществ, в сравнении с другими вариантами перевозки грузов:

- перевозка грузов контейнерами имеет более низкую себестоимость в сравнении с другими вариантами перевозки грузов;
- стоимость контейнерных перевозок ниже за счет экономия затрат на погрузочно-разгрузочные работы при перевозке несколькими видами транспорта (мультимодальные перевозки);
- контейнерные перевозки имеют высокий уровень безопасности;
- доставка контейнеров может осуществляться от двери отправителя до двери получателя (доставка контейнеров «от двери до двери»);
- перевозка грузов контейнерами наиболее применима при международных грузоперевозках, перевозках грузов на большие расстояния;
- соблюдение фиксированного расписания движения.

Сотрудничая с железными дорогами Литвы, Украины, России, Монголии, Эстонии, Латвии, Белорусской железной дорогой организованы международные контейнерные грузоперевозки ускоренных контейнерных поездов, описание некоторых из них приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики организации движения контейнерных поездов

Название	Маршрут	Расстояние, км	Срок доставки, сут	Частота
«Викинг»	Варна (Болгария)/Кишинев (Молдова)/Ильичевск/Одесса – Бережесть (Украина) – Словечно – Минск – Гудогай (Беларусь) – Кяна – Драугисте/порт Клайпеда (Литва)	1766	2,6	Поезд курсирует ежедневно – по готовности.
«ZUBR»	Таллинн/Юлемисте/Мууга (Эстония) – Вентспилс/Рига/Валга (Латвия) – Бигосово (Беларусь) – Бережесть – Ильичевск/ Ильичевск-Паромная/Одесса-Порт/ Могилев-Подольский (Украина) – Окница (Молдова)	2162	Время в пути 5	Выход поезда осуществляется 1-2 раза в неделю

Продолжение таблицы 1

Название	Маршрут	Расстояние, км	Срок доставки, сут	Частота
«Московит»	Дуйсбург (Германия) – Жепин – Малашевиче (Польша) – Брест – Осиновка (Беларусь) – Красное – Москва (Россия)	2200	4,5	Один раз в неделю
«Меркурий»	Калининград (Россия)/ Драугисте (Литва) – Гудогай – Осиновка (Беларусь) – Красное – Москва (ст. Силикатная)	1342	2,3	1–2 поездки в неделю
«Сауле»	Алашанькоу (Китай) – Достык – Семиглавый Мар (Казахстан) – Озинки – Злынка (Россия) – Закоптыге – Гудогай (Беларусь) – Кяна – Моцкава (Литва) с перегрузкой контейнеров на китайско-казахской пограничной станции Достык и литовско-польской пограничной станции Шяштокай	11000	18 (в Бельгию)	Дважды в месяц
«Монгольский вектор»	Брест – Осиновка (Беларусь) – Красное – Наушки (Россия) – Улан-Батор (Монголия) – Замын-Ууд/Эрлянь (Китай)	7295	(в Улан-Батор составляет) 10–12	3 раза в месяц
«Чунцин–Дуйсбург»	Чунцин/Алашанькоу (Китай) – Достык (Казахстан) – Брест (Беларусь) – Малашевиче (Польша) – Дуйсбург (Германия)	11000	17–18	18 раз в месяц

Белорусская железная дорога в 2018 году планирует увеличить на 30 % объем контейнерных перевозок в сообщении Китай – ЕС – Китай.

В 2017 году в сообщении Китай – ЕС – Китай перевезено 245,4 тыс. контейнеров, или 174 % к 2016 году. В 2018 году прогнозируется рост объемов перевозок контейнерными поездами в этом направлении на 30 % к уровню 2017 года, что составит более 300 тыс. контейнеров.

«Перспективным направлением с точки зрения роста перевозок и доходности являются для Белорусской железной дороги перевозки прямыми ускоренными контейнерными поездами, и реализация новых проектов в данной сфере. Так, если в 2015 году удельный вес доходов от перевозок грузов в контейнерах в общей выручке от грузовых перевозок составлял 2,5 %, то в 2017 году – 4,1 %», – отметили в БЖД.

По итогам работы за 2017 год специализированными поездами перевезено более 376 тыс. контейнеров в двадцатифутовом эквиваленте, или 160% к 2016 году. Проследовало более 3,2 тыс. контейнерных поездов, что в 1,6 раза больше, чем за 2016 год.

На рисунке 1 изображена схема движения контейнерных поездов через Республику Беларусь.



Рисунок 1 – Схема движения контейнерных поездов

Белорусская железная дорога с целью развития транзитной привлекательности Республики Беларусь и увеличения пропускной способности магистрали активно развивает инфраструктуру грузовых терминалов, расположенных на белорусско-польской границе.

Сегодня общая пропускная способность белорусско-польских пограничных переходов составляет 50 пар грузовых поездов в сутки. И на существующий объем выполняемой работы имеется ее резерв более 50 %.

Особое внимание БЖД уделяет организации и увеличению перегруза контейнеров на белорусской стороне. Прогнозируемый рост контейнерных перевозок в направлении Восток – Запад – Восток к 2020 году – 540 тыс. контейнеров в ДФЭ в год, к 2025 году – 1 млн контейнеров в ДФЭ в год. Для этих целей белорусская магистраль развивает перевозки через погранпереходы Брест – Тересполь, Брузги – Кузница Белостокская, Свислочь – Семянувка на которых осуществляется переработка грузов, следующих в направлении Восток – Запад – Восток по колеям 1520 мм и 1435 мм.

В настоящее время реализуется инвестиционный проект по реконструкции контейнерного терминала на станции Брест-Северный. Данным проектом предусмотрено переустройство железнодорожных путей, увеличение

фронтов перегруза и хранения контейнеров, приобретение современных высокопроизводительных грузоподъемных машин. Эти меры позволят (к 2019 году) увеличить перерабатывающую способность по перегрузу контейнеров в 1,5 раза, площади хранения контейнеров в 2 раза, в результате повысится привлекательность и конкурентоспособность транспортного коридора Восток – Запад – Восток через Брест. Завершить все работы БЖД планирует в 2018–2019 гг.

Также развивается инфраструктура станций Брузги (пограничный переход Брузги – Кузница Белостокская) и Свислочь (пограничный переход Свислочь – Семянувка).

В 2018 году на терминале станции Брузги введен в эксплуатацию второй козловой контейнерный кран грузоподъемностью 50 тонн. Перерабатывающая способность грузового терминала станции Брузги составляет 200 контейнеров в сутки. Максимальный объем хранения 40-футовых контейнеров в два яруса – 160 контейнеров.

В целях увеличения перерабатывающей способности станции Брузги в планах БЖД поэтапная реконструкция грузового терминала за счет продления погрузочно-выгрузочных путей, увеличение фронтов перегруза и хранения контейнеров, устройство ограждения и системы видеонаблюдения.

С 2018 года совместно с РКР Cargo и ОТЛК число контейнерных поездов через данный переход увеличено до двух в неделю.

Белорусская железная дорога придерживается комплексной стратегии, направленной на развитие пограничных переходов и приграничной железнодорожной инфраструктуры на границе с Польшей, и принимает меры для повышения привлекательности и конкурентоспособности железнодорожного транспорта, реализуя проекты совместно с партнерами по бизнесу.

Перспективным направлением для БЖД с использованием инфраструктуры грузового терминала станции Брузги является организация мультимодальных контейнерных перевозок. В настоящее время во взаимодействии с ООО «Бремино групп» прорабатываются вопросы организации мультимодальных перевозок в страны ЕС через транспортно-логистический центр «Бремино – Брузги».

Также среди реализуемых БЖД мероприятий организация пропуска контейнерных поездов через пограничный переход Свислочь – Семянувка. В марте 2018 года через данный пограничный переход проследовал пилотный контейнерный поезд с перегрузом на терминале «ANDREX LOGISTICS» по колее 1435 мм. Планируемые объемы перегруза на начальном этапе – до четырех контейнерных поездов в неделю.

В планах дороги возобновление передачи грузов через пограничный переход Высоко-Литовск – Черемха до конца 2018 года.

Анализируя потоки контейнеров, можно сделать вывод, что практически весь грузопоток является транзитным, что говорит о малой вовлеченности

белорусских грузов в контейнерные перевозки. Основная часть контейнеров несет белорусские грузы таких предприятий, как Минский тракторный завод, «Гродно Азот», «Нафтан», Минский автомобильный завод и др.

Для увеличения местной контейнерной работы необходимо привлекать контейнеропригодные грузы, которые производят большинство промышленных предприятий Беларуси (добывающая промышленность, обрабатывающая промышленность). Основная масса таких предприятий находится в крупных городах с развитой железнодорожной инфраструктурой. Также стоит отметить, что в перечень станций, открытых для работы с контейнерами, входит 33 станции, что создает благоприятные условия для работы с ними.

Для включения белорусских контейнерных грузопотоков в международные специализированные ускоренные поезда контейнеры необходимо доставить на станции формирования/переформирования/изменения массы и (или) длины/перегрузки таких поездов, где будет произведена прицепка/погрузка их в контейнерные поезда. Такими станциями являются Колядичи, Брест-Северный.

Перевозка контейнеров железнодорожным транспортом является эффективной при перевозке на большие расстояния, учитывая, что среднее расстояние перевозки в Республике Беларусь составляет около 200 километров, большинство перевозок будет осуществляться автомобильным транспортом. Исходя из этого, перевозки контейнеров железнодорожным транспортом эффективны, а значит, будут востребованы на расстояния перевозки более 1500–2000 километров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Лёвин, С.** Формулы эффективности контейнеризации грузопотоков / С. Лёвин // Мир транспорта. – 2015. – Т. 13, № 2. – С. 74–85.
- 2 **Краснощек, А. А.** Организация ускоренных контейнерных и контрейлерных поездов / А. А. Краснощек // Железнодорожный транспорт. – 2014. – № 5. – С. 14–17.
- 3 **Бруяко, М.** Контейнерные надежды / М. Бруяко // Таможенный вестник. – 2017. – № 11. – С. 33–35.
- 4 **Федоренко, Ю.** Акцент – на качество перевозок / Ю. Федоренко // Железнодорожник Белоруссии. – 2016. – 30 января. – С. 1–3.
- 5 Контейнерные перевозки [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.rw.by/cargo_transportation/container_transportation/. – Дата доступа : 13.06.2018.
- 6 Специализированные контейнерные поезда [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.rw.by/cargo_transportation/container_transportation/accelerated_trains/. – Дата доступа : 13.06.2018.
- 7 Белорусская железная дорога развивает инфраструктуру грузовых терминалов, расположенных на белорусско-польской границе [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.rw.by/corporate/press_center/news_of_cargo_carriers/2018/06/beloruskaja_zhelez_naja_dor963/. – Дата доступа : 13.06.2018.

Получено 19.06.2018

УДК 656.225.073.235

Ю. А. ЛОГВИНОВИЧ (УД-41)

Научный руководитель – канд. техн. наук *А. А. ЕРОФЕЕВ*

ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ КОНТЕЙНЕРНЫХ ПЕРЕВОЗОК

Концепция Экономического пояса Шелкового пути и Морского Шелкового пути XXI века («Один пояс и один путь») была выдвинута председателем КНР в 2013 году. Этот суперпроект нацелен на формирование транспортного, энергетического и торгового коридора между странами Центральной, Южной Азии и Европы, а в более широком плане – на углубление экономического взаимодействия между десятками государств, интенсификацию научно-технического сотрудничества между ними.

Си Цзиньпин в свое время призвал применять на пространстве Евразии новые модели сотрудничества, общими усилиями формировать «Экономический пояс Шелкового пути» (ЭППП) и предложил пять необходимых для этого мер: политическая координация; взаимосвязь инфраструктуры; либерализация торговли; свободное передвижение капитала; укрепление взаимопонимания между народами.

Данный проект формирует международные отношения нового типа. Это интеграция поверх блоков, призванная гармонизировать все экономические институты и убрать барьеры на пути свободного движения товаров, инвестиций и людей.

Беларусь стала первой страной в Европе и одной из первых стран в мире, подключившихся к строительству экономического пояса Шелкового пути по целому ряду направлений. 29 мая 2014 года президенты Беларуси, Казахстана и России подписали Договор о ЕАЭС (Евразийский экономический союз).

Так, в Беларуси активно строится китайско-белорусский индустриальный парк «Великий камень», что в будущем может привлечь в страну больше китайского капитала и нарастить белорусский экспорт. Для бюджета страны и платежного баланса это может стать серьезной поддержкой. Строительство индустриального парка «Великий камень» началось в 2014 году в соответствии с решением лидеров Беларуси и КНР. Планируется, что парк станет узловой платформой выдвинутой Китаем концепции межрегионального развития «Экономический пояс Шелкового пути». Этот парк,

по замыслу его основателей, должен стать инновационным «городом будущего» и быть удобным и для работы, и для жизни.

Помимо парка «Великий Камень», под Смолевичами также планируется создать новый логистический парк площадью около 94 гектаров. Планируется, что спектр предоставляемых парком логистических услуг будет значительно шире, чем у стандартных логистических центров. В частности, на территории парка будут отведены площади для контейнерной переработки грузов. В перспективе «Великий Камень» должен стать полноценным «сухим портом».

Беларусь также рассчитывает на полномасштабное участие в проектах Экономического пояса Шелкового пути и Белорусской железной дороги. На сегодняшний день по БЖД между Китаем и ЕС курсируют восемь контейнерных поездов, на их долю приходится примерно пятая часть всех контейнерных перевозок.

Развитие мультимодальной транспортной связи по линии Азия – Европа является важной основой для построения Шелкового пути, поэтому Китай заявляет о готовности инвестировать средства в создание необходимой инфраструктуры. В рамках реализации проекта Экономического пояса Шелкового пути уже заключено соглашение о долгосрочном сотрудничестве по вопросам развития инфраструктуры Белорусской железной дороги, в рамках которого будут привлечены кредиты Экспортно-импортного банка Китая на сумму до 500 миллионов долларов. Также подписан пакет кредитных соглашений между БЖД и Эксимбанком Китая, эти средства будут направлены на модернизацию вагонного и электровозного парка БЖД и электрификацию участка железной дороги Молодечно – Гудогай. Общая сумма кредитов, выделенных на проекты в железнодорожной сфере, составляет 175 миллионов долларов. Обязательства Беларуси по проекту предусматривают, что она создаст на своей территории всю необходимую инфраструктуру для беспрепятственного движения китайских товаров не только в ЕАЭС, но и в Евросоюз.

Наиболее перспективные маршруты ЭПШП проходят именно через территорию Беларуси (Брест). Наивысшая пропускная способность железнодорожных перевозок относится к маршрутам Китай (Шанхай) – Россия – Беларусь и Китай (Урумчи) – Казахстан – Россия – Беларусь. По мнению экспертов, альтернативные маршруты (например Китай – Казахстан – Азербайджан – Грузия – Украина) на сегодняшний день гораздо менее выгодны. Развитая железнодорожная, автомобильная инфраструктура, а также небольшая удаленность от прибалтийских и черноморских портов способствуют тому, что Беларусь может превратиться в крупный транспортно-логистический узел в рамках ЭПШП, а сотрудничество с прибалтийскими и черноморскими портами позволит Беларуси подключиться и к «Морскому шелковому пути XXI века».

Важно активно использовать потенциал региональных связей. В последнее время региональное белорусско-китайское сотрудничество кардинально продвинулось. Сегодня Минск и почти каждая область Беларуси имеют соглашения с двумя-тремя провинциями и крупными городами КНР. Гуманитарное сотрудничество также набирает обороты. Создаются новые совместные научно-технические центры и лаборатории, растет количество институтов и классов Конфуция в Беларуси, включая уникальный в мире институт Конфуция на базе БНТУ, специализирующийся на подготовке кадров с китайским языком для научно-технической сферы. Расширяются культурные, образовательные и туристические обмены.

Беларусь – надежный и ответственный партнер Китая. Об этом свидетельствует установление особого уровня отношений между нашими странами – всестороннего доверительного стратегического партнерства и взаимовыгодного сотрудничества. Благодаря инициативе «Один пояс и один путь» Беларусь может повысить свою конкурентоспособность на мировой арене, а также углубить взаимодействие с Китаем и другими странами во всех областях.

Проект «Евразия» (далее – «Проект») предполагает строительство высокоскоростной железнодорожной магистрали для организации высокоскоростных грузовых и пассажирских перевозок между Китаем и Европейским союзом.

Цель проекта – формирование скоростного грузопассажирского железнодорожного коридора для перемещения грузов и пассажиров между Китаем и Европой.

Целесообразность реализации Проекта обусловлена;

- растущими объемами торговли товарами с высокой добавочной стоимостью, чувствительных к сроку доставки;
- ростом объемов электронной торговли, в том числе между Китаем и странами ЕС;
- процессами урбанизации и глобализации;
- ростом мобильности населения в России и в мире;
- востребованностью проектов скоростного ж.-д. транспорта в РФ и странах ЕС.

Усовершенствование железнодорожных связей окажет положительное влияние на повышение транспортной мобильности населения.

Реализация проекта несет в себе также значительные социально-экономические выгоды в виде повышения безопасности движения и снижения негативного воздействия на окружающую среду.

Коридор соединит европейскую и китайскую сети высокоскоростных железнодорожных магистралей и будет построена от Берлина (Германия) до Урумчи (Китай) (рисунок 1). В настоящее время рассматривается несколько вариантов трассировки ВСМ «Евразия»: через Казахстан, через Сибирь и через Алтай. В рамках предварительного ТЭО в качестве приоритетного

был выбран вариант трассировки через Казахстан, который предполагает протяженность по территории Российской Федерации (2 366 км, или 44,3 % общей дистанции ВСМ) и максимальный уровень международной кооперации с вовлечением шести стран-участниц: Российской Федерации, Китайской Народной Республики, стран Евроазиатского экономического союза (Республики Казахстан и Республики Беларусь), государств Европейского союза (Федеративная Республика Германия и Республика Польша).



Рисунок 1 – Схема прокладки ВСМ проекта «Евразия»

Высокоскоростной грузовой подвижной состав будет спроектирован на базе высокоскоростного пассажирского подвижного состава. Планируется разработка боковых дверей размером 2900 мм для погрузки авиационных контейнеров.

При проектировании высокоскоростного грузового подвижного состава возможна компоновка поездов одного из перечисленных вариантов:

- крытый вагон для перевозки грузов, не требующих определенных условий перевозки;
- крытый вагон, позволяющий осуществлять перевозку груза, требующего определенных температурных условий;
- крытый вагон, оснащенный оборудованием для перевозки термоизолирующих/рефрижераторных контейнеров с подключением к бортовой сети электропоезда;
- крытый вагон для перевозки контейнеров авиационного типа.

