

ISSN 2227-1155

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

**СБОРНИК  
СТУДЕНЧЕСКИХ  
НАУЧНЫХ РАБОТ**

**Выпуск 25**

**Часть II**

**Гомель 2020**

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

# СБОРНИК СТУДЕНЧЕСКИХ НАУЧНЫХ РАБОТ

Выпуск 25

Часть II

Под общей редакцией *Ю. И. Кулаженко*

Гомель 2020

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 2019/20 учебном году.

Статьи рекомендованы к опубликованию соответствующими секциями 65-й студенческой научной 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 811.111

М. В. КОТ (ГЭ-33 (ГТ-31))

Научный руководитель – ст. преп. О. Н. ФИЛИМОНЧИК

## **ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕВОДА АББРЕВИАТУР НА ПРИМЕРЕ ТЕКСТОВ ТАМОЖЕННОЙ И ЭКОНОМИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

Рассмотрены виды аббревиатур, приведены их примеры, способы перевода на русский язык, а также выявлены и описаны сложности, возникающие при переводе аббревиатур.

Зачастую при переводе аббревиатур у переводчика возникают проблемы с тем, как их передать на русский язык. Это объясняется существованием в любом языке собственной системы сокращений, которая является неотъемлемой частью всей лексико-семантической группы. В связи с этим подобные системы разных языков существенно отличаются друг от друга.

Аббревиатура (итал. *abbreviatura*, от лат. *brevis* – краткий) – слово, образованное сокращением этого слова или словосочетания и читаемое по алфавитному названию начальных букв или по начальным звукам слов, входящих в него [1].

Существуют следующие виды аббревиатур.

1 Звуковые. UNESCO – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.

2 Буквенные (*аббревиатуры*, инициалии которых читаются как отдельные буквы). The UK – the United Kingdom.

3 Усечения (начальные части слов, вычитывающиеся как слово). Forex – foreign exchange. К третьему типу аббревиатур могут быть отнесены аббревиатуры слогового типа. Они включают в себя начальные слоги слова, которые образуют словосочетание (*libs* – liberals) [2].

4 Аббревиатуры смешанного типа. В данном случае речь идет об аббревиатурных единицах, которые состоят как из начальных частей слова, так и из начальных звуков (названий букв), например: *scific* – scientific fiction, *Eurasia* – Europa and Asia.

Рассмотрим основные приёмы перевода иностранных аббревиатур на русский язык.

1 Полное заимствование английской аббревиатуры, то есть включение её в русский текст в той форме, в которой она используется в английском языке. Данный способ применяется сравнительно редко и, в первую очередь, для передачи сокращений, входящих в какую-либо систему условных обозначений. Так, в экономике данный способ используется по отношению к терминам фондовых и валютных бирж. Самым ярким примером заимствования иностранного сокращения является обозначение валют: USD (United State dollar) – доллар США; JPY (Japanese yen) – японская иена; SGD (Singapore dollar) – сингапурский доллар. Также заимствования используются для обозначения индикаторов рынка: NASD (National Association of Securities Dealers) – индекс НАСД (индекс Национальной ассоциации дилеров по ценным бумагам) [3].

2 Транслитерация английской аббревиатуры русскими буквами. Транслитерируются названия различных учреждений, банков, фондов, бирж, компаний, рынков, агентств, терминов и понятий. Так, с помощью транслитерации передаются названия следующих организаций: WCO (World Customs Organization) – ВТамО (Всемирная таможенная организация), UNCTAD (United Nations Conference on Trade and Development) – ЮНКТАД (Конференция ООН по торговле и развитию); терминов: REPO (repurchase agreement) – РЕПО (соглашение о продаже и обратной покупке), CIF (cost, insurance, freight) – СИФ (условие поставки, по которому продавец оплачивает перевозку товара до места прибытия (обычно это порт в стране импорта) и расходы по страхованию товара на время перевозки, т. е. цена СИФ включает в себя стоимость товара, страхование и фрахт), FOB (Free On Board) – ФОБ («Свободно на борту» – условие поставки, означающее, что продавец выполнил поставку, когда товар перешел через поручни судна (на борт судна) в указанном порту отгрузки).

3 Транскрипция аббревиатуры иностранного языка используется в тех случаях, когда данная аббревиатура представляет собой название компании, предприятия, общества, и т. п., не имеющих соотнесительной формы в языке перевода. Данный прием достаточно актуален при переводе аббревиатур экономических терминов и набирает все большие обороты в применении, что обусловлено возрастанием сотрудничества с иностранными компаниями, и, соответственно, ростом потребности в их передаче. Ярким примером транскрипции в данном случае является название администрации: Velda Sue (Venture Enhancement & Loan Development Administration for Smaller Undercapitalized Enterprises) – «Вельда Сью» (Администрация для поддержки бизнеса и развития кредитов для небольших недокапитализированных предприятий) [3].

4 Передача аббревиатуры иностранного языка соответствующей аббревиатурой русского языка предполагает ее наличие в языке перевода. Желательно, чтобы соответствующая аббревиатура являлась утвердившейся

единицей. Существуют два варианта передачи иностранных аббревиатур в рамках данного способа. По первому варианту аббревиатура в языке перевода строится по той же модели, что и в иностранном языке. Например, англ. IMF (International Monetary Fund) передается русским МВФ (Международный валютный фонд); IFC (International Finance Corporation) – МФК (Международная финансовая корпорация); CAGR (Compound annual growth rate) – СГТР (совокупные темпы годового роста). Второй вариант предполагает использование иной модели: СМЕА (Council for Economic Assistance) – СЭВ (Совет экономической взаимопомощи) [3].

5 Перевод расшифровки английской аббревиатуры и создание на базе перевода русской аббревиатуры. Еще одним способом передачи английских аббревиатур экономических терминов является создание новой русской аббревиатуры на базе перевода в соответствии с закономерностями русской аббревиации. Данный способ применяется при передаче различных сокращенных наименований организационных единиц: ИТС (International Trade Center) – МТЦ (Международный торговый центр); бухгалтерские аббревиатуры: LVI's (low value items) – МБП (малоценные и быстроизнашивающиеся предметы), JV (joint venture) – СП (совместное предприятие).

6 Следующим способом передачи английских аббревиатур на русском языке является описательный перевод. Описательный перевод применяется в таких случаях, когда в языке перевода нет аббревиатуры-эквивалента. При переводе аббревиатур экономических терминов данный способ используется достаточно широко, что обусловлено спецификой экономик разных стран и, соответственно, отсутствием тех или иных реалий в национальной экономике [3]. Например, EFTROS (electronic funds transfer at point of sale) – система электронных платежей в пункте продажи: система, позволяющая использовать пластиковую карточку с помощью терминала в магазине или другом пункте продажи для прямого занесения в компьютер эмитента карточки информации о сделке.

Достоинством описательного перевода является возможность наиболее полного раскрытия сути описываемого явления, а его недостаток – в определенной громоздкости. Характер описательного перевода, используемого в контексте, очень редко полностью воспроизводит перевод-объяснение изолированного слова. Обычно полное объяснение значения слова «не укладывается» в рамки контекста. Как правило, такие конструкции избыточно причастными оборотами, сложными дополнениями и развернутыми (часто избыточными) определениями нового понятия [4].

Выбор способа передачи иностранных аббревиатур экономических терминов на русском языке зависит от многих факторов: как от характера текста, структуры сообщения, так и от установившихся традиций.

Стоит отметить, что при переводе аббревиатур экономических терминов нередко возникает ряд сложных моментов [2]:

Во-первых, аббревиатура, как правило, однозначна, что делает перевод специальных текстов несколько проще. Однако даже среди аббревиатур экономических терминов нередко возникает омонимия. Так, аббревиатура NAIS имеет целых три значения: 1. National Association of Insurance Commissioners – Национальная ассоциация страховых уполномоченных; 2. National Association of Investment Clubs – Национальная ассоциация инвестиционных клубов; 3. National Association of Investors Corporation – Корпорация национальной ассоциации инвесторов. Такая множественность значений одной аббревиатуры может вызвать затруднения у работающего с текстом и привести к переводческой ошибке.

Во-вторых, зачастую при переводе возникает неудобство, связанное с совпадением обозначений. Так, аббревиатура MS (Money Supply – денежная масса; денежное обращение) значительно отличается от понятия M.S. (merchant shipping – торговое судоходство). В связи с этим игнорирование различий в этих обозначениях обязательно ведет к переводческой ошибке. Однако тут же необходимо привести пример того, что одно и то же значение может обозначаться разными комбинациями. Так, MV и m.v. – два варианта одной аббревиатуры «market value» и оба переводятся как рыночная цена. Таким образом, переводчик должен быть достаточно внимательным при переводе аббревиатур экономических терминов. Ему обязательно необходимо обращаться к контексту и обладать определенным багажом экономических знаний, а также опытом, чтобы безошибочно и профессионально сделать свою работу.

В-третьих, достаточно редко, но встречаются аббревиатуры, которые могут по форме совпадать с полной формой другого, совершенно случайного слова, что может явиться потенциальным источником ошибок, когда необходимо передать на язык перевода запутанный клубок значений и намеков, являющихся игрой слов. Яркими примерами таких аббревиатур-каламбуров являются: KISS – keep it simple stupid (принцип «просто и примитивно», т. е. принцип, по которому проект или документ нужно представить как можно проще и примитивнее, чтобы все могли его понять) от англ. kiss – «поцелуй»; MARS – Marketing Analysis Research System (система разработки рыночной стратегии) от англ. Mars – планета солнечной системы, а также мифологическое божество, бог войны; CAP – Common Agricultural Policy (Общая сельскохозяйственная политика) от англ. cap – «кепка». Перевод подобных аббревиатур при непреднамеренном совпадении их формы с каким-либо общеупотребительным словом осуществляется на общем основании. Трудность же возникает, когда автор ставит определенную стилистическую цель [5].

Для удачного перевода аббревиатур необходимо соблюдение последовательности этапов работы с текстом, который включает анализ контекста, использование словарей, анализ структуры аббревиатур, учёт и использование аналогий.

Таким образом, выбор того или иного способа передачи иностранных аббревиатур на русском языке зависит от многих факторов, в том числе от

структуры сокращения, установившихся традиций передачи определенных групп аббревиатур. Особую трудность представляют аббревиатуры, не имеющие эквивалентов в международной и политической лексике.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Значение слова «аббревиатура» в карте слов и выражений русского языка [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://kartaslov.ru>. – Дата доступа : 13.12.2019.

2 Структурно-семантическая характеристика аббревиатуры в текстах таможенной тематики на французском языке / Г. А. Сосунова // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Гуманитарные науки. – 2014. – № 1 (29). – С. 174–185.

3 Семантическая неоднозначность аббревиатур терминов-словосочетаний [Электронный ресурс] : Научная электронная библиотека, 2019. – Режим доступа : [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_16346276\\_17626931.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_16346276_17626931.pdf). – Дата доступа : 08.12.2019.

4 **Кленовая, Н. В.** Специализированный перевод : учеб.-метод. комплекс по курсу «Специализированный перевод» для студентов факультета лингвистики и перевода / Н. В. Кленовая. – Магнитогорск : МаГУ, 2007. – 183 с.

5 **Сергеева, Т. С.** Аббревиатура в системе лексических сокращений [Электронный ресурс] // Филологические науки. Вопросы теории и практики. – 2013. – № 6 (24). – Режим доступа : [http://scjournal.ru/articles/issn\\_1997-2911\\_2013\\_6-2\\_47.pdf](http://scjournal.ru/articles/issn_1997-2911_2013_6-2_47.pdf). – Дата доступа : 09.12.2019.

Получено 08.06.2020

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 25. Гомель, 2020

---

УДК 004.738.2

*Д. В. КРАЛЕВИЧ* (ЗМТ-56)

Научный руководитель – канд. техн. наук *П. М. БУЙ*

## **МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМЫ БРОНИРОВАНИЯ И ПРОДАЖИ БИЛЕТОВ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ ЧЕРЕЗ СЕТЬ ИНТЕРНЕТ**

Рассмотрены существующие системы поддержки принятия решений на железной дороге.

Для повышения эффективности перевозочного процесса в ОАО «РЖД» был создан и развернут ряд автоматических, автоматизированных, управляющих и информационных систем, ставших неотъемлемой частью технологии перевозочного процесса и корпоративного комплекса программного обеспечения. Однако отдача от использования этих систем недостаточна в связи с неполной реализацией потенциала развития на их базе информационно-аналитических надстроек, способных обеспечить поддержку принятия решений [5].

Системы поддержки принятия решений объединяют в себе комплекс методов и программных средств, которые необходимы для поддержки многокритериальных решений сложных задач как в условиях определенности, так и в условиях неопределенности исходной информации. За прошедшее десятилетие немалое количество исследовательских работ было посвящено поддержке принятия решений в транспортной отрасли, но вопрос создания и развития соответствующих подсистем на базе комплекса систем ОАО «РЖД» остается актуальным. На основании данных, полученных из открытых источников, можно утверждать, что на данный момент внедрено не менее 8 подобных систем, представленных в таблице 1. В то же время сохраняется пространство для дальнейших исследований и разработок.

*Таблица 1 – Подсистемы, внедренные на базе комплекса систем ОАО «РЖД»*

Название	Функция
ЭТРАН	Централизованная подготовка и оформление перевозочных документов, формирование отчетности
ГИС «Маркетинг»	Сбор информации, связанной с грузовыми перевозками, визуальная интерпретация
КСУМ	Анализ больших объемов информации, оперативный мониторинг выполнения плана суточной погрузки, подсистема анализа перевозок грузов, интерактивное прогнозирование, работа с ключевыми клиентами, геоинформационная система
ИАС «Банк показателей»	Поддержка принятия решений по управлению пассажирским хозяйством
ПК «Банк документов»	Организация системы отчетности (пассажирские перевозки)
ИАС «Схема пассажиропотоков»	Поддержка принятия решений по оптимизации движения пассажирских поездов
ITM-ComPass (АС КомПас)	Поддержка принятия решений по разработке, оптимизации маршрутов и расписаний движения пассажирских поездов дальнего следования
АС УРРАН	Прогнозирование эксплуатационной надежности, оценка рисков возникновения опасных ситуаций на железнодорожном транспорте»

В полной мере не решены задачи стандартизации и унификации технологий, программного и аппаратного обеспечения, консолидации корпоративных информационных систем, повышения качества управления. Отсутствуют сведения о продуктах, позволяющих использовать мобильные устройства связи для быстрого доступа менеджмента к системам из любой точки страны, таким образом, упускаются возможности современных технологий. Задача предоставления своевременной информационной поддержки также остается нерешенной [1].

Не является секретом и тот факт, что при разработке зачастую упускаются вопросы оптимизации требований к аппаратному обеспечению в связи с отсутствием необходимости экономии вычислительных ресурсов. Поэтому создание экономичных, гибких, масштабируемых и легко интегрируемых систем с адаптируемым пользовательским интерфейсом в соответствии с единой методологией остается актуальной задачей.

В связи с ограничительными экономическими мерами, введенными рядом стран в отношении России в 2014 г., а также последующим ослаблением национальной валюты – наиболее актуальной стала задача замещения импорта. Однако в текущих реалиях возможность решения этой задачи в ИТ-индустрии сомнительна. Почти все автоматизированные системы, обеспечивающие потребности ОАО «РЖД», реализованы с привлечением иностранного программного обеспечения и технологий, и связано это, в первую очередь, с тем, что российские разработчики не смогли предложить конкурентоспособные альтернативы. Крупными поставщиками аппаратного и программного обеспечения для ГВЦ и ИВЦ ОАО «РЖД» являются IBM, Microsoft, SAS, SAP, Oracle, VMWare, HewlettPackard, например:

- в качестве серверов баз данных и приложений ЕК АСУФР, ЭТРАН используются серверы от компании Oracle, СХД – дисковые массивы производства компании EMC, ленточные библиотеки StorageTek; программные продукты Veritas NetBackup, SAP R/3;

- на решениях IBM (zSeries, pSeries, z/OS, СУБД DB2, WebSphere Application Server, WebSphere MQ) функционирует большая часть систем: АСУ «Экспресс3», ЕК АСУИ, КАС АНТ, АС УРРАН, АСУ ПК, АСОУП2 и др [2].

Хотя перечисленные в таблице 1 программные продукты созданы ответственными разработчиками, их функционирование в условиях отказа от имеющегося иностранного аппаратного и программного обеспечения не представляется возможным. Очевидно, такой отказ недопустим и будет противоречить требованиям технического предложения по модернизации, развитию и поддержке вычислительной инфраструктуры информационной системы ОАО «РЖД» в части сохранения инвестиций в существующую ИТ-инфраструктуру и системы инженерного обеспечения, а также обеспечения преемственности технической политики.

Вопрос импортозамещения в ИТ-индустрии не может быть решен без привлечения представителей бизнеса и компаний разработчиков ПО. Резкие и необоснованные законодательные инициативы по вытеснению иностранных продуктов и компаний способны не только навредить ИТ-индустрии, но и поставить под угрозу технологические процессы госкомпаний, что противоречит национальным интересам.

В настоящее время на Белорусской железной дороге продолжают работы по созданию и внедрению информационной аналитической системы поддержки управленческих решений для грузовых перевозок (ИАС ПУР ГП). Система

предназначена для информационной поддержки принятия обоснованных управленческих решений с целью повышения эффективности работы, увеличения объемов и качества перевозок, сокращения транспортных издержек, выдачи оперативных ответов работникам дороги на заданные запросы в виде документов, справок с использованием интернет-технологий. ИАС ПУР ГП находится в тесном взаимодействии с существующими системами сбора и обработки информации, в частности с «Автоматизированной системой оперативного управления грузовыми перевозками» (АСОУП) и с системой учета доходов грузовых перевозок (СУД ГП «Экспедитор»), в части выполнения контроля договорных обязательств экспедиторскими организациями при осуществлении транзитных, экспортно-импортных перевозок грузов.

В 2008 г. внедрена система САПОД (комплекс автоматизации грузовой работы, ориентированный на применение электронной дорожной ведомости) на полигонах узла Гомель и станции Осиповичи. Расширение полигона эксплуатации САПОД является условием создания дорожной модели отправок, технологичного сбора информации об операциях с вагонами на местах погрузки-выгрузки для моделей ДИСПАРК, обеспечения выполнения соглашений по ЭОД. В 2008 г. введена в опытную эксплуатацию автоматизированная система учета поездов, вагонов и контейнеров по межотделенческим стыковым пунктам БУГ-2 на стыках Можеевка и Червено, обеспечивающая автоматическое формирование сообщений в дорожные системы оперативного управления перевозками об операциях с поездами.

В 2020 г. планируется развитие проектов, начатых в предыдущие годы. Приоритетным останется интенсивное развитие сетевой инфраструктуры дороги и, прежде всего, зон доступа к опорным узлам ЕСПД, что позволит кардинально расширить топологию существующей сети передачи данных и производительность телекоммуникационной сети дороги.

Основными направлениями развития информационных технологий на ближайшие пять лет определены следующие:

- расширение функциональности Информационной аналитической системы поддержки управленческих решений для грузовых перевозок (ИАС ПУР ГП);

- дальнейшая разработка и внедрение Единой корпоративной интегрированной системы управления финансами и ресурсами на базе SAP-ERP (ЕК ИСУФР);

- расширение электронного обмена данными в межгосударственных грузовых перевозках (ЭОД);

- развитие (или расширение полигона) системы корпоративного электронного документооборота Белорусской железной дороги (СКДО БЖД);

- создание Комплексной системы управления поездной работой;

- ввод в промышленную эксплуатацию микропроцессорных систем централизации на технических станциях [3].

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Ерофеев, А. А.** Информационные технологии на железнодорожном транспорте / А. А. Ерофеев, Е. А. Федоров. – Гомель : БелГУТ, 2013. – 28 с.

2 **Грунтов, П. С.** Управление эксплуатационной работой и качеством перевозок на железнодорожном транспорте : учеб. для вузов / П. С. Грунтов, Ю. В. Дьяков, А. М. Марочкин ; под. ред. П. С. Грунтова – М. : Транспорт, 1994 – 543 с.

3 **Лафоре, Р.** Объектно-ориентированное программирование в C++ / Р. Лафоре. – 4-е издание. – Питер, 2014. – 923 с.

4 **Хаббард, Дж.** Автоматизированное проектирование баз данных [Электронный ресурс] / Дж. Хаббард. – М. : Мир, 1984. – 296 с.

5 ИВА. Информационно-Аналитическая Система Поддержки Управленческих Решений для Грузовых Перевозок» (ИАС ПУР ГП) [Электронный ресурс] : ИВА, 2010. – Режим доступа : <http://www.cctvcad.com/rus/CCTVCAD-Information/>. – Дата доступа : 22. 04. 2020.

Получено 10.06.2020

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 25. Гомель, 2020

---

УДК 69.004.67 (476.2)

*М. А. КРАСНОВ, В. А. СОЛОМОНОВ (С-31)*

Научный руководитель – ст. преп. *Т. А. ДУБРОВСКАЯ*

## **ОСОБЕННОСТИ ВНЕДРЕНИЯ СКОРОСТНОГО ДВИЖЕНИЯ НА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГАХ**

При рассмотрении вопроса о рекордах скорости на железной дороге следует учитывать, что решающую роль тут играет не локомотив, а путевое хозяйство.

Первыми решением проблемы модернизации своих железных дорог занялись японцы. Произошло это в конце 50-х годов прошлого века. Это было необходимое мероприятие в преддверии Токийской олимпиады 1964 года. Потому что японские дороги были архаичными. Ширина колеи составляла всего лишь 1067 мм, пути были изношены, парк локомотивов устаревшим.

В рекордно короткие сроки, за 5,5 лет, японцы построили ширококолейную 552-километровую линию «Синкансен», связавшую Токио и Осаку. Здесь впервые в мире были использованы технологии бесстыковой укладки рельсов: они спаиваются в километровые плети и в таком виде доставляются на платформе к месту укладки. Геометрия стыков этих плетей такова, что температурные изменения не приводят к образованию зазоров между ними.

Что касается Европы и мира в целом, то после модернизации в Японии, все страны оживились, и начался большой вклад финансов и сил в развитие железных дорог.

В Беларуси есть установленная скорость пассажирских поездов и она не превышает 140 километров в час. Данная скорость не может быть больше,

так как это потребует наличия необходимой инфраструктуры и соответствующего материального обеспечения.

Самой большой бедой высокоскоростных составов в стране является использование одной сети железных дорог для перевозки пассажиров и грузов.

В Беларуси есть участки железнодорожного пути, где поезда даже сейчас могут двигаться со скоростью 200 км/ч. Есть и поезда, которые могут развивать скорость в 160 километров. Но грузовые поезда по своим особенностям и техническим характеристикам не могут ехать больше 90 км/ч. Основная загвоздка в том, что высокоскоростной пассажирский поезд попросту будет догонять грузовой состав. Его, в свою очередь, придется сводить с пути, что отрицательно скажется на графике перевозок, а это экономически не обоснованно, не выгодно.

Кроме того, БелЖД – это единственная железная дорога из стран, что нас окружают, которая не берет из бюджета страны ни копейки. Но при этом, существует она во многом благодаря грузовым перевозкам. Потому любое увеличение скорости пассажиропотока неминуемо скажется на грузоперевозках и может повлечь экономические потери для БелЖД. Можно конечно повысить стоимость билетов, чтобы уравновесить потери при грузоперевозке, но это Белорусская железная дорога пока не планирует делать.

В сложившейся ситуации, железнодорожники, чтобы выдерживать конкуренцию с автотранспортом, пытаются выдержать время езды до областного центра равное 3 часам.

*Скоростной режим в Российской Федерации.*

Создание высокоскоростного железнодорожного сообщения в Российской Федерации относится к числу немногих проектов национального масштаба, результаты которых предопределяют историческое развитие государства. Строительство разветвленной инфраструктуры высокоскоростного железнодорожного транспорта меняет традиционные представления о пространстве, консолидирует нацию и, в конечном итоге, является залогом успеха страны в будущем.

Мировой опыт строительства и эксплуатации высокоскоростных магистралей в странах Европы и Азии свидетельствует о том, что реализация таких проектов создаёт основу динамичного роста экономики страны и повышает ее устойчивость, наряду с собственной эффективностью, выступает катализатором развития отраслей промышленности, малого и среднего бизнеса, экономического подъема городов и регионов.

Конструкции земляного полотна разработаны с учетом результатов инженерно-геологических изысканий, которые показали, что на значительной части трассы ВСМ присутствует наличие слабых оснований (грунтов).

Основные проектные решения для земляного полотна предусматривают применение ЩПГС специального гранулометрического состава для материалов первого защитного слоя, для материалов второго защитного слоя, пески крупные, средней крупности и мелкие, для тела насыпи применяются щебенные грунты, пески и глинистые грунты с добавлением цемента до 5 %.

В целях обеспечения прочности, стабильности геометрических параметров предусмотрено применение специальных вяжущих и стабилизирующих грунтовых полифилизаторов. Активное применение существующих вариантов полифилизаторов гарантирует особый подход к каждому проекту по стабилизации дорог. Дорожное строительство с использованием технологий стабилизации грунта гарантирует высокое качество дорожных оснований, снижает себестоимость проекта и строки строительства объектов, а также геосинтетических материалов для разделения слоев, обеспечения фильтрации, дренажа и армирования.

Большой проблемой скоростного режима являются стрелочные переводы. В данном случае российские инженеры за долгое время рассчитали стрелочный перевод таким образом, чтобы при переходе с одного пути на другой торможение было не значительным и сохранялись высокие скорости движения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Когда поезда в Беларуси станут быстрыми [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://minsknews.by/tag/bzhd/>. – Дата доступа : 01.05.2020.

2 Перспективы развития скоростного движения в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.rzd-expro.ru>. – Дата доступа : 01.05.2020.

Получено 16.06.2020

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 25. Гомель, 2020

---

УДК 656.262: 004.9

*Н. М. КРЕЗ (У-42)*

Научный руководитель – ст. преп. *М. А. ГОНЧАР*

### **НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО И ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПАССАЖИРСКИХ ВОКЗАЛОВ**

В современном мире происходит активное развитие информационных технологий во всех отраслях производства, в том числе и транспорта. В качестве примера можно привести создание «умных вокзалов». Они необходимы для повышения качества обслуживания и уровня комфорта посетителей вокзального комплекса. В данной статье рассмотрены принципы формирования «умных вокзалов» и различные подсистемы функционирования данного проекта.

Сегодня происходит коренное изменение подхода к проектированию и строительству пассажирских вокзалов. Главная цель при этом – обеспечить не только безопасное, но и комфортное пребывание людей на вокзале. Решением данной цели стал проект «умный» вокзал – это комплекс систем (в

первую очередь инженерных), позволяющих максимально увеличить эффективность функционирования инфраструктуры и технических средств вокзала, при котором все технические, технологические и организационные процессы реализуются при минимальном участии человека. Объектом внедрения технологий «умного вокзала» является весь вокзальный комплекс, включающий в себя здание вокзала и примыкающую к нему инфраструктуру (перроны, платформы, подземные переходы и т. д.).

#### *Основные принципы функционирования «умного вокзала»*

1 Автоматизация процессов жизнеобеспечения (интеллектуальное управление функционированием инфраструктуры и технических средств вокзала), при которой системы управления процессами жизнеобеспечения вокзального комплекса функционируют в едином информационном пространстве. Благодаря этому достигается взаимодействие между системами с возможностью изменения режимов работы одних систем при получении соответствующей информации из других систем. Примером может служить интеллектуальный комбинированный воздухораспределитель BOOSTER для нагрева и охлаждения. Его достоинства: легко размещается, не занимает всей поверхности пола, обеспечивает эффективное смешивание теплого воздуха и снабжение прохладным воздухом без сквозняка.

2 Возможность обеспечения дистанционного контроля из региональных ситуационных центров за функционированием систем жизнеобеспечения вокзалов, и, при необходимости, возможность управления работой данных систем при возникновении нештатных ситуаций, а также в целях оптимизации работы систем жизнеобеспечения данных вокзалов.

Автоматизированные системы управления жизнеобеспечением вокзала (далее АСУЖВ) уже внедрены на 10 вокзалах (Новокузнецк, Екатеринбург, Ладужский, Оренбург, Тюмень, Красноярск, Хабаровск, Челябинск, Пермь-2, Курган).

Существуют разные подходы к созданию АСУЖВ, в зависимости от фирм, которые занимаются реализацией данных проектов. Например, комплексная система инженерного обеспечения (КСИАС).

КСИАС представляет собой единый комплекс управления всеми подсистемами жизнеобеспечения в автоматическом режиме, дублируемом возможностью контроля и вмешательства оператора (диспетчера) при возникновении нештатных ситуаций. В полном объеме в состав системы входят следующие подсистемы:

1) управления и диспетчеризации инженерного оборудования (СУДИО), контролирующая функционирование устройств кондиционирования и вентиляции, отопления, холодоснабжения, водоснабжения и канализации, освещения и электроснабжения;

2) безопасности, контролирующая функционирование устройств пожарной безопасности (пожарная сигнализация, пожаротушение, управление

эвакуацией, управление противодымной защитой) и технической безопасности (охранная сигнализация, контроль доступа, видеонаблюдение). Средства пожарной безопасности включают в себя подсистему пожарной сигнализации в виде датчиков задымления, подсистему пожаротушения и средств оповещения;

3) связи, контролирующая функционирование устройств автоматической телефонной связи, радиосвязи, оперативно-технологической связи, спецсвязи. Средства связи и вещания выполнены в виде локальной вычислительной сети, линий беспроводной связи с использованием технологии Wi-Fi, телефонных линий связи на базе АТС, IP-телефонии, мобильной сотовой связи стандарта DECT, оперативно-технологической телефонной связи, подсистем проводного вещания, подсистем телевизионного вещания и средств аудио- и видеоконференцсвязи, используемых в зависимости от территориальных зон и реализованных на единых принципах построения и протоколах взаимодействия. Подсистема проводного вещания выполнена с возможностью громкоговорящего оповещения и сигнализации, а также управления эвакуацией при технической опасности;

4) система мониторинга состояния зданий и сооружений, контролирующая состояние кровли и перекрытий, несущих конструкций, при необходимости может осуществляться мониторинг геологических подоснов, вибрационный и сейсмологический мониторинг.

5) информационно-справочная, контролирующая функционирование устройств часофикации (единого времени), информационно-справочных устройств. Информационно-справочная служба содержит подсистему отображения поступающей информации со средств контроля всех систем, системы приема и передачи сообщений, и подсистемы часофикации, и подсистемы регулирования очереди. Подсистема регулирования очереди выполнена с использованием архитектуры «клиент-сервер», оснащена сенсорным экраном и обладает возможностью регистрации клиента, присвоения ему очередного уникального номера с распечаткой чека для клиента и формирования алгоритма обслуживания.

6) IT-подсистема, контролирующая функционирование локальной вычислительной сети, сети передачи данных, ситуационного центра, центра обработки данных. [4].

3 Применение технологий «Зеленого здания», отвечающих европейским стандартам «Green Building». «Зеленое здание» («зеленое строительство») позволяет использовать технологии, минимизирующие отрицательное воздействие инфраструктуры вокзала на окружающую среду и повышающие уровень комфорта для посетителей. Главной целью зеленого строительства является снижение уровня потребления энергетических и материальных

ресурсов при обеспечении комфортных условий внутренней среды в течение всего жизненного цикла здания, включая инженерные изыскания, проектирование, строительство, эксплуатацию, капитальный ремонт, реконструкцию, снос.

Пример: солнцезащитные пленки или система солнечных модулей. [3].

4 Оптимизация процессов обслуживания пассажиров путём максимально удобного расположения объектов, связанных с обслуживанием посетителей и их информированием, с учетом требований энергоэффективности и создания максимального уровня комфорта для пассажиров и работников вокзала.

Для реализации Программы «Обустройство вокзалов для людей с ограниченными физическими возможностями» необходимо переоборудовать:

- привокзальные площади;
- здания вокзалов;
- перроны вокзальных комплексов.

В программу автоматизации могут быть включены все основные функции вокзалов, связанные с обеспечением удобства пассажиров. Это относится к приобретению проездных билетов на региональные, межрегиональные и международные линии; перевозке и хранению багажа в здании вокзала; организации работы комнат отдыха для пассажиров с детьми, залов ожидания; предоставлению услуг торговых автоматов, автоматов для зарядки мобильных телефонов и других гаджетов.

Прежде чем проектировать строительство или реконструкцию вокзального комплекса, как правило, выполняются предпроектные разработки, а для особо значимых и сложных объектов – техникоэкономическое обоснование. При этом рассматриваются различные варианты общих объемнопланировочных, технологических и конструктивных решений с учетом индивидуальных особенностей будущего вокзала и прилегающей к нему территории, экологических и прочих факторов. И только на основе сравнения вариантов заказчиком принимается решение о дальнейшем проектировании в рамках выбранного варианта.

Для разработки архитектурных и конструктивно-технологических решений сегодня имеется достаточно большой выбор различных материалов, изделий и технологий. Компании для выполнения проектно-изыскательских и строительно-монтажных работ определяются на конкурсной основе. Основной критерий – наличие опыта проектирования и сопровождения строительства. Критерии для их выбора – способность оперативно и качественно выполнить работы и сдать объект в эксплуатацию, умение работать в стесненных условиях, без полного закрытия путей и станций, в короткие (всего несколько часов) технологические перерывы – окна, способность к взаимодействию со смежными подрядными организациями.

В Беларуси «умные вокзалы» еще не начали свое развитие, однако пассажирам уже предоставлены некоторые услуги для их удобства. Например, управление пассажирскими перевозками осуществляется на базе системы «Экспресс-3». В рамках развития технологии приобретения электронных проездных документов через сеть Интернет функционирует единый раздел «Услуги пассажирам» официального сайта Белорусской железной дороги gw.by, а также мобильное приложение «БЧ. Мой поезд». На сайте БелЖД появилось онлайн-табло, на котором отображается информация о прибывающих и уходящих поездах на станциях Минск-Пассажирский, Брест-Центральный и Гомель-Пассажирский, а также о том, на каком пути и какой платформе их надо искать. Немаловажным является предоставление услуг для лиц с ограниченными физическими возможностями. К ним относятся встреча и сопровождение по территории вокзального комплекса, предоставление инвалидного кресла-коляски, оказание содействия при перемещении багажа и оказание помощи при посадке (высадке) в поездах [2]. В области оборудования вокзальных комплексов для лиц с ограниченными физическими возможностями в странах Западной Европы уже накоплен достаточный опыт [1], который может быть с успехом применен в Беларуси.

Создание «умных железнодорожных вокзалов» позволит существенно повысить имидж железнодорожного транспорта страны в целом, выйти на мировой уровень по обслуживанию пассажиров и обеспечению безопасности на вокзальных комплексах, а также повысить доходы от подсобно-вспомогательной деятельности вокзалов, включая доходы от аренды помещений, за счёт нового уровня сервиса. При реконструкции существующих вокзалов внедрение элементов «умного вокзала» должно быть обязательным условием при проектировании [4].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Власюк, Т. А.** Особенности организации безбарьерной среды на железнодорожных вокзалах Западной Европы / Т. А. Власюк // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – 2019. – №2. – С.73–77.

2 Информационные технологии // Белорусская железная дорога [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://www.rw.by/passengers\\_services/railway\\_stations/brest/](https://www.rw.by/passengers_services/railway_stations/brest/). – Дата доступа : 10.04.2020.

3 **Корнеев, С. А.** Зеленое строительство – инновационный и социально значимый элемент повышения устойчивости среды // Секретарь-референт, 2017 № 3 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://zvt.abok.ru/articles/447/Zelenoe\\_stroitelstvo\\_innovatsionnii\\_i\\_sotsialno\\_znachimii\\_element\\_povisheniya\\_ustoichivosti\\_sr edi](http://zvt.abok.ru/articles/447/Zelenoe_stroitelstvo_innovatsionnii_i_sotsialno_znachimii_element_povisheniya_ustoichivosti_sr edi). – Дата доступа : 10.04.2020

4 Пассажирский комплекс // Инновационный дайджест [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://газета-пригород.рф/sistema-umnyj-vokzal/>. – Дата доступа : 10.04.2020.

Получено 17.06.2020

УДК 656.2:658.562

*Н. С. КУЗНЕЦОВА* (ГБ-41)

Научный руководитель – канд. экон. наук *С. Л. ШАТРОВ*

## **ОРГАНИЗАЦИЯ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЬНО-АНАЛИТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ НА УРОВНЕ ОТДЕЛЕНИЯ ДОРОГИ**

Рассмотрены вопросы организации системы экономического контроля на железнодорожном транспорте, а также варианты его совершенствования на базе внедрения процессного подхода на примере локомотивного хозяйства. Предложенный в работе альтернативный вариант реализации процессного подхода на предприятиях железнодорожного транспорта позволит сформировать последовательную модель для повышения результативности деятельности и сохранения финансовой устойчивости предприятия.

Актуальность данной работы обусловлена тем, что с момента зарождения цивилизации контроль является одной из важнейших функций управления. Следовательно, чем сложнее организационная структура экономического субъекта, тем более совершенной и гибкой должна быть система внутривоздейственного контроля.

Контрольно-ревизионный аппарат железной дороги включает органы внутреннего контроля: контрольно-ревизионную службу Управления железной дороги, контрольно-ревизионные отделы отделений железной дороги, а также работников управления структурных подразделений, осуществляющих внутривоздейственный контроль.

В своем составе контрольно-ревизионный отдел отделения содержит несколько ответвлений. Так, контроль за финансово-хозяйственной деятельностью подразделений отделения железной дороги осуществляют ревизоры по расходам, контроль в части своевременности и полноты расчетов (поступления доходов) за работы и услуги по перевозке грузов, пассажиров, почты, багажа и грузобагажа производят ревизоры по доходам, а контроль за оплатой проезда и соблюдением правил перевозок пассажиров и их обслуживанием на станциях, остановочных пунктах и в поездах, работой поездных бригад, билетных касс возложен на отдел по контролю пассажирских поездов. Каждое направление курирует ведущий специалист-ревизор, на которого возложена функция координации данного отдела, вместе с тем все звенья подчиняются начальнику контрольно-ревизионного отдела отде-

ления, который несет ответственность за качество и полноту выполнения возложенных на отдел задач и функций.

Контрольно-ревизионный отдел для выполнения возложенных на него задач и функций проводит ряд контрольно-аналитических мероприятий в отношении обособленных структурных подразделений и дочерних предприятий отделений железной дороги. Для того, чтобы разобраться, насколько верно трактуется данное понятие, обратимся к истокам.

Первые методы фактического контроля возникли именно на железной дороге еще в Российской Империи, когда казна не имела объемов, позволяющих полностью профинансировать такое дорогостоящее вложение. На этом этапе привлекались денежные средства так называемых инвесторов, а железная дорога приобрела статус акционерного общества. В целях создания наиболее привлекательной почвы для инвестирования руководству необходимо было создать систему контроля, нацеленную на сохранение вложенного капитала.

Долгое время главные цели и задачи контроля оставались прежними, но уже в начале 90-х гг. XX века подход к контролю существенно изменяется: появляются первые аудиторские организации, ориентированные на независимую проверку финансовой отчетности.

Сегодня контроль приобрел форму контрольно-аналитических мероприятий, призванных не только выявлять неправильное отражение операций, но и на базе результатов анализа вносить предложения по повышению эффективности деятельности. Однако железной дорогой эта возможность используется не в полной мере. Кроме того, контроль носит последующий характер, что выглядит архаично и не отвечает современным запросам менеджмента, а сам объект контроля не подлежит комплексной проверке как бизнес-процесс.

Для демонстрации целостности и взаимосвязи контрольно-аналитических мероприятий проведем проверку текущего ремонта ТР-2 для дизель-поезда ДР1Б в Локомотивном депо. Текущий ремонт заключается в обеспечении или восстановлении работоспособности локомотива. Во время такого ремонта проводят ряд последовательных работ, включающих ревизию, ремонт и замену отдельных деталей, узлов и агрегатов, испытания, проводимые после ремонта.