Определение варианта вагона зависит от классификации груза и требований к его перевозке.

В результате реализации проекта:

- произойдет объединение двух крупнейших в мире сетей высокоскоростного железнодорожного сообщения Китая и стран ЕС;
- возможность доставки грузов менее чем за три дня позволит конкурировать высокоскоростным железнодорожным грузовым перевозкам с воздушным и морским транспортом;

- в дополнение к транзитным и экспортно-импортным грузопотокам возможной станет организация скоростного движения контейнерных поездов внутри страны за счет переключения части грузов с автомобильных перевозок;
- единая система транзитных, экспортно-импортных и внутренних перевозок даст дополнительный экономический эффект за счет формирования мультимодальных хабов и увеличения уровня загрузки грузовых поездов;
- вокзалы высокоскоростных магистралей будут точками роста периферийных зон; развития, связанных с коммерческими услугами, в пригородах и городах-спутниках; Соединенные с системами городского транспорта, они станут транспортными хабами;
- за счет эффективного развития и модернизации железнодорожного движения реализация проекта окажет высокий мультипликативный эффект для социально-экономического развития страны и бюджетной системы участников;
- суммарный агломерационный эффект на валовый региональный продукт при строительстве магистрали от Москвы до Пекина должен составить 31,7 трлн рублей. Бюджет контейнерных перевозок составит 180 млрд рублей, а мощность контейнерного коридора – один миллиард контейнеров в год. Предполагается развитие регионов, связанных с ВСМ, и создание рабочих мест.

В настоящее время существует более 16 маршрутов доставки товаров различными видами транспорта по анализируемым направлениям. Минимальный срок доставки по всем из перечисленных маршрутов обеспечивается доставкой авиатранспортом, срок доставки не превышает 5 дней даже по самым продолжительным маршрутам. Наиболее длительная доставка осуществляется морским транспортом, срок доставки может достигать 35 дней (рисунок 2).



Рисунок 2 – Основные маршруты и сроки доставки товаров

Тариф на доставку товаров по ВСМ находится в диапазоне между стоимостью доставки морским транспортом, железнодорожным и авиатранспортом. По всем направлениям товаров самым низким тарифом является тариф на доставку морским транспортом. Тариф на авиаперевозки является самым высоким. Разница в величине тарифа на авиаперевозки и доставку по ВСМ колеблется в зависимости от направления. По направлениям Корея – ЕС и Япония – ЕС разница между тарифом на авиаперевозки и тарифом на ВСМ составляет 51 %, по направлению Россия – ЕС – 79 % (рисунок 3).

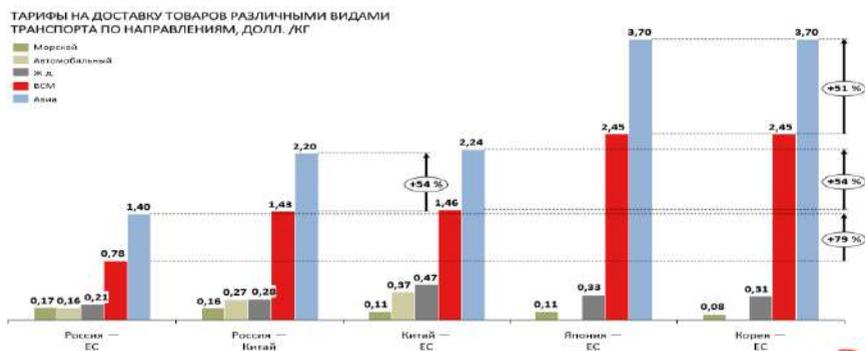


Рисунок 3 – Тарифы на доставку товаров различными видами транспорта по направлениям, долл./кг

При доставке ВСМ планируется развивать среднюю грузовую скорость доставки 250 км/ч. Исходя из этих данных построена таблица сравнения сроков и стоимости доставки условного груза весом 10 т в контейнерном поезде железнодорожным транспортом, существующим и по ВСМ (таблица 1), учитывая время и затраты на перегрузку, доставку до железнодорожной станции.

Таблица 1 – Сравнение сроков и стоимости доставки

Маршрут	Расстояние, км	Стоимость доставки по существующим железнодорожным линиям, дол.	Стоимость доставки по ВСМ, дол.	Срок доставки по существующим линиям, сут	Срок доставки по ВСМ, сут
Минск (Колядичи) – Пекин	10 000	5000	15000	18	4
Минск (Колядичи) – Урумчи	5500	3500	9000	10	3
Минск (Колядичи) – Астана	3500	2000	5000	7	3
Минск (Колядичи) – Москва	700	800	2000	2	2

Исходя из данных таблицы 1 следует, что использование ВСМ в грузовых перевозках позволяет в несколько раз увеличить скорость доставки на дальних расстояниях, на коротких – эффект менее заметен. Стоимость так-

же значительно больше, что обуславливает использование ВСМ в перевозках потребительских товаров с высокой добавленной стоимостью, чувствительных к срокам доставки, и таким способом занять нишу между дешевыми, но медленными морскими перевозками и быстрым, но дорогим авиационным транспортом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Предварительное ТЭО проекта «Евразия».
- 2 **Плетнев, С.** «Евразия» получила оценку / С. Плетнев // Гудок. – 2017. – № 182. – С. 3.
- 3 **Шучунь, В.** Экономический пояс шелкового пути и ЕАЭС – конкуренты или партнеры? [Текст] / В. Шучунь, В. Цинсун // Центральная Азия и Кавказ. – 2014. – Т. 17, № 3. – С. 8–17.
- 4 **Мишарин, А. С.** Высокоскоростные магистрали – артерии российского гигаполиса [Текст] / А. С. Мишарин // Государство и транспорт. – 2016. – № 2–3. – С. 7–10.
- 5 Один пояс – один путь. [Электронный ресурс] / Sputnik. – Режим доступа : https://sputnik.by/trend/shelkovyj_put/. – Дата доступа : 14.06.2018.
- 6 Экономический пояс Шелкового пути – перспективы для СНГ [Электронный ресурс] / Экономика. – Режим доступа : <https://studwood.ru/916094/ekonomika/belarus>. – Дата доступа : 14.06.2018.
- 7 Участие в экономическом поясе Шелкового пути повысит инвестпривлекательность Беларуси. [Электронный ресурс] // Белорусский фонд финансовой поддержки предпринимателей. – Режим доступа : http://belarp.by/ru/press-center/business_analytics/~shownews/Uchastiye_v_ekonomicheskom_poyase. – Дата доступа : 14.06.2018.
- 8 ВСМ «Евразия» начнется с российского Урала [Электронный ресурс] / Евразийские исследования. – Режим доступа : <http://eurasian-studies.org/archives/6716>. – Дата доступа : 15.06.2018.

Получено 19.06.2018

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 23. Гомель, 2018

УДК 656.225.073.235

В. С. МАЛЮШЕВСКИЙ (УК-41)

Научный руководитель – д-р экон. наук *И. А. ЕЛОВОЙ*

АНАЛИЗ ЗАРУБЕЖНОГО И ОТЕЧЕСТВЕННОГО ОПЫТА КОНТРЕЙЛЕРНЫХ ПЕРЕВОЗОК

Посвящено проблематике развития контейнерных перевозок на постсоветском пространстве в сравнении с опытом организации таких перевозок в странах Западной Европы. Анализируются тенденции развития контейнерных перевозок, преимущества и недостатки такой организации доставки грузов.

Контрейлерные перевозки относятся к категории интермодальных перевозок. В соответствии с «Терминологией комбинированных перевозок», разработанной Европейской Экономической Комиссии ООН, интермодальные перевозки – последовательная перевозка грузов двумя или более видами транспорта в одной и той же грузовой единице или в автотранспортном средстве без перегрузки самого груза при смене вида транспорта. В более широком смысле термин «интермодальность» применяется для описания системы транспортировки, предполагающей использование двух или более видов транспорта для перевозки одной и той же грузовой единицы или грузового автотранспортного средства в рамках комплексной транспортной цепи «от двери до двери» без погрузочно-разгрузочных операций.

В свою очередь, «интермодальной транспортной единицей» ИТЕ в соответствии с данным документом являются: «... контейнеры, съемные кузова и полуприцепы, пригодные для интермодальной перевозки». Согласно СМГС ИТЕ – контейнер, съёмный автомобильный кузов, полуприцеп, предназначенные для перевозки грузов двумя или более видами транспорта без перегрузки самого груза при смене вида транспорта; автомобильное транспортное средство (АТС) – гружёный автомобиль, автопоезд, прицеп, а также автомобиль, автопоезд, прицеп в порожнем состоянии до или после их использования для перевозки груза по железной дороге.

Согласно данным терминологиям к транспортным единицам интермодальной перевозки относятся:

- контейнеры (*Containers*). Используют преимущественно для обеспечения морских перевозок судами-контейнеровозами. Также возможна транспортировка вагонами и автомобилями-контейнеровозами. Могут устанавливаться в несколько ярусов на площадке или на транспортном средстве;

- съемные кузова (*Swap Bodies*). Используют преимущественно при автомобильных и железнодорожных перевозках. Они имеют облегченную конструкцию верхней части кузова и не предназначены для многоярусного складирования;

- съемные полуприцепы (*Piggyback Trailers*). Автомобильные полуприцепы, которые перевозят на специализированных железнодорожных платформах с «карманами» для колес полуприцепа;

- контрейлеры, полуприцепы (*Contrailers, Semi-trailers*). Автомобильные полуприцепы, которые перевозят по железной дороге на специализированных железнодорожных платформах;

- автопоезда (*Road Trailers*). Автопоезда, состоящие из полуприцепа и автотягача, размещают в вагонах специальной конструкции с пониженным уровнем пола. Водители автомобилей в этой схеме едут в пассажирских вагонах, прицепленных к этому же поезду;

- бимодальные полуприцепы (*Bimodal Trailers*). Специальные полуприцепы усиленной конструкции, которая позволяет выдерживать динамиче-

ские нагрузки при следовании в составе поезда. Бимодальные полуприцепы устанавливаются на железнодорожные тележки и включаются в состав поезда как вагоны.

Первые опытные маршруты контрейлерных перевозок были запущены в эксплуатацию к 1970 году. Самым первым регулярным поездом, перевозящим автопоезда и трейлеры, стал контрейлерный поезд, следующий по маршруту Кёльн-Верона, который был запущен в 1972 году. Темпы роста контрейлерных перевозок составляли порядка 35 % в год. Снижение общих транспортных расходов в пересчете на километр пути и транспортную единицу по сравнению с автомобильными перевозками составило 20 % и более, что обеспечило рост оперативной маржи компаний-перевозчиков.

Помимо экономических факторов резкому росту объема контрейлерных перевозок способствовали ограничения в движении грузового автомобильного транспорта, введенные в ряде стран по экологическим соображениям (Австрия, Швейцария, и т.д.). Так, уровень выброса CO₂ в атмосферу для большегрузного автотранспорта составляет 89 г/тк·м, а на железной дороге – 24 г/т·км.

Процессы образования Европейского союза также значительно способствовали ускорению развития контрейлерных перевозок.

Формальности при прохождении межгосударственных и таможенных границ были минимизированы, а впоследствии полностью устранены применительно к контрейлерным отправкам. Это привело к максимально возможному упрощению оформления документов на данный тип перевозок. В настоящее время общий объем контрейлерных перевозок в Европе составляет около 70 млн т в год. Общее количество маршрутных отправок в год – около 21 500.

Работа европейских операторов контрейлерных перевозок характеризуется разнообразием применяемых технологических решений.

Технология *CargoBeamer* (Германия) предполагает использование седельной платформы с высотой пола над уровнем головки рельс 200 мм и диаметром колеса 920 или 952 мм. Полуприцеп устанавливается на поддоне, который втягивается на платформу электрической тягой по специальным направляющим. Одновременно поддон с прибывшим прицепом сгружается в противоположную сторону. Жестким условием является необходимость точного позиционирования поезда на терминале.

Технология *MegaSwing* (Швеция), предназначенная для несопровождаемых перевозок, предполагает использование специальной платформы, разделяющейся на две части при помощи гидросистем. Высота пола платформы над уровнем головки рельс – 1150 мм. Секция с карманами для колес трейлера поворачивается под углом к оси железнодорожного пути терминала для погрузки / выгрузки транспортного средства.

Технология «Бегущее шоссе», эксплуатируемая в частности оператором контрейлерных поездов «*ÖKOMBI*», предполагает сопровождаемую пере-

возку автопоездов на железнодорожной платформе с пониженным (за счет снижения диаметра колес) полом. Погрузка / выгрузка транспортных средств осуществляется своим ходом с торца платформы (поезда). Крепление АТС на платформе осуществляется водителями самостоятельно путем установки башмаков под колеса. Допустимая скорость движения АТС по составу при погрузке / выгрузке – 20 км/ч.

С 2003 г. на нескольких регулярных маршрутах эксплуатируется инновационная технология «*Modalohr*» (Франция), которая предполагает использование специализированного подвижного состава и соответствующим образом оборудованного терминального комплекса, оборудованный системами позиционирования и электронного управления гидроприводом подъема и поворота поворотной части платформ. При использовании данной технологии автопоезд въезжает на платформу сбоку под углом 30° относительно оси вагона.

На постсоветском пространстве железнодорожниками Украины, Казахстана, Беларуси и стран Балтии предпринимались неоднократные попытки организации контрейлерных перевозок.

К числу успешных следует отнести организацию с февраля 2003 г. еженедельного курсирования по маршруту Ильичевск (Украина) – Минск (Беларусь) – Клайпеда (Литва) поезда комбинированного транспорта «Викинг», предназначенного для перевозки 20- и 40-футовых контейнеров, рефрижераторных и танк-контейнеров, а также полуприцепов и автопоездов.

Кроме специальных платформ для перевозки контейнеров и автопоездов в состав поезда входили спальные вагоны, вагон-ресторан, вагон для технического персонала. Длина маршрута – 1700 км, время в пути – 52 часа, время прохождения границы – 1,5 часа. С 2007 года перевозка транспортных средств в составе этого поезда прекращена. Всего было перевезено 539 единиц автомобильного транспорта.

В апреле 2003 года был открыт контрейлерный маршрут Киев – Славков (Польша). Поезд «Ярослав» в составе 30 платформ отправлялся еженедельно.

Длина маршрута – около 1000 км, время в пути – 39 часов, включая 5 часов на погранпереходе. Погрузка на польском направлении производилась в Киеве, дозагрузка – в Львовской и Волынской областях. Стоимость перевозки автопоезда составляла 290 дол. США. Рассматривалась возможность продления маршрута до Луганска. Всего в течение 2 лет перевезено 3200 автопоездов.

В Российской Федерации практический опыт организации международного контрейлерного сообщения нарабатывается в рамках пилотного проекта опытной контрейлерной перевозки по маршруту Хельсинки – Санкт-Петербург – Москва, реализуемого в течение 2011 года в сотрудничестве с компанией *VR Group Ltd.* (Финляндия) [4].

Государственным предприятием «Белинтертранс – транспортно-логистический центр», совместно с Белорусской железной дорогой и парт-

нерами в Литве и Польше организованы контрейлерные поезда следующих направлений: «Неман» по маршруту Каунас, Вильнюс, Клайпеда (Литва) – Минск (Беларусь); «Буг» по маршруту Орша, Колядичи, Пинск (Беларусь) – Малашевиче (Польша).

Также создан поезд комбинированного транспорта «Викинг», проходящий через Украину, Беларусь и Литву, и соединяющий цепь морских контейнерных и контрейлерных линий Балтийского региона с аналогичной системой Чёрного, Средиземного и Каспийского морей. Общая протяженность его маршрута составляет 1753 км. По данным Latvijas Auto (Ассоциации перевозчиков Латвии) в 2011 году среднее время ожидания таможенных процедур для автомобилистов в пунктах пропуска занимало более 40 часов. В то же время контейнерно-контрейлерный поезд «Викинг» проходил белорусско-литовскую границу за 30 мин. Поэтому в использовании контрейлерных технологий могут быть заинтересованы, в первую очередь, владельцы скоропортящихся, сезонных, ценных и опасных грузов. Однако в последнее время он стал использоваться только для контейнерных перевозок.

Преимуществом данного типа перевозок является возможность быстрого прохождения автомобильным транспортом белорусско-литовской, белорусско-польской границы и выполнение всех таможенных процедур в кратчайшие сроки.

Транспортный контроль проводится на станции отправления (назначения).

В Беларуси и России контрейлерные и роудрейлерные перевозки находятся в стадии активного развития. В Европе они уже достигли 30 % от всех видов перевозок.

Преимуществом перевозок, организованных государственным предприятием «Белинтертранс – транспортно-логистический центр», является возможность быстрого прохождения автомобильным транспортом белорусско-литовской, белорусско-польской границы и выполнение всех таможенных процедур в кратчайшие сроки. Таможенный контроль при этом проводится на станции отправления (назначения).

К общим преимуществам контрейлерных перевозок относятся:

- сочетание качеств двух доминирующих видов транспорта – маневренности, оперативности и скорости автомобильного транспорта и большой производительности, всепогодности и экологичности железнодорожного транспорта;

- сокращение времени простоя автопоездов в очередях на пограничных автомобильных переходах (с нескольких суток до часов);

- уменьшение расхода автомобильного топлива и значительное снижение загрязнения окружающей среды;

- снижение вероятности дорожно-транспортных происшествий, связанных с движением большегрузных автотранспортных средств;

- возможность осуществления доставки груза «от двери до двери».

К недостаткам контрейлерных перевозок, особенно при перевозках автопоездов, является их высокая затратность, ввиду неконкурентности тарифных ставок, а также больших первоначальных вложений на приобретение подвижного состава и на постройку специализированных перегрузочных терминалов. В перевозочном процессе используется большая масса тары транспортных средств: специализированная платформа, тягач, полуприцеп. Этой транспортной таре общей массой более 60 т соответствует полезная нагрузка от 10 до 20 т груза. Таким образом, удельная масса полезного груза составляет около 20 %.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Терминология комбинированных перевозок [Электронный ресурс] / Экономический и Социальный Совет ООН. – 2001. – Режим доступа : <https://www.unecsc.org/fileadmin/DAM/trans/wp24/documents/wp24-00-1r.pdf>. – Дата доступа : 20.06.2018.
- 2 Транспортно-экспедиционное обслуживание при доставке грузов : учеб.–метод. пособие. В 2 ч. Ч. 2 / И. А. Еловой и [др.]. – Гомель : БелГУТ, 2009. – 68 с.
- 3 Организация контрейлерного сообщения на территории ЕврАзЭС. – М. : Центральная дирекция по управлению терминально-складским комплексом. Служба развития терминалов, 2011. – 38 с.
- 4 Концепция организации контрейлерных перевозок на «Пространстве 1520». – М. : ОАО «РЖД», 2011. – 149 с.
- 5 Организация контрейлерных перевозок : учеб.-метод. пособие / И. А. Еловой [и др.]; – Гомель : БелГУТ, 2008. – 67 с.

Получено 20.06.2018

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 23. Гомель, 2018

УДК 658.566 (075)

Н. А. КОЛИВОШКО (СА-51)

Научный руководитель – канд. экон. наук *И. М. ЦАРЕНКОВА*

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИ ПОДБОРЕ КОЛИЧЕСТВА АВТОСАМОСВАЛОВ

Транспортирование асфальтобетонной смеси на объект производства работ заключается в подборе оптимального количества транспортных средств, обеспечивающих строительство конструктивного слоя асфальтобетона в заданные графиком производства работ сроки с качеством, соответствующим установленным нормативным требованиям при минимальных транспортно-логистических издержках. Однако выполнение этих процессов подвержено влиянию случайных факторов и сопровождается некоторой степенью неопределенности их своевременной реализации.

Для автоматизации человеческого труда при определении оптимального количества автосамосвалов для доставки асфальтобетонной смеси на участок реконструкции дороги с целью устройства асфальтобетонного покрытия в заданные графиком производства работ сроки предлагается использование теории массового обслуживания.

Одним из методов автоматизации теории массового обслуживания является имитационное моделирование.

В случае, когда процессы в изучаемой системе столь сложны и многообразны, что аналитические модели становятся слишком грубым приближением к действительности, возможным выходом является имитационное моделирование.

Имитационное моделирование – это метод, позволяющий строить модели, описывающие процессы так, как они проходили бы в действительности. Такую модель можно «проиграть» во времени как для одного испытания, так и заданного их множества. При этом результаты будут определяться случайным характером процессов. По этим данным можно получить достаточно устойчивую статистику.

К имитационному моделированию прибегают, когда:

- 1) дорого или невозможно экспериментировать на реальном объекте;
- 2) невозможно построить аналитическую модель: в системе есть время, причинные связи, последствие, нелинейности, стохастические (случайные) перемещения;
- 3) необходимо смитировать поведение системы во времени.

Наиболее распространенным и используемым на практике средством автоматизации имитационного моделирования является пакет GPSS (General Purpose Simulation System – система моделирования общего назначения). Одна из последних версий пакета GPSS для персональных компьютеров, работающих под управлением операционной системы Windows, называется GPSS World.

Система GPSS World – мощная универсальная среда моделирования как дискретных, так и непрерывных процессов, предназначенная для профессионального моделирования самых разнообразных процессов и систем.

Использование GPSS World дает возможность оценить эффект конструкторских решений в чрезвычайно сложных системах реального мира.

По сравнению с аналитическими методами, имитационное моделирование позволяет получить результат в виде числа при конкретных значениях исходных данных, тогда как аналитическое исследование дает общий результат в виде формулы.

При подборе количества автосамосвалов аналитическим методом потребности в материалах определяются на основе конструктивного поперечного профиля по каждому слою дорожной одежды с использованием норм [1].

Традиционно результаты вычисления потребности в материалах сводятся в таблицу 1.

Таблица 1 – Потребности в материалах для строительства покрытия

В тоннах

Наименование конструктивного слоя	Вид и характеристики материала	Количество материалов		
		на захватку $l_{\text{зах}} = 600 \text{ м}$	на 1 км	на всю длину
Верхний слой основания, толщиной 8 см	Щебеночная крупнозернистая горячая пористая асфальтобетонная смесь марки П, пл. 2,5–2,9 т/м ³	833,9	1389,8	13898,0
Нижний слой покрытия, толщиной 7 см	Щебеночная крупнозернистая горячая плотная асфальтобетонная смесь типа А марки I, пл. 2,5–2,9 т/м ³	1006,8	1678,0	16780,0
Верхний слой покрытия, толщиной 5 см	Щебеночно-мастичная асфальтобетонная смесь марки I – I/2,2, пл. 2,5–2,9 т/м ³	744,0	1240,0	12400,0

Для расчета производительности автосамосвалов используется формула

$$P_{\text{а/с}} = \frac{T_{\text{см}} q K_{\text{в}} K_{\text{и}}}{T_{\text{об}}}, \quad (1)$$

где $T_{\text{см}}$ – время продолжительности смены, $T_{\text{см}} = 8 \text{ ч}$; q – грузоподъемность автосамосвала, $q = 25 \text{ т}$; $K_{\text{в}}$ – коэффициент внутрисменного использования, $K_{\text{в}} = 0,85$; $K_{\text{и}}$ – коэффициент использования автосамосвала по грузоподъемности, $K_{\text{и}} = 0,98$; $T_{\text{об}}$ – время оборота автосамосвала, ч.

Время оборота автосамосвала определяется по формуле

$$T_{\text{об}} = \frac{l_{\text{т}}}{v_{\text{т}}} + \frac{l_{\text{п}}}{v_{\text{п}}} + \tau, \quad (2)$$

где $l_{\text{т}}$ – расстояние перевозки от АБЗ до места укладки, км; $v_{\text{т}}$ – скорость груженого автосамосвала, км/ч (при движении по грунтовым дорогам $v_{\text{т}} = 20 \text{ км/ч}$, по дорогам с твердым покрытием $v_{\text{т}} = 50 \text{ км/ч}$); $v_{\text{п}}$ – скорость порожнего автосамосвала, км/ч (при движении по грунтовым дорогам $v_{\text{п}} = 30 \text{ км/ч}$, по дорогам с твердым покрытием $v_{\text{п}} = 60 \text{ км/ч}$); τ – время простоя под погрузкой ($t_{1-2} = 0,083 - 0,150 \text{ ч}$) и разгрузкой ($t_{3-4} = 0,083 - 0,100 \text{ ч}$), $\tau = 0,207 \text{ ч}$.

Представленные расчеты выполнены для работ по устройству слоев покрытия при реконструкции участка автомобильной дороги Минск – Гродно на ПК 146+00. Для остальных участков дороги расчеты производятся аналогично. На рисунке 1 представлен схематический план трассы.

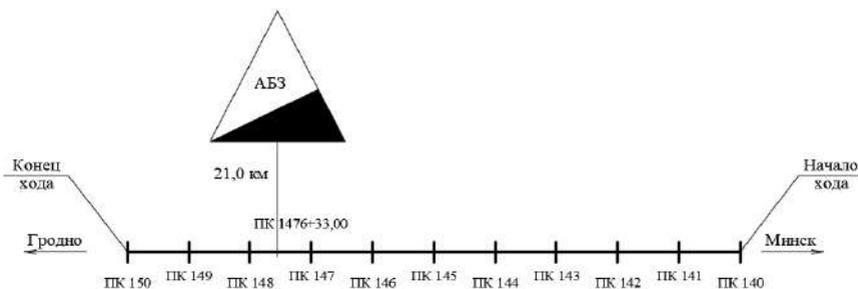


Рисунок 1 – Схематический план трассы

Минимальное расстояние от асфальтобетонного завода до начала укладки асфальтобетонной составляет 21 км. Время оборота и производительность автосамосвалов рассчитывается по формулам (1) и (2).

$$T_{об} = \frac{21,0}{50} + \frac{1,633}{20} + \frac{1,633}{30} + \frac{7,0}{60} + 0,207 = 1,708 \text{ ч.}$$

$$П_{а/с} = \frac{8 \cdot 25 \cdot 0,85 \cdot 0,98}{1,708} = 97,52 \text{ т/смену.}$$

Количество автосамосвалов определяется по формуле

$$n_{а/с}^p = \frac{Q_{см}}{П_{а/с}}, \quad (3)$$

где $Q_{см}$ – потребность в автосамосвалах на захватку; $П_{а/с}$ – производительность автосамосвала

Для верхнего слоя основания

$$n_{а/с}^p = \frac{833,88}{97,52} = 8,55 \text{ шт.}$$

Для нижнего слоя покрытия

$$n_{а/с}^p = \frac{1006,80}{97,52} = 7,81 \text{ шт.}$$

Для верхнего слоя покрытия

$$n_{а/с}^p = \frac{744,00}{97,52} = 5,76 \text{ шт.}$$

Принимается девять автосамосвалов для верхнего слоя основания, для нижнего слоя – восемь автосамосвалов, и шесть автосамосвалов для верхнего слоя покрытия, с коэффициентами использования $K_{исп} = 0,95$, $K_{исп} = 0,97$ и $K_{исп} = 0,96$ соответственно.

Результаты расчета количества автосамосвалов при разных дальностях возки асфальтобетонных смесей представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Расчет необходимого количества автосамосвалов МА3-6501 для организации работ при строительстве асфальтобетонных слоев дорожной одежды

Расстояние перевозки l_T , км	Сменный объем работ, $Q_{см}$, Т	Период оборота автосамосвала, $T_{об}$, ч	Производительность П, т/смену	Расчетное количество машин, механизмов n^p , шт.	Принятое количество машин, механизмов n , шт.	Коэффициент использования $K_{и}$
$l_T = l_{min} = 21$ км	833,88	1,125	148,08	5,63	6	0,93
$l_T = l_{min} + l_{max} = 21 + 7 = 28$ км	833,88	1,708	97,52	8,55	9	0,95
$l_T = (l_{min} + l_{max}) / 2 = 24,5$ км	833,88	1,416	117,70	7,08	8	0,88

Зависимость производительности автосамосвалов МА3-6501 от дальности транспортировки при строительстве асфальтобетонных слоев дорожной одежды представлена на рисунке 2.

Для обеспечения непрерывности процесса укладки асфальтобетонного покрытия и синхронизации звена «автомобили-самосвалы – асфальтоукладчик» предлагается следующая модель замкнутой системы массового обслуживания.

Она включает: погрузку продукта в транспортное средство, его транспортировку к месту производства работ, выгрузку смеси в асфальтоукладчик для укладки в слои дорожной одежды. Графическое изображение модели представлено на рисунке 3.

Автосамосвалы прибывают на асфальтобетонный завод (АБЗ) для загрузки асфальтобетонной смесью.

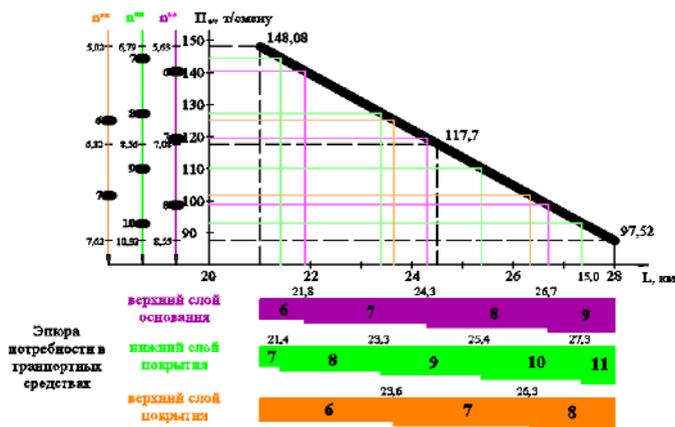


Рисунок 2 – График зависимость производительности автосамосвалов МА3-6501 от дальности транспортировки при строительстве асфальтобетонных слоев дорожной одежды

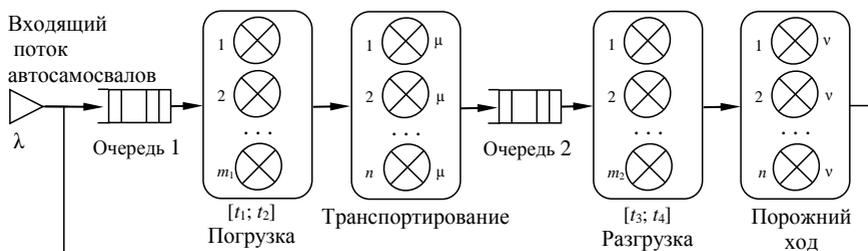


Рисунок 3 – Концептуальная модель транспортирования асфальтобетонной смеси

Интервалы времени между поступлением автосамосвалов на загрузку имеют экспоненциальное распределение с интенсивностью λ . Поступившие автосамосвалы ожидают обслуживания в очереди 1. Время загрузки кузова автосамосвала смесью величина, равномерно распределенная на отрезке $[t_1; t_2]$, ч. Одновременно может загружаться m_1 автосамосвалов. Далее автосамосвалы прибывают на участок для выгрузки смеси и ожидают обслуживания в очереди 2. Мест для выгрузки автосамосвалов m_2 . Время для разгрузки смеси величина равномерно распределенная на отрезке $[t_3; t_4]$, ч. Время, затраченное на доставку загруженного автосамосвала, имеет экспоненциальный закон распределения со средним значением μ , ч, а время для порожнего хода ν , ч. Разгрузившись, автосамосвал возвращается на АБЗ для дальнейшей загрузки. Расстояние от начала участка производства работ до АБЗ составляет l_0 , км. Длина всего участка $L_{\text{уч}}$, км.

При определении времени, необходимого для погрузки транспортного средства, следует учитывать время технологического процесса погрузки и время перерыва в режиме погрузки транспортных средств, необходимое для приготовления очередной партии смеси и смены транспортного средства под погрузкой.

Для обеспечения необходимого количества асфальтобетонной смеси аналитически рассчитанное число автосамосвалов составляет от n_1 до n_2 штук.

В качестве критериев, используемых для определения оптимального количества автосамосвалов, транспортирующих асфальтобетонную смесь, рассматриваются: количество поступивших и обслуженных автосамосвалов; коэффициенты загрузки мест для погрузки и разгрузки; максимальные и средние длины очередей; количество циклов одного автосамосвала за восьмичасовой рабочий день; среднее время обслуживания автосамосвалов (включая время ожидания).

Предложенная модель массового обслуживания реализована в пакете автоматизации имитационного моделирования GPSS World 5.2.2. Как было отмечено ранее, апробация имитационной модели была проведена на при-

мере участка реконструкции автомобильной дороги М6 Минск – Гродно на ПК1460+00.

Испытание имитационной модели включало два этапа: верификацию и проверку адекватности. На этапе верификации проверена правильность алгоритма функционирования имитационной модели, его соответствие замыслу моделирования, когда разработанная имитационная модель во всех ситуациях правильно отражает поведение исследуемой системы. С помощью верификации установлена верность логической структуры модели. Верификация выполнялась в ходе комплексной отладки программы имитационного моделирования на реальных исходных данных. Адекватность имитационного моделирования объекту исследования проверена путем совпадения с заданной точностью значений характеристик функционирования имитационного моделирования с данными, полученными аналитическими методами расчета.

С целью анализа результатов моделирования полученные характеристики моделирования сведены в таблицу 3.

По результатам моделирования получено оптимальное число автосамосвалов в количестве 6, поскольку при таком значении наиболее оптимальный коэффициент простоя, средняя длина очереди, среднее время ожидания. Полученное количество циклов одного автосамосвала за восьмичасовой рабочий день обеспечивает необходимый объем асфальтобетонной смеси и не приводит к удорожанию реконструкции.

Таблица 3 – Результаты имитационного моделирования для ПК 1460+00

Показатели	Количество автосамосвалов		
	6	7	8
1 Коэффициент загрузки устройства «погрузка»	0,531	0,611	0,685
2 Коэффициент загрузки устройства «разгрузка»	0,416	0,479	0,538
3 Коэффициент простоя устройства «погрузка»	0,469	0,389	0,315
4 Коэффициент простоя устройства «разгрузка»	0,584	0,521	0,462
5 Максимальная длина очереди на погрузку	5	6	7
6 Максимальная длина очереди на разгрузку	5	6	7
7 Средняя длина очереди на погрузку	0,178	0,276	0,405
8 Средняя длина очереди на разгрузку	0,095	0,143	0,199
9 Среднее время ожидания на погрузку, мин	7,5	11	16
10 Среднее время ожидания на разгрузку, мин	10	14,5	20
11 Среднее время обслуживания автосамосвала (включая время ожидания), мин	68,5	76,5	87
12 Количество циклов одного автосамосвала за восьмичасовой рабочий день	7	6,3	5,5

Вывод. Представленная аналитико-имитационная модель позволяет оптимизировать человеческий труд при определении доставки асфальтобетонной смеси на объект строительства путем подбора такого оптимального количества транспортных средств, которое обеспечивает достижение следующих показателей: минимальные расходы на перевозку; отсутствие нарушения сроков строительства из-за несвоевременной поставки; грузоподъемность транспортных средств максимально использована; обеспечен установленный темп работ; качество асфальтобетонной смеси не ухудшено; время простоя транспортных средств под погрузкой и выгрузкой минимальны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **ТКП 45-3.03-19–2006.** Автомобильные дороги. Нормы проектирования. – Минск : Минстройархитектуры, 2006. – 42 с.

2 **Шевченко, Д. Н.** Имитационное моделирование на GPSS : учеб. -метод. пособие для студентов технических специальностей / Д. Н. Шевченко, И. Н. Кравченя. – Гомель : БелГУТ, 2007. – 97 с.

3 **Царенкова, И. М.** Организация производства : учеб.-метод. пособие / И. М. Царенкова, Р. Б. Ивуть. – Гомель : БелГУТ, 2014. – 120 с.

4 **Царенкова, И. М.** Основы развития логистических систем в дорожном хозяйстве : [монография] / И. М. Царенкова. – Гомель : БелГУТ, 2017. – 211 с.

5 **Царенкова, И. М.** Оптимизация поставок материальных ресурсов в логистической системе строительства автодорог // Наука и техника : междунар. науч.-технич. журнал / БНТУ ; редкол. Б. М. Хрусталева (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2017. – Т. 16, № 6 (2017). – С. 537–545.

Получено 20.06.2018

**ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 23. Гомель, 2018**

УДК 656.078

М. В. ЛЕОНЕНКО (УЛ-21)

Научный руководитель – ст. преп. *С. М. ХУРСА*

ЛОГИСТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОРГАНИЗАЦИИ ТРАНСПОРТНО-ЭКСПЕДИТОРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Рассматривается логистический подход, его сравнение с традиционным, а также транспортно-экспедиторская деятельность и её отношение к логистике.

Развитие производственных сил, а также рыночных отношений, способствовали возникновению логистики в современной экономической среде. Изменение состояния в экономике способствовало появлению менеджмента и логистики. С начала 1920-х годов прослеживается изменение приоритетных мотивов менеджмента, которые повлияли на изменение подхода к логистике.

Увеличение эффективной деятельности на внешнем рынке Республики Беларусь напрямую зависят от модернизации службы экспедиторского сервиса в логистических производственно-транспортных системах.