Согласно ежегодному плану ремонта, на I квартал приходился текущий ремонт ТР-2 4-х секций дизель-поезда серии ДР1 (2 моторных + 4 прицепных вагона), а затраты, связанные с данным ремонтом, собираются по статье внутреннего заказа 4278 001 18711.

Ведомость проверки данных, отраженных в бухгалтерском учете, и данных, включенных в себестоимость, представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Ведомость проверки формирования себестоимости ремонта

Элементы	Сумма, отраженная во внутреннем заказе 18711			Сумма, включенная в себестоимость			Отклонение
	Всего, руб.	Прямые	Накладные	Всего, руб.	Прямые	Накладные	
Заработная плата	20 900	15 346	5 553	20 900	15 348	5 553	–
Отчисления	7 587	5 218	2 368	7 587	5 218	2 368	–
Материалы	9 444	9 113	331	9 437	9 106	331	–7
Топливо	225	213	12	225	213	12	–
Электроэнергия	641	544	97	641	544	97	–
Амортизация	772	–	772	772	–	772	–
Прочие	2 826	99	2 72	2 826	99	2 726	–
<b>Всего:</b>	<b>42 395</b>	<b>30 535</b>	<b>11 860</b>	<b>42 388</b>	<b>30 528</b>	<b>11 860</b>	<b>–7</b>

Таким образом, проверив формирование и начисление прямых затрат в себестоимость текущего ремонта ТР-2 дизель-поезда серии ДР1, можно отметить, что проверенные данные, указанные в предоставленных первичных учетных документах, не соответствуют данным, отраженным в бухгалтерском учете, а также данным, включенным в себестоимость работ по ремонту дизель-поезда ДР1.

Далее перейдем к проверке обоснованности отнесения сумм накладных расходов на статьи затрат, отраженных в бухгалтерском учете, на основании ведомости, а также сгруппируем их по элементам затрат, чтобы проверить правильность отнесения затрат в части накладных расходов на себестоимость ремонта.

Проведя проверку формирования себестоимости затрат текущего ремонта ТР-2 для дизель-поезда серии ДР1, можно отметить, что подход, при котором себестоимость ремонта формируется поквартально, одновременно за несколько ремонтных работ сразу, при своей экономии времени, не позволяет эффективно учитывать понесенные затраты, т. к. себестоимость единицы ремонта здесь вычисляется исходя из деления общей квартальной стоимости ремонта на количество проведенных ремонтов в данном квартале. Мы получаем усредненную стоимость, упуская возможность определять резервы повышения эффективности, экономические выгоды, минимизируя эффект от реализации всевозможных рисков, что в нынешней экономической ситуации крайне необходимо.

После проведения контрольных мероприятий, мы переходим к разработке аналитических мероприятий, которые позволят не только не допустить повторного допущения выявленных отклонений, но и в целом повысят эффективность процесса и бизнес-единицы, его осуществляющего.

Условно разделим их на два уровня:

1 Мероприятия на уровне подразделения, которые возможно осуществить прямо сейчас без дополнительных финансовых вложений.

2 Мероприятия на уровне Управления, требующие значительного временного ресурса, с изменениями в подходе к управлению и структурной реорганизацией.

К мероприятиям первого уровня отнесем детализацию аналитического учета в части отдельного учета каждого локомотива, поступающего на ремонт. Учитывая тот факт, что себестоимость изменяется скачкообразно, благодаря замене отдельных дорогостоящих запчастей, то и определение усредненной себестоимости ремонта поквартально здесь в корне неверно.

Рекомендуется формировать внутренние заказы так, чтобы они соответствовали номенклатурному номеру в разделе каждой секции поступающего локомотива. Так появится возможность оперативно оценивать отклонения, ликвидировав погрешность при определении усредненного значения.

Наиболее глобальным мероприятием на уровне Управления будет являться переход к процессному подходу, где появится возможность оценивать не только эффективность каждого из предприятий, но и углубиться в оценку каждого процесса, осуществляемых на отдельном предприятии. Такая система нацелена на обработку и оценку оперативной информации.

Для того, чтобы внедрить подобный подход на таком предприятии как железная дорога, необходимо разработать Положение о бизнес-процессах, где будет регламентирована сущность бизнес-процессов железной дороги, дорожную карту бизнес-процессов, где будут определены все бизнес-процессы по укрупненным видам – все эти документы позволят привести к единой переменной всех структурных подразделений по соответствующим группам, что, в свою очередь, позволит им быть конкурентноспособными между собой.

В условиях такой квазиконкуренции, оценивать эффективность бизнес-процессов и сравнивать их между собой можно будет в том случае, когда за каждым бизнес-процессом будет стоять лицо, отвечающее за результат выполнения данного процесса. В свою очередь, сравнение бизнес-процессов или бизнес-единиц может проводиться на основании показателей, оценивающих эффективность того или иного процесса, определяя эталонное значение и предприятие, наиболее близкое к данному значению, а для предприятий, имеющих наибольшее отклонение от эталонного, выяснять причины отклонения и рассматривать варианты по их устранению.

В этом случае становится вопрос подчиненности контрольно-ревизионного отдела, который в рамках выполнения своих обязанностей, должен будет представлять интересы Управления, находясь в его прямом подчинении, оценивая в том числе и эффективность такой бизнес-единицы, как отделение.

Подобные внедрения позволят такому предприятию со сложной организационной структурой, как железная дорога, не только повысить эффективность деятельности в целом, но и максимально извлекать экономическую выгоду из каждого процесса, осуществляемого в ее структуре, но для того, чтобы это произошло, необходимо изменить технологию.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Цевелев, А. В.** Бизнес-процессы материально-технического обеспечения железнодорожного транспорта : монография / А. В. Цевелев. – М. : ИНФРА-М, 2019. – 246 с.

2 **Шатров, С. Л.** Процессный контроль в организация железнодорожного транспорта/ С. Л. Шатров // Экономические и юридические науки. Бухгалтерский учет. – 2018. – № 13. – С.123–126

3 **Шатров, С. Л.** Процессный подход в системе управления железнодорожного транспорта : учетно-контрольные аспекты / С. Л. Шатров, Е. О. Фроленкова // Устойчивое развитие экономики: международные и национальные аспекты : электронный сборник статей II международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию Полоцкого государственного университета, Новополоцк, 7–8 июня 2018 г. / Полоцкий государственный университет. – Новополоцк, 2018. – 500 с.

Получено 11.06.2020

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 25. Гомель, 2020

---

УДК 343.013

*С. П. КУЗЬМИН* (ЗмТ-56)

Научный руководитель – канд. техн. наук *В. О. МАТУСЕВИЧ*

### **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ВОКЗАЛА**

Произведен анализ существующей системы видеонаблюдения вокзала, выявлены слабые места и недостатки, произведено совершенствование существующей системы видеонаблюдения путем модернизации программного обеспечения и установки современной цифровой аппаратуры.

Видеонаблюдение – процесс, осуществляемый с применением оптико-электронных устройств, предназначенных для контроля или автоматического анализа изображений (автоматическое распознавание лиц, государственных номеров).

Видеонаблюдение становится привычным и повседневным инструментом обеспечения общественного порядка, охраны территорий и различных объектов. Белорусская железная дорога активно использует данную систему для обеспечения контроля безопасности и в других целях.

Система видеонаблюдения может представлять собой как обычный смартфон, который уже за редким исключением каждый имеет в кармане, простой комплект из ноутбука и самой дешевой веб-камеры, так и разветвленную сеть с дорогими роботизированными IP-камерами.

Однако, стоимость значительно определяет функциональность и удобство работы с системой видеонаблюдения. В свою очередь, стоимость определяется масштабом и задачами, возложенными на конкретную систему видеонаблюдения [1].

Проектирование системы видеонаблюдения состоит из нескольких этапов:

1) определение параметров периферийного оборудования, в первую очередь, количества и мест размещения видеокамер, их ориентации в пространстве;

2) организация системы видео;

3) выбор вспомогательного оборудования.

*Светочувствительность IP-видеокамеры.*

Светочувствительность можно отнести к важнейшим параметрам камеры. Этот параметр определяет качество ее работы при низкой освещенности. Производители по-разному трактуют это понятие. Чаще всего под чувствительностью понимают минимальную освещенность на объекте (scene illumination), при которой можно различить переход от черного к белому, но иногда подразумевают минимальную освещенность на матрице (image illumination). С теоретической точки зрения правильнее было бы указывать освещенность на матрице, т. к. в этом случае не нужно оговаривать характеристики используемого объектива. Но пользователю при подборе камеры удобней работать со освещенностью на объекте, которую он заранее знает (или может измерить). Поэтому обычно указывают минимальную освещенность на объекте, измеренную в стандартизированных условиях: коэффициент отражения объекта 0,75 и светосила объектива 1,4 (таблица 1).

*Таблица 1 – Примерные значения коэффициентов отражения различных объектов*

Объект	Коэффициент отражения, %
Снег	90
Белая краска	75–90
Стекло	70
Автостоянка с автомобилями	40
Кирпич	35
Бетон	25–30
Трава, деревья	20
Человеческое лицо	15–25

Единица измерения чувствительности – люкс. Значения минимальной освещенности на матрице и на объекте отличаются, как правило, больше,

чем в 10 раз. Например, если указано, что минимальная освещенность на матрице равна 0,01 лк, то это значит, что при объективе F1,4 минимальная освещенность объекта – 0,1 лк, а это среднее значение для современной камеры. Известные фирмы в паспортах и каталогах обычно ставят значения освещенности именно на объекте. Производители же среднего уровня стремятся выделить свою продукцию за счет более привлекательных характеристик чувствительности, при этом, как правило, «забывая» указывать, что измерения проводились на матрице. Но даже эти данные не дадут ясной картины о чувствительности, существует много факторов, влияющих на результаты измерений [2].

Измерения проводятся при помощи люксметра. Если телекамера сохраняет необходимые параметры изображения при освещенности объекта в 0,1 лк, можно утверждать, что ее чувствительность составляет 0,1 лк.

Но при этом необходимо учитывать следующее: уровень сигнала (величина выходного сигнала с камеры равна 1,0 В или же меньше), место измерения (было ли проведено измерение уровня освещенности непосредственно на матрице, либо на объекте), использовался ли объектив (если да, каково относительное отверстие), отражательную способность тестируемого объекта. Вот почему для проведения подобных измерений необходимо использовать специальную комнату [2].

По сравнению с человеческим глазом, чувствительность монохромных камер существенно сдвинута в инфракрасную область. Это обстоятельство позволяет при недостаточной освещенности использовать специальные инфракрасные прожекторы. Инфракрасное излучение не видно человеческому глазу, но прекрасно фиксируется ТВ камерами на матрице.

Для цветных камер характерны значительно меньшая чувствительность по сравнению с монохромными и отсутствие чувствительности в инфракрасной области спектра.

При проектировании системы видеонаблюдения в местах с низкой освещенностью необходимо учитывать угол, под которым подается освещение. Этот угол должен соответствовать углу обзора камеры. Если свет слишком узкий – могут остаться темные участки с каждой стороны. Если свет слишком широкий, удаленные участки могут остаться слишком темными.

Чтобы избежать проблем с насекомыми в темное и ночное время суток, необходимо создать расстояние между камерой и источником света не менее 1 м.

При использовании источника с широким углом освещения, видимое расстояние может сократиться до 66 % от максимального.

Применение видеокамер и IP-видеокамер обусловлено широким диапазоном настроек работы камеры, качеством съемки, возможностью работать дистанционно, бесперебойно и без конфликтности с другими устройствами благодаря сетевому кабелю. Также многие IP-камеры обладают разрешением, недоступным для аналоговых [1].

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Аналоговые и цифровые системы видеонаблюдения [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.ser.com.ua/video3.html>. – Дата доступа : 26.05.2020.

2 **Дамьяновский, В. С.** СТВ. Библия видеонаблюдения. Цифровые и сетевые технологии / В. С. Демьяновский ; пер. с англ. – М. : ООО «Ай-Эс-Эс Пресс», 2006. – 480 с.

3 Типы камер видеонаблюдения [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://electrozon.ru/reviews/typy\\_kamer\\_videonablyudeniya/](https://electrozon.ru/reviews/typy_kamer_videonablyudeniya/). – Дата доступа : 26.05.2020.

Получено 21.06.2020

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 25. Гомель, 2020

---

УДК 654.165: 621.396

*А. Ю. КУЛАЖЕНКО (ЭС-31), В. Д. ХАЛИМОНОВИЧ (ЗМТ-56),*

Научные руководители: доц. *В. Г. ШЕВЧУК,*

канд. техн. наук *В. О. МАТУСЕВИЧ*

### **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОЕЗДНОЙ РАДИОСВЯЗИ НА УЧАСТКАХ ОТДЕЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ**

Рассмотрены вопросы выбора устройств радиосвязи, системы радиосвязи и способа технологической радиосвязи, способных эффективно выполнять управление использованием совокупности полос частот.

Технологическая радиосвязь предназначена для повышения безопасности движения поездов, оперативного управления перевозочным процессом и для передачи данных в информационно-управляющих системах. Она подразделяется на поездную, станционную (маневровую) и ремонтно-оперативную радиосвязь. Непрерывная двусторонняя поездная радиосвязь (ПРС) осуществляется между поездным диспетчером и машинистами локомотивов, находящихся в пределах диспетчерского участка; между машинистом локомотива, расположенного на перегоне, и дежурным по ближайшей станции, а также между машинистами встречных поездов. Станционная радиосвязь (СРС) применяется при выполнении маневровых работ в пределах территории станции (маневровая радиосвязь), роспуске и сортировке вагонов (горочная радиосвязь). Системы ремонтно-оперативной радиосвязи предназначены для оперативного управления ремонтно-восстановительными работами в местах их производства.

В зависимости от территориального размещения абонентов связи относительно подвижного локомотива, технологическая радиосвязь подразделяется на два вида: линейная и зонавая радиосвязь. В настоящее время на Белорусской железной дороге используются линейные сети симплексной поездной радиосвязи гектометрового (2150 и 2130 кГц) диапазона и зонавые (в преде-

лах железнодорожных узлов, станций и прилегающих к ним перегонов) сети симплексной поездной и станционной радиосвязи метрового (151,72–156,000 МГц) диапазона. Эти аналоговые радиосети предназначены главным образом для передачи речевых сообщений. Им присущи следующие недостатки: ограниченные функциональные возможности; значительное влияние радиопомех на качество связи; проблемы в обеспечении электромагнитной совместимости радиосредств, особенно в крупных узлах; сложности в эксплуатации, обусловленные невысокой надежностью и разнообразием применяемых устройств. Очевидно, что сложившаяся ситуация ограничивает развитие современных технологий организации эксплуатации железных дорог, систем автоматического управления движением и безопасности, препятствует повышению пропускной способности железных дорог.

В настоящее время системы технологической радиосвязи на сети железных дорог, как правило, построены с использованием аналогового многоканального оборудования, работающего в гектометровом и метровом диапазонах по принципу «одна частота – один канал». В частности, информационный обмен в сетях поездной радиосвязи осуществляется с помощью стационарных и возимых радиостанций третьего и четвертого поколения

Радиостанции стационарные (РС) необходимы для связи диспетчеров с машинистами поездных локомотивов, а также руководителей ремонтных подразделений с диспетчерским аппаратом соответствующих служб и применяются в системах линейной поездной и ремонтно-оперативной симплексной радиосвязи.

Радиостанция возимая (РВ) устанавливается на подвижных объектах железнодорожного транспорта и предназначена для связи машинистов с диспетчерским аппаратом соответствующих служб, руководителями ремонтных подразделений и работает в сетях связи с групповым вызовом. Широкое распространение получили радиостанции стационарные – РС-46М, РС-46МЦВ; возимые – РВ-1М, реже – РВ-1МЦ.

Стационарная радиостанция РС-46М (Владимирского завода «Электроприбор», разработки «Владимирского КБ радиосвязи») предназначена для работы в системе линейной и зонной поездной радиосвязи, управляется по двух- или четырехпроводной линии связи со стороны вызывного устройства. Современная стационарная радиостанция РС-46МЦВ производства Ижевского радиозавода, в отличие от ее предшественницы РС-46М, может работать как в аналоговых линейных сетях, так и в цифровых, что обеспечено наличием цифрового интерфейса и соответствующей обработки сигналов. Цифровая внутренняя структура РС-46МЦВ имеет ряд преимуществ: гибкие алгоритмы обработки сигналов, возможность сопряжения с цифровым приемопередатчиком и др.

В соответствии с требованиями Правил технической эксплуатации железной дороги в Республике Беларусь поездная радиосвязь должна обеспечивать надежную двустороннюю связь между абонентами радиосети. Высокая надеж-

ность электронных устройств обеспечивается комплексом взаимосвязанных мероприятий на всех этапах их проектирования, изготовления и эксплуатации. Методы повышения надежности электронной аппаратуры технологической радиосвязи подразделяют на три группы: конструктивные (при проектировании аппаратуры), технологические (при ее производстве) и эксплуатационные. Одним из эксплуатационных методов обеспечения требуемого уровня надежности устройств технологической радиосвязи является проведение технического обслуживания. Более того, своевременное и правильно организованное техническое обслуживание на основе научно обоснованных методов – обязательное условие поддержания работоспособного состояния устройств радиосвязи.

Такой способ повышения надежности имеет особое значение для железнодорожной аппаратуры, которая работает на локомотивах без постоянного наблюдения. Радиооборудование поездных локомотивов может быть проверено только во время нахождения локомотивов в депо, причем время осмотра часто ограничено. Все это осложняет обслуживание устройств ПРС и требует серьезного внимания и непрерывного совершенствования методов текущего обслуживания и моделей его организации. Для совершенствования разработанных ранее моделей оптимизации технического обслуживания устройств радиосвязи необходим анализ отказов радиостанций, находящихся в данный момент в эксплуатации.

Анализ отказов радиостанций производился по данным, предоставленным контрольно-ремонтным пунктом (КРП) Могилевского регионального центра связи за 2018 г. и 2019 г.

Исходя из этих данных, можно сделать вывод о том, что механические повреждения также преобладают для радиостанций указанных марок – наиболее часто выходят из строя антенна и манипулятор.

Таким образом, наибольшее количество отказов всех типов радиостанций обусловлено механическими повреждениями при эксплуатации, в большинстве случаев такие повреждения возникают в результате небрежного обращения персонала с аппаратурой. Нельзя не отметить сезонность отказов, различные погодные условия также негативно влияют на работоспособность радиостанций. Выявленные особенности характера отказов радиостанций должны быть учтены при организации их технического обслуживания (ТО). Поэтому существующие модели оценки периодичности ТО требуют учета человеческого фактора и сезонности отказов средств технологической радиосвязи.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Петров, Б. Н.** Электродинамика и распространение радиоволн / Б. Н. Петров. – М. : Радио и связь, 2000.

2 **Сазонов, Д. М.** Антенны и устройства СВЧ / Д. М. Сазонов. – М. : Высш. шк., 2007.

3 **Бубнов, Г. Г.** Коммутационный метод измерения характеристик ФАР / Г. Г. Бубнов, Ю. Н. Серяков, С. А. Фурсов. – М. : Радио и связь, 2004.

Получено 16.06.2020

УДК 622.4.016.15

*В. А. КУНЕЦ, К. А. ТКАЧУК (МТ-51)*

Научный руководитель – канд. техн. наук *С. Я. ФРЕНКЕЛЬ*

## **РАСЧЁТ УДЕЛЬНЫХ НОРМ РАСХОДА ТОПЛИВА НА ТЯГУ ПОЕЗДОВ МАГИСТРАЛЬНЫМИ ТЕПЛОВОЗАМИ**

Предложен порядок расчёта удельных норм расхода топлива на тягу поездов магистральными тепловозами, позволяющий рассчитывать изменение удельного расхода топлива для подразделений локомотивного хозяйства по интервалам изменения нормообразующих факторов.

Для планирования расхода топлива на тягу поездов подразделениями локомотивного хозяйства обычно применяют базовый метод, основанный на использовании отчетных данных о фактическом расходе топлива, корректируемых в соответствии с изменением эксплуатационных факторов. Количественную связь между изменением удельного расхода топлива (расхода на измеритель работы) и изменением эксплуатационных факторов, называемых также нормообразующими факторами, определяют так называемые коэффициенты влияния

$$e = e_0 + \sum_1^n k_i \Delta x_i, \quad (1)$$

где  $e$  и  $e_0$  – удельный расход топлива, соответственно планируемый и фактический в базовом периоде;  $k_i$  – коэффициент влияния  $i$ -го фактора;  $\Delta x_i$  – изменение среднего значения  $i$ -го фактора в планируемом периоде по отношению к его значению в базовом периоде [1].

Структура выражения (1) соответствует применяемому в технико-экономических расчетах методу коррекции результатов укрупненных расчетов по расходным ставкам на измеритель.

При расчетах нормы расхода топлива в соответствии с выражением (1) на точность прогноза влияет объективность выбора коэффициентов влияния.

До 2012 г. на Белорусской железной дороге действовала методика анализа результатов расхода топливно-энергетических ресурсов на тягу поездов, изложенная в указании МПС РФ № В-741у от 1997 г. Сложность большого количества расчётных выражений для определения коэффициентов влияния, значительное число поправочных коэффициентов, предлагаемых методикой, не дает уверенности в достоверности определяемых норм.

В настоящее время нормирование расхода топлива на тягу поездов для подразделений локомотивного хозяйства выполняют в соответствии с [2]. Значения коэффициентов влияния нормообразующих факторов при этом получают в результате построения регрессионных моделей независимо от величины нормообразующего показателя по отчетным данным подразделений.

Недостаток как одного, так и другого подхода заключается в том, что изменение удельного расхода топлива вследствие изменения  $i$ -го нормообразующего фактора  $\Delta e_i = k_i \Delta x_i$  вычисляют по изменению среднего за рассматриваемый период его значения.

Для построения выражений, позволяющих вычислять значения коэффициентов влияния некоторых нормообразующих факторов, использованы данные, содержащиеся в базе данных автоматизированной системы, интегрированной обработки маршрутов машиниста (АС ИОММ).

Для исследования из названной базы данных выбраны в формате *Microsoft Excel* и отсортированы по сериям локомотивов данные о поездках в грузовом движении за 2019 г. В полученном документе *Microsoft Excel* дополнительно определены значения массы состава, средней нагрузки на ось вагона и удельного расхода топлива за поездку, которые рассчитываются в соответствии с выражениями 2–4.

Масса состава  $Q$ , т,

$$Q = \frac{A}{s} \cdot 10^3, \quad (2)$$

где  $A$  – перевозочная работа,  $10^3$  ткм брутто;  $s$  – линейный пробег тепловоза за поездку, км.

Осевая нагрузка  $q_0$ , т/ось,

$$q_0 = \frac{Q}{n}, \quad (3)$$

где  $n$  – Общее число осей в составе.

Удельный расход топлива  $e_t$ , кг/ $10^4$  ткм,

$$e_t = 10 \frac{E_t}{A}, \quad (4)$$

где  $E_t$  – полный расход топлива за поездку, кг.

По данным за первый квартал 2019 года для рассматриваемых серий тепловозов построены поля рассеяния. В качестве примера на рисунке 1 приведены некоторые из них для тепловозов 2ТЭ10М. Каждая точка на приведенных рисунках представляет одну поездку.

Для рассматриваемых нормообразующих показателей средствами *Microsoft Excel* построены линии тренда и соответствующие им выражения

$$e_t(Q) = 1442,5Q^{-0,533}; \quad (5)$$

$$e_t(q_0) = 83,339q_0^{-0,546}. \quad (6)$$

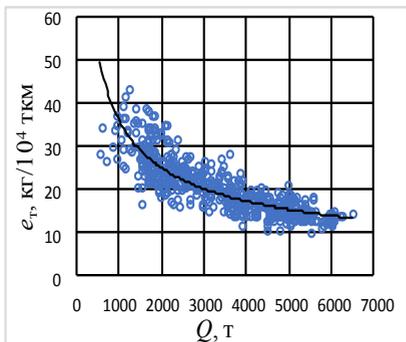


Рисунок 1 – Поля рассеяния удельного расхода топлива за поездку

Аналогичные поля рассеяния и соответствующие им линии тренда построены и для отдельных участков обращения локомотивных бригад.

Для определения выражений, описывающих зависимость коэффициентов влияния от соответствующих нормобразующих факторов, продифференцированы уравнения линий тренда. Некоторые результаты для тепловозов 2ТЭ10М приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Уравнения линии тренда и коэффициентов влияния

Номер участка	Уравнение линии тренда	Выражение для коэффициентов влияния
Все участки	$e_T(Q) = 1442,5Q^{-0,533}$	$k_Q = -768,85Q^{-1,533}$
	$e_T(q_0) = 83,339q_0^{-0,546}$	$k_{q_0} = -45,50q_0^{-1,546}$
1	$e_T(Q) = 954,45Q^{-0,482}$	$k_Q = -460,4Q^{-1,482}$
	$e_T(q_0) = 84,905q_0^{-0,527}$	$k_{q_0} = -44,74q_0^{-1,527}$
2	$e_T(Q) = 2879,2Q^{-0,614}$	$k_Q = -1767,83Q^{-1,614}$
	$e_T(q_0) = 84,579q_0^{-0,569}$	$k_{q_0} = -48,125q_0^{-1,569}$

В соответствии с полученными выражениями построены графические зависимости, приведенные на рисунках 2–3.

Аналогично выглядят зависимости для тепловозов 2ТЭ10У, 2ТЭ10МК и 2ТЭ10УК.

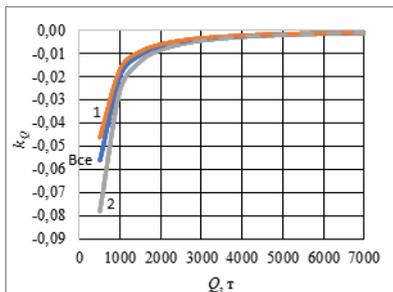


Рисунок 2 – Зависимость коэффициента влияния от массы состава для разных участков обращения

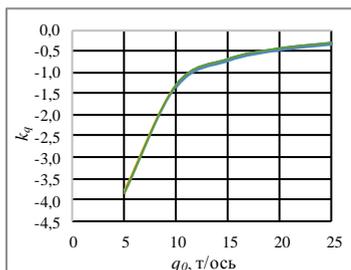


Рисунок 3 – Зависимость коэффициента влияния от нагрузки на ось для разных участков обращения

На приведенных рисунках видно, что зависимости коэффициентов влияния массы состава и средней нагрузки на ось вагона от соответствующих нормообразующих факторов, построенные для тепловозов, работающих на различных участках, мало отличаются. Следовательно, для расчётов можно пользоваться некоторой усреднённой зависимостью, как для массы состава, так и для нагрузки на ось вагона.

Аналогичные результаты получены и для пассажирских локомотивов ТЭП70 и ТЭП70БС.

Построим диаграммы изменения среднего значения нормообразующего фактора по заранее заданным интервалам для первого квартала базового 2019-го и нормируемого 2020-го года. Для каждого из интервалов найдём разность средних значений рассматриваемого нормообразующего фактора. Результаты приведены на рисунках 4–5.

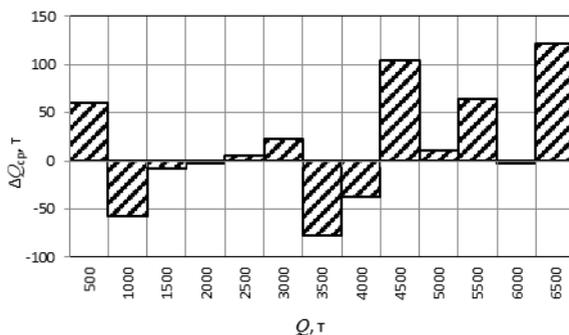


Рисунок 4 – Изменение среднего значения массы состава по интервалам

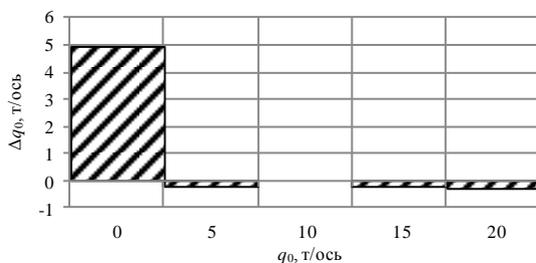


Рисунок 5 – Изменение среднего значения нагрузки на ось по интервалам

Преобразуем выражение (1)

$$e = e_0 + \sum_1^n \alpha_{Q_i} k_{Q_i} \Delta Q_i + \sum_1^n \alpha_{q_i} k_{q_i} \Delta q_{0i} . \quad (7)$$

Здесь  $\Delta Q_i$  и  $\Delta q_{oi}$  – изменение соответственно среднего значения массы состава и нагрузки на ось для  $i$ -го интервала;  $\alpha_{Q_i}$  и  $\alpha_{q_i}$  – доля перевозочной работы, выполненной при движении поездов соответственно массой или нагрузкой на ось, входящей в соответствующий  $i$ -й интервал.

Результаты расчётов в соответствии с выражением (7) представлены в таблицах 2–3.

**Таблица 2 – Расчёт изменения удельного расхода топлива при изменении массы состава**

Интервал	$Q_{cp}$ , т	$k_Q$	$\Delta Q_{cp}$ , т	$\alpha$	$\Delta e_{\tau}$ , кг/10 <sup>4</sup> ткм
0–500	410	–0,0746	61	0,14	–0,0064
500–1000	731	–0,0306	–58	1,09	0,0193
1000–1500	1284	–0,0128	–8	7,52	0,0077
1500–2000	1747	–0,0080	–2	15,32	0,0025
2000–2500	2232	–0,0055	5	12,86	–0,0035
2500–3000	2750	–0,0040	23	12,72	–0,0116
3000–3500	3208	–0,0031	–77	9,3	0,0224
3500–4000	3707	–0,0025	–37	9,03	0,0084
4000–4500	4340	–0,0020	104	6,43	–0,0131
4500–5000	4820	–0,0017	11	11,63	–0,0021
5000–5500	5239	–0,0015	65	7,8	–0,0075
5500–6000	5731	–0,0013	–3	4,65	0,0002
6000–6500	6173	–0,0011	122	1,5	–0,0021
$\sum \Delta e_{\tau}^Q$					0,0142

**Таблица 3 – Расчёт изменения удельного расхода топлива при изменении нагрузки на ось**

Интервал	$q_{0cp}$	$k_{q0cp}$	$\Delta q_{0cp}$	$\alpha$	$\Delta e_{\tau}^{q0}$
0–5	4,9	–3,9308	4,9	0,41	–0,0790
5–10	7,3	–2,1047	–0,2	30,1	0,1267
10–15	12,4	–0,9175	0	29,27	0
15–20	17,4	–0,5396	–0,2	22,44	0,0242
20–25	22,1	–0,3710	–0,3	17,78	0,0198
$\sum \Delta e_{\tau}^{q0}$					0,0917

Изменение удельного расхода топлива, вызванное изменением массы состава и нагрузки на ось в первом квартале 2020 года по сравнению с первым кварталом 2019 года, составляет

$$\Delta e_{\tau} = 0,0142 + 0,0917 \approx 0,11 \text{ кг/10}^4 \text{ ткм.}$$

Таким образом можно рассчитывать изменение удельного расхода топлива на тягу поездов для магистральных тепловозов вызванное изменением и другими нормообразующими факторами. При этом качество нормирования удельного расхода топлива на тягу поездов повышается за счет расчета не по изменению среднего значения нормообразующего фактора, а по интервалам его изменения.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Расчёт нормы расхода энергоресурсов на тягу поездов для подразделений локомотивного хозяйства / С. Я. Френкель [и др.] // Вестник ТашИИТ. – Ташкент, 2013. – 79 с.

2 СТП БЧ 17.217–2012 Расчет норм расхода дизельного топлива на тягу поездов для подразделений локомотивного хозяйства Белорусской железной дороги. – Минск : М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, 2012. – 23 с.

Получено 17.06.2020

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 25. Гомель, 2020

---

УДК 656.7: 34 (476)

*А. В. КУРИЛИНА, В. Г. ЛАШКЕВИЧ (У-46)*

Научный руководитель – ст. преп. *Е. В МАЛИНОВСКИЙ*.

### **ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ДОГОВОРА ВОЗДУШНОЙ ПЕРЕВОЗКИ ПАССАЖИРОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

Рассмотрены основные положения правового регулирования договора воздушной перевозки пассажиров в Республике Беларусь: договорные отношения между авиаперевозчиком и пассажиром; регистрация пассажиров и оформление зарегистрированного багажа; нормы бесплатного провоза багажа, установленные при авиаперевозке; розыск зарегистрированного багажа и владельца багажа.

Воздушный транспорт занимает сегодня ведущее место в мире по международным пассажирским перевозкам, правовое регулирование которых постоянно развивается и совершенствуется. Согласно статистике в Республике Беларусь растет популярность воздушного транспорта. Это, прежде всего, связано с расширением географии авиаперевозок и стремлением туристов сокращать сроки доставки к месту отдыха. Следовательно, является весьма актуальным исследование порядка и особенностей правового регулирования общественных отношений в области внутренних и международных воздушных перевозок пассажиров и багажа.

В Республике Беларусь правовое регулирование воздушных перевозок пассажиров и багажа осуществляется следующим образом.

Гражданский кодекс Республики Беларусь применительно к перевозке устанавливает договорные основы отношений по перевозке, особенности ответственности перевозчика за задержку отправления пассажиров, за утрату, недостачу и повреждение (порчу) багажа, за причинение вреда жизни и здоровью пассажиров, компенсации причиненного ущерба, а также порядок предъявления претензий и исков к перевозчику.

Воздушный кодекс Республики Беларусь, в свою очередь, определяет правовые и организационные основы использования воздушного пространства Республики Беларусь и осуществления деятельности в области авиации в целях обеспечения потребностей граждан и экономики, обороны и безопасности государства.

Международные воздушные перевозки регулируются как международным, так и внутригосударственным правом. На практике это означает лишь одно: в правовом регулировании международных воздушных перевозок участвует как международное, так и национальное право.

Типовые нормы, регулирующие порядок перевозки пассажиров, багажа, грузов авиационными организациями Республики Беларусь как регулярными, так и чартерными рейсами в нашей стране, установлены Авиационными правилами воздушных перевозок пассажиров, багажа, грузов, утвержденными постановлением Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь.

Все пассажиры самолета для осуществления перелета к месту назначения приобретают авиабилеты либо самостоятельно, либо через туристическую организацию, заключая с авиакомпанией договор воздушной перевозки пассажира.

Договорные отношения между перевозчиком и пассажиром возникают на основании договора воздушной перевозки пассажира (при перевозке пассажиров, багажа регулярными рейсами) и в соответствии с договором фрахтования воздушного судна (при перевозке чартерными рейсами). Отношения сторон этого договора являются «предметом регулирования как внутреннего воздушного законодательства, так и Конвенций в области международного частного воздушного права» [2].

В соответствии со статьей 95 Воздушного кодекса Республики Беларусь по договору воздушной перевозки пассажира «перевозчик обязуется перевезти пассажира воздушного судна в пункт назначения с предоставлением ему места на воздушном судне, совершающем рейс, указанный в билете, а в случае воздушной перевозки пассажиром багажа – доставить этот багаж в пункт назначения и выдать его пассажиру или лицу, уполномоченному на получение багажа» [1]. Пассажир воздушного судна обязуется оплатить воздушную перевозку, а при наличии у него багажа, в том числе вещей, находящихся при нем, сверх установленной перевозчиком нормы бесплатного провоза багажа – оплатить и это. Срок доставки пассажира и багажа по договору воздушной перевозки пассажира определяется в соответствии с правилами воздушных перевозок.

Договор воздушной перевозки пассажира удостоверяется билетом, а также багажной квитанцией в случае перевозки пассажиром багажа. По общему правилу проездной билет и багажная квитанция объединены в один перевозочный документ, состоящий из нескольких купонов. Авиационный билет должен содержать все требуемые атрибуты: посадочный купон для полета, полетные купоны и пассажирский купон. Формы билета, багажной

квитанции и иных документов, используемых при оказании услуг по воздушной перевозке пассажиров и багажа, определяются правилами воздушных перевозок.

Для перевозки пассажиров и оформления багажа перевозчик согласно условиям договора перевозки осуществляет регистрацию пассажиров и оформление багажа с применением автоматизированных систем контроля отправлений. Пассажир, в свою очередь, должен ознакомиться с условиями регистрации пассажиров на официальном сайте перевозчика или в месте приобретения билета.

Пассажир должен заблаговременно прибыть к месту регистрации пассажиров и оформления багажа для прохождения установленных процедур регистрации и оформления багажа, оплаты сверхнормативного и (или) другого подлежащего оплате багажа, прохождения предполетного досмотра и выполнения требований, связанных с пограничным, таможенным, иммиграционным, санитарно-карантинным, ветеринарным, фитосанитарным и другими видами контроля в соответствии с законодательством Республики Беларусь, а также к месту посадки на борт воздушного судна.

Регистрация пассажиров и оформление багажа производятся на основании билета и документа, удостоверяющего личность пассажира, а также при необходимости иных документов, предусмотренных законодательством Республики Беларусь.

При оформлении багажа пассажиру выдается часть (отрывной талон) номерной багажной бирки, а другая часть прикрепляется к каждому месту багажа, принятого перевозчиком к перевозке под ответственность перевозчика за сохранность этих вещей с момента их сдачи пассажиром в пункте отправления до момента выдачи пассажиру в пункте назначения или при необходимости в пункте транзита.

При этом следует учитывать, что при воздушной перевозке багаж делится на:

- зарегистрированный багаж – багаж пассажира, принятый перевозчиком под свою ответственность, на который перевозчик выдал багажную бирку;
- багаж незарегистрированный (ручная кладь), под которым понимается любой багаж пассажира, кроме зарегистрированного багажа, находящийся во время перевозки в салоне воздушного судна под наблюдением самого пассажира.

После регистрации пассажира и оформления багажа обязанности по сохранности зарегистрированного багажа возлагаются на перевозчика.

Пассажир обязан получить зарегистрированный багаж сразу после его предъявления к выдаче на основании билета, багажной квитанции и отрывного талона номерной багажной бирки.

Выдача зарегистрированного багажа производится в аэропорту, до которого зарегистрированный багаж был принят к перевозке.

В качестве ручной клади принимаются находящиеся при пассажире и не вложенные в багаж вещи, позволяющие безопасно разместить их в салоне воздушного судна.

Требования к весу ручной клади и перечень вещей, разрешенных к перевозке, определяются авиаперевозчиками. Следует учитывать, что кроме ограничения веса авиакомпании устанавливают для ручной клади ограничения и по параметрам. С этой целью в аэропортах устанавливаются рамки-ограничители, позволяющие осуществить контроль размера и веса ручной клади.

При этом, определяя в статье 99 Воздушного кодекса Республики Беларусь общие условия воздушной перевозки пассажиров и их багажа, законодательство устанавливает, что «нормы бесплатного провоза багажа, в том числе вещей, находящихся при пассажире, устанавливаются перевозчиком в зависимости от типа воздушного судна и класса предоставляемого пассажиру обслуживания и не могут быть менее десяти килограммов на одного пассажира» [1].

Единый мировой стандарт по нормам бесплатного провоза багажа для всех авиакомпаний отсутствует. Ориентироваться стоит на страну, в которую пассажир летит. Также необходимо учитывать ограничения каждой авиакомпании в отдельности.

Как правило, допустимый вес вещей зависит от категории билета: эконом или бизнес-класс. Чем выше класс билета, тем больше возможностей предоставляется по объему багажа.

Зарегистрированный багаж хранится в аэропорту, до которого он должен быть доставлен согласно договору воздушной перевозки пассажира, в течение двух суток, включая день прибытия воздушного судна, на котором доставлен зарегистрированный багаж, без взимания дополнительной платы.