Под логистикой понимается грамотно организованное управление материальными, информационными и финансовыми потоками с минимальными затратами времени и средств [2].

Транспортно-экспедиционная деятельность – это вид деятельности по оказанию услуг, связанный с организацией перемещения товаров одним или несколькими видами транспорта [1]. Ранее при осуществлении транспортно-экспедиционных операций использовался традиционный подход. Однако в нем оказались некоторые недостатки.

Предприятия, осуществляющие транспортно-экспедиционную деятельность, обеспечивают передвижение материальных ресурсов с помощью логистической системы. Благодаря такой организации перевозки, доставка товара осуществляется в нужном количестве, в нужное место, с минимальным расходом ресурсов и стоимости доставки. Для этого необходима высокая надежность и эффективность, которой в традиционном подходе не хватало.

В таблице 1 приведено сравнение традиционного и логистического подхода.

Таблица 1 – Сравнение логистического и традиционного подхода

Критерий сравнения	Традиционный подход	Логистический подход
Поставщики	Возможность наличия нескольких поставщиков	Единственный по каждому виду поставщик
Цели, влияющие на заключение контракта	Разовая закупка, минимальная закупочная цена	Оптимальная цена, долгосрочный контракт
Критерии для выбора поставщика	Низкая цена, приемлемое качество	Высокое качество продукции, а также надежность поставки
Поставка	Грузы отправляются большими партиями, и поставка редкая	Мелкие и частые поставки
Качество	Небольшое количество дефектов допустимо	Дефекты рассматриваются, как неэффективность производства
Оформление следующего заказа	Требует времени и согласований	Время и размер заказа согласуется оперативно

Как видно из сравнительного анализа, логистический подход во многом отличается от традиционного, однако главные отличия – уменьшение размера партии груза и увеличение частоты поставки. Поэтому появляется необходимость в более эффективном отслеживании и регулировании транспортного процесса.

За время деятельности экспедиторских компаний было выявлено, что грузовладельцу преимущественно осуществлять деятельность по перевозке с экспедитором, который занимается сбором и доставкой груза до различных пунктов назначения с единым тарифом и занимающийся перевозкой на протяжении всего времени перевозки. Следовательно, экспедиторские компании, которые используют логистический, увеличивают экономическую эффективность перевозки грузов.

На рисунке 1 показана система транспортно-экспедиционного обслуживания



Рисунок 1 – Система транспортно-экспедиционного обслуживания

Транспортно-экспедиторские операции являются усовершенствованным развитием организации транспортного процесса. Важное значение для процесса перевозки – сокращение транспортных расходов. Сокращение транспортных расходов можно осуществить благодаря рационализации перевозки, которая осуществляется всеми видами транспорта. С помощью транспортно-экспедиторских операций с грузоотправителями и грузополучателями снимаются некоторые обязанности, которые перекладываются на специализированные организации.

Транспортно-экспедиторское обслуживание также базируется на формировании и применении логистических цепей. Логистическая транспортно-распределительная цепь – это совокупность звеньев логистической системы,

которая линейно упорядочена по потоку для анализа и синтеза определенного набора логистических операций, функций и издержек [3].

Управление цепями поставок координирует такие важные вопросы, как:

1 Формирование структуры склада сырья, а также готовой продукции.

2 Занимается минимизацией производственных издержек.

3 Оптимизирует расходы за счет выбора стратегических контрагентов и поставщиков.

4 Управляет производством, спросом и снабжением.

Основные свойства транспортно-логистических систем:

– Самостоятельность – свойство системы нормально функционировать вне зависимости от изменений внешней среды.

– Единство – взаимодействие всех элементов системы с одновременной взаимосвязанной деятельностью.

– Адаптивность – свойство системы подстраиваться к разнообразным условиям окружающей среды.

Транспортно-экспедиционная деятельность обслуживания цепей поставок должна осуществляться на принципах логистики. В таблице 2 приведены основные принципы логистики.

Таблица 2 – Основные принципы логистики

Название принципа	Сущность
Оптимальности	Все процессы должны осуществляться по наиболее рациональному пути исходя из выбранных критериев
Надежности	Минимизация возможности сбоя в ходе производства в целях достижения максимальных производственных результатов
Эффективности	Снижение общих затрат, оптимальное использование грузоподъемности и грузоместимости транспорта
Интеграции	Транспортно-экспедиционная деятельность выступает посредником, объединяя сторонние организации для выполнения различных операций

После создания логистической системы транспортно-экспедиционные фирмы занимаются функциями, которые происходят до транспортировки и следуют после неё. Следовательно, промышленная организация не занимается не свойственными ей функциями (складирование, упаковка и т.д.). Именно такая структура обслуживания помогает транспортно-экспедиционным фирмам и промышленным организациям совместно функционировать, что способствует преодолению сбоев в производственном процессе.

Из этого следует, что под логистическими системами транспортно-экспедиционного характера понимают форму создания транспортного процесса, которая позволяет эффективно удовлетворять производственные потребности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Скоробогатова, Т. Н.** Логистика : учеб. пособие / Т. Н. Скоробогатова. – 2-е изд. – Симферополь : ООО «ДиАйПи», 2005. – 116 с.
- 2 **Тяпухин, А. П.** Логистика : метод. указания к изучению курса и выполнению курсового проекта : конспект лекций / А. П. Тяпухин. – Оренбург : ГОУ ОГУ, 2014. – 104 с.
- 3 **Ивуть, Р. Б.** Транспортная логистика : учеб. пособие / Р. Б. Ивуть. – 2-е изд. – Минск : БНТУ, 2012. – 377 с.
- 4 **Ардатова, М. М.** Логистика в вопросах и ответах : учеб. пособие / М. М. Ардатова. – М. : Проспект, 2012. – 272 с.

Получено 21.06.2018

**ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 23. Гомель, 2018**

УДК 657.22

Ю. В. ФУРАДЕЕВА (ГБ-21)

Научный руководитель – ст. преп. *Л. Г. СИДОРОВА*

ЭЛЕКТРОННЫЕ СЧЕТА-ФАКТУРЫ В СОВРЕМЕННОЙ БЕЛОРУССКОЙ МОДЕЛИ

Рассматривается понятие электронные счета-фактуры. Представлены способы корректировки электронных счетов-фактур, а также предполагаемые трудности и перспективы при их использовании.

С 1 июля 2016 года вступило в силу постановление Министерства по налогам и сборам Республики Беларусь от 25 апреля 2016 г. № 15. Документ устанавливает форму электронного счета-фактуры и одновременно утверждает Инструкцию о порядке создания (в т.ч. заполнения), выставления (направления), получения, подписания и хранения электронного счета-фактуры.

Электронный счет-фактура (далее – ЭСчФ) – это обязательный для всех плательщиков налога на добавленную стоимость (далее – НДС) электронный документ, отражающий совершение расчетов по данному налогу между продавцом и покупателем в результате совершения сделки. ЭСчФ служит также для проведения налогового вычета по НДС и контроля правильности совершения сделок. ЭСчФ является юридически значимым оригиналом, как и его бумажный аналог. Он содержит те же реквизиты и данные, должен быть подписан руководителем или доверенным лицом.

На сегодня ЭСчФ не имеет статуса первичного учетного документа, следовательно, не заменяет счет-фактуру по НДС формы СФ-1. Возможности изменения этого статуса в будущем Министерство по налогам и сборам Республики Беларусь (далее – МНС) не исключает: в решении вопроса все зависит от того, насколько быстро и широко будет происходить экспансия электронного документооборота в целом.

Составление всех счетов-фактур ведется в белорусских рублях. Даже если реализация осуществлялась за иностранную валюту, то счет-фактура по НДС все равно составляется в белорусских рублях.

Форма электронный счет-фактуры утверждается Министерством по налогам и сборам. Электронный документооборот ЭСчФ между продавцами и покупателями работает с использованием Портала электронных счетов-фактур – www.vat.gov.by, являющегося информационным ресурсом Министерства по налогам и сборам. ЭСчФ заполняется на данном портале в режиме реального времени, либо скачивается с портала форма в виде файла формата XML, которую загружают обратно после заполнения.

Поскольку речь идет о полноценном электронном документе, работа с ним возможна только с применением электронной цифровой подписи.

Электронно-цифровая подпись (далее – ЭЦП) – сертификат открытого ключа электронной цифровой подписи.

Авторизация каждого плательщика (пользователя) на Портале происходит по личному ключу ЭЦП, выдаваемому удостоверяющими центрами Республиканского унитарного предприятия «Информационно-издательский центр по налогам и сборам» по областям и Минску, а также Государственной системы управления открытыми ключами электронной цифровой подписи (ГосСУОК) РУП «Национальный центр электронных услуг».

После регистрации работа на Портале происходит в «личном кабинете». В нем пользователь сможет управлять счетами-фактурами, запускать камеральные проверки, выполнять мониторинги сделок, работать с архивом ЭСчФ, получать доступ к нормативно-справочной информации, формировать отчеты и т.д.

Плательщик, создающий ЭСчФ, вправе использовать один из следующих способов создания и направления ЭСчФ на Портал с использованием Интернета:

- 1) в «Личном кабинете» путем ввода в интерактивном режиме показателей и (или) данных с последующим подписанием электронного документа ЭЦП;
- 2) в «Личном кабинете» путем загрузки xml-файла, подготовленного плательщиком в соответствии с установленным форматом и подписанного ЭЦП (далее – файл xml-формата);

3) путем загрузки с использованием web-сервиса Портала из учетной системы плательщика файла xml-формата.

Выделяются три большие группы, которым необходимо заполнять ЭСчФ:

- 1) организации;
- 2) индивидуальные предприниматели;
- 3) доверительные управляющие по оборотам по реализации товаров (работ, услуг), имущественных прав, возникающим в связи с доверительным управлением имуществом, полученным в доверительное управление, в интересах вверителей и (или) выгодоприобретателей.

ЭСчФ обязательны для данных субъектов, в случаях, когда у них возникает объект обложения налогом на добавленную стоимость. Это касается:

- 1 Фактов реализации товаров и услуг, в том числе на экспорт.
- 2 Ввоза товаров в Республику Беларусь.
- 3 Покупки на территории Беларуси активов у резидентов других государств, не состоящих на налоговом учете в Республике Беларусь;
- 4 Иных случаев, если плательщик НДС не является покупателем или продавцом, но обязан показать суммы НДС по операции.

В первом пункте вышеприведенного списка составление ЭСчФ становится обязанностью продавца, плательщика НДС. Во втором и третьем – покупателя. В четвертом – счет-фактуру оформляет плательщик НДС в соответствии с требованиями законодательства.

Возьмем самую простую сделку – купля-продажа. ЭСчФ, по общему правилу, должен составить продавец и направить его покупателю. Отгрузили, к примеру, товар, наступил момент фактической реализации – появляется обязанность составить ЭСчФ.

Заполнив все предусмотренные в ЭСчФ реквизиты, плательщик подписывает составленный документ электронной цифровой подписью и отправляет через Портал покупателю. Тот, в свою очередь, сразу после подписания ЭЦП продавцом электронного счета-фактуры получает этот документ и с этого момента может им управлять. Однако право вычета появится у него только после подписания ЭСчФ своей ЭЦП.

ЭСчФ оформляется при каждом обороте по реализации активов (товаров, услуг, работ, имущественных прав). Счет-фактура не должна составляться раньше даты фактического совершения сделки или позже 5-го числа месяца следующего за месяцем реализации.

ЭСчФ составляется при ввозе товаров в Беларусь с территории стран – членов ЕАЭС и из прочих государств. В этих случаях срок подачи счета-фактуры совпадает с датой уплаты (зачета) НДС.

Однако этот момент не может наступить ранее дня подачи в МНС заявления о ввозе товара (с территории ЕАЭС) или таможенной декларации на товары (при ввозе из прочих стран).

Кроме того, этот срок не может быть позднее 20-го числа месяца идущего за месяцем учета импортных товаров – при ввозе из стран ЕАЭС; и 5-го числа следующего месяца после выпуска товаров согласно таможенной процедуре – при ввозе из других государств.

Обязанности в составлении счета-фактуры не возникает, если:

1 Предмет купли-продажи не считается объектом обложения НДС и не указывается в налоговой декларации.

2 Товар (услуга и пр.) реализуется физическому лицу.

3 Товар ввозится на территорию Республики Беларусь на основании посреднических договоров.

Электронный счет-фактура направляется продавцом в адрес покупателя и в Министерство по налогам и сборам. Заметим, что второй получатель присутствует всегда, т.к. само оформление происходит на электронном ресурсе МНС. Но в некоторых случаях ЭСчФ отправляется только налоговым органам, если:

– покупатель товара (услуги и пр.) не является плательщиком НДС в Республике Беларусь;

– продавцом выступает иностранная организация, не состоящая на учете в МНС Республика Беларусь;

– при сделке купли-продажи применяется «расчетная» ставка;

– товар ввозится на территорию Беларуси.

Необходимость корректировать информацию уже составленных и отправленных счетов-фактур может возникнуть:

– при внесении в документ неверных сведений в результате ошибки;

– изменении условий сделки. Например, обнаружения недостатков объекта продажи ведущей к уменьшению его стоимости, несоответствия количества и пр.;

– возврате покупателем всей партии товара и других подобных случаев аннулирования сделки;

– возникновении условий для применения налоговых льгот.

Урегулирование такого рода ситуаций предполагается производить путем составления исправленных счетов-фактур или выставлении дополнительных.

Подача исправленного ЭСчФ означает признание ранее поданного счета недействительным. Выставление дополнительного счета-фактуры будет производиться для корректировки заявленных сумм в большую или меньшую сторону. Таким образом, оформление ЭСчФ с отрицательной суммой НДС также возможно.

Как показал опыт введения электронного документооборота в других областях, пользователи не сразу приспосабливаются к новым условиям. В некоторых случаях это оказывается неудобно из-за отсутствия у организаций технических возможностей. Иногда новые способы не могут в полной мере заменить уже сложившуюся систему. Это приводит, фактически, к необходимости дважды делать одну работу. Кроме того, работа с порталом электронных счетов-фактур требует постоянной и надежной связи, что есть не всегда и не у всех.

Стоит напомнить, что некоторые организации, находящиеся в трудном экономическом положении, не имеют ресурсов, в том числе человеческих, для любой реорганизации работы. На многих сельхозпредприятиях учет ведут бухгалтеры на калькуляторах и счетах без всякой компьютеризации. И это, нужно признать, наиболее надежный вариант при периодически повторяющихся отключениях электроэнергии за неуплату и задержках по зарплате.

Также новое положение ставит покупателя в зависимость от правильности работы продавца. Если ответственность составителя ЭСчФ перед государством четко определена, то для покупателя оказывается значительно сложнее взыскать с продавца возможный ущерб при неправильном определении НДС к зачету.

Не стоит забывать, что изрядное число документов бухгалтерии оформляют или заменяют «задним числом». В большинстве случаев, это происходит не ради незаконной выгоды, но для приведения в порядок системы учета. Теперь проводить такие операции становится затруднительно. Можно предположить, что нововведения осложнят деятельность по «отмыванию денег» и теневого оборота вообще. Однако у этой части предпринимателей ресурсы для приспособления к ситуации обычно находятся.

Вероятно, главной выгодой от введения электронных счетов-фактур для государства будет возможность в режиме реального времени отслеживать большинство хозяйственных операций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Налоговый Кодекс Республики Беларусь № 166-З 2002 г. (с измен. и доп.) : принят Палатой представителей 15 ноября 2002 г. // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.pravo.by>. – Дата доступа : 12.04.2018.

2 Инструкция о порядке создания (в том числе заполнения), выставления (направления), получения, подписания и хранения электронного счета-фактуры : утв. постановлением М-ва по налогам и сборам Респ. Беларусь 25 апреля 2016 г. № 15 // Национальный правовой Интернет-портал Респ. Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.pravo.by>. – Дата доступа : 13.04.2018.

Получено 21.06.2018

УДК 656.062 (476.2)

А. А. ГРУШЕВИЧ (УК-51)

Научный руководитель – ст. преп. *Е. В. МАЛИНОВСКИЙ*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАИБОЛЕЕ ЭФФЕКТИВНЫХ ЛОГИСТИЧЕСКИХ СХЕМ ДОСТАВКИ ПРОДУКЦИИ ОАО «ГОМЕЛЬСТЕКЛО» ВО ВНУТРИРЕСПУБЛИКАНСКОМ СООБЩЕНИИ

На основании выполненного анализа выделены наиболее конкурентоспособные схемы, произведен расчет стоимости доставки и определены наиболее эффективные логистические схемы доставки продукции ОАО «Гомельстекло» во внутриреспубликанском сообщении.

Формирование эффективных логистических схем доставки в настоящее время является одним из необходимых условий улучшения конкурентной позиции предприятия, так как они должны надежно функционировать и обеспечивать доставку грузов с минимальными транспортно-логистическими издержками, сокращая при этом цену конечной готовой продукции.

Эффективные логистические схемы доставки должны:

- обеспечивать доставку грузов от «двери грузоотправителя» до «двери грузополучателя» с участием одного или нескольких видов транспорта;
- учитывать транспортно-логистические издержки не только при доставке груза в рамках договоров перевозки, но у грузоотправителей и грузополучателей, в процессе взаимодействия в начально-конечных и транзитных пунктах;
- характеризовать качество транспортного процесса такими показателями, как уровень транспортно-экспедиционного обслуживания, скорость доставки и сохранность перевозимого груза [1].

Сегодня ОАО «Гомельстекло» – мощное, современное, оснащённое по последнему слову техники предприятие, обеспечивающее всю потребность Беларуси в стекле для строительства и реконструкции, а также поставляющее его в 23 страны мира.

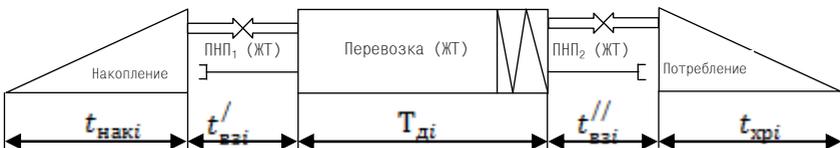
Основной продукцией ОАО «Гомельстекло» является стекло различных видов (листовое бесцветное стекло, ламинированное стекло с энергосберегающим покрытием, TPS-стеклопакеты, транспортные стеклопакеты и др.). Для оптимизации сбытовой деятельности создана торговая сеть и в ее структуру входит шесть торговых домов, через которые реализуется продукция завода на территории Республики Беларусь, Российской Федерации и Украины.

При разработке логистических схем доставки стекла во внутриреспубликанском сообщении для ОАО «Гомельстекло» необходимо учитывать воз-

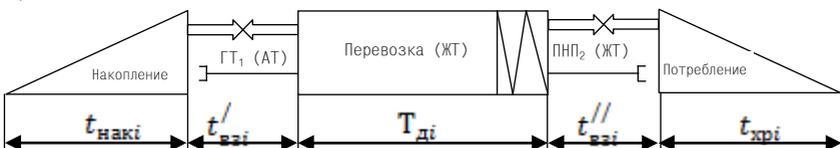
возможность использования двух основных видов транспорта в Республике Беларусь: железнодорожного и автомобильного.

Существующие транспортные коммуникации, географическое положение поставщика (ОАО «Гомельстекло») и потребителей, технические и технологические возможности различных видов транспорта позволяют выделить наиболее распространенные и целесообразные логистические схемы доставки продукции во внутривнутриреспубликанском сообщении (рисунок 1) [1].

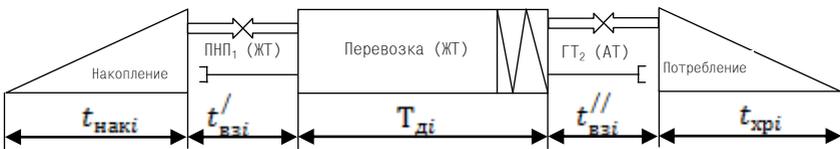
а)



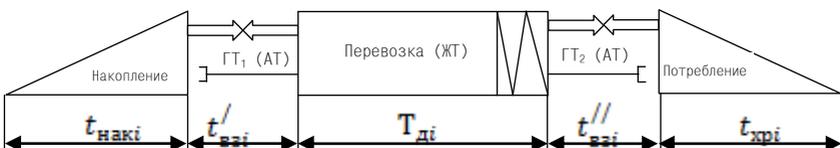
б)



в)



г)



д)

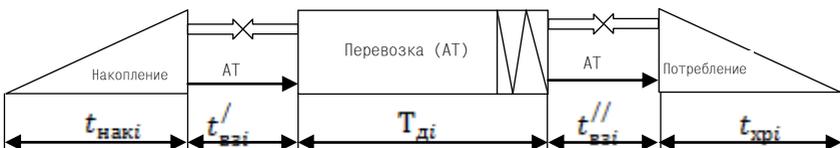


Рисунок 1 – Схемы доставки груза во внутривнутриреспубликанском сообщении:
 а – ПНП₁-ЖТ-ПНП₂, б – ГТ₁-ЖТ-ПНП₂, в – ПНП₁-ЖТ-ГТ₂, г – ГТ₁- ЖТ-ГТ₂, д – АТ-АТ

На рисунке 1 представлены следующие схемы:

а) перевозка груза из пункта отправления в пункт назначения осуществляется железнодорожным транспортом (ЖТ), в пункте отправления погрузка груза производится на железнодорожном пути необщего пользования отправителя (ПНП₁), в пункте назначения выгрузка выполняется на железнодорожном пути необщего пользования получателя (ПНП₂);

б) перевозка груза из пункта отправления в пункт назначения осуществляется железнодорожным транспортом (ЖТ), в пункте отправления погрузка груза производится на территории грузового терминала (ГТ₁), куда груз завозится автотранспортом (АТ), в пункте назначения выгрузка выполняется на железнодорожном пути необщего пользования получателя (ПНП₂);

в) перевозка груза из пункта отправления в пункт назначения осуществляется железнодорожным транспортом (ЖТ), в пункте отправления погрузка груза производится на железнодорожном пути необщего пользования отправителя (ПНП₁), в пункте назначения выгрузка выполняется на территории грузового терминала (ГТ₂), откуда груз вывозится к получателю автотранспортом (АТ);

г) перевозка груза из пункта отправления в пункт назначения осуществляется железнодорожным транспортом (ЖТ), в пункте отправления производится завоз груза на грузовой терминал (ГТ₁) автомобильным транспортом (АТ), в пункте назначения выполняется вывоз груза с грузового терминала (ГТ₂) также автомобильным транспортом (АТ);

д) перевозка груза из пункта отправления в пункт назначения осуществляется автомобильным транспортом (АТ), погрузка груза производится на складе у отправителя, выгрузка груза выполняется на складе у получателя.

Полный логистический цикл доставки состоит из отдельных технологических и транспортных процессов. Первым элементом является накопление груза у поставщика на отправку (продолжительность – $t_{\text{нак}}$), величина которой определяется его договором с потребителем. Второй элемент – взаимодействие транспортного предприятия (перевозчика) с грузоотправителем (поставщиком) в пункте отправления ($t'_{\text{вз}}$). Третий элемент – непосредственная перевозка груза ($T_{\text{д}}$). Четвертый элемент – взаимодействие транспортного предприятия (перевозчика) с грузополучателем (потребителем) в пункте назначения ($t''_{\text{вз}}$). Пятый элемент – хранение груза в пункте назначения, вызванное одновременным прибытием партии груза (отправки) и относительно равномерным его потреблением ($t_{\text{хр}}$).

Анализ рассмотренных схем (см. рисунок 1) и существующих условий работы ОАО «Гомельстекло» позволяет выделить две наиболее конкурентоспособные схемы доставки во внутривнутриреспубликанском сообщении.

Схема 1 – погрузка груза в пункте отправления производится на железнодорожном пути необщего пользования отправителя, перевозка груза из пункта отправления в пункт назначения выполняется железнодорожным

транспортом, а в пункте назначения выгрузка осуществляется на железнодорожном пути необщего пользования получателя (см. рисунок 1, а), то есть доставка груза от грузоотправителя (ОАО «Гомельстекло») до грузополучателя (потребителя) выполняется только железнодорожным транспортом.

Схема 2 – погрузка груза производится на складе у отправителя, перевозка груза из пункта отправления в пункт назначения осуществляется автомобильным транспортом, выгрузка груза выполняется на складе получателя (см. рисунок 1, б), то есть доставка груза непосредственно со склада грузоотправителя (ОАО «Гомельстекло») до склада грузополучателя производится только автомобильным транспортом.

Результаты расчетов стоимости доставки груза по схеме 1 (железнодорожным транспортом) в вагонах перевозчика и в вагонах грузоотправителей, грузополучателей в зависимости от расстояния приведены в таблицах 1, 2.

Таблица 1 – Стоимость доставки груза железнодорожным транспортом при использовании вагонов перевозчика, руб./повагонную отправку

Величина отправки, тонн	Расстояние перевозки, км					
	100	200	300	400	500	600
65	258,92	423,40	587,88	752,36	916,84	1081,33
66	259,10	423,76	588,43	753,09	917,76	1082,42
67	259,28	424,13	588,97	753,82	918,67	1083,51
68	259,46	424,49	589,52	754,55	919,58	1084,61
69	259,65	424,86	590,07	755,28	920,49	1085,70
70	259,83	425,22	590,61	756,01	921,40	1086,79

Таблица 2 – Стоимость доставки груза железнодорожным транспортом при использовании вагонов грузоотправителей, грузополучателей, руб./повагонную отправку

Величина отправки, тонн	Расстояние перевозки, км					
	100	200	300	400	500	600
65	203,74	343,62	483,50	623,38	763,26	903,14
66	203,91	343,96	484,01	624,05	764,10	904,15
67	204,08	344,29	484,51	624,73	764,94	905,16
68	204,24	344,63	485,01	625,40	765,78	906,17
69	204,41	344,97	485,52	626,07	766,62	907,18
70	204,58	345,30	486,02	626,74	767,46	908,19

На рисунке 2 представлена зависимость стоимости доставки груза в вагонах перевозчика и грузоотправителей, грузополучателей при величине отправки 68 тонн. Изменение величины повагонной отправки в пределах одной тонны незначительно влияет на изменение зависимости стоимости доставки от расстояния перевозки, а функция зависимости во всех случаях линейная.



Рисунок 2 – Зависимость стоимости доставки груза железнодорожным транспортом в вагонах перевозчика и грузоотправителей, грузополучателей от расстояния перевозки при величине отправки 68 т

Выбор тарифов автомобильного перевозчика для определения затрат при схеме доставки стекла автомобильным транспортом во внутриреспубликанском сообщении произведен на основании выполненного сбора и последующего анализа соответствующих данных различных автомобильных перевозчиков. Учитывались также технические и технологические возможности осуществления таких перевозок.

Для сопоставимости данных при анализе тарифов автомобильного транспорта выбраны грузовые автотранспортные средства с достаточно большой грузоподъемностью – МАЗ 5336А5-321 (грузоподъемностью 8 т), МАЗ 6312А5-370 (грузоподъемностью 15 т), МАЗ 6303А5-320 с прицепом (грузоподъемностью 26 т).

Стоимость доставки автомобильным транспортом количества стекла, равно по величине повагонной отправки на железнодорожном транспорте, рассчитана и указана в таблице 3, а графически зависимость стоимости от расстояния перевозки приведена на рисунке 3. При расчетах продолжительность использования автотранспортных средств кроме времени пробега подвижного состава, определенного исходя из расстояния и средней скорости перевозки, включает время простоя под погрузкой-разгрузкой с учетом дополнительных операций.

Таблица 3 – Стоимость доставки груза автомобильным транспортом, руб./отправку

Автотранспортное средство	Расстояние перевозки, км					
	100	200	300	400	500	600
МАЗ 5336А5-321	1368,0	2619,0	3870,0	5121,0	6372,0	7506,0
МАЗ 6312А5-370	950,0	1815,0	2680,0	3545,0	4410,0	5275,0
МАЗ 6303А5-320 с прицепом	753,0	1392,0	2031,0	2613,0	3252,0	3891,0

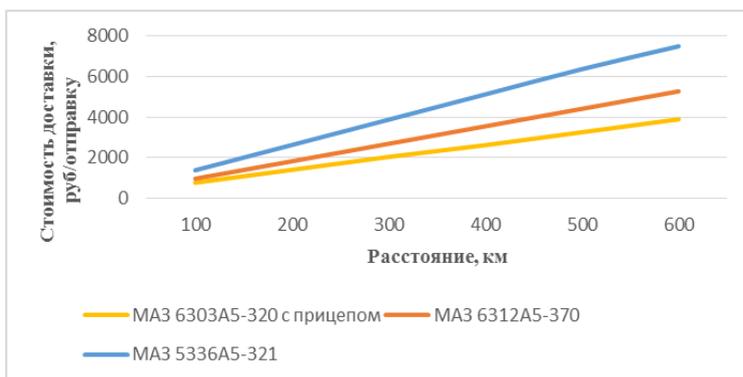


Рисунок 3 – Зависимость стоимости доставки груза автомобильным транспортом от расстояния перевозки

Для условий доставки груза получателям в конкретные пункты назначения произведен детальный расчет стоимости по двум сравниваемым схемам доставки. При перевозке в вагонах грузоотправителей, грузополучателей учитывается также вносимая за такие вагоны плата их владельцу. Детализация определения стоимости доставки автомобильным транспортом требуется в связи с тем, что принятые к расчетам в общем случае стандартные расстояния перевозки отличаются от фактических расстояний между поставщиком (ОАО «Гомельстекло») и потребителями его продукции.

Для условий доставки груза получателям в конкретные пункты назначения произведен детальный расчет стоимости по двум сравниваемым схемам доставки. При перевозке в вагонах грузоотправителей, грузополучателей учитывается также вносимая за такие вагоны плата их владельцу. Детализация определения стоимости доставки автомобильным транспортом требуется в связи с тем, что принятые к расчетам в общем случае стандартные расстояния перевозки отличаются от фактических расстояний между поставщиком (ОАО «Гомельстекло») и потребителями его продукции.

Детальный расчет стоимости доставки груза по рассматриваемым маршрутам показывает, что для схем доставки груза железнодорожным транспортом в вагонах перевозчика характерны минимальные затраты.

По результатам выполненных расчетов сделан вывод о том, что наиболее эффективными во внутривнутриреспубликанском сообщении являются схемы доставки продукции железнодорожным транспортом с железнодорожного пути необщего пользования ОАО «Гомельстекло» на железнодорожные пути необщего пользования грузополучателей в вагонах перевозчика.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Еловой, И. А.** Интегрированные логистические системы доставки ресурсов: теория, методология, организация / И. А. Еловой, И. А. Лебедева. – Минск : Право и экономика, 2011. – 461 с.

2 Постановление Министерства антимонопольного регулирования и торговли Республики Беларусь от 22.01.2018 г. № 8 «О тарифах на перевозку грузов по территории Республики Беларусь железнодорожным транспортом общего пользования, кроме перевозок грузов, следующих транзитом по территории стран – участниц Единого экономического пространства, а также работы (услуги), связанные с организацией и осуществлением этой перевозки».

3 Транспортная логистика / под общ. ред. Л. Б. Миротина. – М. : Экзамен, 2002. – 512 с.

Получено 22.06.2018

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 23. Гомель, 2018

УДК 656.13

Л. Г. ДУЛУБ (УБ-31)

Научный руководитель – магистр техн. наук, ст. преп. *Д. П. ХОДОСКИН*

ПРОГРАММА JUNCTIONS 9: ARCADY И PICADY

Посвящено программе *Junctions 9*. В статье анализируются возможности данной программы.

Junctions 9 – это программное обеспечение, созданное Лабораторией исследований транспорта (Великобритания), моделирует пропускную способность, очереди и задержки на перекрестках с круговым движением.

В данной программе мы можем рассматривать различные типы перекрестков: стандартные четырёхсторонние перекрестки, мини-кольцевые пересечения (с диаметром центрального островка менее 4 м), Т-образные перекрестки и др. В *Junctions 9* имеется средство моделирования, с помощью которого легко определить, где используется неравномерное распределение полосы движения для кольцевых перекрестков ARCADY и Т-перекрестков PICADY. Также можно смоделировать «зебру» (пешеходный переход) и переход с вызывным устройством.

Визуализация и анимация могут быть использованы, что значительно упрощает интуитивное восприятие о том, где возникают проблемы.

Программа используется инженерами-транспортниками при оценке существующих макетов или при анализе воздействия предлагаемых изменений дизайна.

Программное обеспечение на английском языке и набор инструментов довольно обширен.

Соединение ARCADY и PICADY. В режиме моделирования перекрёстков, Т-образный перекрёсток PICADY можно соединить с другим Т-образным перекрёстком или перекрёстком с круговым движением ARCADY.

Эта операция позволяет блокировать обратное и основное взаимодействие между соединениями, и эта возможность позволяет моделировать сложные компоновки соединений, которые ранее было трудно смоделировать.

Очереди, задержки и другие результаты рассчитываются для каждой полосы в отдельности, и после этого совмещены, для того чтобы дать результаты.

Моделирование полосы движения в ARCADY и PICADY. В *Junctions 9* имеется инструмент моделирование полосы движения, позволяющий легко определить, где используется неравномерное распределение полосы движения для кольцевых перекрёстков ARCADY и PICADY Т-перекрёстков. Пешеходный переход и переход, оснащённый вызывным устройством, можно смоделировать на любом входе. Для каждого из входов можно задавать видимость относительно другого входа, указать ширину проезжей части и их количество в каждом направлении. Также можно задавать количество правоповоротных и левоповоротных автомобилей и другое.

После всех заданных параметров, выводится результат по перекрёстку, где указывается очередь на каждом входе, время задержки ТС на перекрёстке при въезде или выезде, уровень обслуживания по каждому входу, общее время задержки на перекрёстке и общий уровень обслуживания по всему перекрёстку.

Выделяют шесть уровней обслуживания, которые обозначаются латинскими буквами от А до F, где LOS А представляет наилучшие, а LOS F – наихудшие эксплуатационные условия. Каждый из уровней обслуживания имеет диапазон условий и характеристики понимание этих условий водителями.

LOS А отвечает функционированию с незначительной задержкой управления – до 10 с/авт. Такой уровень обслуживания показывает благоприятные условия движения.

LOS В имеет интервал значений задержки управления от 10 до 20 с/авт. Этот уровень достигается при хороших условиях беспрепятственного движения, однако по сравнению с уровнем А останавливается большое количество человек, отсюда и возрастают задержки.

LOS С условия задержки управления достигают значений из интервала 20–35 с/авт. Что означает умеренное беспрепятственное движения. Возможны проблемы отдельных циклов в том случае, если время горения зеленого сигнала светофора недостаточно для обслуживания всех автомобилей в очереди. Большое количество автомобилей останавливаются, но многие успевают пересечь перекрёсток.

Уровню LOS D отвечают значения задержки управления из диапазона 35–55 с/авт. Влияние заторов более значительно. Длительные задержки яв-

ляются результатом отрицательных условий продвижения. Большое количество автомобилей останавливаются, а количество транспорта, который может избежать остановки, уменьшается.

LOS E задержка управления находится в пределах 55–80 с/авт. Более значительные задержки, которые показывают не очень хорошую возможность продвижения.

Уровню LOS F соответствуют значения задержки, порог которой является свыше 80 с/авт. В таком случае происходит перенасыщение, вследствие чего интенсивность потока, который пребывает выше, чем пропускная способность.

Исходя из полученных результатов, для повышения уровня обслуживания необходимо изменять геометрические параметры перекрёстка.

ARCADY и PICADY значительно улучшает возможности проектирования и сокращает количество времени для разработки и анализа альтернативных конфигураций перекрёстков.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Концепции городских дорог. Ч. 3, глава 10. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.arterylite.ru/highway-capacity-manual-glava-10-kontseptsii-gorodskih-dorog-chast-3/>. – Дата доступа : 15.05.2018.

2 ARCADY и PICADY [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https:// trlsoftware.co.uk/pro-Ducts/junction_signal_design/arcady/](https://trlsoftware.co.uk/pro-Ducts/junction_signal_design/arcady/). – Дата доступа : 15.08.2018.

Получено 22.06.2018

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 23. Гомель, 2018

УДК 656.13

Я. В. ИЛЬЮЧИК (УБ-31)

Научный руководитель – магистр техн. наук, ст. преп. *Д. П. ХОДОСКИН*

СТАНДАРТИЗАЦИЯ В РАМКАХ СНГ

Унификация (стандартизация) – движение, которое сконцентрировано на приобретении стадии нормализации в конкретной сфере, посредством установленного принципа для общего и частого использования в действующих, уже существующих и, в том числе, допустимых задачах [1].

Данная деятельность выражается в создании, публикации и применении регламентов и существующих соглашений на продукцию. Особо важными достижениями данного движения значатся высокая степень соответствия продукции, услуг, а также их предназначение. Эффект деятельности унификации охватывает устранение препятствий в коммерческом деле и в научном, инженерном и экономическом сотрудничестве.

В СНГ функционирует Конвенция «Об обоюдной оценке последствий свидетельства (сертификации)». Эта сфера актуальна вследствие несовпадения значительного числа систем сертификации, а также с запланированным в Российской Федерации изменением порядка определения соответствия товаров знаку соответствия.