Дальнейшее хранение зарегистрированного багажа обеспечивается перевозчиком в соответствии с договором, заключенным с обслуживающей организацией, расходы за хранение багажа сверх бесплатного срока хранения возмещаются пассажиром – владельцем багажа.

Однако хранение багажа, не доставленного в аэропорт назначения в сроки в соответствии с перевозочным документом пассажира по вине авиаперевозчика, производится за его счет.

В случае, когда получение багажа требует в соответствии с таможенным законодательством Республики Беларусь личного присутствия пассажира, расходы за хранение багажа, не полученного пассажиром в течение двух суток с момента уведомления о прибытии багажа, возмещаются пассажиром.

Если зарегистрированный багаж с надлежаще оформленной номерной багажной биркой прибыл в аэропорт (пункт) назначения, трансфера или остановки и не был получен или востребован пассажиром, перевозчик обеспечивает розыск владельца зарегистрированного багажа.

Если розыск владельца зарегистрированного багажа дал положительные результаты, то перевозчик обеспечивает направление владельцу зарегистри-

рованного багажа письменного уведомления о необходимости получения багажа, порядке его получения или доставки.

Зарегистрированный багаж хранится в течение шести месяцев со дня направления владельцу зарегистрированного багажа уведомления о необходимости получения багажа, а в случае, если владелец зарегистрированного багажа не найден, – со дня прибытия воздушного судна в аэропорт. В случае неполучения пассажиром зарегистрированного багажа по истечении указанного срока багаж может быть реализован или уничтожен в порядке, установленном нормативными правовыми актами Республики Беларусь.

Ручная кладь и вещи, перевозимые пассажиром в салоне воздушного судна, забытые пассажиром на его борту и найденные после выполнения рейса, хранятся в аэропорту их нахождения в течение шести месяцев с даты прибытия воздушного судна в аэропорт. По истечении шести месяцев с даты прибытия воздушного судна в аэропорт ручная кладь и вещи, перевозимые в салоне воздушного судна, могут быть реализованы или уничтожены в установленном порядке.

Зарегистрированный багаж считается утраченным, если он не найден в течение двадцати одного дня со дня прибытия рейса, на котором такой багаж должен был быть доставлен в пункт назначения согласно договору воздушной перевозки пассажира. Пассажир в таком случае вправе требовать возмещения вреда, причиненного утратой багажа.

Если зарегистрированный багаж найден, то перевозчик обеспечивает уведомление владельца зарегистрированного багажа и его доставку в аэропорт (пункт), указанный пассажиром, и по просьбе пассажира по указанному им адресу без взимания дополнительной платы, если получение багажа не требует в соответствии с таможенным законодательством Республики Беларусь личного присутствия пассажира при таможенном оформлении.

Если в период розыска зарегистрированного багажа устанавливается, что его содержимое находится под угрозой порчи, то перевозчик вправе немедленно уничтожить весь скоропортящийся багаж или его часть, составив акт, подтверждающий факт порчи.

Таким образом, проведенное исследование особенностей правового регулирования в Республике Беларусь общественных отношений в области внутренней и международной воздушной перевозки пассажира и его багажа позволяет сделать следующие выводы.

1 Воздушная перевозка пассажиров и багажа характеризуется значительной сложностью организации и выполнения. В связи с этим разработкой и постоянным совершенствованием правового регулирования отношений в области воздушного транспорта занимается большое количество как международных организаций, так и специализированных органов управления отдельных стран, в том числе и в Республике Беларусь.

Следовательно, необходимо постоянное исследование порядка и особенностей правового регулирования общественных отношений в области внутренней и международной воздушной перевозки пассажиров и багажа, выявление имеющихся правовых проблем заключения и исполнения договора авиаперевозки, дальнейшее совершенствование правовой регламентации вопросов, связанных с обеспечением гарантированного исполнения договоров воздушной перевозки пассажиров и багажа, обеспечения и защиты прав сторон договора.

2 Перевозка по международным авиалиниям осуществляется по международным правилам, по внутренним авиалиниям – по правилам внутреннего законодательства, которое «должно учитывать общепризнанные международные стандарты и правила» [2].

3 В настоящее время в Республике Беларусь перед полетом на рейсе авиакомпании «Белавиа» на ее сайте можно получить некоторую информацию о перевозке (нормах провозимого бесплатного багажа, требованиях авиакомпании к ручной клади, порядке регистрации пассажиров и багажа и т. п.). Однако отсутствует возможность узнать, например, претензионный срок, не позднее которого пассажир, багажу которого причинено повреждение (порча) или багаж которого утрачен, должен предъявить перевозчику претензию, каков алгоритм действий пассажира в случае неприбытия его багажа в пункт назначения, какова его материальная поддержка со стороны авиаперевозчика в такой ситуации и т. п. Указанные положения целесообразно включить в предоставляемую на сайте авиакомпании информацию.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Воздушный кодекс Республики Беларусь : текст Кодекса по состоянию на 1 янв. 2019 г. [Электронный ресурс] // Эталон-Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Режим доступа : <https://etalonline.by/document/Hk0600117>. – Дата доступа : 17.05.2020.

2 **Остроумов, Н. Н.** Договор перевозки в международном воздушном сообщении / Н. Н. Остроумов. – М. : Статут, 2009. – 268 с.

3 Правовое регулирование договора воздушной перевозки пассажиров в Республике Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.pravo.by/novosti/novosti-pravo-by/2019/>. – Дата доступа : 17.05.2020.

4 Об утверждении Авиационных правил воздушных перевозок пассажиров, багажа, грузов [Электронный ресурс] : постановление Министерства транспорта и коммуникаций Респ. Беларусь, 12 авг. 2009 г., № 70 (в ред. пост. Минтранса от 16.07.2014 № 23). – Режим доступа : [https://equatorial.by/sites/default/files/files/aviacionnye\\_pravila\\_vozdushnyh\\_perevozok\\_passazhirov\\_bagazha\\_gruzov.pdf](https://equatorial.by/sites/default/files/files/aviacionnye_pravila_vozdushnyh_perevozok_passazhirov_bagazha_gruzov.pdf). – Дата доступа : 17.05.2020.

5 **Рублевский, М. И.** Механизм гражданско-правовой защиты пассажиров в отношениях с организациями воздушного транспорта: обзор и постановка некоторых проблем / М. И. Рублевский // Вестник Омского университета. – № 1. – 2014. – С. 77–86. – (Серия «Право»).

Получено 24.06.2020

УДК 656.13

*В. А. КУХТА (УА-41)*

Научный руководитель – доц. *М. И. ШКУРИН*

## **РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО УМЕНЬШЕНИЮ АВАРИЙНОСТИ НА ПЕШЕХОДНЫХ ПЕРЕХОДАХ**

Выполнен анализ аварийности на автодорожной сети Республики Беларусь. Рассмотрены причины возникновения ДТП и основные мероприятия по их уменьшению. Разработаны мероприятия по снижению уровня аварийности в г. Кобрине и рассчитана их эффективность.

Дорожно-транспортные происшествия (ДТП) являются основной причиной гибели людей. Они происходят по многим причинам, среди которых есть как технологические, так и человеческие факторы. Авария может случиться по вине уставшего водителя, из-за обледенения дорожного покрытия или неисправности тормозной системы. Однако на риск попасть в ДТП часто влияют сторонние факторы – такие как день недели, погодные условия и качество асфальтового покрытия.

По данным Всемирной Организации здравоохранения (ВОЗ) ежегодно на дорогах всего мира погибает более 1,35 млн чел. От 20 до 50 млн чел. получают не смертельные травмы, многие из которых приводят к инвалидности. Лица, пострадавшие в результате дорожно-транспортных травм, их семьи и страны в целом несут значительные экономические убытки. Эти убытки связаны со стоимостью лечения, а также с утраченной продуктивностью тех, кто погиб или стал инвалидом из-за полученных травм, а также членов их семей, которым необходимо время, свободное от работы или учебы, для ухода за родственниками, получившими травмы.

ДТП обходятся большинству стран в 3 % их валового внутреннего продукта. Последние исследования по глобальной значимости травматизма, выполненные Гарвардским университетом США по заданию Всемирной Организации Здравоохранения и Всемирного Банка, показали, что среди взрослого населения в возрасте 15–44 лет дорожно-транспортные происшествия являются основной причиной смерти мужчин и пятой по счету причиной смерти женщин. Более того, эти же исследования показали, что к 2020 году дорожно-транспортные происшествия займут третье место в мире в ранге причин. Дорожная аварийность наносит значительный социально-экономический ущерб.

Дорожные происшествия являются самой опасной угрозой здоровью людей во всём мире. Ущерб от данных происшествий превышает ущерб от

всех иных транспортных происшествий (самолетов, кораблей, поездов) вместе взятых. Дорожно-транспортные происшествия являются одной из важнейших мировых угроз здоровью и жизни людей.

Многочисленные исследования показали, что происшествия чаще всего происходят в так называемых «конфликтных точках», т. е. в местах, где имеет место специфическое взаимодействие между собой различных участников дорожного движения. Одним из типичных мест, где возникает конфликт «транспорт-пешеход», является наземный пешеходный переход.

Совершенствование организации дорожного движения в зоне пешеходных переходов является важным инструментом повышения безопасности движения как в городах, так и вне населенных пунктов.

На территории Республики Беларусь ежегодно погибает и (или) получает ранения большое количество человек. В связи с этим разработка мероприятий по уменьшению аварийности в дорожном движении является очень важной задачей. Целью данного исследования является уменьшение аварийности на пешеходных переходах.

Пешеходы, по сравнению с водителями, физически не защищены, и дорожно-транспортные происшествия с их участием зачастую становятся трагедией, как правило, пешеход получает тяжелые травмы, в том числе несовместимые с жизнью.

Отсутствие или неправильное применение дорожных знаков не позволяет водителю своевременно сориентироваться в дорожной ситуации, а пешеходу – правильно выбрать место для перехода дороги, что ведет к трагедии.

Статистика свидетельствует, что почти половина всех ДТП – это происшествия с участием пешеходов, т. е. наезды на пешеходов.

Одним из парадоксов является и то, что очень часто наезды на пешеходов происходят прямо на самих пешеходных переходах. Казалось бы и одни и другие участники движения знают, что пешеходный переход – это участок проезжей части, предназначенный для движения пешеходов через дорогу, а значит для пешеходов, переходящих дорогу на пешеходном переходе, риск попасть под колёса транспортного средства практически сведен к нулю, но это лишь в том случае, если водитель транспортного средства чётко выполняет предписание правил, т. к. все водители транспортных средств о том, что они подъезжают к границе пешеходного перехода проинформированы информационно-указательным знаком, который устанавливается с правой стороны по ходу движения и обращён лицевой стороной к водителям. И вот, если водитель приближается к нерегулированному пешеходному переходу, то он обязан снизить скорость, т. к. на нерегулируемом пешеходном переходе в любой момент могут появиться пешеходы и в случае наезда на них, виновником происшествия становится водитель.

К основным причинам травматизма, связанным с условиями передвижения пешеходов по дорогам относятся:

– несоответствие действующих требований по безопасности для одноуровневых пешеходных переходов современным скоростным режимам движения (особенно при отсутствии контроля за скоростью движения автомобиля) и интенсивности транспортных потоков автомобилей и пешеходов;

– использование нерегулируемых пешеходных переходов на многополосных дорогах, которые не позволяют водителям из второй и третьей полосы увидеть пешехода, вступившего на «зебру»;

– отсутствие у пешеходных переходов элементов активной безопасности для принудительного снижения скорости движения автомобилей при подъезде к пешеходному переходу – с помощью искусственных неровностей и повышения уровня «зебры» над уровнем проезжей части;

– превышение показателей интенсивности транспортных потоков для многих нерегулируемых и регулируемых наземных пешеходных переходов, что требует строительства регулируемых или подземных (надземных) пешеходных переходов;

– плохую видимость знаков «пешеходный переход» и разметки «зебра» и плохую видимость пешехода водителем в темное время суток – из-за отсутствия дополнительного освещения зоны перехода, отсутствия светоотражательных знаков на одежде пешехода, плохого обзора дороги;

– недостаточность безопасных разноуровневых пешеходных переходов и безопасных одноуровневых пешеходных переходов, что является основной причиной перехода проезжей части в неустановленном месте (14 % от всех нарушений, совершенных пешеходами) и перехода проезжей части вне пешеходного перехода (25,9 % нарушений), отсутствие визуальной информации о месте расположения ближайшего пешеходного перехода;

– отсутствие тротуаров и пешеходных дорожек, что вынуждает пешеходов идти по проезжей части, при этом они, как правило, выбирают не более безопасную, а более удобную сторону дороги, которая может оказаться на стороне попутного движения, что часто приводит к тяжелым последствиям;

– недостаточное применение пешеходных ограждений в местах дорог, опасных для их перехода пешеходами, отсутствие информационных указателей для пешеходов о ближайшем пешеходном переходе.

Для повышения эффективности дорожного движения необходимо управлять транспортными и пешеходными потоками. Управление в дорожном движении осуществляется путем воздействия на объекты управления (транспортные и пешеходные потоки) с целью формирования необходимых значений их параметров (скорости, плотности и т. д.). Одним из способов воздействия на транспортные и пешеходные потоки являются технические средства организации дорожного движения (ТСОДД).

В данной работе на примере г. Кобрин разработаны мероприятия по снижению аварийности на пешеходных переходах.

Для исследования выбран участок улично-дорожной сети по улице Дзержинского, именно напротив автовокзала, так как данный участок явля-

ется самым аварийным в г. Кобрине. За 2019 год на этом участке произошло 2 учетных ДТП с пострадавшими и 3 дорожно-транспортные происшествия с материальным ущербом.

Исследуемый очаг аварийности расположен на одной из центральных улиц г. Кобрина. ДТП в выбранном очаге аварийности, как правило, являются следствием нарушения водителями скоростного режима, а также не соблюдения правил проезда пешеходных переходов.

Исследуемый участок ул. Дзержинского имеет по две полосы движения в каждом направлении, ширина каждой полосы 3,5 м, следовательно, ширина проезжей части составляет 14 метров. На протяжении всего участка улично-дорожной сети имеются тротуары для пешеходов шириной 3 метра. На участке имеется нерегулируемый пешеходный переход, шириной не менее 3 м, в некоторых местах на нем стерта разметка 1.8, состояние дорожного покрытия удовлетворительное. На правой и левой по ходу движения обочинах имеются фонарные столбы с достаточным освещением. Дорожные знаки находятся в хорошем состоянии. Рассматриваемый участок улично-дорожной сети окружен жилыми зданиями и сооружениями, на нем имеются остановочные пункты маршрутных транспортных средств в обоих направлениях.

Основными местом тяготения на исследуемом участке улично-дорожной сети являются автовокзал г. Кобрина и Кобринская стоматологическая поликлиника. Так же местами тяготения являются: магазин «Санта», магазин «Фермер», фотостудия «Дом фотографа», Районное физкультурно-оздоровительное учреждение «Атлант».

Из приведенных данных можно сделать вывод, что анализируемый участок улично-дорожной сети находится в зоне повышенного тяготения людей.

Несмотря на то, что на исследуемом участке скорость движения ограничена до 40 км/ч, большая часть водителей нарушает скоростной режим. Из-за того, что водители двигаются с большей, чем допустимо, скоростью, у них увеличивается время торможения и уменьшается шанс увидеть пешехода, собирающегося перейти проезжую часть. Таким образом, для того, чтобы заставить водителей снизить скорость при подъезде к данному участку дороги, предлагается установить искусственную неровность или установить светофорный объект с вызывным устройством для пешеходов. Поскольку пешеходы, подходя к пешеходному переходу, не ожидают остановки транспортных средств, а переходят проезжую часть сходу, предлагается установить пешеходные ограждения возле пешеходных переходов.

Таким образом, для повышения безопасности дорожного движения на рассматриваемом участке предлагаются 2 мероприятия:

*первое* – установить искусственную неровность типа ИН 2, установить пешеходные ограждения 2 группы со стороны жилой застройки и напротив автовокзала общей протяженностью 40 м;

*второе* – установить светофорный объект.

Участки дорог с устроенными искусственными неровностями должны быть оборудованы дорожными знаками, дорожной разметкой, направляющими устройствами в соответствии с СТБ 1300. Конструкция искусственной неровности типа ИН 2 должна соответствовать СТБ 1538. Группы, типы, исполнения дорожных светофоров, виды и расположение их сигналов должны соответствовать требованиям ГОСТ 25695 и приложению Е СТБ 1300.

По всем разработанным предложениям в данном исследовании выполнены расчеты ожидаемой аварийности и экономической эффективности, результаты которых приведены в таблице 1.

*Таблица 1 – Сравнение результатов реализации разработанных мероприятий*

Показатель	Мероприятия	
	установка искусственной неровности и пешеходных ограждений	установка светофорного регулирования
Ожидаемое число аварий с материальным ущербом, ед./год	0,03	0,03
Ожидаемое число аварий с пострадавшими, ед./год	0,12	0,2
Суммарные текущие затраты после внедрения мероприятий, руб./год	756	1217
Годовая экономия, руб./год	7164	6703
Единовременные затраты, необходимые для внедрения мероприятия, руб.	7820	17670
Экономический эффект, руб./год	5990	4050
Срок окупаемости, лет	1,09	2,64

Из таблицы 1 видно, что срок окупаемости у первого предложенного мероприятия меньше срока окупаемости второго предложенного мероприятия на 1,55 года и экономический эффект первого предложенного мероприятия больше экономического эффекта второго предложенного мероприятия на 1940 руб./год, поэтому для внедрения целесообразно принимать первый вариант мероприятий. При этом необходимо отметить, что значение каждого показателя из таблицы 1, при внедрении первого варианта разработанных мероприятий, лучше, чем значение этих же показателей при внедрении второго варианта мероприятий.

Таким образом, наиболее выгодным будет внедрение первого варианта разработанных мероприятий по снижению аварийности на исследуемом участке проезжей части, а именно установка искусственной неровности, установка пешеходных ограждений и нанесение дорожной разметки в очаге аварийности. После внедрения предлагаемого мероприятия ожидаемое число аварий с материальным ущербом по сравнению с 2019 годом уменьшится на 99 %, а ожидаемое число аварий с пострадавшими уменьшится на 94 %.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Технические средства организации дорожного движения. Практикум: С. А. Аземша [и др.]. – Гомель : БелГУТ, 2018. – 275 с.
- 2 **Врубель, Ю. А.** Определение потерь в дорожном движении : монография / Ю. А. Врубель, Д. В. Капский, Е. Н. Кот. – Минск : БНТУ, 2006. – 240 с.
- 3 Национальный статистический комитет Республики Беларусь (Белстат) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.belstat.gov.by>. – Дата доступа : 14.03.2020.
- 4 Всемирная организация здравоохранения (World Health Organization) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.who.int/ru>. – Дата доступа : 15.03.2020.

Получено 18.06.2020

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 25. Гомель, 2020

---

УДК 625.09

*А. В. КЫТИН* (С-51)

Научный руководитель – ст. преп. *Т. А. ДУБРОВСКАЯ*

### **НОВАЯ КОНСТРУКЦИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ ПЛИТЫ ДЛЯ БЕЗБАЛЛАСТНОГО МОСТОВОГО ПОЛОТНА**

Описана новая конструкция железобетонной плиты для безбалластного мостового полотна. Рассмотрены «плюсы» и «минусы» новой железобетонной плиты конструкции JD Rail Solutions и уже существующей.

Проект новой конструкции железобетонной плиты для безбалластного мостового полотна создан для решения ряда проблем и оптимизации конструкции. За основу взят проект (на 2013 год) компании JD Rail Solutions. Проект базируется на изменении конструкции железобетонной плиты, ввиду отсутствия информации. Возникшие вопросы по конструкции данной плиты привели к перепрофилированию ее, на данный момент, в конструкции только для безбалластного мостового полотна.

Данный проект включает в себя:

- разработку железобетонной плиты на основе конструкции компании JD Rail Solutions;
- сравнение новой конструкции железобетонной плиты и плиты старого типа;
- сравнение конструкции балластного мостового полотна с новой железобетонной плитой.

#### **Разработка конструкции новой железобетонной плиты**

Проект новой железобетонной плиты для безбалластного мостового полотна представляет конструкцию из бетона той же марки, что и шпалы.

Данное условие использовано для сравнения срока службы плиты и шпал. Плита имеет габариты 1623×2940×170 мм, в отличие от старой плиты 1390×3200×145 мм (без учета выпирающих частей в старой плите). За основу была взята плита из проекта JD Rail Solutions – Smart track. Были внесены следующие изменения:

- устройство цельной боковой стенки толщиной 100 мм в шпальных ячейках (возможны изменения в ту или иную сторону после расчетов на прочность);
- изменение сечения водоотводных каналов с круглого на прямоугольное;
- изменение местоположения отверстий для крепления к балкам.

### Конструкция Новой железобетонной плиты

Плита имеет ячеистую форму, рассчитанную на расположение в ней трех железобетонных шпал и резиновой прокладки между шпалами и плитой. Предусмотрены отверстия для стока и отведения воды с поверхности плиты, крепежные отверстия для крепления плиты к балкам. Для рассмотрения был взят вариант для прямого участка пути. Для укладки таких плит на кривых возможно устройство несимметричных плит, имеющих утолщение наружной стенки относительно внутренней. Образующиеся пустые сектора возможно будут устраняться при помощи доборных блоков. Для этого на производстве должна иметься изменяющаяся опалубка для изготовления блока при разных градусных величинах (рисунки 1–3).

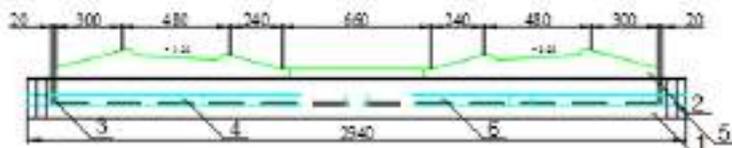
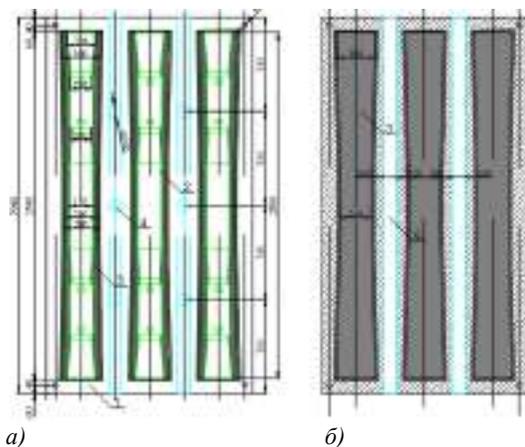


Рисунок 1 – Новая железобетонная плита в разрезе

Рисунок 2 – Новая железобетонная плита для безбалластного мостового полотна:  
*a* – вид сверху, компановка со шпалами; *б* – вид сверху, разрез в плоскости нижней постели шпал



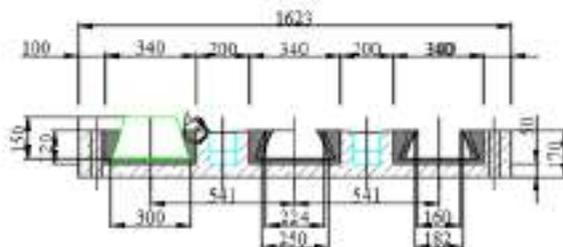


Рисунок 3 – Новая железобетонная плита для безбалластного мостового полотна (вид сбоку)

### **Шпальные ячейки**

Шпальные ячейки имеют сложную форму с размерами  $340 \times 2740 \times 120$ . В средней части ширина шпальной ячейки равняется 290 мм. Контур шпальной ячейки повторяет контур нижней постели шпалы, но имеет уширение на 20 мм от границы шпалы. Расчет велся исходя из толщины резиновой прокладки в самой тонкой части 20 мм. Габарит по высоте был взят исходя из примерного объема бетона существующей плиты, но в последствии была увеличена толщина боковых стенок. Крайние продольные стенки имеют габарит 100 мм от самой широкой части шпальной ячейки для того, чтобы при стыковке двух плит расстояние между шпальными ячейками было одно и то же.

### **Резиновые прокладки**

Внешний контур прокладки повторяет контур шпальной ячейки, а внутренний – контур шпалы до сечения 10 мм от нижней постели шпалы, тем самым резиновая прокладка заполняет все пространство между шпалой и плитой. По технологии предусматривается сначала надевание прокладки на шпалу, а затем помещение их в ячейку.

### **Система водоотведения**

Система водоотведения состоит из двух водопропускных каналов прямоугольной формы сечением  $100 \times 50$ , находящихся на одной плоскости со шпальными ячейками. Каналы расположены по середине продольных бетонных стенок внутри плиты. На расстоянии 735 мм от края и друг от друга располагаются водоотводные отверстия диаметром 100 мм. Верхняя плоскость стенок запроектирована под уклоном до 5 градусов к продольной оси в самом узком месте. Уклон ведется от края стенки к продольной оси, что вызывает изменяющийся уклон в различных сечениях плиты. Изменение сечения водопропускных каналов обусловлено увеличением площади сечения.

### **Отверстия для крепления плиты к балкам**

Отверстия для крепления плиты к балкам были перенесены из центральной части к краям. Это обусловлено меньшей толщиной стенок между отверстием и шпальной ячейкой в средней части конструкции.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Металлические неразрезные железнодорожные болтосварные пролетные строения с ездой понизу пролетом 2×110 м из стали класса С-35. Рабочие чертежи [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://files.stroyinf.ru/Index2/1/4293844/4293844290.html>. – Дата доступа : 01.09.2013.

2 JD Rail Solutions – Smart-Track™ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://www.youtube.com/watch?v=U3oDVPx\\_zpc](https://www.youtube.com/watch?v=U3oDVPx_zpc). – Дата доступа : 02.05.2013.

Получено 18.06.2020

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 25. Гомель, 2020

---

УДК 004.056

С. А. ЛЕНКЕВИЧ (ЗМТ56)

Научный руководитель – канд. техн. наук П. М. БУЙ

### РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ КОНФИДЕНЦИАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Приведены разработанные рекомендации по организации защиты конфиденциальной информации транспортного предприятия.

В связи с бурным развитием информационных технологий происходит невероятный скачок в росте конкуренции компаний за лидирующие позиции, в результате чего возникает угроза утечки важной для организации информации.

Конфиденциальная информация формируется предприятием в процессе всего периода ее существования на рынке. Она касается деятельности организации, ее потребителей, поставщиков и конкурентов. Таким образом, конфиденциальная информация, обращающаяся в организации, в системе информационного законодательства Беларуси занимает одно из важнейших мест [1].

Целью работы является разработка комплекса мер по защите конфиденциальной информации.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить ряд задач, а именно:

- 1) разработать комплекс мероприятий по защите информации;
- 2) создать модель объекта защиты, злоумышленника, технических каналов утечки информации;
- 3) оценить необходимость защиты информации на предприятии.

Построение интегрированной системы защиты конфиденциальной информации обеспечит надежную защиту данных от злоумышленника, тем самым защитит бизнес от рисков, влекущих финансовые потери, и заработать большее доверие со стороны своих поставщиков и потребителей, расширив границы сотрудничества [2].

В работе определена необходимость защиты информации на предприятии, включающая оценку состояния защищенности предприятия по выбранным направлениям: состав и структура службы безопасности, правовое обеспечение безопасности, организационные меры защиты, инженерно-техническое обеспечение безопасности, управление безопасностью.

Проанализированы основные внутренние нормативные документы по обеспечению безопасности конфиденциальной информации: устав предприятия, трудовой договор, должностная инструкция начальника отдела информационных технологий, положения о конфиденциальной информации, об отделе информационных технологий, об использовании сети Интернет, информационной системы, мобильных устройств и носителей информации, электронной почты, а также о сохранности коммерческой тайны.

На основании результатов анализа информационного оборота исследованы существующие на предприятии методы и средства защиты.

Собранный на первом этапе материал, структурирование защищаемой информации (классификация информации, источники информации, места размещения или хранения носителей информации, компьютерных систем) позволили сделать вывод, что предприятие располагает достаточно большим объемом конфиденциальной информации, нуждающейся в защите.

На следующем этапе были смоделированы угрозы безопасности защищаемого объекта и моделирование объекта защиты. Исследована организация контроля и управления доступом на объекте.

Определен уровень исходной защищенности информационной системы. Каждой характеристике информационной системы проставлен уровень защищенности, исходя из которого произведен расчет общего уровня исходной защищенности конфиденциальной информации, который равен 71,42 % (средний уровень). По итогам оценки уровня исходной защищенности и вероятности реализации угрозы рассчитан коэффициент и определена возможность реализации угрозы.

Выявлен перечень актуальных угроз безопасности конфиденциальной информации в информационной системе: угрозы утечки акустической информации, утечка информации по каналам ПЭМИН, угрозы, реализуемые в ходе загрузки операционной системы, локальное внедрение вредоносных программ, угрозы «анализ сетевого трафика» с перехватом передаваемой по сети информации, угрозы сканирования, направленные на выявление открытых портов и служб открытых соединений и др., угрозы внедрения ложного объекта сети, угрозы навязывания ложного маршрута путем несанкционированного изменения маршрутно-адресных данных, угрозы выявления паролей, угрозы удаленного запуска приложений, угрозы внедрения по сети вредоносных программ.

На основе имеющихся данных рассчитаны риск ресурса (сервер), на основе трех базовых угроз – нарушение конфиденциальности, целостности и доступности (37,4 %), а также риск невыполнения требований. Полученные результа-

ты являются средними, что говорит о неэффективности принятых мер и средств защиты информации на предприятии.

Заключительный этап работы посвящен разработке мер по защите конфиденциальной информации.

Анализ существующей системы безопасности и технических средств защиты информации на рынке позволил подобрать необходимые средства, которые являются лучшими с точки зрения соотношения цена/эффективность.

Использование предложенных средств, которые повысят обработку информации на проектной транспортной организации, является необходимым и достаточным условием для обеспечения защиты конфиденциальной информации на предприятии.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Игнатъев, В. А.** Информационная безопасность современного коммерческого предприятия : монография / В. А. Игнатъев. – Старый Оскол : ТНТ, 2005.

2 **Козиков, А. Ю.** Анализ угроз утечки информации по телефонному каналу связи из защищаемого помещения. / А. Ю. Козиков, И. А. Зауголков // Гаудеамус. – 2012. – № 20. – С. 132–134.

Получено 19.06.2020

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 25. Гомель, 2020

---

УДК-347.4

*М. В. ЛЕОНЕНКО, А. А. САМСОНОВА (У-46)*

Научный руководитель – ст преп. *Е. В. МАЛИНОВСКИЙ*

### **ПРОБЛЕМЫ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ВОЗДУШНОЙ ПЕРЕВОЗКИ ГРУЗА БЕСПИЛОТНЫМИ ВОЗДУШНЫМИ СУДАМИ**

Акцентируется внимание на основные определения, нормы и правила перевозки грузов беспилотными воздушными судами в соответствии с действующими нормативными актами. В статье также отмечены достоинства и недостатки данного вида перевозок. В результате исследования произведен анализ проблем правового регулирования воздушной перевозки груза беспилотными воздушными судами и выявлены проблемы функционирования данного вида перевозок грузов как в Республике Беларусь, так и в мире.

В настоящий момент ни одно государство в мире не имеет законодательства, которое бы в полной мере регулировало режим перевозки грузов с помощью беспилотных воздушных судов. Для перевозки груза беспилотными воздушными судами необходимо вносить существенные изменения и дополнения в законодательство, учитывая специфику такой перевозки.

Современное использование сверхлегких воздушных судов, так называемых беспилотных летательных аппаратов изначально для военных нужд, главным образом разведывательного назначения, вышло за рамки своего былого предназначения. Мобильный автономный аппарат, запрограммированный на выполнение каких-либо задач, оказался более чем пригодным для доставки различных грузов в коммерческих целях [5].

Можно выделить как преимущества, так и недостатки перевозки грузов беспилотными летательными аппаратами.

Основные преимущества:

- возможная доставка груза практически в любую точку мира. Беспилотное воздушное судно преодолевает без проблем любые сложные местности, что ускоряет время доставки и соответственно снижает затраты на нее;

- беспилотные воздушные аппараты никак не связаны и не взаимодействуют с другими видами транспорта, например, с автомобильным или железнодорожным. Это позволяет избежать различных проблемных ситуаций, таких как пробки, аварии и другие задержки доставки груза;

- такой вид доставки грузов обладает возможностью вертикальной посадки, что позволяет обеспечить высокую точность доставки с помощью GPS-датчика;

- беспилотный грузовой летательный аппарат за счет питания от электричества может оказывать гораздо меньшее влияние на окружающую среду. Это несомненное преимущество перед такими видами транспорта, как автомобильный или железнодорожный.

К недостаткам данного вида перевозок грузов относятся:

- такие аппараты имеют достаточно малую грузоподъемность, что не позволяет перевозить крупные грузы;

- из-за заряда от электричества беспилотные летательные аппараты имеют ограниченное время работы. Это соответственно усложняет процесс доставки груза, данный недостаток ограничивает радиус возможной доставки;

- отсутствие специальных пунктов приема грузов также усложняет процесс перевозки. Из-за этого может снижаться степень гарантии безопасности самого груза;

- юридические вопросы организации и осуществления таких перевозок требуют существенной доработки;

- очень важное значение имеет физическая безопасность. Всегда допускается риск выхода из строя беспилотного аппарата, что составляет опасность для общества.

На данный момент важнейшими препятствием на пути к расширенному коммерческому использованию беспилотных грузовых летательных аппаратов являются не технические, а законодательные вопросы, такие как страхо-

вание груза при таких перевозках, наличие специализированных мест при доставке и др.

Правовые инструменты для включения коммерческих беспилотных летательных аппаратов в законодательные базы различных стран варьируются от прямого запрета на их использование до стратегии ожидания и наблюдения за эффективностью политики других стран, прежде чем принимать какие-либо правовые нормы. Даже для стран с действующим законодательством о беспилотных летательных аппаратах нормативные правовые акты постоянно пересматриваются, причем почти все они приняты или изменены в течение последних двух лет.

В Республике Беларусь проблемой остается отсутствие четкого регулирования в области доставки грузов беспилотными летательными аппаратами, как и в большинстве стран, особенно в автономном режиме. В Республике Беларусь в соответствии с нормативными правовыми актами нет четкого разграничения между понятиями беспилотного летательного аппарата и авиамодели. На основании Воздушного кодекса Республики Беларусь [1], под беспилотным летательным аппаратом понимается воздушное судно, предназначенное для выполнения полета без экипажа на борту. Однако в Указе Президента Республики Беларусь № 81 от 25.02.2016 «Об использовании авиамodelей» [2] есть понятие авиамodelь, которое подразумевает под собой летательный аппарат без человека на борту, управление полетом которого возможно только при условии визуального контакта с ним, а также неуправляемый свободнолетающий аппарат. В Правилах использования авиамodelей в Республике Беларусь, утвержденных Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 16.08.2016 № 636 [4] (далее – Правила), применяются следующие основные термины и их определения:

- владелец авиамodelи – физическое или юридическое лицо, индивидуальный предприниматель, которому авиамodelь принадлежит на праве собственности или ином законном основании;
- зона, запрещенная для использования авиамodelей, – часть воздушного пространства установленных размеров, в пределах которой использование авиамodelей запрещено без согласования с государственным органом (организацией), в интересах которого (которой) она установлена;
- использование авиамodelи – управление полетом авиамodelи от начала взлета до окончания пробега при посадке или касания земной (водной) поверхности, запуск неуправляемого свободнолетающего аппарата;
- маркировка авиамodelи – нанесение символов, букв, цифр посредством гравировки или с применением средств, стойких к атмосферным воздействиям;
- общая масса авиамodelи – масса авиамodelи с запасом топлива и (или) установленными элементами питания;
- пользователь авиамodelи – физическое лицо, осуществляющее использование авиамodelи.

Для обеспечения безопасности полетов использование авиамodelей осуществляется на высоте, не превышающей 100 метров от уровня земной (водной) поверхности.

Запрещается использование авиамodelей:

– в пределах зон, запрещенных для использования авиамodelей, без согласования с государственными органами (организациями), в интересах которых установлены такие зоны;

– в случаях, определяемых Службой безопасности Президента Республики Беларусь в соответствии с Законом Республики Беларусь от 8 мая 2009 года «О государственной охране» (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2009 г., № 119, 2/1568);

– на высоте, превышающей 100 м от уровня земной (водной) поверхности;

– общей массой более 0,5 кг без соответствующей маркировки авиамodelи.

Перечень зон, запрещенных для использования авиамodelей, устанавливается Министерством обороны по согласованию с Министерством транспорта и коммуникаций. Довольно объемный перечень с 318-ю зонами представлен в виде географических координат и радиусов. Самая большая зона, запрещенная для полетов – приграничная территория Беларуси с Латвией, Литвой, Польшей и Украиной, которая занимает площадь более 8,5 тыс. км<sup>2</sup>. Авиамodelям также запрещено летать над аэропортами, аэродромами, военными частями, некоторыми объектами в крупных городах и др. Нахождение авиамodelи в зонах, запрещенных для полетов, может стать причиной крайне неприятных инцидентов, таких как столкновение с другой авиамodelью или другим препятствием, последствия чего могут привести к трагедии и не только. Зона, запрещенная для полетов, вовсе не является полностью недоступной. Это лишь означает, что для проведения в ней аэросъемки, перевозки грузов, что и считается основными функциями авиамodelей, потребуется разрешение вышестоящих органов, владельца объекта, инициатора запрета.

Обязательной маркировке подлежат авиамodelи общей массой более 0,5 кг. При маркировке авиамodelи в обязательном порядке указываются сведения о владельце авиамodelи (фамилия, собственное имя, отчество (если таковое имеется), адрес места жительства физического лица (индивидуального предпринимателя) или наименование юридического лица и его место нахождения). Для авиамodelей, используемых при проведении спортивных соревнований, вместо маркировки может применяться специальное обозначение в соответствии с требованиями Международной авиационной федерации.

При использовании авиамodelи пользователь обязан: выполнять требования, предусмотренные Правилами; соблюдать правила эксплуатации авиамodelи и выполнять требования безопасности, предусмотренные производителем (изготовителем) авиамodelи; принимать все возможные меры (вплоть до прекращения использования авиамodelи) в случае возникновения угрозы причинения вреда жизни, здоровью и (или) имуществу физического лица (индивидуального предпринимателя), имуществу юридического лица.

Пользователь авиамодели имеет право вносить в установленном порядке предложения о совершенствовании нормативных правовых актов, регламентирующих использование авиамodelей.

За нарушение требований, предусмотренных Правилами, владелец и пользователь авиамодели несут ответственность в соответствии с законодательными актами.

Основным сдерживающим фактором развития перевозок грузов с помощью авиамodelей во всем мире является авиационное законодательство, которое пока, зачастую, не разрешает оказывать коммерческие услуги по доставке авиамodelями, либо сильно затрудняет их. Поэтому значительная часть реализуемых проектов не публична и реализуется в скрытом или экспериментальном режимах.

Вместе с тем, за прошедшие несколько лет в мире наблюдается позитивная динамика в разработке и утверждении нормативных актов, регулирующих коммерческое использование авиамodelей.

Правовые нормы, установленные Постановлением № 70 от 12.08.2009 Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь «Об утверждении Авиационных правил воздушных перевозок пассажиров, багажа, грузов» [3] (далее – Авиационные правила), ориентированы на регулирование перевозки пилотируемым воздушным судном и не предусматривают специфику перевозки груза беспилотниками. Так, при выдаче груза перевозчик или обслуживающая организация обязаны проверить количество грузовых мест и вес прибывшего груза, но фактически при доставке груза авиамodelью в выдаче груза участвует только грузополучатель. Согласно Авиационным правилам, выдача груза производится грузополучателю, указанному в грузовой накладной, в аэропорту назначения. По смыслу перевозки с помощью беспилотников, груз может быть доставлен практически в любой пункт назначения, согласно договору перевозки. Помимо этого, раздел Авиационных правил «Хранение груза» регулирует надлежащее хранение прибывшего груза до выдачи его грузополучателю в аэропорту. В ряде случаев (несоответствие фактического наименования груза, его веса, повреждение, порча груза и проч.) составляется коммерческий акт – данная процедура должна также регулироваться с учетом специфики перевозки.

При всей перспективности использования авиамodelей для доставки грузов, существуют важные проблемы, которые пока никто не решает. Первая – вопрос со страховкой: если посылку украдут или повредят, кто возместит ущерб? Вторая – Wi-Fi, который есть практически в каждой квартире многоэтажных домов, будет вызывать сбой навигации, мешать авиамodelям найти нужный адрес. Третья – отсутствие оснащенных мест, куда можно доставить посылку с гарантией, что ее оттуда заберет только тот, кому она предназначена.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что в Республике Беларусь уже существует правовое регулирование рассмотренного вида перевозок.

Однако, есть большой пробел в правовом регулировании воздушной перевозки беспилотными судами, который, на наш взгляд, невозможно закрыть путем лишь одного изменения существующего воздушного законодательства, в связи с чем он и требует отдельного регламентирования.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Воздушный кодекс Республики Беларусь [Электронный ресурс]: 16 мая 2006 г., № 117-3 : принят Палатой представителей 3 апреля 2006 г. : одобр. Советом Респ. 24 апреля 2006 г.: в ред. Закона Респ. Беларусь от 13.06.2018 г. // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2020.

2 Об использовании авиамodelей [Электронный ресурс]: Указ Президента Респ. Беларусь, 25 февр. 2016 г., № 81 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2020.

3 Об утверждении Авиационных правил воздушных перевозок пассажиров, багажа, грузов [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 12 июля 2009 г., № 70 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2020.

4 Правила использования авиамodelей в Республике Беларусь [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 16 июля 2016 г., № 636 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2020.

5 **Сотскова, О. С.** Проблемы правового регулирования воздушной перевозки груза беспилотными воздушными судами / О. С. Сотскова // Вестник Саратовской государственной юридической академии. – Саратов, 2019. – С. 175–178.

Получено 10.06.2020

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 25. Гомель, 2020

---

УДК 656.022.816

*А. С. ЛОБОЙКО (УД-31)*

Научный руководитель – ст. преп. *Л. А. РЕДЬКО*

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ВРЕМЕНИ ОБСЛУЖИВАНИЯ ТРАНЗИТНЫХ ПОЕЗДОВ НА СТАНЦИИ БАРАНОВИЧИ-ЦЕНТРАЛЬНЫЕ**

Рассмотрены операции по обработке транзитных поездов на станции Барановичи-Центральные, была приведена сравнительная характеристика двух способов обработки транзитного поезда, внесены предложения по снижению нагрузки на пути Западного парка, имеющие неблагоприятный профиль.

1 Станция Барановичи-Центральные является обособленным структурным подразделением Барановичского отделения Белорусской железной до-

роги. По своему объему, функциональному назначению и характеру работы является внеклассной сортировочной станцией.

К основным видам эксплуатационной деятельности на станции Барановичи-Центральные относятся:

- 1) пропуск грузовых и пассажирских поездов по путям станции;
- 2) обработка составов поездов в парках станции;
- 3) выполнение маневровых операций;
- 4) выполнение грузовых операций по погрузке и выгрузке вагонов;
- 5) техническое обслуживание вагонов на специализированных путях отцепочного ремонта вагонного депо;

6) прием, обработка и передача информации о поездах, вагонах и грузах.

Станция Барановичи-Центральные предназначена для выполнения операций по пропуску и переработке поездопотоков от Минска, Лунинца, Слуцка, Лиды, Бреста, Волковыска в соответствии с действующим графиком движения поездов, планом формирования Белорусской железной дороги, а также операций по техническому, коммерческому и информационному обеспечению технологических процессов на станции.

Рисунок 1 – Схема пропуска и переработки поездопотоков на станции Барановичи-Центральные



Станция имеет 5 парков с комбинированным (последовательно-паралельным) расположением. Западный, Сортировочный и Минский четный парк расположены последовательно. Между Западным и Сортировочным парками имеется механизированная сортировочная горка средней мощности, оборудованная устройствами ГАЦ с одним путем надвига и объездным путем.

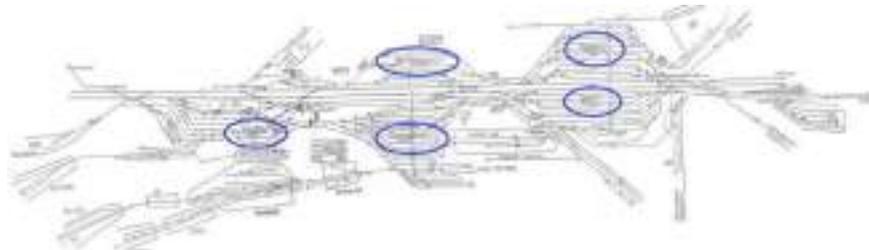


Рисунок 2 – Схема станции Барановичи-Центральные

Транзитные поезда принимаются на 41, 43, 45, 47, 49, 51, 53, 55 пути Минского нечетного парка, на 42, 44 пути Минского четного парка, а также на 86, 87, 88 пути Западного парка.

Минский нечетный парк расположен последовательно Центральному парку и параллельно Минскому четному парку.

2 Оперативное руководство работой станции возлагается на руководителя смены – станционного диспетчера (ДСЦС).

ДСЦС оперативно подчинены: ДСЦ, дежурные по станции (ДСП-1, ДСП-2); дежурный по горке (ДСПГ); дежурные по парку (ДСПП-1, 2, 3, 4); работники пункта технического обслуживания вагонов (ПТО); приемщик поездов горочного поста; работники станционного технологического центра обработки информации и перевозочных документов (СТЦ); локомотивные бригады маневровых локомотивов и составители поездов; дежурный поста централизации МВ-2.

Руководство подачей и уборкой вагонов, выполнение сменного плана погрузки и выгрузки грузов осуществляет маневровый диспетчер.

Руководство приемом, отправлением поездов, маневровой работой и обработкой составов ДСЦС осуществляет через ДСП-1 и ДСП-2.

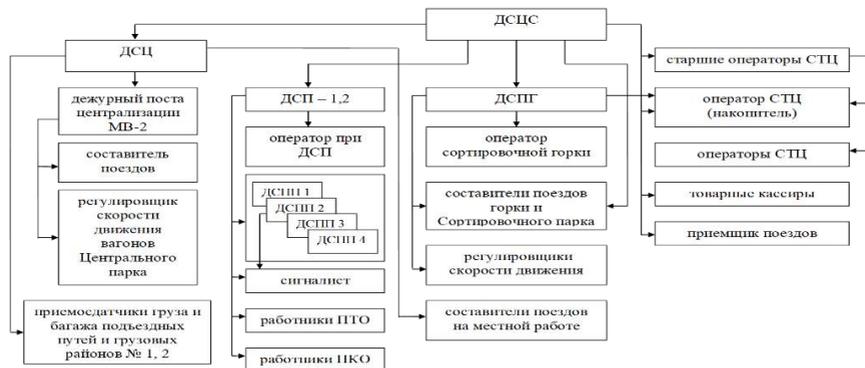


Рисунок 3 – Схема оперативного управления станцией

3 Обработка состава в Западном парке состоит из следующих операций:

- технического обслуживания вагонов;
- коммерческого осмотра вагонов;
- контрольной проверки состава с природы;
- проверки наличия и комплектности перевозочных документов.

Технологические графики обработки транзитного поезда со сменой локомотива и поезда своего формирования по отправлению в Западном парке на 86, 87, 88 путях приведены на рисунке 4.

Операция	Последовательность выполнения и время, мин		Исполнители
	до отъезда	после прибытия поезда	
Получение сообщения с соседней станции об отправлении поезда	■		ДСП
Оповещение причастных работников о назначении и времени отправления поезда	■		ДСП, оператор при ДСП
Задание на закрепление состава	■		ДСП
Выход к пути приема работников, участвующих в обработке поезда	■		Работники ПТО, приемщики поездов
Закрепление состава и доклад об этом ДСП		■ 5	Составитель поездов
Уборка презного локомотива		■ 2	ДСП, локомотивная бригада
Отражение состава		■ 1	Оператор ПТО, ДСП
Приним документов от локомотивной бригады		■	Оператор СЦ
Техническое обслуживание		■ 40	Работники ПТО
Коммерческий осмотр		■ 40	Приемщики поездов
Снятие ограждения		■ 1	Оператор ПТО
Заявка презного локомотива под состав и доклад о проверке сцепления		■ 2	ДСП, локомотивная бригада
Полное отдробование звездормозов, выдача справки ВУ-45		■ 21	Работники ПТО, локомотивная бригада
Задание на снятие закрепления		■	ДСП
Вручение документов локомотивной бригаде		■ 10	Оператор СЦ (по списыванию)
Снятие закрепления и доклад об этом ДСП		■ 5	Составитель поездов
Общая продолжительность		■ 77 мин	

Рисунок 4 – Технологические графики обработки транзитного поезда со сменой локомотива и поезда своего формирования по отправлению в Западном парке на 86, 87, 88 путях

Технологический график обработки транзитного поезда с изменением веса (длины) приведен на рисунке 5.

Операции	Последовательность выполнения и время, мин		Исполнители
	в час. быстр.	после прибытия поезда	
Получение от ДСП сообщения о номере, включенном и времени прибытия поезда	1		ДСП
Подготовка вагонов и <del>двигателя</del> <del>вагонов</del> к прицепляемой группе	2		ДСП, ДСП, составитель
Получение сообщения с соседней станцией об отправлении поезда	3		ДСП, оператор при ДСП
Сопоставление прицепных <del>вагонов</del> <del>вагонов</del> с номером, временем <del>прибытия</del> <del>прибытия</del> и отправлением, пути движения поезда	4		ДСП, оператор при ДСП
Задание на закрепление состава	5		ДСП
Выход в путь приема работником, участвующим в обработке поезда	6		Работники ПТО, проводники поездов
Закрепление состава и доклад об этом ДСП	7		Сигналист
Уборка поездного локомотива	8		ДСП, <del>локомотивная</del> <del>бригада</del> <del>бригада</del>
Сцепка состава	9		ДСП, оператор ПТО
Техническое обслуживание	10	40 мин	Работники ПТО
Компьютерный осмотр	11	40 мин	Проводники поездов
Снятие ограждения	12		Оператор ПТО
Получение перевозочных документов от локомотивной бригады, доставка их в СЦД, проверка, оформление натурного листа, установка документов	13		ДСП
Маниевры по изменению веса (длины) поезда	14		Составитель поездов
Доставка поездной локомотива и длины с проверкой сигналами ПТО	15		Локомотивная бригада
Задание на снятие закрепления	16		ДСП
Полное опробование автотормозов, выдача справки ф. ВУ-45	17		Работники ПТО локомотивная бригада
Вручение перевозочных документов	18		ДСП
Снятие средств закрепления	19		Сигналист
Общая продолжительность		101 мин	

Рисунок 4 – Технологический график обработки транзитного поезда с изменением веса (длины)

Исходя из первого технологического графика общая продолжительность обработки транзитного поезда со сменой локомотива и поезда своего формирования по отправлению в Западном парке на 86, 87, 88 путях составляет 77 минут, на втором технологическом графике при обработке транзитного поезда с изменением веса (длины) – 101 минута. Разница выше приведенных графиков составляет 24 минуты. Это сопровождается тем, что во втором случае у нас добавляются операции по получению перевозочных документов и доставка их в СТЦ, проверка и оформление НЛ и упаковка документов, маневры по изменению веса (длины) поезда, у которых продолжительность составляет, как показано на графике, 21 минута, прицепка поезда локомотива и доклад о проверке сцепления ДСП.

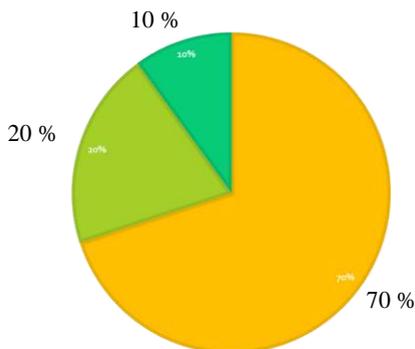


Рисунок 6 – Диаграмма продолжительности обработки транзитных поездов

Выводы по работе. Таким образом большая часть времени на обработку транзитных поездов затрачивается на технический и коммерческий осмотр - 70 % (40 минут ПТО и 40 минут – ПКО, 20 % – опробование автотормозов и снятие средств закрепления, 10 % – закрепление состава и уборка локомотива. По моему мнению оптимальным вариантом является обработка поезда со сменой локомотива и поезда своего формирования по отправлению в Западном парке на путях 86, 87, 88, так как его обработка занимает меньше времени, чем обработка транзитного поезда с изменением веса (длины). Для снижения нагрузки на Западный парк можно рассмотреть возможность перепрофилирования парков. При рассмотрении данного варианта стоить учесть загрузку путей Минского нечетного парка (пути 41, 43, 45, 47, 49, 51, 53, 55) и Западного парка (пути 86, 87, 88) с учетом действия технологии пропуска транзитного поездопотока на удлиненные гарантийные участки качественного технического обслуживания грузовых вагонов; работу по формированию передаточных поездов и подачу местных вагонов, производимую в Центральном парке, перенести в систему Минский нечетный парк – Сортировочный парк; поездопоток в направлении Бреста, Гродно и Волковыска обрабатывать в системе Минский нечетный парк – Центральный парк.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Розенберг, И. Н. Интеллектуальное управление транспортными системами / И. Н. Розенберг // Государственный советник. – 2016. – № 3. – С. 26–32.
- 2 Развитие системы мониторинга при создании автоматизированной системы управления состоянием инфраструктуры железной дороги / Г. В. Глевицкий [и др.] // Проблемы безопасности на транспорте : материалы VIII Междунар. науч.-практ. конф. Ч. I ; под ред. Ю. И. Кулаженко. – Гомель : БелГУТ, 2017. – С. 15–16.
- 3 Павлов, А. И. Цифровое моделирование пространственных объектов / А. И. Павлов // Славянский форум. – 2015. – № 4 (10). – С. 275–282.

Получено 17.06.2020

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 25. Гомель, 2020

---

УДК 69.001.5

*О. А. МАКЕРЕНКОВА, А. В. КОРНЕЕВА* (ПА-52 (П-56))  
Научный руководитель – ст. преп. *И. В. МИХАЛЬЦОВА*

### **ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ В ПРОЕКТИРОВАНИИ НА ПРИМЕРЕ СУЩЕСТВУЮЩЕГО ОБЪЕКТА «БАШНЯ ЖЕМЧУЖНОЙ РЕКИ»**

Исследуются новейшие энергоэффективные инженерные системы, с помощью которых можно ограничить потребление ископаемых видов топлива и уменьшить выброс загрязняющих веществ в атмосферу. Рассматриваются вопросы экологической безопасности на примере энергоэффективного небоскреба «Башня Жемчужной реки». Раскрываются вопросы объемно-пространственной формы здания, использования вертикальных ветряных турбин, систем охлаждения и кондиционирования воздуха, использования солнечной энергии и систем экономии водных ресурсов.

Актуальность данной темы обоснована все расширяющейся в нашем обществе тенденцией экологической безопасности в связи с появлением огромных мегаполисов и промышленных предприятий. Огромный мегаполис потребляет большое количество энергии, что влечет за собой выброс в атмосферу сотен тонн загрязняющих веществ и диоксида углерода, который значительно влияет на происходящие в мире катаклизмы.

Гуанчжоу располагается на южной окраине Китая и является столицей приморской провинции Гуандун. Это колоссальный мегаполис, уступающий по значимости лишь Пекину и Шанхаю. Гуанчжоу очень быстро разрастается и становится похож на индустриальный рай. Однако вместе с появлением новых промышленных предприятий и небоскребов все острее встает вопрос об экологической безопасности.

Чтобы решить экологические проблемы, проблемы потребления энергии к 2011 году был построен 71-этажный энергоэффективный небоскреб высо-

той 309 метров «Башня Жемчужной реки». Проект был разработан базирующейся в Чикаго компанией Skidmore, Owings & Merrill (SOM).

Целью данной работы является анализ эффективности применения новейших энергоэффективных и инженерных систем, существующих на данный момент, на примере представленного небоскреба.

### **Объемно-пространственная форма здания**

Внешний облик «Башни Жемчужной реки» напоминает гигантскую волну. Такой дизайн придумал известный американский архитектор Гордон Джилл, который ранее работал в не менее известном архитектурном бюро SOM (Skidmore, Owings and Merrill), а теперь является партнером в собственной компании Adrian Smith + Gordon Gill Architecture. В разработке участвовали также архитектор Адриан Смит и инженер Роджер Фречетт.

Чикагские архитекторы уже не раз прославили свою контору, например, тем, что построили знаменитую «Башню свободы» в Нью-Йорке. Также Skidmore спроектировало небоскреб Бурж Дубай, который является высочайшим зданием мира.

Заказчиком строительства «Башни Жемчужной реки» (Pear River Tower) выступило крупнейшее в Китае предприятие по производству табачной продукции – Китайская Национальная Табачная Корпорация (China National Tobacco Corporation). В Башне располагается штаб-квартира корпорации.

Уменьшенное энергопотребление «Башни Жемчужной реки» достигнуто благодаря особой форме фасада. Ветер проходит через 4 специальных отверстия, где расположены ветротурбины. Плавные закругления стен направляют воздух в узкие каналы, где даже небольшие перепады давления между двумя основными фасадами конвертируются в довольно быстрый поток, вращающий ветротурбины. Скорость ветра в этих отверстиях увеличивается в 2,5 раза.

Но эта выработка энергии достаточно существенная ещё и потому что главный фасад башни ориентирован в сторону преобладающего в этом городе ветра. Поставить подобное здание на пути ветра – это не совсем типичное решение. Обычно при строительстве небоскребов стараются снизить нагрузку ветра на здание. Снижение давления ветра на здание «Башни Жемчужной реки» достигается с помощью 4 отверстий, где расположены ветротурбины. Они работают как клапаны сброса давления, снижая нагрузку на здание примерно на треть, что позволяет уменьшить движение здания, сделать его более устойчивым. Снижая давление, каналы для ветра делают небоскреб не только прочнее, но и позволяют сэкономить – при строительстве потребуется меньше стали и бетона, чтобы укрепить строение.

### **Ветротурбины Windside (Виндсайд)**

Обычные ветряные турбины могут справиться с ветром лишь с одного направления и не смогут работать в турбулентном городском пейзаже, где порывы ветра могут идти со всех сторон. Решение – вертикальные ветряные турбины. Они вращаются вне зависимости от направления ветра и справляются с турбулентностью. В других зданиях ветряные турбины обычно уста-

навливаются наверху или на открытой платформе, но турбины «Башни Жемчужной реки» интегрированы внутрь самого здания по одной в каждое из четырех отверстий.

В небоскребе установлены ветряные турбины компании Windside, которые вырабатывают экологически чистую энергию, достаточную для обеспечения 1500 пригородных домов. Помимо привода турбин, ветер, который затягивается в отверстия, также направляется по всем системам вентиляции небоскреба.

Финская компания Windside – специализированный изготовитель вертикальных систем ветротурбин. Компания основана в 1982 году и является мировым лидером в системах турбин с вертикальной осью.

Преимущества использования ветротурбин вертикальной оси Windside:

- ветротурбины Windside полностью беззвучны;
- длительный срок службы;
- безопасность для людей и животных;
- начинает проводить энергию при скорости ветра 2 м/с;
- стоимость ветрогенератора от 6 до 80 тыс. евро.

#### **Система охлаждения воздуха**

В большинстве зданий используется система кондиционирования воздуха, большие объемы холодного воздуха контактируют с человеческим телом и вам становится прохладней. В этом здании такой системы нет. Вместо этого инженеры контролируют температуру здания, прогоняя холодную воду через подвесные металлические панели, эта технология называется излучающими охлаждающими потолками. Вся потолочная система здания превращается в холодный радиатор. Когда люди входят в комнату, тепло их тел обменивается с холодом потолка, что обеспечивает их комфорт.

Аналогичная система охлаждения воздуха представлена у компании Akvilon Engineering (Аквилон Инжиниринг)

Преимущества потолочного панельного охлаждения помещений.

– Здоровье. В Системе Холодных Потолков Akvilon отсутствуют какие-либо вентиляторы, поэтому образование сквозняков полностью исключено. Воздух в помещении перемещается естественным образом: не переохлаждается, не поднимает пыль, не способствует появлению аллергии и простуды.

– Тишина и спокойствие. В Системе отсутствуют устройства, производящие шум в помещении.

– Безопасность. Исключены протечки. При работе системы полностью отсутствует возможность выпадения конденсата, т. к. температура холодного носителя – воды 16–18 °С, что выше температуры точки росы на 4–6 °С. Как следствие, отсутствуют конденсатные поддоны внутреннего блока кондиционера, которые могут засориться и протекать. Также в поддонах размножаются болезнетворные бактерии.

– Надёжность и долговечность. Проверенная десятилетиями немецкая технология. Оригинальные материалы и оборудование. Гарантия произво-

дителя на капиллярно-трубчатые маты и паяные соединения 15 лет. Срок службы полипропиленовых трубопроводов до 50 лет.

– Свобода идей для интерьера. Отсутствие неэстетичного внутреннего блока традиционного кондиционера в помещении. Капиллярные маты полностью скрыты под отделкой.

– Простота обслуживания. Минимальные затраты на эксплуатацию и сервисное обслуживание. Замкнутый водяной контур системы не нуждается в фильтрах, доливе воды и периодическом сервисе. Технического обслуживания требует только наружный блок – чиллер (при его наличии).

– Энергоэффективность и экономичность. Теплоносителем является вода, а не воздух, как в традиционном кондиционировании. Исключительное физическое свойство воды – её высокая теплоёмкость. Она переносит в 4,2 раза больше тепла, чем воздух. Таким образом, нет необходимости тратить лишнюю энергию чиллера на охлаждение воды до 7 °С (как это происходит в традиционных системах). А температуры в 16 °С достаточно для системы холодных потолков, чтобы поддерживать в помещении эффект естественной прохлады.

Основные элементы системы:

1 Капиллярные маты. Полипропиленовые капиллярные маты состоят из тонких капиллярных трубок диаметром 3,5–4,5 мм. Расстояние между капиллярами 10–20 мм. Капилляры с двух сторон впаяны в полипропиленовые трубы, которые являются подающими и сборными коллекторами. Благодаря очень частому расположению капилляров, температура распределяется равномерно на всей площади охлаждаемой или обогреваемой поверхности.

2 Гидравлический узел. Разделяет систему на два независимых гидравлических контура:

– внутренний контур, заполненный дистиллированной водой с температурой 16–18 °С.

– наружный контур, заполненный антифризом – смесью воды и пропилен-гликоля с температурой 7–12 °С.

3 Наружный блок – чиллер. Чиллер является основным источником холода в системе. Внешне он ничем не отличается от наружного блока обыкновенного кондиционера, а основное его отличие в том, что чиллер готовит холодную воду – антифриз, а не фреон.

Если в здании существует центральная система холодоснабжения, то система холодных потолков подключается к ней напрямую. Необходимость в индивидуальной холодильной машине при этом отпадает, что значительно снижает стоимость системы для заказчика.

4 Полипропиленовые трубопроводы. Все элементы системы соединены полипропиленовыми трубопроводами, муфтами, фитингами и различной запорной и регулирующей арматурой.

5 Защитная и регулирующая автоматика. В качестве дополнительной защиты от образования конденсата на охлаждающих поверхностях применяются датчики точки росы и конверторы.

Для индивидуальной регулировки температуры в помещении устанавливаются комнатные регуляторы. Пользователь может выставить комфортную для себя температуру в помещении.

Средняя стоимость системы «под ключ» составляет ориентировочно 200–250 евро за 1 м<sup>2</sup>. Если в здании имеется центральная система холодоснабжения и индивидуальный чиллер не нужен, то стоимость будет составлять около 150–200 евро за 1 м<sup>2</sup>.

В стоимость системы входят:

- проектные работы;
- поставка капиллярных матов, чиллера и всех необходимых комплектующих;
- монтаж капиллярных матов, прокладка труб, сборка гидравлического узла и установка чиллера;
- пуско-наладочные работы.

### **Система кондиционирования воздуха**

Обычно вентиляционные системы циркулируют один и тот же воздух в здании по пять-шесть раз. Множество людей в зданиях заболевают из-за вентиляционных систем, когда кто-то в помещении болен. Но в «Башне Жемчужной реки» воздух используется лишь один раз. Свежий воздух в здании циркулирует по шахтам в полу. Из-за того, что воздух стремится подняться вверх, он поднимается через зону дыхания. В большинстве зданий воздух поступает сверху и требуется вентилятор, чтобы поднять его вверх, а для этого нужна энергия, но воздух, идущий из-под пола, экономит энергию. С таким наведением можно сэкономить более 40 % энергии. Это радикальное решение имеет еще одно преимущество. Для данной системы требуется намного меньше механического оборудования, следовательно, требуется минимум пространства между этажами, в итоге сэкономлено 300 мм на каждом этаже, что позволило в данном случае получить 5 дополнительных этажей. Среди ведущих производителей воздухораспределительных колонн, проявляющих наибольшую активность на российском рынке вентиляционной техники, следует отметить компании Systemair, Halton и ABB.

### **Конструктивные особенности системы**

Основное конструктивное отличие вентиляции вытеснением от традиционной вентиляционной установки заключается в наличии у первой специальных низкоскоростных распределителей воздуха, которые замыкают устья воздухопроводов. Их располагают на уровне пола в обслуживаемых помещениях обособленно или монтируют в стену. В стандартном исполнении колонны оснащают-

ся фильтрами из пропилена или полиэстера с очень низким объемным весом, которые предназначаются для равномерного распределения воздушного потока по всей фронтальной поверхности. Передняя панель колонн снимается, вследствие чего фильтр легкодоступен для чистки. Срок эксплуатации фильтра колеблется от 5 до 10 лет, однако для достижения максимальных значений срока службы вентиляционная установка должна поставлять к колоннам достаточно чистый отфильтрованный воздух. В качестве дополнительных аксессуаров к колоннам прилагаются регулируемые по высоте основания, глушители, шиберы с измерительными патрубками, устройства для поддержания постоянного потока воздуха и соединительные муфты. По мере необходимости над воздухо-распределителями могут быть установлены закрывающие воздуховод декоративные панели и глушители, имеющие ту же форму, что и само устройство.

Общая стоимость механических систем варьируется в пределах от 100 до 150 долларов за 1 м<sup>2</sup> площади.

### **Регенеративные приводы лифтов**

Здание будет улавливать энергию и внутри 29 из 31 лифтов здания будут оборудованы новой технологией, называемойся регенерирующийся привод, который позволяет вновь использовать до 70 % потребляемой лифтом энергии. Регенерирующий привод улавливает энергию каждый раз при спуске груженого лифта или при подъеме пустого, возвращая ее в электросеть здания. Одним из производителей такой системы является компания «Green Lifts» (дистрибьютер в Беларуси ОАО «Беллифт»).

### **Солнечная энергия**

Солнечную энергию планируется использовать в полной мере, несколько не меньше, чем ветряную. Для этого фасад здания обрамят фотоэлектрические панели. Излишки энергии будут запасаться в аккумуляторных батареях. Специальные панели не только предусматривают улавливание солнечной энергии, но еще и уменьшают нагрев здания. Покрытие стекол в окнах «Башни Жемчужной реки» также не обычное, а антибликовое, способствующее отражению прямых солнечных лучей. Подобные стекла, во-первых, помогут избежать излишнего перегрева офисных помещений, а во-вторых, повысят комфорт пребывания в здании, создавая мягкое освещение в комнатах. Дополнительно все окна оборудуют «умными» автоматическими жалюзи. Они будут самостоятельно открываться и закрываться в зависимости от положения солнца на небе.

### **Экономия воды**

Экономия воды в небоскребе задумана по новейшим «зеленым» технологиям. Например, в здании находятся тепловые коллекторы, в которых вода нагревается за счет солнечной энергии. Эту горячую воду пускают на обогрев и хозяйственные нужды. На крыше установлены сборники дожде-

вой влаги, которые направляют ее на дальнейшую очистку и переработку. Для еще большей экономии воды организованы безводные писсуары. В итоге поступление воды извне нужно в гораздо меньших объемах, чем это обычно требуется для подобных сооружений.

### **Микротурбины**

Конструкторы мечтали сделать здание полностью энергонезависимым, производящим столько энергии, сколько оно употребляет. Архитекторы надеялись достичь этого, используя энергию солнца и ветра, но им требовался третий источник энергии. На их чертежах располагался целый парк микротурбин в подвале. Эти газовые турбины обеспечивали бы здание днем 3 МВт энергии, ночью передавали бы избыток энергии обратно в сеть по системе, называемой суммарным учетом, но этим чертежам не дано было стать реальностью. «Башня Жемчужной реки» в настоящий момент не позволяет осуществлять работу по системе суммарного учета для коммерческих зданий, не имея возможности продавать энергию обратно городской сети. Конструкторы не смогли оправдать стоимости 50 микротурбин, от них пришлось отказаться, как и от мечты энергонезависимости.

Китай имеет одну из самых быстро развивающихся экономик в мире, что делает его вторым крупнейшим потребителем энергии на планете. Это крупнейший мировой производитель угля, обеспечивающий 75 % потребностей Китая в электричестве, чтобы успевать за спросом им приходится вводить в эксплуатацию новую угольную электростанцию каждую неделю. Китай уже превзошёл США в качестве крупнейшего распространителя двуокиси водорода, но большая часть окиси углерода не производится теми, от кого это можно было бы ожидать. Многие не понимают, что здания имеют большее негативное влияние на климат, чем автомобили или заводы. Здания во всем мире потребляют до 40 % всей энергии. Небоскреб «Башня Жемчужной реки» является точкой отсчета, началом пути в направлении сверхэффективных строений.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1 СТБУН Research Paper [Электронный ресурс] : офиц. сайт. – Гуанчжоу, 2016. – Режим доступа : <https://global.ctbuh.org/resources/papers/download/1629-case-study-pearl-river-tower-guangzhou.pdf> . – Дата доступа : 05.05.2020.

2 Rearl River Tower in the City of the Immortals [Электронный ресурс] : офиц. сайт. – Гуанчжоу, 2016. – Режим доступа : [https://www.windside.com/media\\_%282%29\\_2/blogs/gone\\_with\\_the\\_windside/pearl\\_river\\_tower](https://www.windside.com/media_%282%29_2/blogs/gone_with_the_windside/pearl_river_tower). – Дата доступа : 07.05.2020.

3 Pearl River Tower [Электронный ресурс] : офиц. сайт. – Гуанчжоу, 2016. – Режим доступа : <http://www.josre.org/wp-content/uploads/2012/09/Pearl-River-Case-Study-China.pdf>. – Дата доступа : 07.05.2020.

Получено 22.06.2020

УДК 343.2/7

*А. Д. МАНУИЛОВА* (ГЭ-33 (ГТ-31))

Научный руководитель – ст. преп. *О. В. ПУТЯТО*

## **КРИМИНАЛИСТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОНТРАБАНДЫ**

Дается краткий анализ криминалистической характеристики контрабанды, рассмотрены основные нормативно-правовые акты, регулирующие незаконное перемещение товаров через таможенную границу ЕАЭС.

Контрабанда является распространённым феноменом в структуре современной преступности вследствие изменения статуса границ. В связи с негативными тенденциями, которые возникли в сфере незаконного перемещения товаров, в особенности это касается контрабанды наркотиков растительного и синтетического происхождения, была выявлена необходимость улучшать криминалистическое обеспечение раскрытия и расследования такого вида преступлений, а также активно взаимодействовать со следственными и оперативно-розыскными подразделениями разных ведомств Республики Беларусь.

Предметами расследования контрабанды должностными лицами таможенных органов являются предметы личного пользования, автомобили, наркотики, оружие и т. п.

Методика расследования контрабанды – это система научных положений, технических приемов, методических правил и рекомендаций, применяемых при раскрытии и расследовании данного преступления. Контрабанда сырья, в том числе стратегического, наркотиков, культурных ценностей, валюты, оружия, боеприпасов и т. п. является угрозой как экономической, так и общественной безопасности страны [1].

Основным нормативно-правовыми актом, которым регулируется контрабандное перемещение товаров в Республики Беларусь, является Уголовный Кодекс (далее – УК) Республики Беларусь: ст. 228 «Контрабанда», ст. 228-1 «Незаконное перемещение товаров через таможенную границу», ст. 229 «Незаконные экспорт или передача в целях экспорта объектов экспортного контроля», ст. 328-1 «Незаконное перемещение через таможенную границу Евразийского экономического союза или Государственную границу Республики Беларусь наркотических средств, психотропных веществ либо их прекурсоров или аналогов» и ст. 333-1 «Незаконное перемещение через таможенную границу Евразийского экономического союза или Государственную границу Республики Беларусь сильнодействующих, ядовитых,

отравляющих веществ, радиоактивных материалов, огнестрельного оружия, боеприпасов, взрывчатых веществ, взрывных устройств, оружия массового поражения или средств его доставки, а также иных видов вооружения и военной техники» [2].

Решением Коллегии Евразийской экономической комиссии № 30 установлен перечень товаров, в отношении которых применяются меры нетарифного регулирования в торговле с третьими странами, а также существует перечень внутри каждой страны-участницы. В Республике Беларусь разрешительный порядок устанавливается постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 23.09.2008 № 1397 «О некоторых вопросах порядка перемещения отдельных категорий товаров через Государственную границу Республики Беларусь». В случае нарушения порядка их перемещения данные товары будут являться контрабандой [3].

Таким образом, в статье 228 УК Республики Беларусь предусмотрено, что ответственность наступает тогда, когда незаконное перемещение осуществляется в особо крупном размере, при отсутствии признаков преступлений, предусмотренных ст.ст. 328-1 и 333-1. Привлечение к ответственности осуществляется в виде наложения штрафа, или ограничение свободы до 3 лет, или лишение свободы на тот же срок.

Итак, условно можно выделить классификационные признаки криминалистической характеристики контрабанды:

- 1) способ незаконного перемещения;
- 2) предмет незаконного перемещения;
- 3) тип контрабандистов.

Способы незаконного перемещения предусмотрены УК Республики Беларусь, например в ст. 228-1, и можно выделить следующие виды:

1) перемещение в крупном размере товаров, запрещённых/ограниченных к такому перемещению, а также денежных средств или инструментов в одиночку;

2) перемещение вне определенных законодательством мест или в неустановленное время работы таможенных органов, если такое перемещение совершается в течение года после наложения административного взыскания за такое же нарушение;

3) перемещение, совершаемое лицом, ранее судимым за преступления, связанные с контрабандным перемещением товаров;

4) перемещение по предварительному сговору, повторно либо с привлечением должностного лица, либо использование должностным лицом своих полномочий;

5) в случае незаконного перемещения организованной группой;

6) перемещение с применением насильственных действий, т. е. с причинением тяжких, менее тяжких и легких телесных повреждений, а также нанесением побоев;

7) в отношении особо опасных наркотических средств или психотропных веществ.

При проведении расследований и розыскных мероприятий сотрудники таможенных органов, следственные органы, а также оперативно-розыскные подразделения выявляют способ перемещения в зависимости от его тяжести и обстоятельств его совершения путем сопоставления факторов, взаимодействующих между собой в процессе совершения контрабанды, сведения о которых играют практическую роль в решении задач борьбы с контрабандой. В основе криминалистической характеристики контрабанды лежат объективные процессы совершения и сокрытия данного посягательства, определяющие закономерности отражения признаков содеянного в реальности.

В этом случае можно сказать, что объективная сторона контрабанды – это перемещение с сокрытыми предметами от таможенного контроля (вне времени, вне места таможенного контроля, вне установленного для такого контроля маршрута), использование сфальсифицированных документов, сведений или средств идентификации, недеklarирование или заведомо недостоверное декларирование предмета контрабанды.

К предметам незаконного перемещения товаров можно отнести:

1) товары и денежные ценности, запрещенные или ограниченные к перемещению, в крупном размере на национальном уровне и наднациональном. Перечень товаров и ценностей, запрещенных или ограниченных к перемещению, устанавливается Советом Министров Республики Беларусь;

2) наркотические средства, психотропные, сильнодействующие, ядовитые, отравляющие, радиоактивные или взрывчатые вещества, вооружение, взрывные устройства, огнестрельное оружие или боеприпасы, ядерное, химическое, биологическое и другие виды оружия массового поражения. Уголовная ответственность за контрабанду предметов, отнесенных к этой группе, наступает независимо от их количества и стоимости (ст.ст. 328-1 и 333-1 УК Республики Беларусь).

Также неотъемлемой частью в проведении криминалистической характеристики контрабанды является личность преступника. Известно, что каждому человеку присущи свои особенные отличительные черты, которые делают его индивидуальностью, так и с преступниками. Анализ, правовая оценка его действий, свойств и признаков осуществления преступления являются ключевыми элементами для изучения личности и использования этих компонентов в дальнейшем расследовании.

Можно отметить, что в совершении преступления могут выступать различные субъекты: должностное лицо, физическое лицо, гражданин Республики Беларусь, лицо без гражданства, иностранец, достигшие 16-летнего возраста, а также организованная группа таких лиц.

Изучение личности данных субъектов представляет собой совокупность данных, характеризующих их и имеющих значение для успешного раскры-

тия преступления и применения норм уголовного кодекса, применения наиболее эффективных приемов отдельных следственных действий, а также принятия мер по предупреждению нарушения законодательства.

В следственной практике выделяются два типа контрабандистов

1 «Ситуативный» контрабандист под действием соблазна, наделённый в общем положительными характеристиками личности, не может удержаться от получения материальных благ или оказать какую-либо услугу из-за создавшейся ситуации, или оказался в такой ситуации не по своей воле. Чаще всего после совершения преступления «ситуативный» контрабандист глубоко сожалеет о случившемся, так как оценивает ответственность за совершённый проступок и не готов лишиться того, что имеет.

2 «Злостный» контрабандист представляет общественную опасность для экономической составляющей страны, а также её жителей, лиц, правоохранительных органов, так как проявляет себя, как субъект, желающий получить наибольшую материальную выгоду в корыстных целях. Все его действия тщательно спланированы, разработан план по реализации его желания, он старается проанализировать все события и условия, которые могут произойти при пересечении границы с целью получения максимальной прибыли.

Анализ следственной практики показывает, что более 75 % злостных контрабандистов совершали преступления в составе организованных групп, причем на протяжении довольно значительного времени. Эти преступники участвуют в коррупции органов власти и управления, а также правоохранительных органов. На пути к обогащению и достижению желаемых результатов, они не останавливаются ни перед какими препятствиями [4].

При установлении личности преступника правоохранительным органам проще выявить целую группировку по совершению незаконного перемещения, так как обнаружение правонарушителя непосредственно на границе не говорит о том, что только он один является контрабандистом, а также лицо, которое участвует в перемещении без непосредственного участия.

Бывают случаи, когда тайники изготавливаются в различных транспортных средствах, таким образом, к контрабанде причастны их водители. Иногда тайник оборудуется без ведома лиц, которые осуществляют перевозку (транспортировку). Это пример, когда человек не по своей воле стал «ситуативным» контрабандистом.

В заключение можно отметить, что таможенные органы Республики Беларусь, являясь правоохранительными органами, обеспечивают экономическую безопасность государства и ведут борьбу с преступлениями, как в целом экономической сфере, таможенном деле, так и точно – при незаконном перемещении товаров и транспортных средств.