В 1988 г. утвержден акт, который характеризует современную сферу, — аккредитацию. Акт о помощи в аккредитации заключили все члены СНГ, за исключением Украины.

В 1995 г. комитет ИСО утвердил Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации (МГС) региональной организацией по унификации в странах СНГ. Работа по стандартизации ведется в соответствии с программами, которые МГС оформляет на основе синтеза предписаний, поступающих от национальных органов по унификации. За вторую половину 1996 г. принято и утверждено более двух тысяч межгосударственных стандартов.

Межгосударственный совет стран – участниц СНГ включает все общенациональные организации по унификации стран и принимает стандарты (помимо образцов в сфере строительства. Эти образцы входят в компетенцию Международной государственной научной и инженерной комиссии по унификации).

В МГС рассмотрен вопрос об условиях прямого применения общеевропейских стандартов для стран СНГ, однако странам надлежит исполнить нижеследующие требования:

- на титульном листе должно быть указание о том, какой общеевропейской модели соответствует стандарт СНГ;
- в полученных сведениях надлежит указать, что воссоздание документа различными приемами достижимо только с согласия с Европейским комитетом по стандартизации (СЕН);
- все государственные эталоны стран СНГ, которые противоречат европейским регламентам, должны быть устранены из обращения;
- все повторения образца, которые отвечают общеевропейским регламентам, следует обращать в СЕН.

Договоренности МГС с СЕН, общеевропейские регламенты непосредственного использования, передаются Международному государственному совету. Значительным сдвигом в сотрудничестве и уточнении направлений является создание четырех научных и технических комиссий: по унификации; сертификации; метрологии; уполномочиям.

Назначение МГС:

- повышение взаимодействия с Международной организацией по стандартизации (ИСО), Международной электротехнической комиссией (МЭК), Европейским комитетом по стандартизации (СЕН), а также с международ-

ными и региональными организациями по унификации, сертификации и метрологии;

– создание в МГС Евро-Азиатской региональной организации по аккредитации экспериментальных лабораторий;

– унификация по учебным дисциплинам, которые преподаются будущим специалистам по стандартизации, метрологии, сертификации, учитывая их деятельность в «едином пространстве» по рассматриваемым видам работ.

На данный период изучается вопрос об участии МГС в национальных организациях по унификации стран, которые не являются членами СНГ. Наибольший интерес к этой области проявляют бывшие участники Совета экономической взаимопомощи (СЭВ).

Одной из основных задач МГС является исследование территориальной системы «обоснования сходства». Все страны действуют по принципу государственной сертификации с имеющимися знаками соответствия. Уполномоченные государства заявили о необходимости использования знаков соответствия.

В метрологии осуществляются работы в следующих сферах: передача количества физических единиц; производство и оценка главных международных государственных регламентов по метрологии; способы неразрушающего контроля и др.

Регламент свидетельств лидирующих продукций и услуг включает список из 21 акта: провиант, продовольственное сырье, детские игрушки, столовые принадлежности, табак, чай, средства коммуникаций, а также уставы по обслуживанию: туризм, технический сервис и ремонт транспортных средств, гостиничное обслуживание и др.

Свидетельство (сертификация) выполняется по регламенту ГОСТ 1.0–92 «Нормы осуществления работ по международной государственной стандартизации. Общие положения». К ГОСТ 1.0–92 было предложено дополнение: «Правила по межгосударственной стандартизации», «Правила и порядок регистрации к выпуску международных государственных нормативных актов по унификации».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Стандартизация в рамках СНГ [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа : <https://studfiles.net/preview/6351229/page:4>. – Дата доступа : 14.02.2017.

2 Требования по оформлению отчетных документов самостоятельной работы студентов : учеб.-метод. пособие / М. А. Бойкачев [и др.]. – Гомель : БелГУТ, 2008. – 62 с.

3 **Лифиц, И. М.** Стандартизация, метрология и сертификация : учеб. / И. М. Лифиц. – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : Юрайт-Издат, 2005. – 345 с.

Получено 22.06.2018

УДК 656.13

В. А. РЕВЕНКО (УБ-31)

Научный руководитель – ст. преп. *С. В. СКИРКОВСКИЙ*

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА PICADY

Посвящено оценке качества дорожного движения с помощью программного продукта PICADY. В статье приведено описание, возможности, функции программного продукта, а также пример результатов моделирования.

PICADY – программный продукт, позволяющий наиболее детально моделировать нерегулируемые перекрестки с учетом геометрических параметров.

PICADY быстро и легко оценивает состояние нерегулируемых перекрестков, прогнозирует пропускную способность, рассчитывает задержки, длину очереди, а также вероятность возникновения ДТП на основании статистических данных. Данное программное обеспечение предназначено для анализа новых проектов нерегулируемых перекрестков, а также для оценки влияния изменений на уже существующих, моделируя различные варианты.

Программное обеспечение в значительной степени основано на эмпирических соотношениях между геометрическими параметрами проезжей части и пропускной способностью.

В возможности PICADY входит моделирование Т-образных перекрестков, 4-сторонних, сети перекрестков и др. При моделировании учитываются ключевые геометрические параметры, такие как ширина проезжей части, присутствие левых поворотных полос, число полос второстепенного входа и др.

Главные функции PICADY:

- одновременно решает несколько задач;
- простой потребительский интерфейс и быстрое получение результатов анализа;
- копирование данных в табличном редакторе;
- прогнозирование ДТП и задержек;

- установка сложных геометрических параметров и прогнозирование ситуации на перекрестке с течением времени;
- установка единиц измерения транспортных потоков;
- оптимизация в виде графиков и отчетов;
- определение дополнительных факторов, влияющих на пропускную способность;
- HTML-просмотр и сохранение результатов в форматы PDF и DOC;
- сравнительный отчет между геометрией различных временных сегментов;
- расчет задержки прибывающего транспортного средства;
- несколько геометрических макетов, периодов времени и лет проектирования в одном файле.

Между фактором загрузки и уровнем обслуживания существует взаимосвязь. Существует шесть возможных уровней обслуживания (от А до F), которые представлены в таблице 1. Уровни В и С имеют одинаковые наименования, но при этом отличаются между собой величиной интенсивности движения транспорта и, следовательно, разными условиями движения.

Таблица 1 – Зависимость уровня обслуживания от фактора загрузки

Уровень обслуживания	Состояние потока транспортных средств	Уровень загрузки
А	Свободный поток	0,1
В	Устойчивый поток	0,1
С	Устойчивый поток	0,3
Д	Приближающиеся к неустойчивому	0,7
Е	Неустойчивый поток	1,0
F	Напряженный поток	–

Уровень А: Свободное движение без заторов. Задержки очень малы;.

Уровень В: Влияние главных потоков на возможность движения второстепенных потоков становится заметным. Задержка незначительна.

Уровень С: Водители второстепенного потока вынуждены пропускать большое число транспортных средств, движущихся в главном направлении. Задержка значительно возрастает. На подходе к перекрестку образуется очередь транспортных средств, которая не представляет серьезной проблемы.

Уровень Д: Незначительное увеличение транспортного потока приводит к задержкам и снижению скорости.

Уровень Е: Образуется очередь, которая при постоянной транспортной ситуации не в состоянии уменьшаться. Транспортные средства испытывают большие задержки. Небольшое изменение транспортной ситуации может привести к образованию затора. Пропускная способность перекрестка исчерпана.

Уровень F: Интенсивность прибытия транспортных средств к подходу на нерегулируемом перекрестке превышает пропускную способность подхода. Образуется очень длинная очередь транспортных средств. Значения задержек при этом очень велики. Перекресток перегружен.

Результаты моделирования выглядят следующим образом:

AM								
	Queue (PCU)	95% Queue (PCU)	Delay (s)	RFC	LOS	Junction Delay (s)	Junction LOS	Network Residual Capacity
2018								
Stream B-AC	0,4	1,9	12,77	0,31	B	11,30	B	51 %
Stream C-AB	1,6	7,7	17,65	0,46	C			

Рисунок 1 – Результаты моделирования

Вход	Очередь	Максимальная очередь	Задержка	RFC	Уровень обслуживания	Задержка перекрестка	Уровень обслуживания перекрестка	Пропускная способность перекрестка
B-AC	0,4	1,9	12,77	0,31	B	11,30	B	51%
C-AB	1,6	7,7	17,65	0,46	C			

Рисунок 2 – Результаты моделирования

Подводя итог, можно сделать вывод, что моделирование нерегулируемых перекрестков в программе PICADY является наиболее простым и быстрым способом оценки эффективности работы исследуемого перекрестка. Он применим для потоков как с низкой, так и с высокой интенсивностью движения, учитывает распределение потоков по полосам, позволяет прогнозировать изменение величины задержек при изменении схемы организации или интенсивности движения, а также вероятность возникновения ДТП. Пользовательский интерфейс доступен и понятен интуитивно, задаваемые геометрические параметры позволяют наиболее точно описать в действительности перекресток. Возможность прогнозирования ситуации на несколько лет позволяет проектировщикам учитывать изменение состояния транспортного потока, на которое оказывают влияние различные факторы. Таким образом, проектируемые перекрестки будут являться актуальными и результативными не только сейчас, но и с течением времени.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Компания TRL Software [Электронный ресурс] / Picady. – Режим доступа : https://trlsoftware.co.uk/products/junction_signal_design/picady. Дата доступа : 22.06.2016.

Получено 22.06.2018

УДК 343.2/.7

Ю. И. КАЛЬЧУК, А. С. ПОЧУЙКО (ГТ-31)

Научный руководитель – ст. преп. *О. В. ПУТЯТО*

БОРЬБА С КОНТРАБАНДОЙ НАРКОТИКОВ: ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Посвящено анализу правовой базы, регламентирующей ответственность за незаконное перемещение наркотических средств, прекурсоров и их аналогов через таможенную и государственную границу, проблем, возникающих в борьбе с контрабандой наркотиков. Предложены пути решения выявленных проблем в противодействии незаконному перемещению наркотических средств.

В связи с глобализацией мировой экономики стало возможным быстрое и относительно свободное перемещение капиталов, товаров, услуг, тем самым созданы «реальные предпосылки для активного развития социально опасных явлений», таких как контрабанда наркотических средств. А в условиях все большего расширения географии наркобизнеса, разнообразия тактики и способов перемещения наркотиков эта проблема становится всё более актуальной.

Под незаконным перемещением (контрабандой) через таможенную границу товаров согласно положениям ст. 2 Таможенного кодекса ЕАЭС следует понимать перемещение товаров через таможенную границу Союза вне мест, через которые должно или может осуществляться перемещение товаров, или вне времени работы таможенных органов, находящихся в этих местах, либо с сокрытием от таможенного контроля, либо с недостоверным таможенным декларированием или недекларированием товаров, либо с использованием документов, содержащих недостоверные сведения о товарах, и (или) с использованием поддельных либо относящихся к другим товарам средств идентификации.

Местом совершения преступления выступает таможенная граница ЕАЭС либо Государственная граница Республики Беларусь.

При незаконном ввозе (вывозе) предметов наркоконтранбанды помимо таможенного контроля или с сокрытием от него преступление считается оконченным с момента фактического пересечения этими предметами таможенной границы Союза или Государственной границы Республики Беларусь.

За незаконное перемещение через таможенную границу ЕАЭС и Государственную границу Республики Беларусь наркотических средств, психо-

тропных веществ либо их прекурсоров или аналогов предусмотрена как уголовная ответственность (ст. 328-1 УК Республики Беларусь, лишение свободы на срок от трех до семи лет с конфискацией имущества или без конфискации), так и административная (ст. 14.5 КоАП Республики Беларусь, предусматривает ответственность в виде штрафа до 30 базовых величин с конфискацией предмета административного правонарушения).

В настоящее время в борьбе с незаконным перемещением наркотических веществ следует учитывать следующие проблемы:

1 Удобное расположение страны для транзита наркотических средств;

2 Постоянное совершенствование способов транспортировки наркотиков (создание тайников, придание одним товарам вида других);

3 Недостаточное материально-техническое обеспечение ионорентгеноканирующей аппаратурой, органов пограничной и таможенной службы Республики Беларусь;

4 Невысокий уровень взаимодействия оперативных подразделений таможенных органов Республики Беларусь с другими правоохранительными и контролирующими органами;

5 «Контрабандист поневоле». Попастся на границе за транспортировку наркотиков можно не только по злому умыслу, но и по чистой случайности. Есть препараты, которые содержат подконтрольные вещества, такие как трамадол, эфедрин и псевдоэфедрин, используемые для изготовления более сильных наркотиков, поэтому в нашей стране они запрещены, чего не скажешь о других государствах. Например, в Польше некоторые из этих веществ не под запретом.

Наличие указанных проблем приводит к снижению эффективности выявления контрабанды наркотиков.

Перейдём к путям решения выявленных проблем.

1 Сотрудник таможенных органов должен совершенствовать свои психологические навыки. Должностное лицо таможенного органа должно так ставить вопросы, чтобы они помогли, с одной стороны, получить необходимые сведения, а с другой — выявить состояние внутреннего напряжения, нервозности, излишнего возбуждения или заторможенности, которые характерны для человека, реагирующего на опасную ситуацию.

Параллельно с опросом сотрудник таможенного органа должен фиксировать невербальные сигналы – жестикуляцию, мимику, другие проявления эмоционального состояния, что в совокупности позволяет выделить потенциального контрабандиста.

2 Ввиду того, что кинологические методы обнаружения характеризуются максимальной чувствительностью обнаружения, мобильностью, возможностью использования в полевых условиях, распространённостью в таможенных структурах, относительно низкими затратами на содержание службы

необходимо увеличивать число собак, используемых для поиска наркотиков.

3 Следует улучшать техническую оснащенность пункта пропуска, развёртывать сеть стационарных и передвижных инспекционно-досмотровых комплексов. С помощью технических средств таможенного контроля в процессе таможенного контроля обеспечивается возможность выявления тайников и сокрытых наркотических средств.

4 Поскольку на основании аналитической оценки можно отследить и отделить потоки законных перевозок, сосредоточив основное внимание на таких объектах перевозок, которые вызывают подозрения на предмет их возможной причастности к контрабанде наркотиков, то сотрудникам таможенных органов необходимо иметь представление об основных каналах, приёмах и способах получения наркотических средств и психотропных веществ.

5 Для эффективного взаимодействия правоохранительных органов требуется создание единой межведомственной автоматизированной системы сбора, хранения и обработки информации при осуществлении всех видов государственного контроля и создание операционного центра для обработки информации и принятия решений.

6 Также следует развивать международное сотрудничество, способствующее обмену оперативно значимой информацией, проведение совместных операций с представителями таможенных органов иностранных государств.

7 Из-за неосведомлённости граждан Республики Беларусь необходимо эффективное информирование о правилах перемещения через границу Беларуси и ЕАЭС лекарств, включая наркотические вещества.

Подводя итог, можно сделать вывод о том, что для эффективного выявления контрабанды наркотиков, необходимо устранение различного рода проблем. Многочисленные проблемы в правоохранительной деятельности и правоприменительной практике не позволяют вести наступательную борьбу с профессиональными преступниками и их группировками, действующими в сфере наркобизнеса. Устранение недостатков позволит получить реальный эффект в разрешении такой проблемы, как борьба с контрабандой наркотических средств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Кодекс Республики Беларусь об Административных правонарушениях № 194-З от 21.04.2003 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://kodeksy.by/koap>. – Дата доступа : 03.03.2018.

2 Уголовный кодекс Республики Беларусь № 275-З от 9.07.1999 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.pravo.by/document/?guid=3871&p0=hk9900275>. – Дата доступа : 04.03.2018.

Получено 23.06.2018

УДК 342.922

Ю. П. ШАМОЛОВА (ГТ-31)

Научный руководитель – ст. преп. *О. В. ПУТЯТО*

ПРАВОПРИМЕНЕНИЕ МАЛОЗНАЧИТЕЛЬНОСТИ ПРАВОНАРУШЕНИЯ ТАМОЖЕННЫМИ ОРГАНАМИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Посвящено анализу практики применения категории «малозначительность правонарушения» таможенными органами Республики Беларусь. Определена роль Государственного таможенного комитета в разработке критериев малозначительности. Приведены основные понятия, относящиеся к сфере применения малозначительности, предложены направления совершенствования законодательной сферы в части, касающейся применения категории «малозначительность».

Одной из существенных проблем, с которой сталкиваются таможенные органы, как органы, обладающие правом ведения административного процесса по делам об административных правонарушениях (далее – АП) в рамках своей компетенции, выступает несоразмерность административного взыскания совершенному административному правонарушению. С учетом того, что цели, преследуемые при наложении административного взыскания, зачастую могут быть достигнуты без его непосредственного применения, в Кодексе Республики Беларусь об административных правонарушениях (далее – КоАП) представлен ряд оснований для освобождения от административной ответственности, одним из которых является малозначительность правонарушения.

Целью исследования выступает критический анализ особенностей применения таможенными органами малозначительности правонарушения как основания для освобождения от административной ответственности за совершенные административные таможенные правонарушения (далее – АТП).

Малозначительным признается деяние, содержащее признаки какого-либо АП и причинившее незначительный вред охраняемым КоАП правам и интересам [1]. В соответствии со статьей 1.3 КоАП, под незначительным размером ущерба понимается размер ущерба на сумму до сорока базовых величин.

Наиболее актуальным вопросом, связанным с малозначительностью, является толкование понятия малозначительности и установление оснований признания АП малозначительным: в КоАП представлен только один критерий признания АП малозначительным (причинение незначительного вреда

охраняемым КоАП правам и интересам), что, на наш взгляд, не является однозначным критерием и, как следствие, побуждает уполномоченные государственные органы разрабатывать дополнительные критерии.

Разработкой критериев по отнесению АТП к категории малозначительных занимается Государственный таможенный комитет Республики Беларусь. Данная работа проводится на основании анализа правоприменительной практики таможенных органов, предложений таможен, а также с учетом работы иных государственных органов [4]. Стоит отметить, что на сегодняшний день критерии малозначительности разработаны только по нескольким АТП, являющимися достаточно распространенными в сфере АТП. К данным критериям относятся:

- критерии малозначительности при выявлении фактов неверной классификации товаров, повлекших неуплату таможенных платежей;
- критерии малозначительности при обнаружении должностными лицами таможенных органов при осуществлении таможенного декларирования товаров неточностей в транспортных и (или) коммерческих документах в рамках реализации инвестиционных договоров;
- критерии малозначительности при недекларировании белорусских рублей и (или) иностранной валюты физическими лицами при пересечении таможенной границы Евразийского экономического союза;
- критерии малозначительности при несоблюдении установленного таможенным органом срока таможенного транзита [3].