Противостоять потоку контрабанды с каждым годом становится всё труднее, необходимо понимать, что при выявлении правонарушителей необходи-

мо рассматривать вопрос всесторонне для оперативного реагирования и своевременного предотвращения цепочки подобных незаконных мероприятий. Для достижения данного результата необходимо использовать теоретические положения и накопленные знания, с помощью которых ранее были выявлены факты контрабанды, а также следует улучшать взаимодействие с другими структурами правоохранительных органов. Для эффективного противодействия незаконному перемещению также необходимо осуществлять мероприятия необходимые для обнаружения контрабанды, такие как:

1) разработка и оснащение правоохранительных органов необходимыми средствами технического контроля, которые бы способствовали обнаружению контрабанды;

2) совершенствование тактических приёмов и методов обнаружения контрабанды с учётом технической возможности таможенных органов;

3) проведение мероприятий и создание условий, препятствующих совершению незаконного перемещения;

4) разработка программ, позволяющих оперативно собирать и анализировать опыт, полученный ранее в области совершения преступлений для эффективного использования его в ходе текущих расследований;

5) обмен опытом и его изучение в практическом аспекте с зарубежными представителями правоохранительных органов, в частности таможенных служб, для использования его в стратегических целях обнаружения незаконно перемещаемых товаров.

Таким образом, при осуществлении всех необходимых мероприятий возможность выявления правонарушений в области неправомерного перемещения товаров позволит осуществлять правоохранительную деятельность таможенных органов более чётко и целенаправленно, в более короткие сроки, а также позволит перенаправить их ресурсы на более уязвимые и трудоёмкие участки.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Ищенко, Е. П.** Криминалистика : учебник / Е. П. Ищенко, А. А. Топорков; под ред. Е. П. Ищенко. – 2-е издание – М. : Юридическая фирма «КОНТРАКТ», ИНФРА-М, 2010. – 781 с.

2 Уголовный кодекс Республики Беларусь [Электронный ресурс] : 9 июля 1999 г. // Эталон-Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Режим доступа : <https://etalonline.by/document/?regnum=НК9900275/>. – Дата доступа : 26.05.2020.

3 Евразийская экономическая комиссия [Электронный ресурс] : офиц. сайт Евразийской экономической комиссии. – 2019. – Режим доступа : <http://www.eurasiancommission.org>. – Дата доступа : 26.05.2020.

4 **Селиванов, Н. А.** Руководство для следователей / Н. А. Селиванов, В. А. Снетков; под ред. Н. А. Селиванова, В. А. Снеткова. – М. : ИНФРА. – М ; ИПК, 2003. – 732 с.

Получено 11.06.2020

УДК 656.222.4

*А. С. МАТЫШЕВ* (УД-31)

Научный руководитель – ст. преп. *И. М. ЛИТВИНОВА*

## **РАСЧЕТ И АНАЛИЗ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ СОРТИРОВОЧНОЙ СТАНЦИИ**

Рассмотрены различные факторы, влияющие на пропускную и перерабатывающую способность станции, произведен расчет пропускной способности станции, а также дана оценка эффективности использования элементов станции А курсового проекта, внесены предложения по увеличению пропускной способности.

Целью исследования является установление важности показателя пропускной способности станции А.

Задачей является анализ показателей работы станции на примере курсового проекта.

На Белорусской железной дороге в настоящее время наблюдается недостаток пропускной способности объектов инфраструктуры, что приводит к снижению качественных показателей эксплуатационной деятельности, затруднениям в освоении запланированных объектов перевозочного процесса.

Одним из ключевых объектов инфраструктуры в организации перевозочного процесса является сортировочная станция, от пропускной и перерабатывающей способности которой зависит возможность освоения вагонопотоков.

Предметом исследования является наличная пропускная способность станции.

Под пропускной способностью станции подразумевается число поездов, которые могут быть приняты и отправлены железнодорожной станцией за расчетный период времени по примыкающим направлениям при условиях работы, обеспечивающих максимально возможное использование технических средств станции. Пропускная способность станции – одна из важнейших характеристик, позволяющая определить мощность и эффективность работы станции, прогнозировать простои вагонов исходя из соотношения наличной и потребной пропускной способности.

Перерабатывающая способность станции – это число грузовых поездов или вагонов, которое может быть переработано ею за сутки при передовой технологии, наилучшем использовании путевого развития и технического оснащения.

На пропускную способность влияют следующие факторы:

- средневзвешенное время занятия пути парком одним поездом;
- число одновременно работающих элементов (путей);
- время занятия пути в связи с постоянными операциями (ремонт, осмотры путей и стрелок, враждебность маршрутов, интервалы работ).

Влияние числа используемых при работе путей на величину пропускной способности станции представлено на рисунке 1.

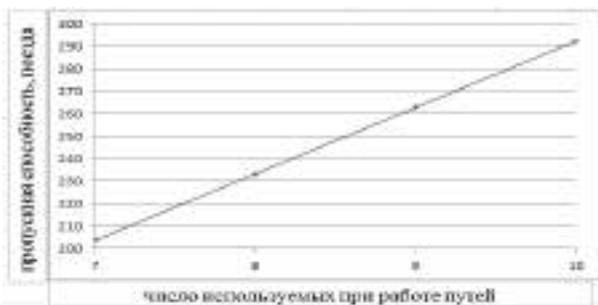


Рисунок 1 – Зависимость пропускной способности от числа используемых при работе путей

Влияние величины средневзвешенного времени занятия пути одним поездом на пропускную способность станции представлено на рисунке 2.

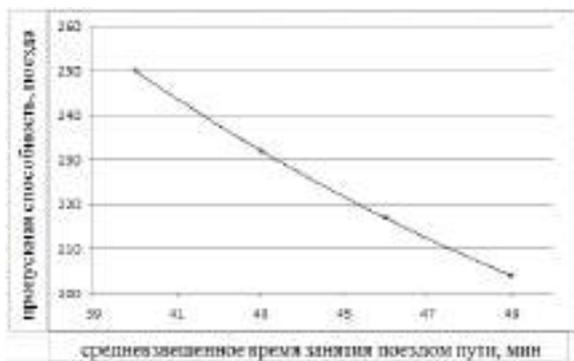


Рисунок 2 – Зависимость пропускной способности от средневзвешенного времени занятия пути поездом

Из данных, представленных на рисунках, можно сделать вывод о том, что пропускная способность станции напрямую зависит от числа используемых при работе путей и находится в обратной зависимости от средневзвешенного времени занятия поездом пути.

Для определения пропускной и перерабатывающей способностей станции используется аналитический и графический методы. Графическое мо-

делирование – трудоемкий процесс, который целесообразен в случаях, когда аналитическим расчетом выявлен недостаток пропускной способности или на подходах к станции большие размеры пассажирского движения и высокая внутрисуточная неравномерность. Данный метод предполагает учет взаимодействия всех сортировочных и маневровых устройств между собой и позволяет установить пропускную способность станции на период наибольшей эксплуатационной нагрузки.

Аналитический метод предполагает расчет пропускной и перерабатывающей способности станции по элементам.

Пропускную способность определяют по приемо-отправочным, паркам приема и отправления, стрелочным горловинам всех типов железнодорожных станций и другим элементам и устройствам станции.

Перерабатывающая способность определяется по сортировочным горкам и вытяжным железнодорожным путям.

Расчет перерабатывающей и пропускной способности определяется следующим образом:

Горки:

$$N = \frac{(1440 - T_{\text{пост}})}{t_{\text{г}}}, \quad (1)$$

где  $N$  – перерабатывающая способность горки;  $T_{\text{пост}}$  – затраты времени в связи с постоянными операциями;  $t_{\text{г}}$  – горочный технологический интервал.

Парков:

$$N = \frac{(1440m - T_{\text{пост}})}{t_{\text{зп}}}, \quad (2)$$

где  $m$  – число одновременно работающих элементов(путей);  $t_{\text{зп}}$  – средневзвешенное время занятия пути одним поездом (все значения принимаются в соответствии с курсовым проектом для станции А, схема которой представлена на рисунке 3).



Рисунок 3 – Схема станции А

Расчеты для станции:

$$N_{\text{пл}} = \frac{(1440 \cdot 7 - 90)}{49} = 204 \text{ поезда в сутки;}$$

$$N_{\text{по}} = \frac{(1440 \cdot 6 - 90)}{67} = 128 \text{ поездов в сутки;}$$

$$N_{\text{г}} = \frac{(1440 - 90)}{16,2} = 84 \text{ поезда в сутки;}$$

По результатам расчета ограничивающим элементом пропускной и перерабатывающей способности станции является горка. По данному элементу станции производится анализ и дается оценка использования перерабатывающей способности горки.

Критерием оценки использования пропускной способности основных сооружений и устройств является допустимый коэффициент заполнения пропускной способности.

Допустимые коэффициенты заполнения пропускной способности железнодорожной станции определяются по тем же элементам станции, что и наличная пропускная и перерабатывающая способность. Так, коэффициенты по приему грузовых поездов в расформирование и перерабатывающей способности устанавливаются следующим образом:

Для парка приема рассчитывается коэффициент использования пропускной способности  $K_{\text{пл}}$  (с точностью до 0,001):

$$K_{\text{пл}} = \frac{T_{\text{пл}}}{(1440 - T_{\text{пост}})n}, \quad (3)$$

где  $T_{\text{пл}}$  – время занятия поездами путей в парке прибытия;  $n$  – число путей в парке прибытия.

$$K_{\text{пл}} = \frac{2455 + 1540 + 1145 + 343 + 21 + 350 + 470 + 466 + 261}{(1440 - 60) \cdot 7} = 0,317.$$

Коэффициент использования перерабатывающей способности сортировочной горки  $K$  (с точностью до 0,001):

$$K_{\text{г}} = \frac{T_{\text{пл}}}{(1440\alpha_{\text{гор}} - T_{\text{пост}})n}, \quad (4)$$

где  $T_{\text{г}}$  – время занятия поездами горки при расформировании и окончании формирования;  $n$  – число путей горки;  $\alpha_{\text{гор}}$  – коэффициент, учитывающий возможные перерывы в использовании сортировочной горки из-за пересекающихся передвижений (принимается равным 0,97).

$$K_{\text{г}} = \frac{6117 + (7 \cdot 7 + 10 \cdot 2 + 30)}{(1440 \cdot 0,97 - 60) \cdot 2} = 0,431.$$

Так как наибольший коэффициент использования установлен для сортировочной горки, необходимо установить допустимый уровень загрузки лимитирующим устройствам.

Для этого рассчитывается соотношение:

$$C_n = \frac{n_{\text{пл}}}{n_{\text{н.гор}}}, \quad (5)$$

где  $n_{\text{пл}}$  – наличная пропускная способность станционных железнодорожных путей по приему поездов в расформирование, поездов/сутки;  $n_{\text{н.гор}}$  – наличная перерабатывающая способность сортировочных устройств по расформированию поездов, поездов/сутки.

$$C_n = \frac{204}{84} = 2,4.$$

В зависимости от соотношения  $C_n$  и средней длительности технологической обработки составов поездов, прибывших в расформирование, на железнодорожном пути приема  $t_{\text{тех.пл}}$  по данным таблицы 1 устанавливается технически допустимый уровень загрузки  $\gamma_{\text{гор}}$  сортировочных устройств по расформированию поездов при отсутствии перерывов в расформировании составов из-за недостатка числа и вместимости сортировочных железнодорожных путей.

Таблица 1 – Значение технически допустимого уровня загрузки

$C_n$	$t_{\text{тех.пл}}$ , мин		
	20 и менее	40	60 и более
0,6 и менее	0,50	0,50	0,50
0,8	0,61	0,60	0,59
1,0	0,70	0,69	0,68
1,2	0,77	0,76	0,75
1,4	0,83	0,81	0,79
1,6	0,88	0,85	0,82
1,8 и более	0,92	0,89	0,85

Путем интерполирования таблицы, получено значение  $\gamma_{\text{гор}} = 0,9$ .

Результирующие технически допустимые коэффициенты заполнения  $\gamma_i$ :

$$\gamma_{\text{cy}} = (\gamma_{\text{гор}} + \Delta\gamma_{\text{гор}}) \frac{2,1}{1 + k_c}, \quad (6)$$

где  $k_c$  – коэффициент внутримесячной неравномерности грузового движения (отношение максимального числа грузовых поездов в сутки к средним размерам грузового движения за месяц максимальных грузовых перевозок) (принимается равным 1,1);  $\Delta\gamma_{\text{гор}}$  – коэффициент учета перерывов в расформировании составов из-за недостатка числа и вместимости сортировочных железнодорожных путей (принимается равным 0).

$$\gamma_{\text{cy}} = (0,9 + 0) \frac{2,1}{1 + 1,1} = 0,9.$$

Принимается  $Y_{cy} = Y_{пл} = 0,9$ .

Если при заданных размерах работы коэффициенты использования перерабатывающей способности сортировочных устройств  $K_{гор}$  (формула 3) и пропускной способности железнодорожных путей  $K_{пл}$  (формула 4) не превышают соответственно значений  $\gamma_{cy}$  и  $\gamma_{пл}$ , то эти станционные устройства работают с загрузками, не превышающими допустимых.

Из приведенных выше расчетов видно, что коэффициент использования ограничивающего элемента (сортировочной горки) является незначительным и находится в рамках рекомендуемых значений при допустимом уровне загрузки  $\gamma_{гор} = 0,9$ .

В сравнении с существующими сортировочными станциями Белорусской железной дороги станция А имеет внушительный резерв пропускной и перерабатывающей способности, высокую результирующую перерабатывающую способность. Наиболее сопоставимой станцией Белорусской железной дороги к станции А по объему работ является Минск-Сортировочный, размеры среднесуточного перерабатываемого вагонопотока составляют 2130 вагонов в сутки. Пропускная и перерабатывающая способность элементов станции Минск-Сортировочный представлены на рисунке 4.

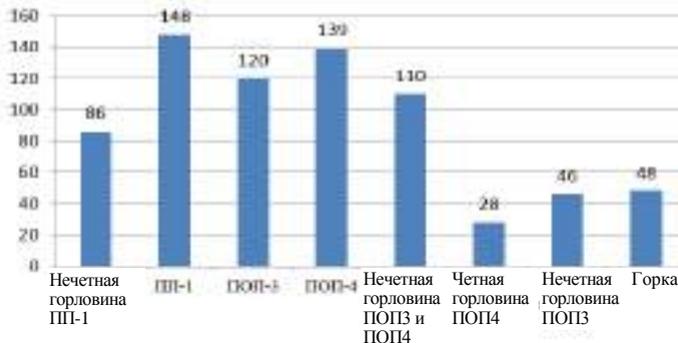


Рисунок 4 – Диаграмма наличной пропускной и перерабатывающей способности станции Минск-Сортировочный

Из данных диаграммы видно, что ограничивающими элементами на Станции Минск-Сортировочный по приему и отправлению поездов являются горловины парков ПП-1 и ПОП-3, ПОП-4 и сортировочная горка. Пропускная способность входной горловины ПП-1 по приему поездов составляет 86 поездов, выходных горловины ПОП-3 и ПОП-4 по отправлению поездов составляет  $28 + 46 = 74$  поезда. Резерв пропускной способности составляет 31 % по приему грузовых поездов и 20 % – по отправлению. Ограничивающим элементом в пропускной способности по переработке поездопотока является сортировочная горка. Ее перерабатывающая способность составляет 48 поездов. Резерв незначителен – 13 %.

В целях улучшения пропускной способности станции различают следующие мероприятия:

- 1 реконструктивные мероприятия;
- 2 технологические мероприятия.

Реконструктивные мероприятия представляют собой меры по переустройству станции (увеличение числа вытяжных путей, числа путей в парках станции и других устройств).

Технологические мероприятия представляют собой меры по улучшению технологии работы станции, к примеру, перераспределение работы по окончании формирования между сортировочными устройствами или увеличению количества бригад ПКО и ПТО для ускорения обработки составов в парке прибытия и отправления.

Увеличение пропускной способности станций позволит пропускать и перерабатывать большее число вагонов, а следовательно снизить расходы на переработку и ускорить продвижение вагонопотока.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Канарская, Л. А.** Инструкция по расчету наличной пропускной способности железных дорог / отв. за выпуск Л. А. Канарская, О. А. Жаброва. – М. : Транспорт, 1991. – 303 с.

2 **Грунтов, П. С.** Управление эксплуатационной работой и качеством перевозок на железнодорожном транспорте : учебник для вузов / П. С. Грунтов, Ю. В. Дьяков, А. М. Макаровичин ; под ред. П. С. Грунтова. – М. : Транспорт, 1994. – 543 с.

3 Об утверждении Методики определения пропускной и проводной способностей инфраструктуры железнодорожного транспорта общего пользования : приказ 18 июля 2018 г., № 266 // М-во трансп. РФ. – 2018. – № 4. – ст. 642.

Получено 17.06.2020

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 25. Гомель, 2020

---

УДК 656.2

*А. А. МЕЛЬНИЧЕНКО, Е. Л. СИНИЦА (УД-41)*

Научный руководитель – ст. преп. *Е. В. МАЛИНОВСКИЙ*

### **ЭКСПЕДИТОРЫ И ИХ РОЛЬ НА РЫНКЕ ТРАНСПОРТНЫХ УСЛУГ**

Изложена роль экспедиторов на рынке транспортных услуг. В силу изменчивости рынка, различий в законодательстве и практике различных стран и постепенной ликвидации правовых границ между различными сегментами экспедиционной деятельности указаны типы экспедиторов, а также их основные функции, определяющие их роль на транспортном рынке.

В соответствии с Законом Республики Беларусь «О транспортно-экспедиционной деятельности» экспедитор – юридическое лицо или индивидуальный

предприниматель, осуществляющие транспортно-экспедиционную деятельность. Транспортно-экспедиционная деятельность – вид предпринимательской деятельности экспедитора по оказанию транспортно-экспедиционных услуг. Транспортно-экспедиционные услуги – услуги, связанные с организацией и обеспечением перевозки груза одним или несколькими видами транспорта.

Участниками транспортно-экспедиционной деятельности являются клиенты, экспедиторы, перевозчики и иные юридические и физические лица, которые вступают в отношения в связи с оказанием транспортно-экспедиционных услуг.

К транспортно-экспедиционным услугам относятся:

- услуги, связанные с подготовкой груза к перевозке: определение массы груза, упаковка, затаривание, маркировка, пакетирование, сортировка груза;
- услуги, связанные с погрузкой (выгрузкой) груза: обеспечение выполнения погрузочно-разгрузочных работ, в том числе перевалки груза при смешанной перевозке, закрепления, укрытия, увязки груза, а также предоставление необходимых для этих целей приспособлений;
- организация процесса перевозки груза, в том числе являющегося экспресс-грузом в соответствии с Договором о Таможенном кодексе Евразийского экономического союза, подписанным в г. Москве 11 апреля 2017 года, любым видом транспорта;
- оформление сопроводительных документов;
- сопровождение груза в процессе перевозки и иные услуги по обеспечению его сохранности;
- заключение со страховой организацией договоров добровольного страхования грузов в соответствии с законодательством Республики Беларусь;
- согласование схемы перевозки груза несколькими видами транспорта при смешанной перевозке;
- консолидация и деконсолидация отправок грузов;
- представление груза и сопроводительных документов в таможенные органы;
- проверка количества мест, массы и состояния груза;
- хранение груза;
- прием груза в пункте назначения;
- уплата пошлин, сборов и других платежей, связанных с оказываемыми транспортно-экспедиционными услугами;
- осуществление расчетов с участниками транспортно-экспедиционной деятельности;
- консультирование по вопросам организации перевозок грузов;
- оказание информационных услуг, связанных с перевозкой груза;
- иные услуги, связанные с перевозкой груза [1].

В настоящее время на рынке транспортных и логистических услуг функционирует огромное количество предприятий различного масштаба и специализации, относящихся к сфере транспортно-экспедиционной деятельности. Степень их важности для этого рынка невозможно переоценить. По оценкам Международной федерации экспедиторских ассоциаций (FIATA), около 80 % объе-

мов мирового грузооборота осуществляется при участии транспортно-экспедиционных компаний. Транспортно-экспедиционная деятельность связывает продавцов и покупателей, действующих в глобальных цепях поставок, с перевозчиками, операторами транспортной инфраструктуры, а также с государственными органами, контролирующими торговлю и транспорт.

Перевозчики различных видов транспорта заинтересованы в услугах экспедиторов не меньше, чем грузовладельцы. Их попытки развития своего основного бизнеса за счет самостоятельного выхода в сегмент экспедиционных услуг, чаще всего, заканчиваются неудачно из-за высокой профессиональной сложности и конкурентной насыщенности этого сегмента. Поэтому большинство современных транспортных операторов стремится к установлению партнерских отношений с экспедиторами, которые действуют не только как их агенты, но и как управители грузов, перевозимых в интермодальном сообщении. Наиболее крупные перевозчики идут по пути покупки успешно действующих экспедиционных компаний с целью формирования многопрофильных транспортных структур.

Вместе с тем положение экспедиторов выглядит иногда двойственным, поскольку для компаний-перевозчиков они могут быть одновременно и партнерами, и конкурентами. Эта двойственность усиливается по мере того, как все большее число экспедиторов обзаводится собственным подвижным составом, терминалами, и начинает принимать на себя ответственность по договору перевозки, что в глазах клиентов часто делает их вообще неотличимыми от традиционных перевозчиков.

В силу изменчивости рынка, различий в законодательстве и практике различных стран и постепенной ликвидации правовых границ между различными сегментами экспедиционной деятельности трудно предложить полную и непротиворечивую классификацию современных экспедиторов. С достаточной степенью условности можно выделить следующие их типы.

– "Традиционные" экспедиторы-посредники. Обычно это небольшие фирмы, не имеющие реальных активов, которые занимаются организацией перевозок в достаточно ограниченном по набору услуг и направлениям перевозок сегменте. Экономическая основа их деятельности – комиссионное вознаграждение и оплата дополнительных информационных и консультационных услуг.

– Консолидаторы. Основная сфера их деятельности – сбор и подгруппировка мелкопартионных грузов до размеров крупных партий для перевозчиков всех видов транспорта. Они занимаются также развозом автотранспортом получателям грузов, доставленных в пункт назначения другими видами транспорта.

– Сухопутные экспедиторы. Это компании, которые занимаются, прежде всего, консолидацией мелкопартионных грузов и организуют их доставку, пользуясь услугами автомобильного и железнодорожного транспорта. Часто они владеют транспортными терминалами и складами для временного хранения грузов, выполняя завоз-вывоз собственными силами или пользуясь услугами консолидаторов.

– Операторы экспресс-доставки. Их принципиальные отличия от операторов, организующих доставку мелких партий грузов, заключаются в сле-

дующем: масса и размеры отправок ограничены традиционным форматом почтовой посылки, что позволяет обеспечивать их обработку и доставку без применения грузоподъемного оборудования. Экономическая основа деятельности – плата за скорость и пунктуальность доставки, которая изменяется в зависимости от класса услуги.

– Морские экспедиторы. Основной их задачей является подготовка грузов и документов для морских перевозок. Морские экспедиторы обеспечивают накопление достаточно крупных партий грузов для морской перевозки, а в ряде случаев – консолидацию мелкопартионных грузов от отдельных отправителей в сборные контейнеры. Они организуют завоз и вывоз грузов автотранспортом в районе порта, временное хранение грузов, таможенное оформление и подготовку документации.

– Авиаэкспедиторы. Авиаэкспедиторы обеспечивают организацию грузовых авиаперевозок и могут действовать либо как консолидаторы авиагрузов, которые публикуют собственные тарифы и выдают накладные, либо как агенты авиакомпаний. Некоторые экспедиторы совмещают две эти функции. Особую важность в работе авиаэкспедиторов имеет обеспечение необходимой скорости доставки груза на наземном участке маршрута, поскольку без выполнения этого условия в значительной мере теряется смысл существования авиаперевозки вообще.

Сухопутные, морские и авиаэкспедиторы часто выступают в роли оператора мультимодальной перевозки. В этом случае наряду с такими услугами, как завоз-вывоз, подгруппировка, временное хранение, паллетизация и контейнеризация грузов, они также формируют конкурентоспособные сквозные тарифы перевозки, оформляют от своего имени перевозочные документы для мультимодальной перевозки, организуют ее выполнение средствами различных видов транспорта под собственной ответственностью и выполняют другие функции, необходимые для осуществления мультимодальных перевозок [3].

Компании-экспедиторы обладают следующими основными функциями.

– Обеспечение достаточного высокого уровня ключевых показателей качества (Key Performance Indicators). Экспедитор обязан обеспечить грузоотправителю ряд ключевых показателей качества (KPI) на уровне не менее 95 %, а в некоторых случаях даже 100 %, что совсем непросто.

При значительных объемах перевозок грузоотправителя только экспедитор имеет возможность обеспечить достаточно высокий уровень KPI путем эффективного управления ресурсом перевозчиков, системы поощрений и санкций и применения других известных мер.

– Обеспечение подачи для перевозки подвижного состава, соответствующего требованиям и нормам грузовладельца [4]. В настоящее время многие грузоотправители, особенно те, чьи грузы являются опасными, хрупкими и т. п., предъявляют очень высокие требования к подаваемому для перевозки подвижному составу, что значительно сокращает потенциальный парк до минимума. Экспедитор имеет возможность осуществлять системную проверку подвижного состава и соответствия его требованиям грузоотправителя.

– Обеспечение финансового разрыва (отсрочка платежа 15 и более дней). Многие (особенно крупные) грузовладельцы имеют обыкновение увеличивать договорную отсрочку платежей до 45–60 и даже до 90 дней. При этом оплата за перевозку обычно осуществляется через 14–20 дней после ее завершения. Именно экспедитор может обеспечивать образующийся кассовый разрыв за счет собственных оборотных средств.

– Обеспечение компенсации за утрату или порчу груза в пути. Экспедитор (особенно крупный) обладает достаточными оборотными средствами (деньгами) на счетах и способен в сжатые сроки и в полном объеме компенсировать сумму убытка по утраченному в пути грузу грузовладельцу.

– Консалтинг в области управления транспортными потоками и оптимизация транспортной логистики грузовладельца. Особой функцией экспедиционной компании является консалтинг в области управления транспортными потоками грузоотправителя. Обладая большим объемом информации, полученной от разных грузоотправителей, и опытом эффективного управления собственным и привлеченным транспортом экспедитор может дать ряд важных рекомендаций по оптимизации транспортной модели грузоотправителя [5].

На практике экспедитор фактически выступает в роли посредника при осуществлении международных перевозок различных видов грузов. Большая часть случаев предполагает наличие определенных договоренностей между заказчиками и перевозчиками. Благодаря этому процесс перевозки можно максимально просто и эффективно оптимизировать.

Таким образом, экспедиторы выполняют ряд важных функций, которые и определяют необходимость их существования на транспортном рынке. Участие экспедиторов позволяет минимизировать простои транспортных средств, несогласованность или проблемы в процессе доставки грузов. Задачей экспедитора является фрахтование именно того транспорта, который находится максимально близко к точке осуществления загрузки и даст возможность реализовать оптимальную логистическую схему доставки груза. Такой подход к деятельности способствует снижению транспортных расходов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Закон Республики Беларусь О транспортно-экспедиционной деятельности [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://kodeksy-by.com/o\\_transportno-ekspeditsionnoj\\_deyatelnosti.htm](https://kodeksy-by.com/o_transportno-ekspeditsionnoj_deyatelnosti.htm). – Дата доступа : 10.04.2020.

2 Экспедитор перевозки: функции, роль и задачи [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://wiki.transinfo.by/kto-takoy-ekspeditor/>. – Дата доступа: 10.04.2020.

3 Экспедиторы и их роль на рынке транспортных услуг [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://studme.org/1418111123408/logistika/ekspeditory\\_rol\\_rynke\\_tran-sportnyh\\_uslug](https://studme.org/1418111123408/logistika/ekspeditory_rol_rynke_tran-sportnyh_uslug). – Дата доступа : 10.04.2020.

4 Роль экспедитора на транспортном рынке [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://sekirkina.com.ua/2017/10/24/rol-ekspeditora-na-transportnom-rynke-2/>. – Дата доступа : 10.04.2020.

5 Экспедитор и перевозчик: роли на транспортном рынке [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/ekspeditor-i-perevozchik-rolina-transportnom-rynke>. – Дата доступа : 10.04.2020.

Получено 16.06.2020

УДК 811.111:33

*Д. А. МИСЮЧЕНКО* (ГТ-31)

Научный руководитель – ст. преп. *О. Н. ФИЛИМОНЧИК*

## **ЛЕКСИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕВОДА ЗАГОЛОВКОВ ТЕКСТОВ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

Приведен анализ лексических особенностей перевода заголовков, выделены основные стилистические приемы и средства, которые оказывают существенное влияние на понимание заголовка, представлены и проанализированы различные лексические особенности перевода заголовков текстов экономической направленности.

Журналисты, пишущие тексты экономической направленности, должны особенно тщательно продумывать заголовки, чтобы, с одной стороны, привлечь внимание читателя к этой насущной проблеме, а, с другой стороны, быть предельно аккуратными в выборе соответствующих лексических средств, чтобы не спровоцировать неадекватные последствия. Поэтому лексические особенности перевода заголовков являются важными аспектами для переводчика.

Заголовок текста, с одной стороны, стоит перед текстом, тем самым воспринимается как речевой элемент, который находится обособленно от основной информации и имеет определенную самостоятельность. С другой стороны, заголовок является неотъемлемой частью текста и связывается с другими компонентами, входящими в произведение. Следовательно, эти два критерия определяют двойственную природу заголовка текста.

В силу того, что основная функция заголовков – привлечь внимание читателя, стоит остановиться на особенностях их структуры для правильного понимания и адекватного перевода.

Трудность понимания газетных и журнальных заголовков обусловлена двумя причинами:

– тем, что в них допускается нарушение языковых норм (сокращение структуры предложения, отсутствие артиклей, глаголов-связок и даже смысловых глаголов, другие особенности синтаксиса, порядка слов и пунктуации);

– иногда недостаточно полным и глубоким знанием реалий и культуры страны изучаемого языка, а также пробелами в знании фразеологии.

Как правило, за перевод заголовка следует приниматься после прочтения всей статьи. Это облегчает понимание содержания заголовка, если оно не ясно.

В заголовках часто содержится оценка событий и фактов, о которых сообщается в статье. Рассматривают следующие функции заголовков:

- номинативная функция – заголовок обозначает статью, таким образом отделяет одно сообщение от другого;
- информативная функция – в сжатой форме сообщает основное содержание материала, выделяет его главную мысль;
- рекламная функция состоит в привлечении интереса и внимания читателя;
- функция эмоционального воздействия, посредством которой автор текста пытается донести читателю основной вывод статьи;
- функция убеждения – заголовок, размещенный в статье, влияет на формирование у читателя определенного мнения по поводу прочитанного им материала.

Чтобы обеспечить выполнение вышеназванных функций заголовка, журналисты применяют ряд стилистических приемов и средств, которые оказывают существенное влияние на понимание читателем сути заголовка, отражающего основной смысл статьи, и формирующих заинтересованность читателя ее материалом.

Существуют несколько приемов для составления привлекательных заголовков.

1 Использование метафор и ассоциаций, а именно передача смысла в иносказательной форме.

2 Сравнение. Анализ разных идей всегда вызывает интерес.

3 Риторический вопрос. Именно такие предложения привлекают читателей, потому что ответ содержится в статье, тем самым побуждает прочесть ее как можно скорее, чтобы узнать ответ.

Люди воспринимают гораздо лучше заголовки именно с цифрами, а не только со словами. Можно использовать проценты, разнообразные «шоковые» фразы вместе с «шоковыми» цифрами – это гарантирует успех заголовку.

Перед авторами всегда стоит задача, как сделать заголовок более ярким и привлекательным для читателя. Эта задача реализуется также путем применения фразеологических оборотов, клише, игры слов. Большая часть фразеологического фонда имеет какую-либо экспрессивно-стилистическую окраску.

Широко употребляется в заголовках и перифраз. Перифраз – замена слова иносказательным описательным выражением. Перифраз строится на определении предмета вместо его прямого названия. Например, заголовок «Наше подземное солнышко», в статье повествуется о бывшем руководителе Метрополитена.

Рассмотрим фигуры речи – это обороты речи, которые служат для того, чтобы усилить выразительность заголовка. К ним относятся антитеза, ок-

сюморон, градация, риторическое восклицание, риторический вопрос, эллипсис, эпифора, анафора.

Выразительность заголовка – особенности его структуры, позволяющие поддерживать интерес и внимание читателя.

Антитеза – это оборот, состоящий в противопоставлении характеров, понятий, с помощью которого возникает эффект резкого контраста. Например: «One small step for a man, one giant leap for all mankind» (Этот один маленький шаг для человека – один гигантский прыжок для человечества).

Прием аллюзии: «One Small Step for Georgia, One Giant Leap for the EU», имеется в виду известное выражение Н. Амстронга «one step for a man one giant leap for mankind».

Оксюморон – яркий стилистический прием, который состоит в создании нового понятия с соединением слов, которые контрастны по значению. Это делается для того, чтобы создать необычный и сложный образ и оттенить несовместимые логически значения. Примеры: «old news» (старые новости), «controlled chaos» (управляемый хаос).

Градация – это стилистическая фигура, которая представляет собой постепенное нагнетание или же, наоборот, ослабление образов, сравнений, эпитетов и других средств выразительности. Например: «deep and wide, horrid, dark and blue ocean» (глубокий и огромный, темный и голубой океан). Данная особенность встречается редко на практике.

Риторическое обращение (восклицание) – это определенное обращение к кому-либо или к чему-либо. Оно используется как для того, чтобы именовать адресата речи, так и для выражения отношения к некоторому объекту, добавить описания его свойств. Риторические восклицания и риторические вопросы – стилистические фигуры речи, которые состоят в создании выражения позиции автора, в высказывании в форме вопроса некоторого утверждения. Например, «How will we punish Putin for interfering in the election?» (Как мы накажем Путина за вмешательство в выборы?)

Эллипсис – это синтаксическое средство, которое заключается в том, что пропущен один из главных членов предложения (может даже оба). Данное средство предполагает «пропадание» фрагментов высказываний. Например, «Who ordered the linguini? I did [order the linguini]». (Кто заказал лингвини? Я (заказал лингвини)). При этом считается, что их можно восстановить, исходя из смысла целого. Эллипсис, как стилистический прием, получил особое распространение в заголовках для того, чтобы сделать их краткими.

Анафора – повтор в начале предложения отдельных оборотов или слов. Используется данный прием для усиления мысли, явления, образа.

Эпифора – фигура, при которой у нескольких предложений имеется одинаковая концовка, которая усиливает значение определенного понятия, образа и т. д.

Понятие «заголовочный жаргон» свойственен для заголовков английских текстов. Частое использование небольшого числа специальных слов, таких как: *ban, bid, claim, crack, crash, cut, dash, hit, move, pact, plea, probe, quit, quiz*, и др. Слово *pact* может означать не только пакт, но и сделку, соглашение, договор. Глагол *bid* подразумевает и призыв, и приглашение, и попытку достичь определенной цели. Например, заголовок «*Bid to Stop New Police Powers*» (Призыв не допустить расширения прав полиции).

Наибольшую сложность при переводе, очевидно, представляет использование в заголовках фразеологизмов, игры слов и умышленно измененных устойчивых выражений, смысл которых является прозрачным лишь для тех, кто хорошо знает культуру англоязычных стран:

*Has Ford backed Detroit into corner?* – (*back into corner* – загонять в угол; головное предприятие «Форд» находится в Детройте, США).

*To save or not to save?* (парафраз из Шекспира: «*To be or not to be?*») – «Быть или не быть?») – Сохранять или не сохранять, вот в чем вопрос.

*Much ado about lending* (парафраз из Шекспира: «*Much ado about nothing*» – «Много шума из ничего»)

*Suddenly Goldman is less golden* – здесь игра слов (по-английски *pun; play on words*) создается за счет сочетания названия компании *Goldman, Sachs&Co.* и слова *golden* – золотой в связи с критикой, которая обрушилась на компанию вследствие сомнительных операций.

Именно игра слов (каламбур) чаще всего является камнем преткновения при переводе вообще (кроме игры слов, которая не поддается переводу, определенные проблемы возникают при переводе эвфемизмов, являющихся способом образования неологизмов) и, в частности, при переводе заголовков.

Выход из положения – в описательном нейтральном переводе, например: Неожиданные проблемы у компании «Гольдман, Закс и Ко.».

Обычно следующее после заголовков предложение-аннотация объясняет значение игры слов или дает представление о том, что кроется за выражением, представленном в заголовке. Например, последний заголовок становится понятным благодаря следующему после него аннотационному предложению.

Особенностью заголовков статей экономической тематики является употребление титулов политических деятелей. На случай если фамилия политического деятеля упоминается без упоминания титула или занимаемой должности перед ней иногда ставится сокращение, например: «*Mr. Trump, NATO is an alliance, not a protection racket*» (Господин Трамп, НАТО – это альянс, а не рэкет).

After a string of troubled deals, the firm [Goldman, Sachs & Co.] is facing criticism. – После ряда сомнительных сделок фирма [Гольдман, Закс и Ко.] подвергается нападкам (критике).

Поскольку игра слов построена на двойном значении какого-то слова, причем второе его значение чаще всего сленговое, переводчик иногда вправе просто дать комментарий или объяснение к данному выражению, поскольку перевод в принципе невозможен. Вот пример игры слов, основанной на двух значениях слова grand: 1) великолепный, восхитительный; 2) сленг: тысяча долларов. Естественно, что игра слов непереводима, ее можно лишь объяснить:

- Love is grand;
- Divorce is a hundred grand.

Проведенное исследование показало, что заголовки играют важную роль в структуре текстов экономической направленности. В них используются разнообразные языковые средства, с помощью которых можно сжато, но полно изложить содержание текстов, они помогают создать короткие, привлекающие внимание, надолго запоминающиеся тексты. Можно утверждать, что заголовки выполняют следующие функции: номинативную, информативную, экспрессивную и рекламную. Можно сделать вывод о том, что основные трудности при переводе заголовков экономической тематики с английского на русский язык составляют стилистические приемы, «заголовочная» лексика, аббревиатуры, имена собственные, общественно-политические реалии, термины. Таким образом, в основном лексические проблемы при переводе заголовков политической и экономической тематики обусловлены широкой семантикой заголовочной лексики, затрудняющей понимание оригинального текста.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Ахманова, О. С.** Словарь лингвистических терминов [Электронный ресурс] / О. С. Ахманова. – 2-е изд. стер. – М : УРСС : Едиториал УРСС, 2004. – 571 с. – Режим доступа : <https://docviewer.yandex.by>. – Дата доступа : 02.04.2020.

2 **Мощева, С. В.** Социолингвистический аспект текстов массмедиа / С. В. Мощева [Электронный ресурс] // Вестник Новосибирского государственного университета. – 2013. – С. 135–140. – Режим доступа : <https://elibrary.ru>. – Дата доступа : 01.04.2020.

3 **Носенко, И. А.** Пособие по переводу научно-технической литературы с английского языка на русский / И. А. Носенко, Е. В. Горбунова – М. : Высш. шк., 1974. – 152 с.

4 **Ярцева, В. Н.** Лингвистический энциклопедический словарь [Электронный ресурс]. – М. : Сов. Энцикл. / под ред. В. Н. Ярцевой. – Режим доступа : <http://tapemark.narod.ru>. – Дата доступа : 02.04.2020.

Получено 26.06.2020

УДК 625.1(476.1)

*А. Д. МИХАЙЛОВ (С-51)*

Научный руководитель – ст. преп. *О. В. ОСИПОВА*

## **ОПТИМИЗАЦИЯ ПУТЕВОГО РАЗВИТИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПУТЕЙ ОАО «БОРИСОВСКИЙ ШПАЛОПРОПИТОЧНЫЙ ЗАВОД»**

Представлен анализ мероприятий по разработке проектных решений с целью совершенствования схемы путевого развития рассматриваемого предприятия с последующим выбором предпроектного варианта.

В настоящее время на железных дорогах Республики Беларусь одной из самых распространенных конструкций соединения и пересечения путей является стрелочный съезд.

В целях улучшения условий проведения грузовой работы на железнодорожных путях необщего пользования принадлежащих ОАО «Борисовский шпалопропиточный завод», руководством предприятия принято решение о необходимости устройства дополнительного стрелочного съезда в криволинейном участке пути, позволяющего в будущем обеспечить проведение маневровых операций без выезда на пути общего пользования, принадлежащие станции Борисов. Данное мероприятие в будущем позволит проводить грузовые операции без выезда за границы железнодорожных путей предприятия, что в свою очередь исключит необходимость получения разрешения для выезда на пути общего пользования, а, следовательно, сократит время на проведение грузовой работы и пробег локомотива.

Разработка проектных вариантов основывается на следующих исходных данных:

- схема путевого развития предприятия с указанием на ней устройств железнодорожного транспорта;
- устройство съезда между путями № 41 и № 38;
- сохранение полезной длины железнодорожного пути № 41 в целях размещения трех грузовых вагонов общей длиной 42 м от знака «Граница подъездного пути»;
- при проектировании использовать стрелочные переводы следующих типов – марок: P50 – 1/9, P50 – 1/11, P65 – 1/9, P65 – 1/11 на деревянных переводных брусках.

Схема рассматриваемого участка железнодорожного пути необщего пользования ОАО «Борисовский шпалопропиточный завод» представлена на рисунке 1.

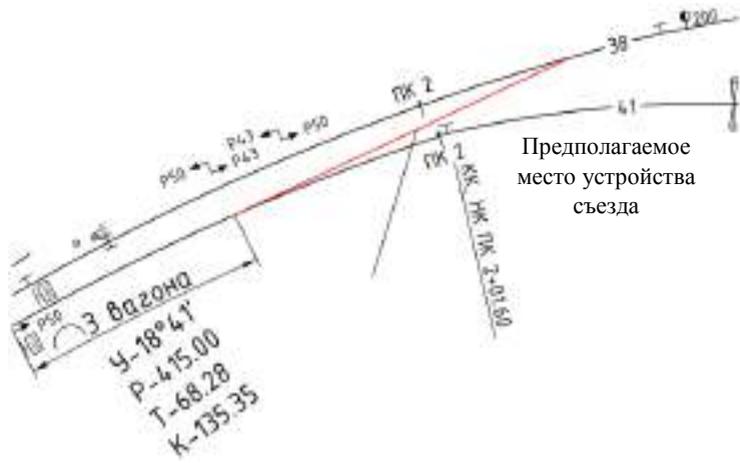


Рисунок 1 – Схема путевого развития рассматриваемого участка пути

При разработке вариантов переустройства предприятия в первую очередь проверяется возможность сохранения полезной длины пути № 41 для размещения трех грузовых вагонов общей длиной 42 м с целью максимально возможного использования пространства предприятия. Первый стрелочный перевод съезда вписывается под углом к существующему пути № 41, что позволит увеличить угол пересечения осей прямого пути проектируемого стрелочного перевода и стрелочного перевода № 200, что в свою очередь позволит уменьшить длину проектируемого съезда, ось бокового пути вписывается по касательной к существующей кривой, что не потребует дальнейшего переустройства пути № 41. Второй стрелочный перевод съезда вписывается по касательной к существующему стрелочному переводу № 200. Схема данного варианта устройства съезда представлена на рисунке 2.

На основании полученных данных из рисунка 2, можно сделать вывод о невозможности устройства съезда при сохранении полезной длины пути для размещения трех вагонов, т. к. ось прямого пути второго стрелочного перевода пересекается под углом с осью пути стрелочного перевода № 200 в точке начала острия остряков, что обуславливает невозможность вписывания кривой для корректного сопряжения проектируемого и существующего стрелочных переводов.

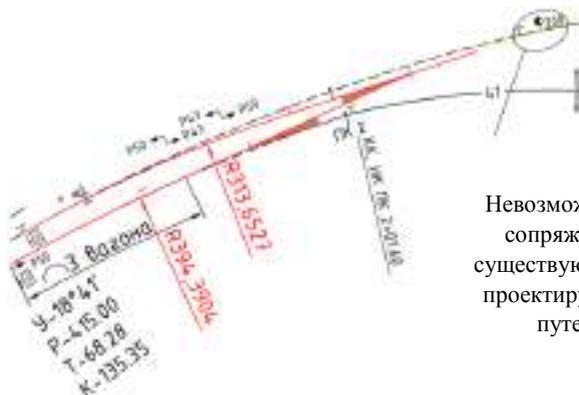


Рисунок 2 – Схема устройства съезда с размещением трех вагонов (М 1/9)

В целях увеличения пространства для устройства съезда, необходимо уменьшить полезную длину пути № 41 до величины, позволяющей разместить 2 грузовых вагона – 28 м. Дополнительно для увеличения углов пересечения осей путей в съезде используются симметричные стрелочные переводы марки 1/6. Схема данного варианта устройства съезда представлена на рисунке 3.

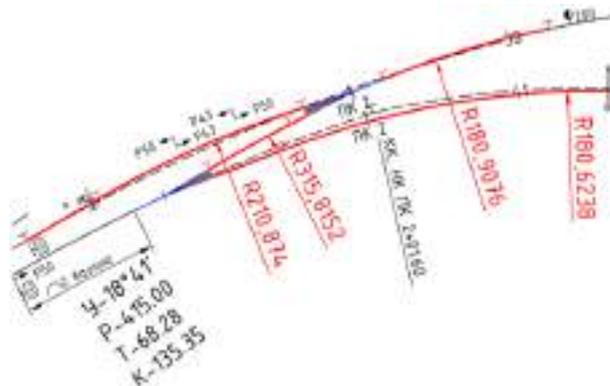


Рисунок 3 – Схема устройства съезда с размещением двух вагонов (М 1/6)

В результате разработки данного варианта (рисунок 3) все полученные параметры съезда и железнодорожных путей предприятия удовлетворяют нормы проектирования, следовательно, данный вариант может быть принят к дальнейшему рассмотрению.

Рассмотрим возможность устройства съезда без размещения вагонов от знака «Граница подъездного пути». Схема данного варианта устройства съезда представлена на рисунке 4.

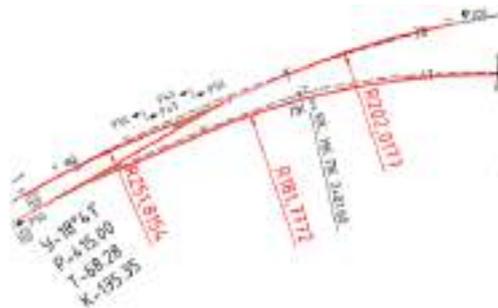


Рисунок 4 – Схема устройства съезда без размещения вагонов (М 1/9)

Из полученной схемы (рисунок 4) делаем вывод о возможности устройства съезда при использовании марок стрелочных переводов 1/9 – все параметры съезда и железнодорожных путей предприятия удовлетворяют нормы проектирования. Однако съезд, запроектированный таким образом, не выполняет свою изначальную функцию, а именно перевод единиц подвижного состава с пути № 41 на путь № 38 без выезда на пути общего пользования. Следовательно, дальнейшая разработка вариантов в данном направлении (без возможности размещения вагонов от знака «Граница подъездного пути») не рассматривается.

В процессе проектирования была рассмотрена возможность демонтажа стрелочного перевода № 200 и укладки одного стрелочного перевода на пути № 41, что позволяет увязать данный стрелочный перевод со всеми путями предприятия кроме пути № 37. Схема данного варианта изменения путевого развития представлена на рисунке 5.

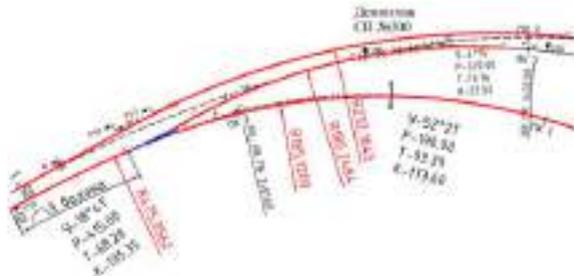


Рисунок 5 – Схема изменения путевого развития при демонтаже СП № 200 с размещением трех вагонов (М 1/6)

На основании полученной схемы (рисунок 5) можно сделать вывод о возможности соединения пути № 41 с остальными путями предприятия при использовании стрелочного перевода марки 1/6 – все параметры съезда и железнодорожных путей предприятия удовлетворяют нормы проектирования, следовательно, данный вариант может быть принят к дальнейшему рассмотрению.

Из всех вышеперечисленных схем к окончательному рассмотрению приняты следующие: устройство съезда М 1/6 с размещением двух вагонов (рисунок 3); демонтаж СП № 200 с врезкой СП М 1/6 на пути № 41 с размещением трех вагонов (рисунок 5).

Схемы с демонтажем СП № 200 удовлетворяют нормы проектирования, однако данные проекты потребуют больших переустройств путевого развития предприятия, а также путей общего пользования, что потребует значительных ресурсов и вызовет затруднения. Таким образом, к окончательному рассмотрению принимается схема с устройством съезда М 1/6 (рисунок 3).

Данный съезд характеризуется следующими параметрами:

- съезд Р50 1/6 – Р50 1/6;
- полная длина съезда – 57,42 м;
- вставка в съезде – 18,67 м (кривая  $R$  315 м) + 3,61 м (прямая);
- максимальная сдвигка существующих железнодорожных путей предприятия: путь № 38 – 0,77 м; путь № 41 – 1,49 м;
- минимальный радиус криволинейного участка пути – 180 м.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 СНБ 3.03.01-98. Железные дороги колес 1520 мм. – Взамен СНиП II-39-76, СНиП III-38-75, СН 468-74; утв. приказом Минстройархитектуры Республики Беларусь от 07.04.1998 № 141. – Минск, 1998. – 30 с.

2 Каталог стрелочной продукции. Магистральный транспорт. – Днепропетровский стрелочный завод, 2011.

Получено 25.06.2020

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 25. Гомель, 2020

---

УДК 656.13

*И. В. МИХАЙЛОВСКИЙ* (УБ-31)

Научный руководитель – канд. техн. наук *С. В. СКИРКОВСКИЙ*

## **МЕРОПРИЯТИЯ ПО УЛУЧШЕНИЮ КАЧЕСТВА ПЕРЕВОЗКИ ПАССАЖИРОВ МАРШРУТНЫМ ТРАНСПОРТОМ**

Увеличение эффективности транспортной работы и максимально полное удовлетворение потребностей населения в перевозочной деятельности достигается прежде всего в результате рациональной организации дорожного движения, способствующей сокращению времени доставки грузов и пассажиров, повышению уровня безопасности движения и снижения негативного воздействия ТС на окружающую среду.

Одним из способов по снижению потерь в дорожном движении являются мероприятия по организации приоритетного движения маршрутного транс-

порта по улично-дорожной сети. Данные мероприятия представляют собой комплексное изменение условий движения маршрутных транспортных средств, которое выполняется на основании соответствующего технико-экономического обоснования.

Приоритетное движение МПТ может осуществляться постоянно (ежедневно или в течение суток) и временно (в определенные часы, дни, недели).

В качестве обособленной полосы проезжей части следует использовать следующие типы полос:

А – крайнюю правую полосу в направлении общего транспортного потока (рисунок 1);

Б – крайнюю левую полосу в направлении общего потока;

В – реверсивную полосу;

Г – крайнюю левую полосу в направлении общего транспортного потока за счет смещения осевой линии и использования полосы проезжей части, предназначенной для встречного движения;

Д – крайнюю левую полосу в направлении против общего транспортного потока на участках улиц с односторонним движением (рисунок 2). [1]

На небольших по протяженности участках дороги допускается совмещать обособленную полосу для движения МПТ с трамвайными путями попутного направления, расположенными на одном уровне с проезжей частью.

Организационные мероприятия, связанные с созданием приоритетных условий движения МПТ, должны быть направлены на разработку оптимальных схем организации движения при рациональном уровне трудовых и материальных затрат, на обеспечение безопасности дорожного движения в период внедрения и эксплуатации системы приоритетного движения МПТ. Организационные мероприятия выполняются в три этапа: подготовительный, внедренческий и начальной эксплуатации.



Рисунок 1 – Организация выделенной полосы, справа по ходу движения ТП



Рисунок 2 – Организация выделенной полосы, против движения общего ТП

На подготовительном этапе необходимо исполнить следующие основные мероприятия: выявить участки улично-дорожной сети, на которых необходимо создание приоритетных условий движения МПТ; выбрать метод организации приоритетного движения МПТ; провести обследование отобранных участков улично-дорожной сети с регистрацией требуемых характеристик транспортного, пассажирского, а при необходимости и пешеходного потоков; выполнить анализ полученных при обследовании данных, произвести расчет ожидаемой эффективности от внедрения выбранных методов организации приоритетного движения МПТ и принять решение; разработать схемы организации движения и проект строительных работ, согласовать их в установленном порядке.

При положительной оценке возможности организации приоритета МПТ собирается информация, необходимая для обоснования экономической эффективности внедряемого метода и для составления проекта новой организации движения. При этом устанавливаются: интенсивность и состав транспортного потока в течение суток; скорость движения отдельных видов транспортных средств по полосам проезжей части; скорость сообщения МПТ при движении по отдельным участкам зоны организации приоритета; интенсивность лево- и правоповоротных потоков в зонах перекрестков; интенсивность использования околотротуарных стоянок и возможность их ограничения с учетом организации внеуличных стоянок и использования прилегающей улично-дорожной сети.

Среди ряда показателей качества пассажирских перевозок как один из основных выделяется скорость сообщения, оказывающая прямое воздействие как на производительность работы транспортных средств общего пользования (ТОП), так и на величину непроизводительных затрат времени населением на передвижение. Резко возросшая за последний период подвижность населения, быстрый рост городов, увеличение интенсивности

движения, особенно в центральных районах городов и на основных магистралях, определяют необходимость внедрения комплекса мер по совершенствованию условий движения ТОП.

При выполнении проектных работ, определении порядка согласования и утверждения проектов следует руководствоваться Инструкцией о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений. Если приоритетные условия для движения МПТ обеспечиваются в рамках автоматизированной системы управления дорожным движением, то необходимо руководствоваться инструкцией «Порядок проектирования и ввода в действие ЛСУД в городах»

На этапе внедрения мероприятий по организации приоритетного движения МПТ необходимо: выполнить строительно-монтажные и электротехнические работы (включая установку дорожных знаков, нанесение дорожной разметки, установку и подключение детекторов и т. д.); откорректировать в случае необходимости расписания движения МПТ в соответствии с ожидаемым повышением скорости сообщения; рассмотреть вопрос о необходимости улучшения качества дорожных покрытий на участках введения приоритетных условий движения МПТ; сведения об изменении организации движения на участках введения приоритетных условий движения МПТ довести до водителей через периодическую печать, радио, телевидение, а также изданием рекламных листовок. Перед введением приоритетных условий движения МПТ следует провести специальные занятия с водителями. Кампания по пропаганде вводимых в организацию дорожного движения изменений должна быть начата не менее чем за месяц до введения изменений в действие и продолжаться не менее двух месяцев после начала функционирования приоритетного движения МПТ.

На этапе начальной эксплуатации системы приоритетного движения МПТ необходимо: обеспечить усиленный надзор со стороны Госавтоинспекции на участке с измененной организацией движения за выполнением требований Правил дорожного движения; выполнить окончательную коррекцию режимов работы светофорной сигнализации и расписаний движения МПТ; сделать оценку фактической эффективности внедренных мероприятий.

В ходе исследования возможности организации выделенной полосы для МПТ в городе Гомеле было установлено, что осуществление данного мероприятия возможно только для шести улиц города, а именно: 8-я Иногородняя; Хатаевича; проспект Космонавтов; Восточный обход; Свиридова; Советская (участок от Салео-Гомель до ул. Федюнинского); Барыкина; Интернациональная. Для данных улиц выполняются критерии организации выделенной полосы, такие как: наличие трех полос в одном направлении, движение по ним МПТ, а также интенсивность других ТС выше 400 прив. авт/ч.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Организация дорожного движения в городах : метод. пособие / Научно-исследовательский центр ГАИ МВД России ; под общ. ред. Ю. Д. Шелкова / – М. : 1995. – 143 с.

2 Указания по организации приоритетного движения транспортных средств общего пользования. – М. : Транспорт, 1984. – 32 с., ил.

3 Транспорт в Гомеле. Неофициальный сайт о городском пассажирском транспорте [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Гомель, 2004. – Режим доступа : <https://gomeltrans.net/>. – Дата доступа : 13.05.2020.

4 Аудит безопасности дорожного движения : [монография] / Д. В. Капский [и др.] ; науч. ред. Д. В. Капский; М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель : БелГУТ, 2015. – 428 с.

5 **Скирковский, С. В.** Городской наземный маршрутизированный транспорт: решения по организации перевозок : [монография] / С. В. Скирковский, В. Н. Седюкевич. – Гомель : БелГУТ, 2019. – 174 с.

6 **Капский, Д. В.** Транспорт в планировке городов. Конспект лекций / Д. В. Капский, А. В. Коржова, С. В. Скирковский. – Минск : БНТУ, 2015. – 134 с.

7 **Капский, Д. В.** Транспорт в планировке городов : учеб. пособие / Д. В. Капский, А. В. Коржова, С. В. Скирковский. – Минск : БНТУ, 2015. – 144 с.

Получено 29.06.2020

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 25. Гомель, 2020

---

УДК 620.9:338

*А. А. МИХАЛЬЧЕНКО (СЭ-41)*

Научный руководитель – д-р техн. наук *А. Б. НЕВЗОРОВА*

## **ОБОСНОВАНИЕ И ПРОЕКТ ЗАРЯДНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ДЛЯ ЭЛЕКТРОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА В ГОРОДЕ ГОМЕЛЕ**

Электромобили (ЭМ) начинают завоевывать белорусский рынок, так как они чистые, тихие и энергоэффективные. Однако есть много факторов, которые препятствуют их широкому распространению. Среди них пробег является одним из самых важных вопросов: выход из заряда батареи во время движения приводит к серьезным неудобствам. Поэтому оценка дальности движения ЭМ в соответствии с ёмкостью зарядки является актуальной на данном этапе исследований.

Для увеличения темпа развития электромобильного транспорта в Республике Беларусь, 10 июля 2018 года был подписан указ № 273 «О стимулировании использования электромобилей». Документом предусматриваются меры, направленные на стимулирование спроса на электромобили, а также создание зарядной и сервисной инфраструктуры.

Целью статьи является анализ проектирования электроразрядной инфраструктуры в г. Гомеле исходя из перспективы роста электротранспорта в целом.

По типовой структуре (среди представленных в Республике Беларусь) выделяют следующие виды ЭЗС:

**Mode 3** – зарядное устройство для электромобилей, осуществляющее одно-, трехфазную зарядку переменным током с использованием специального разъема, в котором реализованы системы защиты и контроля хода зарядки электромобиля (время зарядки составляет от 4 до 8 часов);

**Mode 4** – зарядное устройство для электромобилей, осуществляющее быструю зарядку постоянным током (время зарядки составляет от 15 до 30 мин и обеспечивает 80 процентов заряда батареи) [4].

В реальных условиях ёмкость потребления электроэнергии АКБ электромобиля на расстоянии в 100 км составляет около 20 кВт·ч электроэнергии. При этом необходимо учитывать температуру окружающей среды и пробег электромобиля в стандартном цикле движения по городу. Зимой, как правило, у электрокаров снижается дальность хода примерно на 25 % по сравнению с летним сезоном [2].

На период 20.03.2020 г. в городе Гомеле размещены 12 ЭЗС. Адреса зарядных станций указаны в таблице 1. В Республике Беларусь эксплуатируется 3,4 млн автомобилей, общее количество электромобилей – порядка 362 единиц, что составляет 0,001 % от общего количества автомобилей.

Таблица 1 – Перечень зарядных станций в городе Гомеле [3]

Адрес	Вид станции
Ул. Хатаевича, 9	Общественная
Ул. Хатаевича, 40	Высокой мощности
Ул. Гагарина, 6	Общественная станция
Ул. Мазурова 114	Высокой мощности
Ул. Киселёва	Высокой мощности
Ул. Чечерская, 1	Высокой мощности
Ул. Билецкого	Общественная
Пл. Ленина	Общественная
Новобелицкий район	Высокой мощности
Ул. Федюнинского, 9	Общественная
Ул. Косарева, 20	Общественная
Ул. Героев Подпольщиков, 20	Общественная

Энергоэффективным является предложение установки зарядной станции в районе УО «БелГУТ». Изначально было выбрано 2 возможных места установки зарядных станций.

Наиболее рациональным выбором места установки зарядной станции является вариант № 2 (район филиала БПС-банка по улице Комсомольской). Этот выбор обоснован наименьшими затратами на установку ЭЗС. Продолжительность строительства составит 8,98 дней.

С целью дальнейшего увеличения числа электромобилей в Республике Беларусь установлен тариф на электрическую энергию для зарядки ЭМ. Данный тариф введён с 1 мая 2018 г. и составляет 0,15693 руб (без НДС) за 1 кВт·ч, что ниже общего тарифа для организаций, работающих в сфере услуг, на 48 % [5].

По данным ГАИ, на 20.04.2020 г. в городе Гомеле насчитывается 57 электромобилей. Наиболее обеспеченным районом по количеству зарядных станций является Центральный.

При анализе данных о количестве электромобилей и зарядных станций в г. Гомеле была определена средняя нагрузка на одну зарядную станцию, которая составляет 4,75. С учётом дальнейшего увеличения парка электромобилей, нагрузка на одну станцию составит 5,6. На основании социологического опроса определено среднее число зарядных сеансов одного электромобиля в месяц – 15. С помощью схемы Бернулли установлено, что вероятность приоритетного использования станций устройства типа Mode 4 меньше с  $P = 0,03$  по сравнению с Mode 3, у которой вероятность выше и составляет  $P = 0,11$ .

Исходя из того, что на одну зарядную станцию реальная нагрузка составляет 4 электромобиля, то для 57 необходимое количество электрочарядных станций составит 14 штук, а с учётом дальнейшего роста парка электромобилей необходимо 17 штук. Таким образом, к уже имеющимся 12 зарядным станциям необходимо установить ещё 5 станций. Приоритет в выборе района установки зарядных станций принадлежит центральному району в виду сложившейся экологической ситуации и загруженности улиц транспортными средствами с ДВС.

Массовое применение литий-ионных аккумуляторов значительно упрощает проблему их сбора после выработки ресурса. Актуальность вопроса сбора и утилизации отработанных литий-ионных аккумуляторов приобретает все большее значение и для Республики Беларусь.

До недавнего времени электромобильные батареи считались опасными отходами. Инженеры компании VW работают над концепцией переработки аккумуляторов. Цель: вернуть сырьё обратно в производственную цепочку. Прежде всего, все батареи, поступившие на предприятие, будут протестированы и в соответствии с результатами рассортированы.

Сравнение экологических свойств автомобилей, работающих на топливе и на электроэнергии, имеет свои нюансы, состоящие в том, что автомобили,

работающие на ДВС, выбрасывают в атмосферу вредные вещества (ВВ) непосредственно в черте города, что создаёт угрозу здоровью людей и окружающей среде, т. к. в виду плотности застройки города воздух слабо вентилируется (за исключением ночного времени, когда поток автомобилей сокращается). Что касается выбросов в атмосферу ВВ при производстве электроэнергии ТЭС, то выбросы производятся за чертой города, учитывается роза ветров при строительстве ТЭС. Поэтому сам электромобиль является более экологически приемлемым для эксплуатации в черте города [1].

После проведения сравнительного анализа по расходу средств при эксплуатации электромобилей и автомобилей с двигателями внутреннего сгорания сделан вывод, что эксплуатация электромобиля дешевле, чем эксплуатация автомобиля на ДВС на 50–53 % в зависимости от марки транспортного средства. Также при эксплуатации электромобиля снижаются затраты на техническое обслуживание, специальные масла и смазки.

Таким образом, на основании анализа о количестве электромобилей и зарядных станций, в г. Гомеле предлагается расширить электрочарджинг инфраструктуру с учётом дальнейшего увеличения парка электромобилей. При этом необходимо учитывать расположение и энергетическую нагрузку в районах города. Также рассмотрена экологическая составляющая эксплуатации электромобилей с точки зрения утилизации литий-ионных аккумуляторов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Запыленность и загрязнение атмосферы в результате работы транспорта : метод. пособие для практ. занятий по дисциплине «Основы экологии и энергосбережения» / И. И. Кривель [и др.]. – Минск : БГУИР, 2009. – 24 с.

2 Зарядка электромобиля Nissan Leaf: основные сведения [Электронный ресурс] : офиц. сайт. – Режим доступа : <https://avtocharge.ru/baza-znaniy/zaryadka-nissan-leaf-osnovnye-svedeniya/>. – Дата доступа : 15.03.2020.

3 Карта зарядных станций [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://e-azs.by/karta-zaryadnyh-stantsij/>. – Дата доступа : 01.04.2020.

4 **Сусаренко, М. Ю.** Современная инфраструктура рынка электромобильного транспорта в мировой экономике: методологический аспект : дис. ... маг. экон. наук: 2019 / М. Ю. Сусаренко ; ГГУ им. Ф. Скорины. – Гомель, 2019. – 90 л.

5 Об установлении тарифа на электрическую энергию, используемую электрочарджинг станциями, предназначенными для зарядки автомобилей [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://mart.gov.by/news/Ob\\_ustanovlenii\\_tarifa](https://mart.gov.by/news/Ob_ustanovlenii_tarifa). – Дата доступа : 12.04.2020.

Получено 25.06.2020

УДК 659.1.012

*М. В. МИХМЕЛЬ, И. В. ЖИРИКОВА* (ГЭ-21)

Научный руководитель – магистр экон. наук, ст. преп. *Е. В. БОЙКАЧЕВА*

## **РОЛЬ МАРКЕТИНГОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ В ПРОДВИЖЕНИИ ПРОДУКЦИИ**

Раскрывается сущность и понятие маркетинговых коммуникаций, раскрыты основные этапы становления, рассмотрен состав системы и факторы, которые обусловили появление маркетинговых коммуникаций в Республике Беларусь. Рассмотрено понятие продвижение продукции, его функции и основные элементы, которые составляют среду продвижения.

В условиях динамично развивающегося рынка и растущей конкуренции любая белорусская компания заинтересована в том, чтобы достичь внимания потенциальных покупателей. И наиболее эффективным методом достижения такой цели является маркетинг и инструменты обратной связи с потребителем.

В традиционном виде концепция маркетинга сформировалась и стала преобладающим подходом в деятельности большинства компаний в развитых странах к середине XX в., но и в настоящее время она продолжает эволюционировать. Этот процесс послужил развитию теории и практического применения коммуникаций [4].

Первым этапом в развитии маркетинговых коммуникаций является период с 1905 по 1950 г. В это время маркетинговые коммуникации (далее МК) выступали в виде отдельных элементов, в первую очередь рекламы и стимулирования продаж. Характерной особенностью данного этапа являлось то, что все усилия стали направляться на сбыт товаров, а исследования носили сугубо прикладной характер.

Второй этап развития МК датируется 1951–1980 гг. В это время возникает прикладная наука управления компаниями на основе маркетинга, в рамках которой и появляется система маркетинговых коммуникаций. Новая концепция рассматривала производство и сбыт как единое целое. В качестве главной цели была провозглашена прибыль, но за счет удовлетворения потребительского спроса. На данном этапе и формируется модель маркетинговых коммуникаций. Представителем ее явился известный маркетинголог Ф. Котлер.

Третий этап развития МК – это 1981–2000 гг. В данный период прослеживается ориентация на социально-этический маркетинг. Появляется ряд проблем

общего характера: защита окружающей среды, энергетический кризис и др. Здесь продолжается ориентация на максимальное удовлетворение потребностей, однако с учетом требований экономического расходования ресурсов, защиты окружающей среды, решения других проблем общества. На данном этапе обостряется конкурентная борьба за потребителя. Реклама не производит сильного впечатления на потребителя. Маркетинговая модель становится все более изощренной. Появляются новые инструменты: брендинг, мерчендайзинг, нетрадиционная реклама.

Четвертый этап начался примерно с 2001 г. и продолжается до сих пор. Он характеризуется интеграцией маркетинговых коммуникаций (далее ИМК), появлением таких инструментов, как брендбилдинг, нетрадиционная реклама, мобильный маркетинг и др.

Исходя из этапов развития, можно сделать вывод, что интеграция маркетинговых коммуникаций – это координирование всех элементов МК, при котором каждый отдельный элемент оказывает более сильное воздействие на аудиторию в сочетании с другими.

Развитие маркетинговых коммуникаций в Республике Беларусь следует рассматривать исходя из факторов, обусловивших их появление:

- развитие рыночных отношений и обострение конкурентной борьбы;
- ускорение научно-технического прогресса;
- резкое расширение ассортимента товаров;
- рост требований к стандартам качества;
- повышение рисков, связанных с созданием новых товаров;
- возрастание влияния неопределенных и чрезвычайных ситуаций на деятельность предприятий.

В настоящее время ни одна белорусская организация не обходится без реализации маркетинговых коммуникаций отдельных элементов. Более того, коммуникации развиваются, становятся более действенным средством, которые оказывают влияние на все сферы жизнедеятельности общества.

Одним из элементов маркетинговых коммуникаций является продвижение продукции. Продвижение включает в себя все компоненты комплекса маркетинговых коммуникаций, такие как реклама, персональные продажи, стимулирование продаж и связи с общественностью, т. е. это комплекс методов и инструментов, которые способствуют эффективному внедрению товаров на рынок, стимулируют их сбыт и формируют круг лояльных потребителей [2]. Объектами продвижения являются все субъекты рынка, а именно конечные потребители, организации-потребители, каналы сбыта, конкуренты. Продвижение предлагает потребителям весомые причины для приобретения продукции, представляя товар очень ценным. В процессе продвижения, компании доносят до потенциальных потребителей информацию о товаре в виде сообщения. Это могут быть фирменные названия, товарные марки или бренды, упаковка и многое другое [1].

В последние годы одновременно с возрастанием роли маркетинга увеличилась и роль маркетинговых коммуникаций. Действительно, эффективные коммуникации с потребителями стали ключевыми факторами успеха любой организации.

Цели маркетинговых коммуникаций тесно связаны с их ролью в системе продвижения товаров и услуг, т. е. достоверное и полное донесение актуальной информации потенциальным и реальным потребителям предложений о товаре, услуге; неоспоримое, но ненавязчивое убеждение, что посещение данного магазина, организации будет ему интересно и самое главное выгодно; побуждение к активным действиям. Система маркетинговых коммуникаций включает личные продажи, стимулирование сбыта, пропаганду, связи с общественностью.

Каждому элементу системы коммуникаций присущи специфические приемы и методы, однако все они преследуют одну цель – содействовать успешному осуществлению генеральной стратегии предприятия. Элементы комплекса стимулирования сбыта также называют каналами коммуникаций.

Под личной продажей понимают устное представление продукта банка с целью осуществления сделки, совершаемое посредством личного контакта представителя банка и клиента. Высокая себестоимость этого инструмента стимулирования делает целесообразным применение личной продажи только в тех сегментах, которые могут оправдать затраты.

Стимулирование сбыта включает использование краткосрочных побудительных мотивов для оживления продаж отдельных услуг. Особое значение стимулирование сбыта приобретает при обслуживании розничной клиентуры.

Пропаганда позволяет создать благоприятный образ банка посредством размещения достоверных сведений о его деятельности в средствах массовой информации. В отличие от рекламы пропаганда не требует непосредственной оплаты.

Реклама – это инструмент платного неличностного представления продукта и стимулирования спроса на него, а также создания имиджа банка и продвижения этих сведений до целевых аудиторий [3].

Весь этот процесс коммуникаций состоит из процесса разработки стратегии коммуникаций и формирования системы стимулирования.

Рассмотрим роль маркетинговых коммуникаций на примере брендинга. Разработка бренда компании является трудоемким процессом, но не менее сложно организовать эффективный коммуникационный процесс бренда. Коммуникационный процесс бренда – это связь с потребителями для обмена идеями и содержащейся в бренде информацией в устном или письменном виде с помощью символов.

Поэтому главной целью коммуникаций является добиться от потребителей положительных эмоций при восприятии содержания бренда, которые закладываются в его сознании. Именно они и позволяют потребителю идентифицировать бренд среди других.

Помимо основных элементов маркетинговых коммуникаций компании применяют дополнительные элементы маркетинговых коммуникаций. К дополнительным элементам относят:

- событийный маркетинг (*event-marketing*);
- скрытая реклама или *product placement* (внедрение рекламы в сюжет художественных фильмов, сериалов, книг, игр, музыки);
- использование нестандартных носителей для рекламы;
- упаковка.

Потребители контактируют с брендами везде: дома, на работе, в общественном транспорте, на улице, в торговых точках, в интернете. Зная свою целевую аудиторию, компании, помимо использования коммуникационных инструментов, должны уделять внимание практике применения бренда.

Бренд-коммуникации подкрепляют и дополняют информацию о бренде. Основную ценность бренда имеет его история, которая создается по мере его развития. Бренды не создаются производителем, они существуют лишь в сознании потребителя.

Именно правильно подобранные маркетинговые коммуникации закладывают в потребителя набор положительных восприятий и четкие заявления о предназначении товара и услуги через продвижение бренда.

Различают 5 основных элементов маркетинговых коммуникаций.

1 Убеждение и информирование потребителей. Для достижения этой цели используются разнообразные методы: указание на упаковке телефона единой справочной службы и почтового адреса для того, чтобы потребители могли высказать свое мнение о товаре; проведение презентаций или дегустаций (если речь идет о пищевом продукте) и т. п.

2 Цели. Создание положительного мнения об организации и производимом ею товаре, доведение информации до потребителей, улучшение рыночной культуры.

3 Места контактов. Для успешного функционирования на рынке фирма должна направлять свою информацию в такие места, где контакт производимого товара и потребителей наиболее вероятен. Такие места могут быть самыми разнообразными: магазины, непосредственно продающие данный товар, лотки в павильонах и многое другое.

4 Участники маркетингового процесса. Участниками маркетингового процесса могут быть абсолютно любые люди, которые любым способом способствуют продвижению товара (продавцы, промоутеры, сотрудники организации, дилеры, поставщики).

5 Коммуникационные обращения. Коммуникационные обращения могут быть запланированными и незапланированными. К запланированным обращениям относятся реклама, сервисное обслуживание, франчайзинг, личные

продажи, сувениры, стимулирование сбыта. К незапланированным обращениям относятся все остальные, не предусмотренные маркетинговым планом.

Все маркетинговые коммуникации ориентированы на решение определенных задач, которые в свою очередь, должны соответствовать целям коммуникационной программы. Для успешной работы на рынке компания должна доставлять свои маркетинговые обращения в любые места, где возможен контакт целевой аудитории с ее торговой маркой.

Определение путей продвижения конкретного товара невозможно без учета некоторых правил:

- правило ориентации на продукт: основные задачи продвижения должны соответствовать временным периодам, играющим важную роль в жизни самого продукта, т. е. этапам жизненного цикла товара;
- правило ориентации на потребителя: основные задачи продвижения должны соответствовать готовности потребителя принять товар.

Обобщив выше изложенное, можно сделать вывод, что коммуникация – это постоянная активность, основная и универсальная характеристика как человеческого общения, так и деятельности любых организаций.

Развитие рынка предполагает постоянное движение, постоянный обмен информацией, на основании которой принимаются конкретные решения. Центральным в определении маркетинговых коммуникаций является понятие, согласно которому все переменные комплекса маркетинга, а не только его составляющая – продвижение – участвуют в общении с клиентами. Они являются частью общего маркетингового процесса и поэтому зависят от приемов и стратегий, применяемых организацией в целом.

Какое бы уникальное торговое предложение мы не делали, какую бы концепцию мы не предложили, все не имеет реальной ценности без выстроенных и эффективно работающих коммуникаций: от канала-обращения к каждому потенциальному потребителю до системы дистрибуции или канала, взаимодействуя с законодателями, обеспечивающими правовую поддержку данного бизнеса.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Блог о маркетинге [Электронный ресурс] – 2017. – Режим доступа : [www.almarketing.ru](http://www.almarketing.ru). – Дата доступа : 19.04.2020.
- 2 **Парамонова, Т. Н.** Маркетинг: учеб. пособие / Т. Н. Парамонова, И. Н. Краюк. – М. : КНОРУС, 2010. – 192 с.
- 3 **Романов, А. А.** Маркетинговые коммуникации / А. А. Романов, А. В. Панько. – М. : Эксмо, 2010. – 478 с.
- 4 Эволюция маркетинговых коммуникаций [Электронный ресурс] – 2015. – Режим доступа : <https://lektsii.org/13-56639.html>. – Дата доступа : 18.04.2020.

Получено 26.06.2020

УДК 656.212.5

М. А. МИЦУРА (УД-31)

Научный руководитель – ст. преп. О. А. ТЕРЕЩЕНКО

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ОЧЕРЕДНОСТИ ОБСЛУЖИВАНИЯ МЕСТНЫХ ВАГОНОВ НА СТАНЦИИ

Рассмотрен вариант обслуживания местных вагонов, при котором используется локомотив местной работы, принадлежащий станции. На примере условной станции А разработаны варианты очередности подач-уборок на подъездной путь, грузовой двор и дана оценка выбора оптимального варианта. Выявлены влияющие параметры на вагоно-часы простоя.

Основной задачей транспорта является полное и своевременное удовлетворение потребностей экономики в перевозках на основе интенсификации и эксплуатационной работы. Применение клиентоориентированного подхода связано с проведением исследований, посвященных вопросам надежного взаимодействия участников перевозочного процесса, в том числе взаимодействия станции и грузовых пунктов. Важнейшим резервом в работе железнодорожного транспорта является сокращение непроизводительных простоев вагонов под грузовыми операциями на местах общего (МОП) и необщего пользования (МНОП). Достигнуть эффективного взаимодействия станций МОП и МНОП возможно на основе исследования соответствия технических и технологических возможностей [1]. Для решения таких задач необходима разработка математических моделей, оптимизации, планирования и управления взаимодействиями станции и МОП (МНОП).

Исследована условная сортировочная станция А с примыкающими к ней МОП и МНОП. Схема станции А представлена на рисунке 1. Предметом исследования является технология обслуживания местных пунктов.

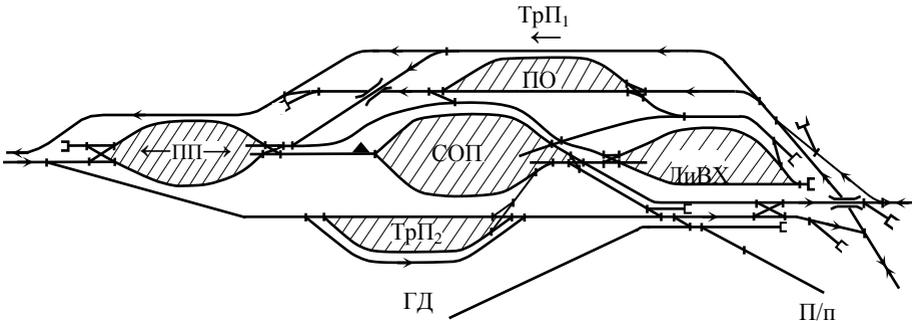


Рисунок 1 – Схема исследуемой станции А

**Технология работы.** Технология работы с местными вагонами формируется исходя из расположения на станции грузовых пунктов, наличия грузового двора, МНОП.

Основными технологическими параметрами местной работы являются:

- количество местных вагонов ( $n$ );
- количество локомотивов местной работы ( $M$ );
- число подач и уборок на грузовые пункты ( $X_{пу}$ );
- простой местного вагона ( $t_m$ ).

Вследствие большого разнообразия грузов, большого числа клиентов, специализаций грузовых фронтов по родам груза, с местными вагонами выполняется множество упорядоченных операций [2]:

- подборка вагонов перед подачей;
- подача на МОП и МНОП;
- расстановка по грузовым фронтам;
- перестановка с одного грузового фронта на другой;
- сборка вагонов после окончания грузовых операций;
- уборка с МОП и МНОП на станцию.