При этом таможенные органы осуществляют рассмотрение дел об АП, предусмотренные статьей 11.44, частью 9 статьи 13.6, статьями 13.10, 13.11, частью 3 статьи 14.2, статьями 14.6, 14.8–14.16, частями 1 и 4 статьи 18.20, статьями 18.42, 18.43, 23.16, 23.32 КоАП [2].

Рассмотрим основания отнесения АТП к малозначительным на примере нарушения срока таможенного транзита. Согласно статье 14.10 КоАП, несоблюдение перевозчиком установленного таможенным органом срока таможенного транзита влечет предупреждение или наложение штрафа в размере от двух до десяти базовых величин. Указанное АТП может быть отнесено к малозначительным при наличии следующих обстоятельств:

- при нарушении срока таможенного транзита до 1 суток;
- добровольном исполнении обязанности по доставке товаров, транспортных средств и документов на них в место, определенное таможенным органом, до выявления факта совершения с товарами и транспортными средствами иных операций (выгрузка, перегрузка, передача другим лицам и т.д.), кроме связанных с их доставкой до таможни назначения;
- отсутствии признаков иных правонарушений (повреждение или утрата средств идентификации и т.д.);

– отсутствие факта привлечения к АО за аналогичное правонарушение в течение 1 года.

На наш взгляд, наличие критериев отнесения АТП к малозначительным не по всем статьям, относящимся к компетенции таможенных органов, может стать причиной:

– диссонанса единообразной практики применения таможенными органами статьи 8.2 КоАП;

– временных издержек, вызванных необходимостью детализированного обоснования должностными лицами таможенных органов выводов о признании правонарушения малозначительным ввиду невозможности ссылки на законодательно закрепленные критерии;

– коррупции, поскольку возможны случаи, при которых совершившие АТП лица, осведомленные о существующей законодательной регламентации малозначительности, будут стремиться уклониться от ответственности.

Таким образом, по результатам проведенной работы, видится возможным предложить следующие направления совершенствования законодательной базы:

– конкретизация понятия «незначительный вред» применительно к административным правонарушениям;

– разработка критериев малозначительности;

– расширение перечня административных таможенных правонарушений, в основе которых будут сформулированы критерии малозначительности.

Реализация предложенных мер, на наш взгляд, будет способствовать принятию обоснованных и в то же время взвешенных решений по делам об АП и в частности по АТП.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Кодекс Республики Беларусь об административных правонарушениях 194-3 от 21.04.2003 г. [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа : <http://etalonline.by>. – Дата доступа : 08.04.2018.

2 Процессуально-исполнительный кодекс Республики Беларусь об административных правонарушениях от № 194-3 20 декабря 2006 г. [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа : <http://etalonline.by>. – Дата доступа : 08.04.2018.

3 Таможенные органы Республики Беларусь [Электронный ресурс] : [официальный сайт]. – 2018. – Режим доступа : <http://www.customs.gov.by/ru>. – Дата доступа : 07.04.2018.

4 Яшков, Ф. В. Малозначительность административного правонарушения: практика работы таможенных органов [Электронный ресурс] / Ф. В. Яшков. – 2018. – Режим доступа : <http://www.consultant.ru>. – Дата доступа : 05.04.2018.

Получено 23.06.2018

УДК 339.5

А. А. ЯЦКО (ГТ-31)

Научный руководитель – ст. преп. *О. В. ПУТЯТО*

ОСОБЕННОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТАМОЖЕННЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ В ЕАЭС

Рассмотрены основные особенности в порядке организации деятельности таможенных представителей в Евразийском экономическом союзе посредством проведения сравнительного анализа Таможенного кодекса Евразийского экономического союза и Таможенного кодекса Таможенного союза.

Активизация интеграционных процессов в рамках евразийского региона характеризуется переходом стран от Таможенного союза к Евразийскому экономическому союзу (далее – ЕАЭС) и предполагает развитие существующей нормативной правовой базы интеграционного объединения, что нашло свое отражение в принятии Таможенного кодекса ЕАЭС (далее – ТК ЕАЭС), который содержит ряд изменений, касающихся как деятельности таможенных органов, так и лиц, осуществляющих деятельность в сфере таможенного дела, включая таможенных представителей (далее – ТП), результатом функционирования которых является снижение для декларантов рисков нарушения таможенного законодательства, ускорение процесса совершения таможенных операций, а также сокращение временных издержек, в т.ч. со стороны таможенных органов.

Одним из нововведений, закрепленных ТК ЕАЭС в части, касающейся ТП, является возможность установления законодательством государств-членов в качестве условия включения юридического лица в реестр ТП наличие в штате этого лица не менее двух работников, имеющих документ, подтверждающий их соответствие квалификационным требованиям, в то время как Таможенный кодекс Таможенного союза (далее – ТК ТС) данное условие определял как обязательное [4, 5].

Правом установления иных требований воспользовались только Республика Беларусь и Российская Федерация. Также, необходимо отметить, что таможенным законодательством приведенных двух стран еще во время действия ТК ТС предусматривалось условие отсутствия задолженности по уплате таможенных платежей, которое с принятием ТК ЕАЭС стало обязательным для всех стран-участниц ЕАЭС на наднациональном уровне.

С принятием ТК ЕАЭС внесены определенные новшества в порядок установления суммы обеспечения таможенных пошлин, налогов, специальных, антидемп-

пинговых, компенсационных пошлин: ранее ТК ТС устанавливалась фиксированная сумма (1 млн евро), в соответствии с ТК ЕАЭС определение размера суммы обеспечения передано в ведение Евразийской экономической комиссии, которой определен размер в 500 тыс. евро, а также предусмотрена возможность определения суммы обеспечения на национальном уровне для ТП, осуществляющих таможенные операции в отношении товаров, не облагаемых вывозными таможенными пошлинами и помещаемых под таможенную процедуру экспорта [3–5].

Касааясь динамики численности ТП по странам – членам ЕАЭС можно отметить, что их общее число характеризуется снижением (рисунок 1) [1]. Принятие решения о снижении суммы обеспечения мы считаем обоснованным, поскольку такая сумма для многих заинтересованных лиц выступает достаточно высокой и зачастую именно этот фактор является решающим при включении лица в реестр ТП, что способствует формированию достаточно крупных компаний на рынке услуг в сфере таможенного дела и осложняет развитие малого и среднего бизнеса в данном секторе.

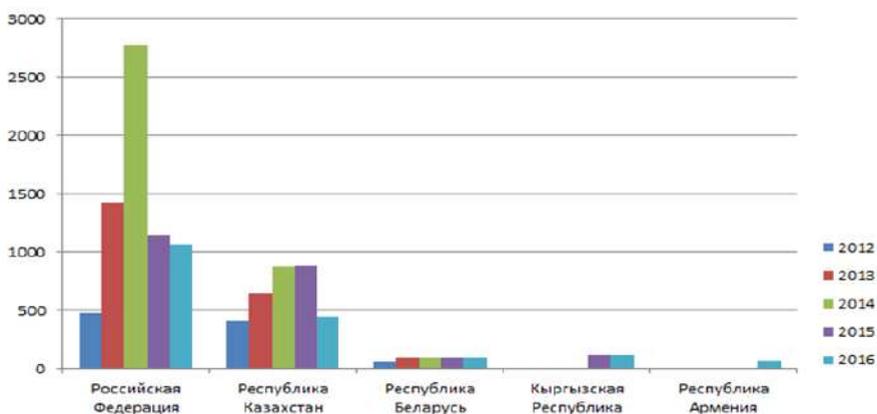


Рисунок – Динамика численности ТП по государствам – членам ЕАЭС в период 2012–2016 гг. [1]

Рассматривая Республику Беларусь, можно отметить, что сложности предоставления такой суммы обеспечения особо были четко выражены в 2012 г., когда был подписан Указ Президента Республики Беларусь № 319 от 18.07.2011 «О некоторых вопросах таможенного регулирования» с целью приведения национального таможенного законодательства страны в соответствие с ТК ТС. Так, если на июль 2011 г. на территории государства действовало 211 представителей, в 2012 г. их число сократилось до 41 (в 5,1 раза) [2].

Изменения в части установленных обязанностей для ТП включают следующее: ТК ЕАЭС непосредственно закрепляет солидарную обязанность ТП по уплате таможенных платежей в случае совершения таможенных операций как одну из обязанностей. Но, в то же время, значение термина «таможенная операция» достаточно широко, что не позволяет конкретно определить, в какой период ТП несет такую обязанность. Отсутствие четко установленных границ солидарной обязанности ТП позволяет злоупотреблять правом как таможенным органам путем возложения обязанности по уплате таможенных платежей непосредственно на ТП, так и декларантам, преднамеренно предоставляющим ТП недостоверные сведения с целью уменьшения суммы таможенных платежей, т.к. доначисленные суммы должны будут уплачиваться в солидарном порядке [4, 5]. Кроме того, важно отметить, что ни ТК ТС, ни ТК ЕАЭС четко не фиксируют перечень таможенных операций, совершаемых ТП, что, в свою очередь, требует постоянного согласования круга оказываемых ТП услуг при заключении договора с доверителем.

Необходимо отметить, что ТК ЕАЭС не отменил принцип резидентства, что, в свою очередь, действует в противовес интеграционному движению, поскольку ограничивает взаимодействие ТП и участников внешнеэкономической деятельности разных стран-участниц [4, 5].

Совершенствование нормативной правовой базы, регулирующей деятельность ТП в ЕАЭС, на наш взгляд, предполагает:

- четкое определение момента начала и окончания периода, в который ТП несет солидарную обязанность по уплате таможенных платежей для исключения возможности неправомерного ее возложения на ТП;

- законодательное закрепление, в т.ч. в ТК ЕАЭС перечня совершаемых ТП таможенных операций для определения четкого круга обязанностей ТП перед представляемым лицом, с закреплением права ТП ограничить сферу оказываемых услуг при подаче заявления на включение в реестр ТП, что, в частности, обеспечит четкую фиксацию оказываемых ТП услуг в договоре с доверителем;

- отмену ограничения по территориальным пределам деятельности ТП с определением условий такой деятельности и разработкой критериев, которым должен соответствовать ТП, претендующий на получение полномочий повсеместного (в Союзе) совершения таможенных операций.

Таким образом, принятие ТК ЕАЭС предусматривает определенные новшества в порядке организации деятельности ТП, но в то же время сохраняет неурегулированные аспекты, что требует дальнейшего совершенствования законодательства ЕАЭС в соответствующей сфере для создания качественной правовой основы института ТП как инструмента минимизации материальных и временных издержек при декларировании товаров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Анализ состояния, динамики и тенденций развития таможенной инфраструктуры в местах перемещения товаров через таможенную границу стран Евразийского экономического союза: анал. обзор / И. Н. Банных [и др.] ; под общ. ред. Г. З. Байсеркеева. – М. : 2017. – 26 с.

2 В Беларуси в 5,1 раз сократилось число таможенных агентов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.realbyu>. – Дата доступа : 01.06.2018.

3 О размере обеспечения исполнения обязанностей таможенного представителя: Решение Совета Евразийской экономической комиссии от 15 сентября 2017 г. № 64 : текст по состоянию на 15 сентября 2017 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_280682/. – Дата доступа : 01.06.2018.

4 Таможенный кодекс Таможенного союза [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.consultant.ru>. – Дата доступа : 01.06.2018.

5 Таможенный кодекс ЕАЭС [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.consultant.ru. – Дата доступа : 01.06.2018.

Получено 23.06.2018

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 23. Гомель, 2018

УДК 333.434.047.2/3

К. Д. ДОРОШЕВА (ГБ-31)

Научный руководитель – ст. преп. *Л. Г. СИДОРОВА*

НЕФИНАНСОВАЯ ОТЧЕТНОСТЬ: ПРОБЛЕМЫ СТАНОВЛЕНИЯ И РАЗВИТИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Объектами исследования в данной статье являются предприятия Республики Беларусь, а предмет исследования – нефинансовая отчетность данных предприятий. В статье рассмотрены проблемы составления нефинансовой отчетности в Республики Беларусь, а также процессы совершенствования составления данных отчетов.

В современных условиях хозяйствования у организаций возникает необходимость в получении различного рода информации о деятельности организаций-партнеров. Основная информационная база формируется на основе бухгалтерской (финансовой отчетности). Однако определенная часть данных о деятельности организаций, которая играет не менее значительную роль для принятия управленческих и инвестиционных решений, остается «в тени». Решением данной проблемы является составление и представление пользователям нефинансовой отчетности, содержащей, в основном, количе-

ственные и качественные показатели, а также другие разнообразные данные о деятельности организации, не имеющие денежного выражения.

Нефинансовая (социальная) отчетность появилась в 1970-е гг. в Европе. Но до конца 1990-х гг. такие отчеты были единичны. Одной из причин было отсутствие международных стандартов по их подготовке. Второй причиной стала трудность оценки показателя устойчивого развития. Данный показатель вербально хорошо объясняет взаимосвязь социальных и экологических аспектов деятельности компании, но его с трудом удается выразить количественно в финансовых или производственных данных.

На данный момент во многих странах мира компании составляют нефинансовую отчетность, которая отражает экономические, социальные и экологические аспекты их деятельности. В XXI веке необходимость составления таких отчетов заключается в том, что существует большое количество проблем, влияющих на бизнес. К таким проблемам можно отнести загрязнение окружающей среды, нехватку природных ресурсов, а также глобальные экономические кризисы. В результате то, каким образом компании способствуют обеспечению экономической устойчивости, становится актуальным для разных групп заинтересованных сторон компании.

Республика Беларусь на данный момент отстает от остальных стран по количеству и качеству нефинансовых отчетов. Белорусские компании осваивают нефинансовую отчетность достаточно быстро, однако есть преграды на пути дальнейшего развития нефинансовой отчетности в стране. Данные проблемы могут быть вызваны внешними факторами, оказывающими воздействие на организацию (экономическими, политическими, социальными), так и внешней политикой организации.

В настоящее время многие компании не спешат раскрывать информацию, которая могла бы привлечь внимание заинтересованных сторон. Данная проблема уходит корнями в советские времена, когда главным потребителем информации из отчетов являлось государство, а система учета и отчетности была строго регламентирована. В связи с этим у компаний отсутствовала необходимость и возможность предоставлять какую-либо дополнительную информацию для привлечения инвесторов. Однако после распада СССР шаблонное следование стандартам осталось, хотя правила ведения бизнеса изменились и на данный момент для успешного ведения бизнеса и привлечения инвесторов компаниям необходимо составлять социальную отчетность.

Еще одной проблемой составления нефинансовой отчетности является тот факт, что в Беларуси малая часть компаний составляет нефинансовую отчетность, а следовательно, отсутствует конкуренция в части составления нефинансовых отчетов. Компании не считают нужным публиковать свою социальную отчетность, так как их конкуренты также не составляют данную отчетность и не отчитываются в данном направлении. Однако в таком

случае информационная открытость могла бы стать существенным преимуществом над конкурентами.

Среди проблем составления нефинансовой отчетности можно выделить и такую проблему, как отсутствие законодательной закреплённости ее обязательности. В данном направлении ведется работа, и, возможно, в скором времени компании должны будут предоставлять информацию о своем воздействии на природу и общество.

Отсутствие законодательно утверждённой периодичности составления нефинансовых отчетов также является проблемой, так как организации составляют отчеты за разный промежуток времени, что существенно препятствует сравнению предоставленной в них информации.

Также законодательством не утверждено содержание нефинансового отчета, что является преградой для его составления.

Однако, несмотря на ряд проблем, возникающих при составлении нефинансовой отчетности, составление таких отчетов может предоставить компаниям ряд преимуществ.

Среди таких преимуществ можно выделить улучшение деловой репутации и повышение инвестиционной привлекательности, улучшение конкурентоспособности, улучшение финансовых показателей.

Составление социальной отчетности оказывает положительное влияние на репутацию компании. Повышение открытости вследствие предоставления информации о качестве продукции, используемом сырье улучшает конкурентоспособность компании как производителя, а раскрытие информации об условиях труда выделяют компанию как привлекательного работодателя для потенциальных сотрудников.

Также большинство компаний подтверждают влияние информационной открытости на финансовые показатели, а именно на повышение стоимости и ликвидности компании.

На пути к распространению среди отечественных компаний понимания необходимости внедрять цели устойчивого развития в стратегию функционирования требуется не просто введение законодательно установленной обязательности составления нефинансовой отчетности, а разработка ее методологической основы. В этом случае будет стимулирование не только роста количества документов, но и совершенствование их качества для облегчения понимания и сопоставления данных заинтересованными сторонами, а также все это скажется на улучшении деятельности самих компаний в результате устранения, выявленных в ходе подготовки отчета узких мест.

Вместе с тем необходимо распространять принципы ответственного ведения бизнеса среди представителей малого и среднего предпринимательства. Важно дать им возможность формирования нефинансовой отчетности путем адаптации методологической базы под их особенности, поскольку они составляют значительную часть белорусского бизнеса.

Проведенное в ходе написания статьи исследование показало, что, несмотря на ряд проблем, существующих при составлении нефинансовой отчетности, такой вид отчетности может оказать положительное влияние на репутацию и финансовые показатели компании.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Безручук, С. Л.** Социальная ответственность бизнеса: отражение в отчетности / С. Л. Безручук // Международный бухгалтерский учет. – 2013. – № 27. – С. 33–40.
- 2 **Благов, Ю. А.** Нефинансовая отчетность: раскрытие информации о выполнении обязательств / Ю. А. Благов // Экономическая наука. – 2012. – № 2. – С. 130–135.
- 3 **Калистратов, Л. М.** Аудит / Л. М. Калистратов. – М. : Изд. дом «Дашков и К», 2013. – 124 с.
- 4 **Корчагина, Е. В.** Сравнительный анализ отчетности устойчивого развития российских и зарубежных компаний / Е. В. Корчагина // Проблемы современной экономики. – 2008. – № 4. – С. 158–164.
- 5 **Сорокина, Е. М.** Отчетность организаций в области устойчивого развития / Е. М. Сорокина // Все для бухгалтера. – 2011. – № 7. – С. 13–17.

Получено 24.06.2018

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 23. Гомель, 2018

УДК 330.142.23

О. Д. НАХИМОВА (ГБ-31)

Научный руководитель – ст. преп. *Л. Г. СИДОРОВА*

ВЛИЯНИЕ МСФО НА РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ

Объектами исследования в данной статье являются предприятия Республики Беларусь, а предмет исследования – финансовая отчетность данных предприятий. Рассмотрены процессы совершенствования отечественной системы бухгалтерского учета и финансовой отчетности и их сближение с МСФО, анализ финансовой отчетности в соответствии с МСФО, а также проблемы, возникающие в части использования международной терминологической базы в белорусском учете.