Очередность обслуживания местных вагонов на станции влияет на следующие параметры, характеризующие работу станции [2]:

- частота подач и уборок, установленная в договоре с клиентом;
- период подач и уборок в течение суток;
- регулярность подач и уборок.

Задача выбора оптимальной очередности обслуживания МОП и МНОП неоднократно решались различными авторами: И. Г. Тихомировым, П. С. Грунтовым, В. В. Скоробогатько, Ф. Т. Мамедовым и другими. Все они пришли к единому мнению, что критерием выбора очередности обслуживания грузовых фронтов могут быть эксплуатационные расходы.

На станциях с большим числом грузовых пунктов устанавливается очередность подачи вагонов на эти пункты и разрабатывается график подач и уборок. Грузовые пункты в зависимости от их расположения на станции объединяются в районы и возникает необходимость выбрать порядок обслуживания таких грузовых районов и грузовых пунктов в них.

Очередность подачи должна обеспечить минимальный суммарный простой вагонов и минимальные затраты локомотиво-часов. Целевая функция имеет вид:

$$G(X_{п-у}^1, X_{п-у}^2, X_{п-у}^3, \dots, X_{п-у}^k) = f(B_n, L_n);$$
$$E_{пр}(G\{X\}) \rightarrow \min.$$

где  $X_{п-у}^k$  – порядковый номер в очередности обслуживания МОП (МНОП);  $B_n$  – суточные вагонно-часы простоя в ожидании выполнения маневровых

операций и под операциями, вагоно-час;  $L_n$  – суточные затраты локомотиво-часов на обслуживание МОР (МНОП), локомотиво-час;  $E_{пр}$  – приведенные суточные затраты на обслуживание местных пунктов, руб.

Расчет очередности производится если вагоны, выведенные с грузовых пунктов, отправляются со станции не по фиксированным «ниткам» графика движения поездов (ГДП), а по готовности (ближайшей нитки ГДП) [1].

**Исследование.** Для исследования влияния очередности обслуживания местных вагонов на станции А установлены технологические параметры, которые приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Исходные данные для расчета целевой функции

Операция		Продолжительность операций, мин	Количество вагонов в подаче		Число подач					
			На ГД	На п.п.	На ГД	На п.п.				
Подборка на подачу	На ГД	11	11	13	8	10				
	На п.п.	12								
Подача	На ГД	14								
	На п.п.	15								
Расстановка	На ГД	8								
	На п.п.	9								
Подформирование	На ГД	6					11	13	8	10
	На п.п.	6								
Грузовые операции	На ГД	3								
	На п.п.	2								
Уборка	На ГД	14								
	На п.п.	15								
Сборка	На ГД	6								
	На п.п.	6								

Рассмотрены два варианта очередности обслуживания местных пунктов. В первом варианте предлагается в первую очередь подать вагоны на подъездной путь, а затем на грузовой двор. Во втором варианте наоборот, вначале на грузовой двор, а затем на подъездной путь.

Расчет целевой функции для двух вариантов приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты расчета целевой функции

Вариант	Затраты вагоно-часов	Затраты локомотиво-часов	Целевая функция, руб.
1	476,15	17,02	1791,745
2	495,45	16,00	1758,033

На основании приведенного расчета можно сделать вывод о том, что второй вариант очередности обслуживания МОП и МНОП является оптимальным, т. к. данный вариант имеет наименьшее значение целевой функции.

**Выводы по работе.** В работе установлено, что очередность обслуживания местных вагонов на станции влияет на значение целевой функции за счет изменения вагоно-часов простоя в ожидании маневровых операций. При этом уровень влияния в исследованных условиях (близким к средним) незначителен (1,88 %).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Грунтов, П. С.** Управление эксплуатационной работой и качеством перевозок на железнодорожном транспорте : учеб. для вузов / П. С. Грунтов, Ю. В. Дьяков, А. М. Макарович и др. ; под ред. П. С. Грунтова. – М. : Транспорт, 1994. – 543 с.

2 Технология работы с местными вагонами [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://studfile.net/preview/2847258/> . – Дата доступа : 11.03.2020.

Получено 16.06.2020

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 25. Гомель, 2020

---

УДК 621.31

*В. Н. МОРОЗ* (ГЭ-31)

Научный руководитель – магистр экон. наук, ст. преп. *Е. В. БОЙКАЧЕВА*

### **«ЗЕЛЕННЫЕ» ТЕХНОЛОГИИ И ТРАНСПОРТ БУДУЩЕГО**

Раскрывается тема экологизации общества посредством разработки и масштабного внедрения в деятельность человека высокотехнологичных и экологически безопасных инновационных устройств, позволяющих упростить и улучшить их повседневную жизнь. В качестве примера рассматривается и исследуется концепция нового вида железнодорожного транспорта.

Технологии в различных областях жизнедеятельности являются великим достижением человека, позволившим поднять уровень его жизни на небывалые высоты. Несомненно, людям нужно приложить много усилий для того, чтобы подниматься в космос, возводить небоскребы, создавать роботов-помощников, но это уже не является невозможным в его сознании.

Знаменитый ученый Алан Кею, достигший больших высот в области информационных технологий, отмечал (наиболее объективно описывая сущность технологий), что технология – это все, чего не было, когда ты ро-

дился. И действительно, технологии – это новшества, непрерывно создаваемые разными людьми в разное время. Зачастую именно от направленности инноваций и сферы, преобладающей по их внедрению, будет зависеть характеристика «сегодняшнего дня».

Таким образом, одним из популярных направлений в инновационных процессах по праву можно считать транспортную систему, что обусловлено заметными невооруженным взглядом изменениями в различных видах транспорта за всю историю человечества. Рассматривая в качестве примера железнодорожный транспорт, можно сказать, что его долгая эволюция начиналась с первых, сконструированных в XIX в. паровозов, считавшихся крайне сложной на тот период разработкой, до ныне пускаемых электропоездов, обладающих рядом преимуществ, среди которых значительное снижение шума и загрязнения окружающей среды. В автомобильном транспорте эволюционная ветвь началась с создания и широкого использования колясок и саней,двигающихся за счет ручного труда, и на данный момент характеризуется популярными сейчас электромобилями, работающими на электроэнергии, подаваемой в специальных пунктах.

Сопоставив эволюцию железнодорожного и автомобильного транспорта, можно увидеть общую тенденцию: современные разработки направлены на совершенствование технических параметров наравне с их качественными характеристиками, завязанными на шумоподавлении, снижении выбросов в окружающую среду и улучшении производительности. Иначе говоря, современные инженеры стремятся удовлетворить запросы потребителей, совершенствуя не только скоростные показатели, но и характеристики, влияющие на качество самой перевозки.

Тем не менее, несмотря на все положительные тенденции в жизни общества, связанные с развитием транспортной инфраструктуры, нельзя игнорировать опасные, негативные явления. Согласно исследованию, проведенному исследовательским центром NASA, процесс глобального потепления наметился и постепенно продолжается с 1880-х гг. Этот период знаменателен многими открытиями, изобретениями и испытаниями в области электроэнергии. Именно тогда были созданы первые генераторы, трансформаторы, электродвигатели и иные средства для производства и использования электричества. Как известно, наиболее производительным является преобразование энергии из таких источников, как нефть, уголь, газ. Однако эти источники не бесконечны и их запасы неизбежно истощаются. Кроме того, несмотря на то, что технология их преобразования в энергию столетиями отработана и усовершенствована, доля загрязнения окружающей среды за счет выбросов угарного газа (CO<sub>2</sub>) по-прежнему высока. Так, согласно данным статистического Ежегодника мировой энергетики информационно-консалтинговой компании Enerdata [5], на одну страну в среднем приходится около 600 млн. т. выбросов CO<sub>2</sub> в год, при этом на некоторые страны,

производящие невероятно большие объемы энергии, приходится более 1000 млн. т. в год: Китай (9467), США (5118), Индия (2277), Россия (1755) и Япония (1123). И это, без сомнений, не может не сказываться на мировом климате.

Для того, чтобы остановить потепление и улучшить экологию Земли многие страны и международные организации предлагают различные варианты решений, в том числе переход на альтернативные источники энергии и инновационные разработки в различных сферах жизнедеятельности человека. Одной из новейших разработок в данном направлении является проект высокоскоростного вакуумного поезда Hyperloop. Впервые идея «вакуумного поезда» была предложена в 1909 г. Сама идея, основывающаяся на перемещении с помощью магнитной левитации внутри труб в вакууме или сильно разреженном воздухе, являлась уникальной, а расчетные показатели свидетельствовали о значительной дешевизне при одновременной высокой скорости перевозки. Данная разработка позволила бы железнодорожному транспорту выйти на совершенно новый уровень еще в XX в., однако, недостаточный уровень технического и технологического развития оставил данную идею лишь на этапе разработки, не позволив воплотить в реальность.

В XXI в., характеризующемся высокотехнологическим развитием, цифровизацией и автоматизацией подавляющего большинства отраслей, возможности людей значительно возросли. И именно в данный момент стало возможным реализовать ранее идеализированные идеи. В 2012 г. под руководством известного американского предпринимателя, изобретателя, CEO компаний SpaceX и Tesla Илона Маска инженерами его компаний предложена и публично презентована концепция «транспортного средства пятого вида». При этом, следует отметить, что особенностью данного проекта является его ориентация на интересы пользователей и независимых от разработчика лиц, так как в обсуждении и поиске путей дальнейшего совершенствования Hyperloop принимают участие все заинтересованные лица.

Изначально Hyperloop был задуман и спроектирован как расположенный на опорах надземный трубопроводный транспорт, внутри которого со скоростью в промежутке от 480 до 1220 км/ч с небольшим интервалом в 30 с. в одном направлении перемещаются одиночные транспортные капсулы. При этом были предложены несколько вариантов реализации данной системы [1]:

- 1 пассажирский – вмещающий 2 ряда сидячих мест по 14 кресел;
- 2 пассажиро-грузовой – являющий собой нечто вроде паромы и дающий возможность перемещаться в легковых автомобилях.

По идее разработчиков в движение капсулу должен приводить установленный электродвигатель, который помимо задания стартового скачка для набора скорости также выполняет тормозную функцию. Поскольку система будет приводиться в движение статическим электричеством, лишь на

начальном этапе для дальнейшего энергообеспечения предусмотрен забор энергии при помощи устанавливаемых на покрытии труб солнечных батарей. Условно данные батареи должны вырабатывать 57 МВт при рассчитанной потребности системы только в 21 МВт. В силу отсутствия необходимости использовать солнечную энергию для областей старта и торможения капсулы, вырабатываемая ею кинетическая энергия также на выходе преобразуется в электрическую. Разработчиками предлагается идея получения выручки примерно равной 25 млн дол. ежегодно от продажи излишней энергии, что создаст дополнительный источник финансирования эксплуатационных расходов [2].

Идея действительно является инновационным прорывом в транспортной среде, однако, ее реализация не относится к числу легких в исполнении. Заведомо дорогостоящее проведение путей, проектирование самих капсул, осуществление испытаний и непосредственно эксплуатация в сумме формируют непомерно большие расходы. Так, например, строительство тоннелей может варьироваться от 4 до 7 млрд дол. В зависимости от конфигурации системы – пассажирской версии системы или для более мощных транспортных тоннелей. Средняя цена создания одной капсулы может составлять 1,35 млн дол., при планируемой необходимости для поточного обслуживания клиентов равной около 40 шт. Можно сказать, что на данный момент далеко не все страны могут позволить себе строительство и обслуживание Hyperloop.

Интересным является следующий факт: первоначальные разработки вакуумной «гиперпетли» принадлежат Илону Маску, однако, из-за занятости в других не менее важных для предпринимателя проектах собственных организаций SpaceX и Tesla, им было объявлен отказ от реализации Hyperloop, в следствии чего появилось несколько крупных компаний, изъявивших желание продолжать развивать проект. Так, в результате сплочения заинтересованных лиц, представленных инженерами, разного рода специалистами и, несомненно, инвесторами, были созданы компании Hyperloop Transportation Technologies (HTT) в 2013 г. и Hyperloop One в 2014 г.

Бизнес-модель первой компании ориентирована на объединении волонтеров, трудящихся бесплатно, но рассчитывающих на успешный исход проекта, т. е. прибыльность, получение оговоренной доли возможной выручки. На текущий момент насчитывается порядка 800 добровольцев, что позволяет эффективно организовать работу с разбиением на исполнение мелких задач. При этом взаимодействие участников обеспечивается с помощью современных информационных систем Google Docs и еженедельно проводимых групповых видеоконференций, что позволяет продолжать работу при нахождении сотрудников в отдалении друг от друга. В 2019 г. было завершено строительство первой испытательной трассы системы в Тулузе (Франция), по длине равной 320 м [4].

Вторая компания в начале своей деятельности поставила целью строительство опытной трассы, примерно оцененной в 80 млн дол., предположительно увеличивающейся на 8,5 млн дол. затрат на процедуры инжиниринга и дизайн. В мае 2017 г. было проведено первое полноценное полевое испытание системы, в ходе которого скорость пассажирской капсулы достигла 113 км/ч, при этом в ходе повторного испытания, проводимого в июле этого же года, показатель удалось поднять до 310 км/ч. В дальнейшем максимально достигнутый показатель скорости составляет 387 км/ч [3].

В 2016 г. были осуществлены дополнительные привлечения инвестиций: в ходе двух раундов инвестиций компанией было получено более 92,6 млн дол., при этом среди инвесторов выделяются Национальная компания французских железных дорог (SNCF) и некоторые российские венчурные фонды. В сентябре 2017 г. был проведен третий раунд инвестирования, в результате которого Hyperloop One смог получить 85 млн дол., в следствии чего общая сумма инвестиций составила 245 млн дол.; а суммарная оценка стартапа превысила 700 млн дол. Во время конференции глава компании объявил о начале реализации первого транспортного проекта в 2019 г. с запуском во временную эксплуатацию в 2021 г. По мнению компании, несмотря на немалые затраты, строительство вакуумных трасс будет на треть дешевле высокоскоростных железных дорог, при этом скорость поездки будет в 2–3 раза выше.

Вопреки изначальному отказу, Илон Маск также оказался не готов совсем отказаться от реализации собственного проекта, став третьим участником по созданию «гиперпетли». Примечательным в работе Маска является стремление вовлечь в исследовательскую деятельность разнопрофильных специалистов, в т. ч. молодых, путем проведения конкурса на дизайн пассажирской капсулы и осуществления испытания капсул в форме гоночных соревнований, получивших название «Hyperloop pod competition». В ходе каждого раунда соревнования устанавливался новый скоростной рекорд, и за 2 года капсула смогла разогнаться с 93 до 457 км/ч.

Обобщая все вышеизложенное, можно сказать, что данный проект имеет как положительные, так и отрицательные моменты. Положительным, несомненно, можно назвать появление принципиально нового способа передвижения, являющегося инновационным, безопасным и наиболее комфортабельным. Хотя с последним моментом некоторые эксперты могут поспорить, утверждая, что высокая скорость перевозки может отрицательно влиять на внутренние ощущения человека, вызывать тошноту и головокружение. Впрочем, данные суждения разработчиками опровергаются обоюдным мнением в том, что поездка будет схожа с использованием высокоскоростных лифтов.

К отрицательному моменту небезосновательно можно отнести высокую себестоимость реализации и дальнейшего обслуживания проекта. Так, например, по предварительным подсчетам планируемое строительство ли-

нии между Лос-Анджелесом и Сан-Франциско обойдется Hyperloop в сумму 6 млрд дол. При расчетах себестоимости поездки разработчики проекта исходили из полной загруженности транспорта, беря за основу предположение, что перемещение будет занимать в среднем 30 мин, а интервал отправки капсулы составит 30 с с вмещением 28 пассажиров. Исходя из заданных условий предполагаемая цена билета в один конец составит 20 дол. А при общей стоимости системы 7,5 млрд дол. ее окупаемость будет достигнута за 20 лет.

Все было бы прекрасно, если бы не идеализации условий перевозок. Согласно исследованиям независимых российских экспертов и экономистов, полученные результаты не столь оптимистичны: стоимость билета для поездки одного пассажира в одном направлении в ценах 2019 г. будет варьироваться от 16100 руб. при господдержке для двутрубной системы до 48900 руб. для однотрубной без господдержки. Стоимость капитальных затрат при этом составит от 18 до 36 млрд дол. без включения в данный промежуток различных накладных расходов (экологический и земельный налоги и др.). В соответствии с чем для окупаемости проекта в течение 20 лет пассажирами данной системы на примере России должны быть люди с высокими доходами, имеющие возможность при рассчитанной цене пользоваться вакуумным поездом ежедневно.

Обобщая все изложенное ранее, необходимо еще раз отметить инновационные веяния в транспортной сфере. Данный проект является одним из немногих, протекающих в последние десятилетия, однако является одним из массово обсуждаемых и реализуемых. Как уже отмечалось, вакуумный поезд имеет как преимущества, так и недостатки. На данный момент из-за столь высокой величины затрат, объясняемой воплощением фундаментального исследования, ранее никем не заявленного, оценить объективную эффективность для стран с недостаточно устойчивым состоянием экономики или недостаточно развитым технологическим потенциалом практически невозможно, так как затраты на проект слишком непредсказуемы, и в результате возведение транспортной системы может оказаться очень дорогостоящим мероприятием. Однако общие принципы, например, использование солнечных батарей и переход на электроэнергию вполне можно использовать для действующих на данный момент железных дорогах. Это позволит повысить эффективность перевозок, снизив отдельные виды затрат, в том числе на топливо.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Ashlee Vance. Elon Musk**, the 21st Century Industrialist [Электронный ресурс] // Bloomberg. – Режим доступа : <https://www.bloomberg.com/news/articles/2012-09-13/elon-musk-the-21st-century-industrialist> (8). – Дата доступа : 03.04.2020.

2 **Dodson B.** Beyond the hype of Hyperloop: An analysis of Elon Musk's proposed transit system [Электронный ресурс] // Gizmag. – Режим доступа : <https://newatlas.com/hyperloop-musk-analysis/28672/> (11). – Дата доступа : 03.04.2020.

3 Hyperloop Technology [Электронный ресурс] // HyperloopTT. – Режим доступа : <https://www.hyperlooppt.com/technology>. – Дата доступа : 04.04.2020.

4 Барашков А. Hyperloop – скорое будущее или безумная мечта Илона Маска? [Электронный ресурс] / А. Барашков // RUSBASE. – Режим доступа : <https://rb.ru/longread/hyperloop/>. – Дата доступа : 04.04.2020.

5 Статистический Ежегодник мировой энергетики [Электронный ресурс] // Enerdata. – Режим доступа : <https://yearbook.enerdata.ru/co2-fuel-combustion/CO2-emissions-data-from-fuel-combustion.html>. – Дата доступа : 04.04.2020.

Получено 12.06.2020

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 25. Гомель, 2020

---

УДК 69.059.4

*О. Н. НИКОЛАЕНКО (ЗмС52)*

Научный руководитель – д-р техн. наук *А. С. НЕВЕРОВ*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ СОЧЕТАНИЯ ПЛАСТИФИЦИРУЮЩИХ ДОБАВОК В БЕТОНЕ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ЕГО СВОЙСТВ**

Представлено исследование возможности сочетания химических добавок, используемых в подборе состава бетона и применение математического метода «симплекс-решетчатого» планирования.

Возможности бетона в наши дни в значительной мере зависят от различных специальных добавок, используемых при производстве. Применение добавок является одним из эффективных способов регулирования реологических и физико-механических свойств бетона.

Существуют разные методы, которые позволяют определить особенности влияния отдельных добавок на гидратацию цемента и совместить их для получения высоких многофункциональных эффектов.

Для оценки эффективности комплексной добавки были исследованы образцы бетона, изготовленные из мелкозернистой смеси и проведены соответствующие испытания согласно требованиям нормативно-технической документации на прочность на сжатие, морозостойкость, водопоглощение, истираемость, водонепроницаемость; твердость.

Для исследования разрабатываемого композита использованы химические добавки: № 1 РЕЛАМИКС ПК (поликарбоксилатный суперпластификатор для высокопрочных бетонов. Ускоритель твердения), № 2 ПОЛИПЛАСТ СП-1(универсальный суперпластификатор), № 3 ЛИГНО (пластификатор для бетонов и строительных растворов).

### Подобран состав из мелкозернистого бетона на 1 м<sup>3</sup>:

- портландцемент ЦЕМ1 42.5 по ГОСТ 31108-2016 – 425 кг
- песок для строительных работ по ГОСТ 8736-2014 – 1680 кг
- вода – 255 кг
- добавки по СТБ 1112-98 – 0,25–1 %

На изготовления образцов-кубов бетона для его испытания на физико-механические свойства рассчитано 43 литра бетонной смеси на один состав. Геометрические размеры и количество образцов выбраны и просчитаны согласно требованиям ТНПА.

На основании результатов лабораторных испытаний образцов бетона, применяем метод «симплекс-решетчатого» планирования (таблица 1).

Таблица 1 – Состав исследуемых образцов

Номер состава	Цемент ПЦ 500 Д0, кг	Песок Модуль крупности 2,21, кг	Вода, кг	Добавки, г			В/Ц
				Реламикс ПК	Полипласт СП	Лигно	
0	18,275	72,240	10,965				0,6
1	18,275	72,240	9,140	109,6			0,5
2	18,275	72,240	8,600		344		0,47
3	18,275	72,240	8,600			301	0,47
4	18,275	72,240	9,000	54,8	172		0,49
5	18,275	72,240	9,500	54,8		150,5	0,52
6	18,275	72,240	9,140		172	150,5	0,5
7	18,275	72,240	9,500	82,2	86		0,52
8	18,275	72,240	9,500	27,4	258		0,52
9	18,275	72,240	9,140	82,2		75,2	0,5
10	18,275	72,240	9,500	27,4		225,7	0,52
11	18,275	72,240	9,500		258	75,2	0,52
12	18,275	72,240	9,140		86	225,7	0,5
13	18,275	72,240	10,050	54,8	86	75,2	0,55
14	18,275	72,240	10,050	27,4	172	75,2	0,55
15	18,275	72,240	9,870	27,4	86	150,5	0,54

Симплексом в математике называют простейшую выпуклую геометрическую фигуру, образованную множеством независимых точек в мерном пространстве и обладающую минимальным количеством вершин. Вершинами называют точки, образующие симплекс. Построение симплекса требует проведения большого числа экспериментов. Уменьшить их количество можно, используя методы математического планирования эксперимента. Эти планы позволяют по небольшому числу экспериментальных точек математически рассчитать значение анализируемой функции в любой его точке, что даст возможность построения изолиний анализируемого свойства. На рисунке 1 приведены координаты точек симплексной решётки при использовании для планирования эксперимента решётки четвёртого порядка и их обозначения.

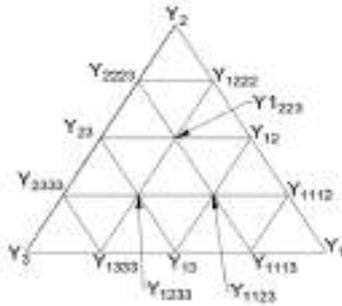


Рисунок 1 – Координаторы точек симплексной решетки

Записав координаты точек симплексной решётки, получим матрицу планирования. В таблице 2 приведена матрица планирования для построения полином четвертой степени в трёхкомпонентной системе.

Таблица 2 – Пример матрицы планирования для полинома четвертой степени

Номер опыта	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$Y$
1	1	0	0	$Y_1$
2	0	1	0	$Y_2$
3	0	0	1	$Y_3$
4	0,5	0,5	0	$Y_{12}$
5	0,5	0	0,5	$Y_{13}$
6	0	0,5	0,5	$Y_{23}$
7	0,75	0,25	0	$Y_{1112}$
8	0,25	0,75	0	$Y_{1222}$
9	0,75	0	0,25	$Y_{1113}$
10	0,25	0	0,75	$Y_{1333}$
11	0	0,75	0,25	$Y_{2223}$
12	0	0,25	0,75	$Y_{2333}$
13	0,5	0,25	0,25	$Y_{1123}$
14	0,25	0,5	0,25	$Y_{1223}$
15	0,25	0,25	0,5	$Y_{1233}$

Данные планы являются полностью насыщенными, т. е. число опытов в них полностью соответствует числу определяемых коэффициентов, поэтому существуют однозначные соотношения между экспериментальными значениями  $Y$  и коэффициентами. Чем выше степень модели, тем больше требуется экспериментальных точек для её построения (расположение экспериментальных точек показано на рисунке 1).

Общий вид полинома может быть представлен следующим уравнением:  

$$Y = \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_{12} x_1 x_2 + \beta_{23} x_2 x_3 + \beta_{13} x_1 x_3 + \beta_{123} x_1 x_2 x_3 + \beta_{112} x_1^2 x_2 + \beta_{113} x_1^2 x_3 + \beta_{122} x_1 x_2^2 + \beta_{123} x_1 x_2 x_3^2 + \beta_{133} x_1 x_3^2 + \beta_{223} x_2^2 x_3 + \beta_{233} x_2 x_3^2 + \beta_{333} x_3^3$$
 (1)

где  $Y$  – расчётное значение функции;  $x_1, x_2, x_3$  – количество соответствующих компонентов в долях единицы (за единицу принимается суммарное

количество всех компонентов – композиционный материал);  $\beta$ ,  $\gamma$  и  $\delta$  – коэффициенты, рассчитываемые согласно [2].

Индексы у свойства образца ( $Y$  – исследуемое физическое свойство) указывают на относительное содержание каждого компонента в образце. Например, образец 1 (см. таблицу 2) состоит только из компонента  $x_1$ , исследуемое свойство этого образца обозначается  $Y_1$ . Смесь 14 состоит на  $1/4$  часть из компонента  $x_1$ , на  $2/4$  из компонента  $x_2$  и на  $1/4$  из компонента  $x_3$ , исследуемое свойство в этом случае обозначается соответственно  $Y_{1223}$ , то есть каждая цифра индекса обозначает четвёртую часть соответствующего компонента. Число цифр отвечает числу частей всех компонентов в композиции.

На основании полученных экспериментальных данных рассчитывают коэффициенты и с помощью специальной компьютерной программы строят треугольные диаграммы исследуемого параметра (изолинии).

Путем наложения треугольных диаграмм, построенных по испытаниям образцов бетона, удалось обозначить оптимальную область сочетания компонентов в составе комплексной добавки, при котором показатели основных эксплуатационных свойств бетона позволяют утверждать о его эффективном использовании.

Треугольная диаграмма оптимальной области

Изолинии на рисунке отвечают допустимому значению параметра, стрелки показывают желаемое его изменение. Обозначения изолиний (в скобках значение соответствующего параметра):  
1 – изолиния истираемости ( $0,145 \text{ гр/см}^2$ );  
2 – изолиния морозостойкости (2,3 %);  
3 – изолиния твердости ( $20,8 \text{ мм}^{-1}$ );  
4 – изолиния прочности (31 МПа).

Оптимальный состав: ligno – 30 %;  
relax – 60 %; sp – 10 %.

Полученные данные свидетельствуют о том, что применение метода «симплекс-решетчатого» планирования позволяет выполнить моделирование сочетания добавок для получения оптимального результата.



Рисунок 2 – Нахождение оптимальной области

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Неверов, А. С. Физическая и коллоидная химия: учеб.-метод. пособие / А. С. Неверов. – Гомель : БелГУТ, 2009. – 126 с.
- 2 Зедгенидзе, Н. Г. Планирование эксперимента для исследования многокомпонентных систем / Н. Г. Зедгенидзе. – М. : Химия, 1976. – 390 с.

3 ГОСТ 10180-2012 Бетоны : межгос. стандарт. – Взамен ГОСТ 10180–90; введ. 2013–07–01. – М : Стандартиформ, 2018.

4 СТБ 1112-98 Добавки для бетонов : гос. стандарт Респ. Беларусь. – взамен ГОСТ 24211-91; введ. 1998-06-18. – Минск, 1998. – 23 с.

5 ГОСТ 10060.0-95 Бетоны : межгос. стандарт. – Взамен ГОСТ 10060-87; введ. 1996-09-01 – М. : Минстрой России, ГУЦ УПП, 1997.

6 ГОСТ 12730.5-84 Бетоны : межгос. стандарт. – Взамен ГОСТ 12730.5-78, ГОСТ 197426-74; введ. 1985-07-01. – М. : Стандартиформ, 2007.

7 ГОСТ 13087-81 Бетоны : межгос. стандарт. – Взамен ГОСТ 13087-67; введ. 1982-01-01. – М. : ИПК Издательство стандартов, 2004.

Получено 23.06.2020

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 25. Гомель, 2020

---

УДК 625.08: 62-83

*М. А. ОДИНЦОВ* (МС-31)

Научный руководитель – ст. преп. *Д. С. ПУПАЧЁВ*

## **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ ДОРОЖНЫХ И СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН**

Рассмотрены современные технологии, применяемые при электрификации строительных и дорожных машин. Проанализированы основные причины и предпосылки перехода к автономным электроприводам и отказу от двигателей внутреннего сгорания.

В начале XXI века начали задумываться о переходе строительной техники на электрическую энергию. Это обусловлено тем, что необходимые технологии стали более зрелыми и доступными, чему способствовала их разработка и использование в дорожном сегменте, а также ужесточение правил регулирования выбросов. Например, власти таких городов, как Гамбург, Штутгарт, Дюссельдорф, Париж, Барселона, Мадрид и ряд других объявили о планируемом запрете использования транспортных средств с дизельными двигателями в пределах городских границ. Это в конечном итоге повлияет на структуру парка не только обычных транспортных средств, но и дорожно-строительной техники, поскольку дизельные двигатели внутреннего сгорания являются для них основными энергетическими установками.

Существуют и другие предпосылки, подталкивающие к разработке новых конструкций электроприводов – потенциальная ограниченность нефтяных топливно-энергетических ресурсов, значительные выбросы вредных веществ в атмосферу при работе дизельных двигателей и их повышенная шумность.

В то же время электрическую энергию легче получить в т. ч. экологически благоприятными способами, затратив на это меньше времени и финансовых средств, а её транспортировка и хранение не наносит такого пагубного экологического влияния, как нефть и нефтепродукты.

Как следствие, сегодня применение электрической энергии в транспортных средствах, включая строительную технику (хотя по большей части в рамках экспериментальных прототипов), становится одним из важнейших перспективных направлений в области совершенствования их конструкций.

Положительные аспекты электрификации можно рассматривать как выход на новый уровень развития машиностроения в целом. Например: при работе электрифицированной техники полностью отсутствуют выбросы  $\text{CO}_2$  в атмосферу. Сведение к минимуму или полное исключение использования двигателя внутреннего сгорания в электрифицированном оборудовании позволяет снизить уровень шума, что ведет к повышению комфорта и безопасности для операторов и других лиц на рабочем месте. Это также позволяет использовать такое оборудование внутри зданий, в центре города и других чувствительных к шуму зонах.

В общем, переход к электрифицированному приводу в строительной технике происходит путем замены штатных двигателей внутреннего сгорания на электрические вкуче с набором специальных батарей. При этом масса машины не сильно изменяется, а мощности электрического двигателя всё так же хватает для приведения в действие гидравлики, приводов, рабочих органов и навесного оборудования. Конструкция батарей обеспечивает заряд аккумуляторов на полноценную рабочую смену в 8 часов. При этом полная зарядка осуществляется примерно за 4–6 часов.

Основоположниками электрификации строительной техники можно по праву считать Volvo Construction Equipment [1, 2]. Они одни из первых представили всему миру свои первые электрические компактные экскаватор (рисунок 1) и колесный погрузчик (рисунок 2) с нулевым уровнем выбросов.



Рисунок 1 – Экскаватор ECR25



Рисунок 2 – Колесный погрузчик L25

Экскаватор ECR25 Electric оснащен литий-ионными батареями и единственным электродвигателем, который приводит в действие гидравлику для перемещения машины и привода навесного оборудования. Заряд аккумуляторов ECR25 Electric позволяет работать в течение 8 часов, например, при ремонте местных коммуникаций. За 1 час, при использовании специальных зарядных станций (типа DC FAST CHARGER), можно зарядить аккумулятор на 80 % емкости, а от бытовой сети с напряжением 230V – за 6 часов полностью. Полный вес электроминиэкскаватора – 2,5 т, сила отрыва ковша – 20,2 кН, максимальная глубина копания – 2,76 м, а максимальная высота подъема ковша – 3,07 м.

Фронтальный электропогрузчик L25 Electric выдает практически те же рабочие характеристики (8 часов работы, 80 % зарядки за 2 часа от зарядных станций и 12 часов на полную перезарядку от 230-вольтового зарядного устройства). Его полный вес 4,9 т, опрокидывающая нагрузка составляет 3,35 т, сила отрыва – 49 кН, при грузоподъемности рабочего оборудования в 2 т, объем ковша – 0,9 м<sup>3</sup>. Машина пригодна для использования при коммунальных работах в густонаселенных городах, при озеленении, в садоводстве и в сельском хозяйстве. Конструкция L25 включает в себя два специализированных электродвигателя, один – для трансмиссии и другой – для привода гидравлики. Такое разделение позволило повысить эффективность как отдельных систем, так и машины в целом.

Продолжая искать пути электрификации, два мировых производителя строительной техники Caterpillar и Pon Equipment совместно разработали 26-тонный, полностью электрический экскаватор на базе Caterpillar 323F [3, 4, 5].

Созданный прототип практически ничем не отличается от любого другого экскаватора аналогичной типоразмерной группы, за исключением того факта, что он намного тише. Однако различия становятся очевидными, если взглянуть на его составляющие. Полностью электрический экскаватор оснащен аккумуляторной батареей на 300 кВт·ч. В общей сложности аккумуляторы весят 3,4 т. Они обеспечивают работоспособность машины в течение пяти-семи часов, прежде чем их необходимо будет перезарядить. Время зарядки батарей составляет от 8 до 12 часов.

Из вышесказанного становится очевидным факт того, что сдерживающим фактором для распространения полностью электрических строительных машин выступают аккумуляторные батареи (АКБ). В связи с этим в последнее время набирают развитие и исследования в области их конструкций.

Все традиционные тяговые АКБ для электротранспорта можно разделить на обслуживаемые, малообслуживаемые и необслуживаемые. Для зарядки АКБ первых двух типов необходимо специальное зарядное помещение с приточно-вытяжной вентиляцией. Необслуживаемые АКБ появились сравнительно недавно, но они очень перспективны, поскольку процесс зарядки безопасен и не требует отдельной комнаты.

На данный момент для питания электродвигателей широкое распространение получили обслуживаемые тяговые свинцово-кислотные АКБ большой мощности (рисунок 3). Их широко применяют и в качестве источников питания вилочных погрузчиков, промышленных электрокаров, электрифицированного заводского транспорта и т. д. Их легко установить и подключить, они просты и надежны в эксплуатации и при хранении.

Рисунок 3 – Устройство тяговой свинцово-кислотной батареи:

- 1, 5 – отрицательные пластины; 2, 4 – микропористый сепаратор; 3 – положительная панцирная пластина;
- 6, 7 – блоки пластин с полнотной перемычкой и болтовым полюсом;
- 8 – пробка; 9 – блок пластин; 10 – призма;
- 11, 12 – корпус и крышка элемента; 13 – полносное уплотнение;
- 14 – гибкое межэлементное соединение; 15 – защитный колпачок;
- 16 – полюсный болт; 17 – пробки для долива; 18 – шланговый провод системы долива;
- 19 – корпус батареи



Малообслуживаемые АКБ, сохранив достоинства классической конструкции, представляют собой батареи усовершенствованного типа. Особая конструкция, включающая системы перемешивания и автоматического контроля состояния электролита и долива воды, в сочетании с технологией зарядки позволяет значительно увеличить интервал обслуживания (до 60 дней, или 70 циклов) без снижения надежности и при сохранении отличных технических характеристик. Диапазон емкости малообслуживаемых АКБ – 120...1550 А·ч, срок службы – 1500 циклов (DIN/EN 60254-1, IEC 254 1), время зарядки – 8–14 ч, средний интервал долива воды – 1 раз в 2 месяца (70 циклов).

Гелевые АКБ (рисунок 4) являются полностью необслуживаемыми на протяжении всего срока эксплуатации. Электролит в них загущен до консистенции геля, состоящего из высокодисперсной смеси серной кислоты и диоксида кремния. Благодаря специально разработанной конструкции и установленным зарядным режимам срок их службы составляет до 1200 циклов (DIN/EN 60254 1, IEC 254 1), время зарядки – 12–14 ч.



Рисунок 4 – Устройство гелевого АКБ

Структура гелевого АКБ исключает не только вытекание электролита, но и расслоение его во время циклической эксплуатации; в нем в 6 раз по сравнению с обычными батареями уменьшается саморазряд. Гелевые АКБ имеют практически нулевое газовыделение при зарядке, поэтому не нуждаются в специальном зарядном помещении и применяются в условиях с повышенными требованиями к чистоте окружающей среды [6].

Однако все указанные выше АКБ имеют один существенный недостаток – даже с учетом постоянного обслуживания и применением высокотехнологичных систем контроля функционирования и зарядки не обеспечивается их достаточный срок службы. Например, при регулярном использовании машины оборудованной гелевым АКБ (8 часов работы и 8–12 часов зарядки) такой батареи хватит максимум на 3,5 года. И это без учета потери емкости, связанных с деградацией основных элементов конструкции.

С развитием электромобилей в сферу электрифицированных дорожно-строительных машин приходят новые виды батарей – литий-ионные, алюминий-ионные и литий-серные [7].

Литий-ионные АКБ, среди отмеченных выше, считаются наиболее распространенными и эффективными, но в то же время самыми новыми (первый образец батарей такого типа был выпущен в 1991 году, а в 2019 году за его изобретение дали Нобелевскую премию).

На рисунке 5 схематично представлен принцип действия литий-ионного аккумулятора [8]. Он имеет два типа электродов: катоды на алюминиевой фольге и аноды на медной, разделенные пористым сепаратором, который, в свою очередь, пропитан электролитом.

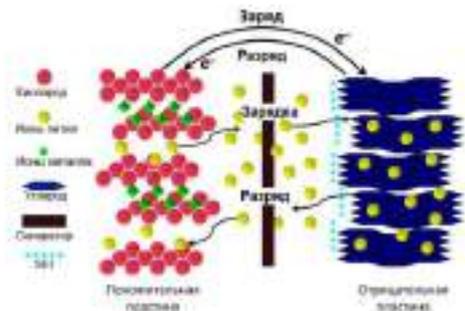


Рисунок 5 – Принцип действия литий-ионного аккумулятора

Принцип работы основан на возможности ионов лития встраиваться в кристаллическую решетку различных материалов (графита или оксида кремния) с образованием химических связей. При зарядке ионы встраиваются в кристаллическую решетку, тем самым накапливая заряд на одном электроде, при разрядке соответственно переходят обратно к другому электроду, отдавая нужный нам электрон.

Литий-ионные аккумуляторы имеют высокую скорость приема заряда, выдерживают большое количество циклов и длительное время работают в режиме частичной зарядки. Например, современные электромобили могут использовать одну батарею при интенсивной эксплуатации (ежедневный разряд и зарядка) до 5–8 лет. При этом средний процент износа литий-ионной батареи составляет не более 2–4 % в год [9].

Однако литий-ионные аккумуляторы нельзя в полной мере назвать идеальными, поскольку у них есть свои недостатки. Так, в жарком климате в значительной степени увеличивается скорость их износа и деградации. Применение широко разрекламированных систем быстрой зарядки почти в 3 раза увеличивает скорость выхода их из строя. Они имеют низкую устойчивость к избыточному заряду, полному разряду и ко всему прочему достаточно взрывоопасны. С другой стороны реальных альтернатив на сегодняшний день нет, что и обуславливает их дальнейшее внедрение и распространение. Кроме того, их преимущества в значительной степени перекрывают отмеченные недостатки. Однако научные изыскания по созданию перспективных типов батарей (графеновых, на основе кремния или золота) не прекращаются ни на минуту [10].