С ростом экономического потенциала и качественными инвестиционными преобразованиями в Республике Беларусь, являющейся частью мировой экономической системы, использование Международных стандартов финансовой отчетности (далее – МСФО) неизбежно. По этой причине все

большую актуальность приобретает вопрос оценки финансового состояния компании в соответствии с международными стандартами.

Процессы совершенствования отечественной системы бухгалтерского учета и финансовой отчетности и их сближение с МСФО направлены на формирование более качественной информации о финансовом состоянии и финансовых результатах деятельности хозяйствующих объектов.

Цель анализа финансовой отчетности, составленной в соответствии с МСФО, заключается в получении ключевых характеристик финансового состояния и финансовых результатов компании для принятия оптимальных управленческих решений различными пользователями информации.

Основными *задачами* анализа финансовой отчетности, составленной по МСФО, являются следующие:

- объективная комплексная оценка финансового состояния;
- оценка эффективности управления денежными потоками;
- анализ ликвидности и платежеспособности;
- анализ доходов, расходов и прибыли;
- анализ уровня и динамики показателей деловой активности;
- оценка эффективности дивидендной политики и использования чистой прибыли;
- анализ уровня и динамики показателей рентабельности;
- выявление и количественная оценка влияния факторов на результативность бизнеса;
- обоснование инвестиционной политики по привлечению (размещению) капитала;
- разработка альтернативных вариантов оптимальных управленческих решений, направленных на стратегическое повышение эффективности бизнеса;
- всестороннее исследование состава, динамики финансовых источников капитала и обязательств, оценка оптимальности его структуры.

Анализ финансовой отчетности хозяйствующего субъекта начинается с анализа принципов, лежащих в основе формирования ее показателей. Определенные (порой существенные) различия положений белорусских стандартов бухгалтерской отчетности и МСФО приводят к необходимости корректировки методических подходов при проведении анализа. Понимание различий между национальными и международными учетными стандартами – существенная часть анализа финансовой отчетности. Анализируя отчетность, составленную по международным стандартам, следует принимать во внимание не только ее отличие от отечественной в части требований, но и причины этих отличий.

Отличия от МСФО проявляются главным образом в оценке, признании, отражении в отчетности отдельных видов активов, капитала, обязательств, доходов, расходов, потоков денежных средств и капитала, а также некоторых хозяйственных операций.

Немало проблем возникает в части использования международной терминологической базы в связи с различными интерпретациями и идентификациями отдельных показателей финансовой отчетности, в том числе и трудности лингвистического характера.

В процессе анализа международной финансовой отчетности необходимо исходить не столько из формы, сколько из сущности изучаемых финансово-экономических процессов, происходящих в компании. Отчетность, составленная по МСФО, как правило, подтверждается аудитором, но, несмотря на это, субъекты анализа должны критически подходить к ее содержанию по следующим причинам:

- цель финансовой отчетности, состоящая в объективном отражении хозяйственной деятельности компании, не совпадает с целью анализа, поскольку его проведение направлено на выявление причин полученных финансовых результатов и их динамики;

- цели проведения анализа финансовой отчетности для отдельных пользователей могут существенно отличаться от информационных потребностей большинства пользователей;

- требование МСФО о достоверности, направленное на снижение риска возможного существенного искажения или неправильного раскрытия информации в финансовой отчетности, не совпадает с требованием достоверности результатов финансового анализа, поскольку направленность анализа заключается в выявлении возможности достижения необходимого уровня платежеспособности, рентабельности, деловой активности и финансовой устойчивости компании;

- стандартизация информации в финансовой отчетности не позволяет отразить отраслевую специфику деятельности компании, тогда как в процессе анализа финансовой отчетности она должна быть представлена в полной мере.

В отечественной практике аналитическая интерпретация показателей деятельности организации в составе финансовой отчетности (в пояснительной записке) не получила еще широкого распространения, тогда как в приложениях к финансовой отчетности, составленной по МСФО, такая информация, как правило, отражается. В белорусской отчетности компании в пояснительной записке в основном излагаются вопросы выбора учетной политики, тогда как в отчетности, составленной по МСФО, основное место в пояснениях отводится оценке бизнеса и того влияния, которое различные факторы оказали на показатели финансовой отчетности.

Одним из существующих аналитических отличий международной финансовой отчетности является возможность изучения динамики различных показателей в рамках длительной ретроспективы. Эта особенность позволяет аналитику выявить тенденции результативности бизнеса, установить тренд и спрогнозировать те или иные финансово-экономические оценочные индикаторы.

В ряде белорусских нормативных документов имеется прямое указание на минимальный временной период (два последовательных отчетных периода), за который компания обязана раскрывать свою финансовую информацию. Однако, как показывает практика, подавляющее число компаний отражает, например, показатели активности активов и пассивов в бухгалтерском балансе по состоянию лишь на две отчетные даты, что явно не отвечает требованиям раскрытия финансовой информации в динамике.

Важные для формирования достоверной информации требования содержатся в ряде международных стандартов, обязательное выполнение которых приводит к получению адекватных финансовых показателей. Эти стандарты позволяют произвести более реальную стоимостную оценку величин активов, обязательств, капитала, доходов, расходов и чистой прибыли. Например, в соответствии с МСФО 36 "Обесценение активов" активы компании должны отражаться в балансе по стоимости, не превышающей их возмещаемой стоимости, т.е. не выше стоимости будущих экономических выгод, которые можно от них ожидать. С этой целью по состоянию на каждую отчетную дату компания должна проверять наличие любых признаков, указывающих на возможное уменьшение стоимости актива, и в случае выявления любого из них должна оценить его возмещаемую стоимость. Если балансовая стоимость актива стала выше возмещаемой, то актив подлежит обесцениванию, результатом его будет признание потерь (убытка).

В соответствии с МСФО компания может отражать показатели финансовой отчетности, используя процедуру дисконтирования (приведения) стоимостных величин, тогда как в российских стандартах такая возможность не предусмотрена.

Достоверное и полное представление об имущественном и финансовом положении организации, его изменениях, а также о финансовых результатах деятельности компании не может быть достигнуто без выполнения важнейшего требования сопоставимости данных. Это требование согласуется с качественными характеристиками МСФО, среди которых надежность и сопоставимость данных, актуальность выполнения указанных требований возрастает в условиях инфляции, присущей современному этапу развития рыночных отношений в Беларуси.

Значимую роль в интерпретации отчетных данных в процессе анализа играет профессиональное суждение специалиста-аналитика, т.е. добросовестно высказанное мнение о хозяйственной ситуации и полезное как для ее описания, так и для принятия действенных управленческих решений. Оно основано на представлениях, убеждениях, профессионализме специалиста-аналитика. В соответствии с МСФО профессиональное суждение – это элемент стандартизации бухгалтерского учета, элемент культуры бухгалтерской профессии.

В целом проведенное в статье исследование показало, что методика и методы анализа финансовой отчетности, составленной в соответствии с

МСФО, сопоставимы с анализом финансовой отчетности организации, составленной в соответствии с белорусскими стандартами. Главные отличия связаны, во-первых, с интерпретацией и оценкой самих статей отчетности в процессе анализа и, во-вторых, с существенностью влияния на показатели финансовой отчетности субъективных оценок при ее формировании.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Александр, Д. Э.** Международные стандарты финансовой отчетности: от теории к практике : пер. с англ. / Д. Александр, А. Бриттон, Э. Йориссен. – М. : Вершина, 2005. – 888 с.

2 Анализ финансовой отчетности : учеб. пособие / под ред. О. В. Ефимова [и др.]. – М. : Омега-Л, 2013. – 388 с.

3 **Ковалев, В. В.** Анализ баланса, или Как понимать баланс / В. В. Ковалев, Вит. В. Ковалев. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Проспект, 2014. – 784 с.

4 Международные стандарты финансовой отчетности – 2012: Полный официальный текст на русском языке. – М. : Аскери-АССА, 2012. – 998 с.

5 **Мощенко, Н. П.** Международные стандарты учета и финансовой отчетности / Н. П. Мощенко. – М. : Финансы и статистика, 2007. – 272 с.

Получено 24.06.2018

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Киселевский Е. С.</i> Определение рациональных технологических и технических параметров при проектировании головного участка немеханизированных сортировочных горок.....	3
<i>Литвин А. Ю., Федянин М. А.</i> Имитационное моделирование графа состояний при анализе надежности технических систем	8
<i>Величко М. О.</i> Искусственные сооружения и постройка дорог в Древнем Риме..	12
<i>Капитанов П. И.</i> Пример расчета длины петли для разворота вагонов	19
<i>Кривенкова Т. А., Лысенко А. И.</i> Комплекс мероприятий по повышению уровня безопасности дорожного движения за рубежом	22
<i>Малачева Ю. В.</i> Оценка качества дорожного движения с помощью программы Arcady.....	27
<i>Самусевич А. С., Наумчик М. А.</i> Моделирование дорожно-транспортных происшествий с использованием PC-Crash: анализ чувствительности изменения факторов.....	31
<i>Кондратенко Д. В., Чайковская У. А.</i> Закономерности изменения себестоимости перевозок грузов при параметрической и линейной моделях построения тарифов	37
<i>Булкина А. В., Шаповаленко П. В.</i> Дифференциация тарифных ставок в зависимости от вида груза в странах СНГ.....	43
<i>Зоркина Т. П., Артёменко М. Н.</i> Свет и тень в архитектуре	47
<i>Карабанова Ю. О.</i> Перспективы развития зеленой архитектуры в Беларуси	53
<i>Чуешкова В. В., Платонова Н. А.</i> Природа как формообразующий фактор в архитектуре.....	57
<i>Анасович В. Д., Матюшкова Ю. В.</i> Основные закономерности изменения тарифных ставок при перевозке грузов в вагонах и контейнерах различных форм собственности.....	63
<i>Говор Я. В.</i> Перспективы использования фосфогипса в строительстве.....	70
<i>Барейшев Д. И., Иванов Е. А.</i> Исследование влияния добавки FREM GIPER на прочность бетона.....	74
<i>Перхунова В. В., Бобров Д. А.</i> Основные тренды временных рядов рыночной стоимости квартир в г. Гомеле.....	79
<i>Сыс М. М.</i> Исследование метода корреляции основных факторов влияния на рыночную стоимость жилой недвижимости.....	84
<i>Швед В. М.</i> Исследование влияния коэффициентов корреляции, регрессии и детерминации на рыночную стоимость жилой недвижимости	89

<i>Бергвина А. И., Анищенко А. В.</i> Определение наибольших допустимых скоростей по тормозам при движении на спусках	94
<i>Дубовцова А. С., Шипинская К. А.</i> Теневой бизнес как глобальная проблема мировой экономики: причины возникновения и последствия	98
<i>Шаповалов В. А., Иванчиков И. В.</i> Евгенические проекты и программа «Геном человека»	102
<i>Исакова В. В.</i> Особенности формирования, развития и классификация транспортно-пересадочных узлов	106
<i>Масловская И. А.</i> Влияние технологии уплотнения на свойства укрепленных грунтов при строительстве дорог.....	112
<i>Гребенник П. Е.</i> Развитие малого предпринимательства в Республике Беларусь.	117
<i>Муха К. М.</i> Анализ зарубежного и отечественного опыта контейнерных перевозок .	121
<i>Котова А. Г.</i> Проблемы внешней торговли Республики Беларусь и пути их решения.....	126
<i>Лозицкий И. С.</i> Перспективы развития экономических взаимоотношений между Республикой Беларусь и странами Африки	130
<i>Никитина Д. О.</i> Автономная энергетика. Перспективы двигателей Стирлинга...	135
<i>Панкова А. А.</i> Особенности организации контейнерных перевозок с применением принципов логистики	140
<i>Портной А. Е., Хоменко Е. Г.</i> Повышение долговечности асфальтобетона дорожной одежды	144
<i>Старцева Д. О.</i> Сотрудничество Республики Беларусь с ШОС как возможность интенсификации внешнеэкономической деятельности.....	149
<i>Тавтын А. В., Толочко З. Ю.</i> Исследование зависимости длины состава от доли большегрузных вагонов.....	153
<i>Ермак М. С.</i> Оформление сборочных чертежей по ЕСКД в Autodesk Inventor....	157
<i>Играева А. А.</i> Модели потребительского поведения	161
<i>Калинина М. В.</i> Система «водитель – автомобиль – дорога – среда движения»...	166
<i>Ковалевич О. В.</i> Лизинг как форма воспроизводства основного капитала.....	169
<i>Корнева Е. В.</i> Поведенческая экономика Ричарда Талера и ее практическое применение в сфере менеджмента.....	174
<i>Кузнецова Н. С.</i> Планирование и прогнозирование прибыли.....	176
<i>Куликовская И. Ю.</i> Релевантность в процессе принятия управленческих решений ...	184
<i>Муха К. М.</i> Совершенствование переработки транзитного контейнеропотока в Брестском железнодорожном узле.....	189
<i>Парахевич М. П., Радюк А. С.</i> Инвестиции и инвестиционный климат в Республике Беларусь	195
<i>Якубович М. А.</i> Венчурные инвестиции в зарубежных странах: генезис и современное состояние.....	200
<i>Анасович В. Д.</i> Логистика в оптимизации снабженческо-сбытовой деятельности промышленного предприятия на примере ОАО «Гомельская мебельная фабрика «Прогресс».....	207

<i>Барабанова О. А.</i> Совершенствование организации транспортной работы по обеспечению производства в ОАО «Гомсельмаш».....	212
<i>Горбулинская А. С.</i> Роудмаппинг – современный инструментарий планирования инновационной экономики.....	216
<i>Овсепян Г. А.</i> Формирование и оценка логистических схем доставки грузов экспортных и во внутривнутриреспубликанском сообщении	221
<i>Устинович А. Ю., Хлусова А. О.</i> Логистика и маркетинг: проблемы взаимодействия	229
<i>Швачич Е. Н.</i> Современные методы и технологии ямочного ремонта дорог.....	234
<i>Авчинникова Ю. А., Давидович А. Е.</i> Проектирование систем внутреннего водоснабжения зданий в Республике Беларусь и Российской Федерации. Различия на основе нормативного законодательства	237
<i>Гривусевич Р. С.</i> Исследование продвижения поездопотоков по назначениям плана формирования	242
<i>Курлович Е. Н., Корнеевец В. А.</i> Создание и расчёт сварных швов продольной балки рамы тележки пассажирского вагона.....	245
<i>Кухарева В. А., Якименко И. В.</i> Деятельность подпольной организации «Смугнар» в годы Великой Отечественной войны	249
<i>Лобанова А. С., Страханович К. С.</i> Сравнительный анализ традиционной и сифонной систем внутренних водостоков	254
<i>Грушевич А. А.</i> Анализ методики оценки логистических схем доставки грузов во внутривнутриреспубликанском сообщении	259
<i>Павлович М. Н., Шкут Л. Я.</i> Николай Анцукевич – талантливый белорусский педагог, историк, переводчик.....	265
<i>Россол И. Ю., Скобликова А. П.</i> Neologisms: creation and translation specifications.....	269
<i>Быкова А. П.</i> Процессный подход к организации бухгалтерского аутсорсинга ..	275
<i>Гафнер Л. А.</i> Учет инфляционных факторов при анализе эксплуатационных расходов на железнодорожном транспорте	280
<i>Ковалевич О. В.</i> Совершенствование системы бухгалтерских счетов Республики Беларусь в соответствии с международной учетной практикой	284
<i>Логвинец Е. Ю.</i> Применение специальных добавок для усиления прочности грунтов земляного полотна и оснований автомобильных дорог.....	291
<i>Лысёнок И. П.</i> Программно-технический комплекс АСКО ПВ в составе пункта коммерческого осмотра	296
<i>Плыгавко К. Э.</i> Выбор способа крепления колесной техники на открытом подвижном составе.....	301
<i>Исакова В. В.</i> Особенности развития транспортно-пересадочных узлов в Республике Беларусь	306
<i>Мусаева С. Т., Шуберт А. Ю.</i> Демографическая ситуация в Республике Беларусь	309
<i>Шановалов С. В.</i> Интегрирование цифровой экономики в BIM строительство ...	314

<i>Рожков К. М., Козик А. В.</i> Истоки международного терроризма	318
<i>Логвинович Ю. А.</i> Анализ системы организации рынка контейнерных перевозок	323
<i>Логвинович Ю. А.</i> Организация высокоскоростных контейнерных перевозок	329
<i>Малюшевский В. С.</i> Анализ зарубежного и отечественного опыта контрейлерных перевозок	335
<i>Коливошко Н. А.</i> Применение программного обеспечения при подборе количества автосамосвалов	340
<i>Леоненко М. В.</i> Логистический подход к организации транспортно-экспедиторской деятельности	347
<i>Фурадеева Ю. В.</i> Электронные счета-фактуры в современной белорусской модели	351
<i>Грушевич А. А.</i> Определение наиболее эффективных логистических схем доставки продукции ОАО «Гомельстекло» во внутриреспубликанском сообщении	356
<i>Дулуб Л. Г.</i> Программа Junctions 9: ARCADY и PICADY.....	362
<i>Ильючик Я. В.</i> Стандартизация в рамках СНГ	364
<i>Ревенко В. А.</i> Оценка качества дорожного движения с помощью программного продукта PICADY	367
<i>Кальчук Ю. И., Почуйко А. С.</i> Борьба с контрабандой наркотиков: основные проблемы и пути их решения	370
<i>Шамолова Ю. П.</i> Правоприменение малозначительности правонарушения таможенными органами Республики Беларусь	373
<i>Яцко А. А.</i> Особенности деятельности таможенных представителей в ЕАЭС	376
<i>Дорошева К. Д.</i> Нефинансовая отчетность: проблемы становления и развития в Республике Беларусь.....	379
<i>Нахимова О. Д.</i> Влияние МСФО на результаты анализа финансового состояния предприятия.....	382

Научное издание

Сборник студенческих научных работ
Выпуск 23

Издается в авторской редакции

Технический редактор В. Н. Кучерова
Корректор Т. А. Пугач

Подписано в печать 10.09.2018 г. Формат 60×84¹/₁₆.
Бумага офсетная. Гарнитура Times New Roman. Печать на ризографе.
Усл. печ. л. 22,79. Уч.-изд. л. 23,32. Тираж 30 экз.
Зак. № 3253. Изд. № 58.

Издатель и полиграфическое исполнение:
Белорусский государственный университет транспорта.
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий
№ 1/361 от 13.06.2014.
№ 2/104 от 01.04.2014.
№ 3/1583 от 14.11.2017.
Ул. Кирова, 34, 246653, Гомель