Проведенный анализ современных достижений в области автономного электрического транспорта показал, что процесс электрификации как обычных машин, так и отраслевой техники, дает толчок к развитию новых технологий хранения электроэнергии и появлению маломощных электронных компонентов бортовых систем, внесению фундаментальных изменений в их конструкции и др. А в текущих условиях, при правильной эксплуатации электрифицированной техники, помогает повысить энергоэффективность производства и снизить эксплуатационные затраты, приносит значительные преимущества как для окружающей среды, так и для жизни, работы людей целом.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Electomobility [электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.volvoce.com/global/en/our-offer/emobility/>. – Дата доступа : 03.05.2020.

2 Pon Equipment Reveals Electric Caterpillar Excavator [электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://insideevs.com/news/342491/pon-equipment-reveals-electric-caterpillar-excavator/>. – Дата доступа : 03.05.2020.

3 Opportunities of electrified commercial vehicles [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.infineon.com/cms/en/discoveries/electrifiedcommercial-vehicles/>. – Дата доступа : 03.05.2020.

4 Off-Road, Construction Equipment are Next Up on Electric Highway [электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.trucks.com/2019/07/31/electric-tractors-construction-equipment/>. – Дата доступа : 04.05.2020.

5 Electric Truck Market Poised for Fast Growth, Says Analysis Firm [электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.trucks.com/2019/01/15/electric-truck-market-fast-growth/>. –Дата доступа : 05.05.2020.

6 Все о литий-ионных аккумуляторах [электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://tze1.ru/articles/detail/vse-o-litij-ionnykh-akkumulyatorakh/>. – Дата доступа : 07.05.2020.

7 Аккумуляторы для электромобилей: виды и особенности [электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://elektrovesti.net/64667\\_akkumulyatory-dlya-elektromobiley-vidy-i-osobennosti/](https://elektrovesti.net/64667_akkumulyatory-dlya-elektromobiley-vidy-i-osobennosti/). – Дата доступа : 07.05.2020.

8 Тяговые литиевые аккумуляторы [электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://advanced-power.ru/knowledge/tyagovye-litievye-akkumulyatory/>. – Дата доступа : 05.05.2020.

9 Износ батарей в популярных электрокарах [электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://elektrovesti.net/69144\\_iznos-batarey-v-populyarnykh-elektrokarakh-sostavlyayet-23-v-god-po-dannym-geotab](https://elektrovesti.net/69144_iznos-batarey-v-populyarnykh-elektrokarakh-sostavlyayet-23-v-god-po-dannym-geotab). – Дата доступа : 05.05.2020.

10 Future batteries, coming soon [электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.pocket-lint.com/gadgets/news/130380-future-batteries-coming-soon-charge-in-seconds-last-months-and-power-over-the-air>. – Дата доступа : 07.05.2020.

Получено 19.06.2020

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 25. Гомель, 2020

---

УДК 338.24.01:331

*К. А. ОЛЕЙНИК* (ПС-51)

Научный руководитель – магистр экон. наук, ст. преп. *Е. В. БОЙКАЧЕВА*

## **ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ТРУД: ОСНОВА СОЗДАНИЯ КАЧЕСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

Раскрывается понятие и сущность интеллектуального труда. Рассматривается взаимосвязь понятий инновации и интеллектуального труда. Раскрыт механизм функционирования рынка высококвалифицированного и интеллектуального труда, отражены количественные и качественные ориентиры оптимизации затрат на данный вид ресурсов.

В современном обществе колоссально увеличился объем интеллектуального труда во всех сферах деятельности. Любой человек обладает определенным потенциалом личности, который можно рассматривать через биологическую, социальную и интеллектуальную составляющие. Тема данной статьи является актуальной, так как любая инновация – это в первую очередь результат интеллектуального труда.

Интеллектуальный труд как феномен современного общества стал объектом изучения юридической и экономической наук. В рамках юриспруденции присутствует узко прагматический подход с акцентированием внима-

ния на том, что основой и механизмом обеспечения конкурентоспособности и развития инновационной экономики (или экономики знаний) является интенсивная интеллектуальная деятельность, прежде всего в области науки и техники [1]. Поэтому, одним из фундаментальных вопросов создания эффективной рыночной экономики является вопрос об отношении в обществе к интеллектуальному труду, к правовому механизму использования результатов такого труда и регулирования возникающих при этом отношений.

Товаром на рынке интеллектуального труда, также, как и на рынке труда, выступает рабочая сила, т. е. способность человека к труду, а именно способность к интеллектуальному труду. Поэтому необходимо определить, какой труд можно считать интеллектуальным.

Современное понятие интеллектуального труда может быть определено и обосновано, исходя из его места в системе общественного разделения труда [2]. Так как труд – это сложное, системное и многоплановое явление, дифференцированное по определенным основаниям на отдельные виды и формы, то интеллектуальный труд необходимо соотнести с другими видами труда, причем соотнести по двум параметрам: во-первых, что объединяет его с другими видами труда; во-вторых, в чем выражается его специфика. Другими словами, необходимо соотнести интеллектуальный труд с умственным, творческим и традиционным трудом.

В наше время, развитие науки и научно-технический прогресс привели к тому, что интеллектуальный труд приобрел колоссальные масштабы. Современная экономика развитых стран – это экономика, основанная на знаниях, инновационных решениях, источником и механизмом развития которой является интеллектуальная деятельность, обеспечивающая в конечном итоге создание материальных ценностей. Становление и развитие наукоемких производств является в современных условиях одним из основных факторов ускорения экономического роста стран и усиления их конкурентных позиций на мировом рынке.

На современном этапе развития в общей стоимости выпускаемой продукции значительно снижается удельный вес сырья и трудовых ресурсов. Конкурентоспособность обеспечивается не столько капиталовложениями, сколько инновационной и творческой деятельностью. По мнению экспертов, индекс конкурентоспособности экономического роста любого государства на 50 % зависит от развития технологий.

Современная степень сложности производства и управления им требуют высоких технологий, технологий распространения знаний. Ведущими центрами экономики выступают университеты, научные организации, НИИ, а их задачей является превращение научной идеи в интеллектуальный продукт.

Новые знания должны быть освоены, распространены, вовлечены в хозяйственный оборот, что осуществляется, в том числе, через систему воспи-

тания и образования, повышение квалификации, накопление опыта. В этой связи широкое освоение различного рода инноваций представляет собой, по существу, непрерывный образовательный процесс [3].

Таким образом, наука и образование представляют собой единый сектор экономики, формирующий определенные компетенции у индивидов, напрямую влияющих на формирование совокупного интеллектуального продукта.

В создании потребительной стоимости интеллектуальный труд приобретает инновационность, когда результатом труда выступает благо, обладающее полезностью. Создаваемые интеллектуальным трудом блага (знания, технические усовершенствования и т. п.) не могут быть оценены по затратам, поскольку в данном случае результаты многократно превышают затраты.

В современной экономической науке понятие «инновация» распространяется на новый продукт или услугу, способ производства, новшество в организационной, научно – исследовательской и других сферах, любое усовершенствование, обеспечивающее экономию затрат или создающее условия для такой экономии.

Инновации можно охарактеризовать как использование в той или иной сфере общества результатов интеллектуальной деятельности, направленной на совершенствование процессов деятельности или его результатов. Примеры инноваций можно обнаружить во всех областях человеческой деятельности: начиная с кружек, которые сами подогревают ваш кофе и заканчивая изобретением электромобилей и роботов, исследующих поверхность Марса.

Кардинальные изменения в глобальной экономической системе обуславливают усложнение оценки труда. Его интеллектуализация способствует отчуждению человека от процесса прямого воздействия на предмет природы. Поэтому, с одной стороны, величина дополнительной потребительской ценности нового продукта (услуги) более очевидна, с другой – труднее измерить степень участия конкретного работника интеллектуального труда в этой величине.

Кардинальные изменения в глобальной экономической системе обуславливают усложнение оценки труда. Его интеллектуализация способствует отчуждению человека от процесса прямого воздействия на предмет природы. Поэтому, с одной стороны, величина дополнительной потребительской ценности нового продукта (услуги) более очевидна, с другой – труднее измерить степень участия конкретного работника интеллектуального труда в этой величине [4].

Значительная транскорпоративная и транснациональная мобильность работников интеллектуального труда требует единых универсальных (как минимум сопоставимых) методик оценки ресурсов интеллектуального труда и эффективности их использования.

Высокий уровень взаимного проникновения трудовых процессов отдельных работников, расширение коллективных (групповых) процессов создания стоимости актуализируют задачу оценки вклада конкретного работника в общий результат труда. Усиливается противоречие между интересом индивида к развитию личного трудового потенциала и интересом корпорации к наращиванию результата. Увеличивается структурирование ресурсов интеллектуального труда, что, в свою очередь, также не способствует упрощению оценки их деятельности. Создаются предпосылки для устранения работодателя и владельца вещественных средств производства из числа основных «заказчиков» и «пользователей» систем оценки труда. Более того, формируются объективные основы для создания методик «самооценки». Наконец, творческая (креативная, инновационная) компонента интеллектуального труда делает его оценку трудоемкой, сужая область применения и продуктивность количественных методик.

Сложность количественной оценки интеллектуального труда, равно как и предпринимательских способностей, формирует базис «справедливости» социального неравенства. Все перечисленное в совокупности делает оценку интеллектуального труда настолько сложной задачей, что все чаще говорится о невозможности объективной оценки интеллектуального труда.

Тем не менее, концепция достойного труда предполагает необходимость оценки труда как обязательного условия ликвидации дефицита достойного труда. Дискутируя по понятийным и методологическим аспектам данной проблемы, экспертное сообщество подтверждает актуальность оценки труда во всем многообразии его форм. Следует отметить, что «оценка труда» и «оценка персонала» – понятия далеко не тождественные. Оценка корпоративного интеллектуального труда – это системная технология, позволяющая определить степень соответствия интеллектуального труда во всем многообразии его аспектов требованиям управления состоянием и развитием корпорации как сложной социально-экономической системы.

Пользователями оценки интеллектуального труда в корпорации могут быть как внешние (инвесторы, акционеры, государство), так и внутренние (кадровые и экономические службы исполнительного аппарата, структурные подразделения, ревизионная служба, служба внутреннего аудита, совет директоров, профсоюзная организация, комитет по урегулированию корпоративных конфликтов и т. д).

Оценка обеспеченности корпорации непосредственными ресурсами интеллектуального труда, т. е. интеллектуальными работниками, позволяет определить количественные и качественные ориентиры оптимизации затрат на данный вид ресурсов.

Качественные ориентиры позволяют установить четкие профессионально-квалификационные (компетентностные) требования к совокупному интеллектуальному работнику, зафиксированные или не зафиксированные в

документации предприятия. Основой для этих ориентиров должны быть описанные (формализованные) трудовые процессы, производственно-техническая документация, карты описания рабочих мест.

Количественные ориентиры применительно к непосредственным ресурсам интеллектуального труда являются вторичными по отношению к качественным и предполагают расчет численности персонала по отдельным должностям, функциям, проектам и т. д.

Механизм функционирования рынка высококвалифицированного и интеллектуального труда, как важнейший компонент и особенность данного рынка, есть взаимодействие и согласование интересов работодателей и трудоспособного населения, обладающего достаточным уровнем образования и квалификации для выполнения интеллектуального, высококвалифицированного труда, желающего работать по найму на основе информации, получаемой в виде изменений цены труда (функционирующей рабочей силы). Его структура включает следующие элементы: спрос на высококвалифицированный и интеллектуальный труд, предложение и цена высококвалифицированного и интеллектуального труда (цена рабочей силы), конкуренция.

Результатом функционирования рынка высококвалифицированного и интеллектуального труда является удовлетворенный спрос на высококвалифицированную рабочую силу.

Исследования показали, что доля имеющих высшее профессиональное образование, составляет 27,3 % в общей структуре вовлеченных в производственные отношения. Наибольшая доля работников с высшим профессиональным образованием занята такими видами экономической деятельности, как финансовая деятельность составила 66,7 %, образование – 50,4 %, государственное управление и обеспечение военной безопасности – 39,3 %, операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг – 38,9 %, здравоохранение и предоставление социальных услуг – 28,2 %. Следовательно, такие сферы деятельности как финансирование, образование и управление, можно считать сферами деятельности, где преимущественно используется интеллектуальный труд и рабочая сила, занятая в указанных сферах – самого высокого качества.

В промышленности доля занятых с высшим образованием значительно ниже. Например, производство энергии, газа и воды – 23,2 %, обрабатывающие производства – 18,8 %, добыча полезных ископаемых – 16 %. Эти данные говорят о том, что в такой важной отрасли экономики, как промышленность, качество рабочей силы остается невысоким, и лишь 19,5 % занятых в данной отрасли относятся к рынку высококвалифицированного и интеллектуального труда. Основная же масса работников имеют среднее профессиональное образование (26,3 %), начальное профессиональное (24,9 %) и среднее образование (22,5 %), т. е. выполняют низкоквалифицированную работу, в которой преобладает физическая составляющая труда.

Таким образом, можно отметить, что система образования является основополагающим фактором развития как человека, так и всей страны в целом. Знания, получаемые от школ, техникумов, училищ и университетов задают фундамент для будущего развития государства. При качественном обучении появляются квалифицированные кадры, способные двигать вперед различные отрасли производства, улучшать уровень жизни населения и условия труда.

Регулирование государством рынка интеллектуального труда в условиях глобализации должно быть направлено на сбережение национальных интеллектуальных ресурсов, установление сопоставимого с развитыми странами уровня оплаты интеллектуального труда.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Лебединцева, Л. А.** Инновационная сущность интеллектуального труда и интеллектуальная собственность / Л. А. Лебединцева // Вестник Санкт-Петербургского университета. Сер. 12. Вып. 3. Ч. 1. – 2009. – С. 94–96.

2 **Кирсанов, К. А.** Теория интеллектуального труда: классический подход к решению творческих задач / К. А. Кирсанов, И. В. Кондратович, Н. К. Алимova. – М. : мир науки, 2013. – 280 с.

3 **Филинов, В. А.** Интеллектуальный продукт как результат интеллектуального труда / В.А. Филинов // Вестник КГУ им. Н. А. Некрасова. – 2006. – № 6. – С. 364–368.

4 DocMe.ru [Электронный ресурс] / Сервис публикации документов. – Режим доступа : <https://www.docme.ru/>. – Дата доступа : 13.05.2020.

Получено 26.06.2020

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 25. Гомель, 2020

---

УДК 644.65: 628.16 (476.6)

*Э. Ю. ОСМИНКО (СВ-21)*

Научный руководитель – канд. техн. наук, доц. *О. К. НОВИКОВА*

## **СИСТЕМЫ КАНАЛИЗАЦИИ МАЛЫХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Выполнен анализ о системах канализациималых населенных пунктов. Дана оценка преимуществ и недостатков строительства самотечной, вакуумной, нецентрализованной и напорной систем канализации.

По данным, приведенным в Государственной программе "Комфортное жилье и благоприятная среда на 2016 – 2020 годы", обеспеченность централизованными и местными системами хозяйственно-бытовой канализации

городского населения составляет 91,9 %, сельского населения – 37,9 % [2]. Строительство систем канализации в малых населенных пунктах отстает от потребности в них сельского населения.

В большинстве канализованных населенных пунктов очистные сооружения включают предварительную механическую очистку в решетках, песколовках, отстойниках и биологическую – на полях фильтрации. Большая часть контракций разрушена и требуется реконструкция. Пример очистных сооружений аг. Мосты Правые приведен на рисунках 1–6.



Рисунок 1 – Очистные сооружения в аг. Мосты Правые



Рисунок 2 – Приемная камера



Рисунок 3 – Подводящий лоток к песколовкам



Рисунок 4 – Отстойник



Рисунок 5 – Камера выпуска на поля фильтрации



Рисунок 6 – Поля фильтрации

Удаленность и расположение отдельных объектов на значительном расстоянии друг от друга, отведение небольшого объема сточных вод обуславливает необходимость поиска оптимальных технических решений. Создание централизованных систем является весьма затратным, особенно при необходимости транспортировки на очистку сточных вод на удаленное расстояние. Но отсутствие систем канализации или применение выгребов и полей фильтрации приводит к негативному воздействию на окружающую среду, делает проживание людей в таких условиях некомфортным, а также ухудшает санитарную обстановку района.

Большие водосборные территории, которыми характеризуется сельская местность, при небольшой плотности населения требуют поиска решений при проектировании и строительстве сетей канализации, которые будут эффективно работать в данных условиях.

В Республике Беларусь наиболее распространена самотечная система канализации. Для сельской местности создание такой системы предусматривает подключение каждого отдельного здания к сборному уличному коллектору. Этот подход наиболее удобен в эксплуатации и характеризуется минимальными затратами на строительство. Однако из-за большой удаленности объектов друг от друга возникает необходимость прокладки трубопроводов с большим уклоном. Для уменьшения уклона можно увеличивать диаметр трубопроводов, что напрямую связано с увеличением затрат на строительство. Для уменьшения диаметра на отводящих трубопроводах от каждого здания может быть предусмотрено устройство септиков, в которых происходит предварительное осветление воды и уменьшается вероятность засора в трубах [1].

Менее распространенной является напорная система. В этом случае предусматривается использование насосов для отведения сточных вод от каждого здания. Преимущества системы в том, что есть возможность ис-

пользования трубопроводов небольшого диаметра с небольшим заглублением, строительство небольшого числа колодцев, отсутствие необходимости поддерживать равномерный уклон на сети. Основной недостаток – значительное количество насосов и их обслуживание, а также повышенный расход электроэнергии.

В Республике Беларусь не получила распространения вакуумная канализация, принцип которой основан на транспортировке сточных вод под давлением ниже атмосферного. Сточные воды транспортируются на вакуумную станцию. При этом вакуумная станция – это единственный объект на сети, который снабжается электроэнергией, а это, в свою очередь, не мало-важный фактор. Вакуумная канализация обладает большим количеством преимуществ:

- трубопроводы повторяют профиль рельефа местности;
- необходимость прокладки трубопроводов с уклоном отсутствует;
- не требуется строительство колодцев;
- возможно использование гибких полимерных труб;
- в трубопроводах не скапливается сточная вода, на их стенках отсутствуют отложения;
- не образуются газы.

Но при строительстве вакуумной канализации существует ряд факторов, которые сдерживают распространение данной системы:

- более высокая стоимость строительства;
- сложнее эксплуатация и обслуживание;
- отсутствие опыта расчета данных систем, недостаточность нормативной базы.

Нецентрализованная система канализации практически не используется, так как она предусматривает отведение и очистку сточных вод от каждого здания либо от нескольких, с коротким протяжением трубопроводов. Ее основным недостатком является устройство большого количества очистных сооружений на каждом объекте.

Выводы:

1 На основании анализа существующих систем канализации малых населенных пунктов Республики Беларусь установлено, что в настоящее время эксплуатируются системы с нефункционирующими КНС и очистными сооружениями, в большинстве населенных пунктов сточные воды отводятся на поля фильтрации и далее в грунт. Большая часть населенных пунктов не обеспечены системой канализации.

2 В малых населенных пунктах Республики Беларусь необходимо проведение мероприятий по строительству или модернизации систем канализации при использовании простых в исполнении и эксплуатации очистных сооружений, которые обеспечат очистку сточных вод до установленных требований. Выбор конкретного решения в большей степени зависит от ре-

льефа, грунта, вложений, доступности коммуникаций. Использование высокоэффективных установок на сети значительно удорожает строительство и эксплуатацию.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Ануфриев, В. Н.** Рекомендации по организации водоотведения в сельской местности / В. Н. Ануфриев. – Минск: Позитив центр, 2014. – 60 с.

2 Государственная программа «Комфортное жилье и благоприятная среда» на 2016 – 2020 годы» (постановление Совета Министров Республики Беларусь от 21.04.2016, № 326).

Получено 29.06.2020

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 25. Гомель, 2020

---

УДК 330.322.013

*Я. И. ПЕКУР* (ГЭ-31)

Научный руководитель – магистр экон. наук, ст. преп. *Е. В. БОЙКАЧЕВА*

## **ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ**

Раскрывается понятие и основные задачи инвестиционной деятельности, рассмотрено понятие инвестиционной политики, ее проблемы и перспективы развития в Республики Беларусь. Определена сущность понятия основных механизмов инвестиционной политики и рассмотрено формирование механизма осуществления инвестиционной политики в общем на железнодорожном транспорте.

В настоящее время инвестиционная политика является основным рычагом осуществления структурных изменений в экономике, освоения природных ресурсов, устранения диспропорций в развитии регионов, обеспечения занятости населения, его благосостояния, развития науки и техники проведения модернизации промышленности, сельского хозяйства и других сфер деятельности.

Процесс инвестирования играет важную роль в экономике любой страны, так как инвестирование в значительной степени определяет экономический рост государства, занятость населения. Здесь можно смело заявить, что экономическое развитие общества основывается на базе, существенным элементом которой является инвестирование. Инвестиционная деятельность – это быстрая ликвидация многих диспропорций в развитии народного хозяй-

ства, и её активизация является ключом к развитию экономики и повышению благосостояния людей.

Исследование проблем инвестирования экономики всегда находилось в центре внимания экономической науки. Это обусловлено тем, что инвестиции затрагивают самые глубинные основы хозяйственной деятельности, определяя процесс экономического роста в целом. В современных условиях они выступают важнейшим средством обеспечения условий выхода из сложившегося экономического кризиса, структурных сдвигов в народном хозяйстве, обеспечения технического прогресса, повышения качественных показателей хозяйственной деятельности на микро- и макроуровнях. Активизация инвестиционного процесса является одним из наиболее действенных механизмов социально-экономических преобразований.

Одна из важнейших проблем реформирования и модернизации белорусской экономики – привлечение иностранных инвестиций. Причины, обуславливающие необходимость инвестиций, могут быть различны, однако в целом их можно подразделить на три вида: обновление имеющейся материально-технической базы, наращивание объемов производственной деятельности, освоение новых видов деятельности. Степень ответственности за принятие инвестиционного проекта в рамках того или иного направления различна. Иностранные инвестиции приведут к процветанию государства, в противном случае – к процветанию инвесторов и негативным последствиям в развитии собственной экономики. Общим условием стимулирования притока иностранных инвестиций является как можно более скорая стабилизация финансового положения в Республике Беларусь.

Проблема привлечения иностранных инвестиций должна быть увязана с другой, не менее важной для Беларуси, проблемой – защитой интересов отечественных производителей и ограждением их от чрезмерной конкуренции. Важную роль может сыграть организация производства продукции на базе использования лучших зарубежных образцов с помощью импорта лицензий. Для разработки и реализации такой политики представляется целесообразным: заключить с развитыми странами соглашение о сотрудничестве в области технологического обмена; создать при отраслевых министерствах и концернах фонды для долевого финансирования импорта технологий по основным направлениям структурной перестройки.

Проблема формирования инвестиционных ресурсов предприятий железнодорожного транспорта в настоящее время приобрела особую актуальность. Поиск новых источников инвестиций остается важной приоритетной задачей любого предприятия, и тем более это имеет значение для предприятий железнодорожного транспорта, которые обеспечивают работу железнодорожной инфраструктуры страны. Актуальность и острота проблемы инвестиций для Республики Беларусь с каждым годом возрастают. Ведь без вложения в необходимых объемах средств в воспроизводственный процесс не создать новых

эффективных рабочих мест, не добиться стабильного и долговременного экономического роста, заметного повышения жизненного уровня населения. От инвестиций и инвестиционной политики зависит рост производственного потенциала страны и темпы ее экономического роста в целом [1].

Одним из наиболее значимых факторов, препятствующих активизации инвестиционных процессов в Республике Беларусь является неоднозначность макроэкономической ситуации. Макроэкономическая политика оказывает влияние на инвестиционный климат путем обеспечения объективных ориентиров для субъектов экономики.

Также для правильного понимания понятия инвестиционной политики необходимо рассмотреть термин «механизмы инвестиционной политики», который представляет собой совокупность методов и инструментов, с помощью которых правительство влияет на осуществление инвестиционной деятельности хозяйствующими субъектами (резидентами и нерезидентами) на территории страны.

При этом, реализация механизмов инвестиционной политики предусматривает двоякую роль государства – непосредственного участника, который инвестирует средства для получения максимальной прибыли и наполнения государственного бюджета, при этом выполняющего функции регулирования и контроля инвестиционных ресурсов [3].

Одной из приоритетных макроэкономических проблем современного периода является транспортная проблема, решение которой также является приоритетной задачей Республики Беларусь. Транспортная отрасль причислена к сфере национальных интересов. В условиях перехода экономики в фазу роста, развития интеграционных процессов возрастает роль транспорта, особенно железнодорожного. В том числе немало важное значение имеет комплексное развитие транспортной инфраструктуры, усиления их взаимосвязей с другими отраслями экономики, социальной сферой [2].

Общей тенденцией железнодорожных систем многих стран в конце XX – начале XXI в. явилась необходимость реформирования, одна из задач которого – создание условий для активизации инвестиционной деятельности. Мировая практика показывает, что объем, структура инвестиций в железнодорожный транспорт и их источников зависят от социально-экономического состояния страны, конъюнктуры финансового рынка, организационно-правового статуса железных дорог, условий использования предприятиями железнодорожного транспорта инфраструктуры и подвижного состава, особенностей железнодорожных инвестиционных проектов [4].

Железнодорожный транспорт, на который во многих странах приходится достаточно большой процент отечественного грузооборота, является ведущим видом транспорта в этих странах. Его развитие охватывает интересы многих отраслей экономики, способствует социально-экономическому росту, развитию связей между регионами и темпам роста валового внутреннего продукта.

Инвестиции в железнодорожный транспорт и транспортную инфраструктуру достаточно затратны, однако они являются залогом экономической безопасности государства, и при этом приносят немалый стабильный доход, так как постоянные сбои в системе грузоперевозок могут стать фактором, сдерживающим рост промышленного производства.

Если же транспортная инфраструктура недостаточно развитая, то она становится тормозом для экспорта, развития экономики страны в целом. Проблемой для развития транспорта является также его низкая инвестиционная привлекательность: высокая фондоемкость транспортных проектов, в частности относящихся к железнодорожному транспорту, длительные сроки их окупаемости и реализации [2].

Резервом повышения инвестиционной привлекательности является соответствие финансово-экономической деятельности железной дороги провозглашаемому целям, в частности, в отношении качества транспортного обслуживания территории, перевозок, а также проводимой амортизационной и тарифной политики.

Следует учитывать, что на проведение инвестиционной политики оказывает влияние конкурентное окружение на различных сегментах рынка транспортных услуг (например, по видам транспорта), что необходимо учитывать в прогнозных разработках [2].

На современном этапе при реализации инвестиционной политики зарубежные железные дороги используют разнообразные источники и схемы финансирования инвестиций. Однако в связи с отличиями характеристик отечественной экономики и показателей зарубежной экономики ряд инвестиционных решений, эффективных при реализации на железных дорогах за рубежом, могут быть неэффективными в другой стране. В результате анализа особенностей функционирования отечественных и зарубежных железных дорог получен вывод о необходимости государственной поддержки предприятий отечественного железнодорожного транспорта и возможности роста его инвестиционных ресурсов за счет более активного использования кредитов, лизинга, облигационных займов, проектного финансирования.

Основопологающим условием эффективного решения вопросов формирования и распределения инвестиций отрасли в рыночных условиях является разработка механизма осуществления инвестиционной политики [4].

Что касается инвестиционной политики Белорусской железной дороги, то она формируется в целях совершенствования качества работы Белорусской железной дороги и сохранения конкурентных преимуществ на национальном и международном транспортных рынках.

В этой связи основными задачами инвестиционной деятельности являются следующие, указанные на рисунке 1.

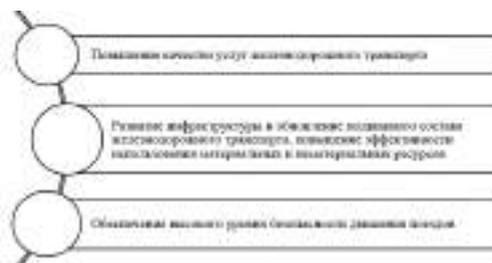


Рисунок 1 – Основные задачи инвестиционной деятельности

Таким образом, в Республике Беларусь проводится активная правовая и организационная политика по улучшению инвестиционного рейтинга страны. Необходимо продолжать работу по устранению причин, сдерживающих приток прямых иностранных инвестиций в Республику Беларусь и к которым относятся нестабильность нормативно-правовой среды бизнеса, несовершенство системы валютного регулирования, высокий уровень налоговой нагрузки. А также государством взят курс на развитие перспективных, с точки зрения мировой науки, направлений исследований: информационные технологии, биотехнологии, оптико-электронные технологии и приборы, микроэлектроника, лазерные и плазменные технологии, приборостроение, машиностроение, лекарственные препараты. Развитие данных направлений осуществляется с целью повышения привлекательности инвестиционного климата, что и обусловит повышенное внимание иностранных инвесторов к Республике Беларусь.

Для развития национальной экономики, внедрения новых технологий, развития научных исследований, рыночной инфраструктуры необходимы крупные долгосрочные инвестиции, которые во многом зависят от инвестиционной политики государства и субъектов хозяйствования, организации инвестиционной деятельности на макроэкономическом уровне и непосредственно на каждом предприятии.

Что же касается инвестиций в железнодорожный транспорт, то можно сказать о том, что это специфическая подсистема денежных отношений. В республике Беларусь эта подсистема жестко регламентирована и связана с формированием, распределением, перераспределением и использованием инвестиционных ресурсов в целях обеспечения функционирования и развития железнодорожного транспорта.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Инвестиционная политика государства и её приоритеты на современном этапе развития [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://hotdiplom.by/uslugi-4/1132-investitsionnaya-politika-gosudarstva-i-ejo-prioritety-na-sovremennom-etape-razvitiya.html?showall=1&limitstart=.](http://hotdiplom.by/uslugi-4/1132-investitsionnaya-politika-gosudarstva-i-ejo-prioritety-na-sovremennom-etape-razvitiya.html?showall=1&limitstart=) – Дата доступа : 24.02.2020.

2 Инвестиционная политика на железнодорожном транспорте [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://transport.ru/1/3/i31\\_3671p0.htm](http://transport.ru/1/3/i31_3671p0.htm). – Дата доступа : 24.02.2020.

3 Механизмы инвестиционной политики [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://spravochnik.ru/investicii/investicionnaya\\_ekonomicheskaya\\_politika/mehanizmy\\_investicionnoy\\_politiki/](https://spravochnik.ru/investicii/investicionnaya_ekonomicheskaya_politika/mehanizmy_investicionnoy_politiki/). – Дата доступа : 25.02.2020.

4 Формирование механизма осуществления инвестиционной политики на железнодорожном транспорте [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.dissercat.com/content/formirovanie-mekhanizma-osushchestvleniya-investitsionnoi-politiki-na-zheleznodorozhnom-tran.> – Дата доступа : 25.02.2020.

Получено 24.05.2020

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 25. Гомель, 2020

---

УДК 69.057.5

*М. А. ПРАВЕДНАЯ* (ПК-21)

Научный руководитель – ст. преп. *Н. В. ЧЕРНЮК*

## **ОСОБЕННОСТИ ОПАЛУБОЧНЫХ РАБОТ В НЕСЪЕМНОЙ ОПАЛУБКЕ (ОБЗОР)**

Рассматривается теоретический материал и дается описание особенностей опалубочных работ в несъемной опалубке. Описываются виды опалубок, назначения опалубки и требования к ней, представлены типы несъемной опалубки, общие сведения о «Технологии несъемной опалубки», описание непосредственно самого процесса технологии строительства. Рассматриваются виды блоков несъемной опалубки, технология производства пенополистирольных блоков и преимущества технологии строительства с применением пенополистирольной несъемной опалубки.

В современном мире строительство зданий и сооружений стало одной из важнейших частей жизни человека. И с увеличением численности населения земли эта составляющая стала постепенно выходить за рамки таких критериев как просто надежность и комфорт, и наряду с ними появились такие как экономичность затрат и ресурсов, быстрота сооружения. Все это дало толчок к развитию все новых и новых строительных технологий, которые позволяют быстро и с наименьшими затратами возводить различные здания и сооружения высокой надежности и комфортности. Одной из таких технологий является «Технология возведения стен с помощью несъемной опалубки».

Данная технология получила широкое распространение в основном при строительстве малоэтажных домов в виду своих особенностей и является

одной из самых инновационных на сегодняшний день. Большую роль в ее распространении сыграло развитие новейших органических и неорганических материалов, обладающих очень полезными свойствами при строительстве стен и капитальных перегородок. Немаловажную роль сыграла и сама технология возведения, позволившая значительно сократить время сооружения зданий и упростить сам процесс. В результате всех полученных преимуществ удастся значительно сократить затраты ресурсов и рабочей силы, а также упростить и ускорить сам процесс сооружения.

### **Опалубочные работы. Виды опалубок.**

Опалубка – это временная конструкция, которой ограждается бетонированный блок и в которую укладывают бетонную смесь. Она обеспечивает размеры и форму блоков, которые в своей совокупности обеспечивают размеры и форму сооружения в целом.

Поверхности блока, подлежащие ограждению опалубкой, называются опалубливаемыми поверхностями, а отношение площади опалубливаемой поверхности блока  $S$  ( $\text{м}^2$ ) к его объему  $V$  ( $\text{м}^3$ ) – коэффициентом опалубливаемой поверхности  $K_{\text{оп}}$  ( $\text{м}^2/\text{м}^3$ ):

Этот коэффициент характеризует массивность конструкций. При  $K_{\text{оп}} < 1 \text{ м}^2/\text{м}^3$  конструкции относят к массивным, при  $K_{\text{оп}} > 1 \text{ м}^2/\text{м}^3$  – к тонкостенным. Для массивных бетонных плотин  $K_{\text{оп}} = 0,15 \dots 0,30$ ; для блоков здания ГЭС –  $K_{\text{оп}} = 0,4 \dots 0,6 \text{ м}^2/\text{м}^3$ . В отдельных конструкциях (стенки, бетонные крепления) может достигать  $5,0 \text{ м}^2/\text{м}^3$  (колонны, балки, перекрытия).

Внутри огражденного опалубкой пространства бетонная смесь твердеет, превращаясь в бетон. После набора бетоном определенной прочности опалубка может быть снята. Такая опалубка называется съёмной. Некоторые виды опалубки не снимают, а оставляют в бетоне в качестве элемента конструкции. Такая опалубка называется несъёмной.

Операция по снятию съёмной опалубки называется распалубкой. Сроки распалубки регламентируются соответствующими техническими условиями и правилами, исходя из условий сохранности и трещиностойкости бетонированных конструкций. Так, распалубливание бетонных конструкций массивных гидротехнических сооружений допускается после набора бетоном прочности не менее 1,5 МПа и условия соблюдения требований теплового режима блока. Снятые опалубочные щиты очищают от налипшего бетона и грязи, ремонтируют, после чего повторно используют для опалубливания следующих блоков. Повторное использование опалубочных щитов называется оборачиваемостью опалубки. Для разных типов опалубки она колеблется в широких пределах: от 8–10 для деревянной опалубки, до 50 – для металлической.

Таким образом, в целом комплекс опалубочных работ включает:

– изготовление отдельных опалубочных щитов на специальных подсобных предприятиях – опалубочных цехах лесозаводов или деревообделочных мастерских;

- их транспортировку к мосту установки;
- установку и закрепление щитов в заданном положении;
- снятие щитов (распалубку);
- очистку и ремонт опалубочных щитов.

В соответствии со своим назначением опалубка должна удовлетворять следующим требованиям:

- быть жесткой, неизменяемой в пространстве под воздействием нагрузок при укладке бетонной смеси (в пределах допустимых отклонений);
- обеспечивать точность размеров конструкции сооружения (в зависимости от требований к конструкции сооружения);
- обеспечивать плотность стыков между отдельными щитами и исключать утечку цементного раствора;
- обеспечивать легкость сборки, раскрепления, распалубки и очистки, т. е. технологичность и малую трудоемкость.

Опалубка – неотъемлемая составляющая комплекса бетонных работ на всех видах строительства, однако в каждом виде строительства имеются свои особенности и специальные требования к опалубке, а потому и применяемые типы и конструкций применяемой опалубки отличаются друг от друга.

#### **Типы несъемной опалубки**

К несъемной относится такая опалубка, которая после бетонирования не снимается, а остается на месте установки в бетоне и становится элементом конструкции сооружения. Эта опалубка состоит из отдельных сборных бетонных, железобетонных или металлических элементов (плит, балок, коробов, облицовок, сеток и т. п.). В зависимости от конструктивного исполнения опалубки она может выполнять или роль только опалубки или дополнительно участвовать и в работе будущей конструкции. В первом случае конструкция опалубки и ее армирование рассчитываются только на условия работы и нагрузки при бетонировании. Во втором случае – дополнительно на условия работы в сооружении с расположением в ней основной рабочей арматуры.

Примером первого типа опалубки являются бетонные и железобетонные плиты и балки, при опалубливании ими межблочных и межстолбчатых швов, при столбчатой и секционной разрезке, при укладке укатанного бетона и т. д., а также металлические сетки в межблочных швах.

Примером опалубки второго типа являются плиты-оболочки, армоплиты, обетонированные закладные части на лицевых поверхностях бетонных и железобетонных конструкций и различные металлические облицовки как снаружи, так и внутри конструкций.

Железобетонная опалубка является, безусловно, дорогой по сравнению со съемной опалубкой. Поэтому ее применение оправдывается тогда, когда это дает значительные преимущества в темпах возведения сооружений, в сокращении трудозатрат и других ресурсов.

### **Общие сведения о «Технологии несъемной опалубки»**

О существовании данной технологии заговорили еще в начале восьмидесятых годов, ее принцип эволюционировал из все совершенствовавшейся технологии монолитного строительства с использованием как раз такой съемной опалубки.

В основе «Технологии несъемной опалубки» лежит использование специально подготовленных блоков, представляющих собой две стенки, соединенные перемычками фиксированной или регулируемой длины, каждый из блоков имеет несколько замков сверху и снизу, которые обеспечивают наибольшее закрепление между рядами блоков. Прочность стенам придают армирующие элементы, которые устанавливаются между стенками выстроенных рядов блоков опалубки, затем полости между ними заполняются бетоном.

Таким образом, в профиле стены появляются две взаимовыгодные составляющие. Первым элементом является собственно опалубка, которая играет роль тепло- и звукоизолятора, а также защищает бетонное основание от воздействия влаги и других климатических факторов, воздействующих на здание в процессе эксплуатации. Вторым элементом профиля является железобетонное основание, которое и играет роль стены, несущей всю внешнюю и внутреннюю отделку и кровлю здания. В сумме сочетание этих двух компонентов дает большую экономию бетона и других стройматериалов, а также экономию человеческих ресурсов и общих энергозатрат на строительство.

На начальном этапе согласно инженерно-геологическим изысканиям, которые являются основой строительства, для осуществления проекта здания с использованием «Технологии несъемной опалубки» чаще всего используются свайные фундаменты с монолитным железобетонным ростверком. После завершения постройки ростверка происходит установка первого ряда опалубочных блоков, в этот момент задается конструктив здания. Начинается всё с разбивки контура стен с использованием причального шнура с привязкой к осям здания с учетом ширины блоков. Затем производится установка опалубочных блоков первого ряда по натянутому причальному шнуру на поверхность ростверка. Далее выставляются блоки на оси внутренних стен. При выставлении первого ряда также важно учитывать, что все блоки должны быть выставлены с контролем линейности, вертикальности и единой высотной отметки замка блока. Завершается выкладка первого ряда армированием выставленной опалубки, укладкой железной арматуры в гнезда пластмассовых перемычек.

На следующем этапе строительства происходит выкладывание второго и последующего рядов блоков. Также производится установка углов здания со смещением блоков верхних относительно нижних на 30 см, что обеспечивает перевязку блоков между рядами. Затем происходит установка окон-

ных и дверных блоков при помощи проеомобразователей. После окончания выставления рядов блоков происходит монтаж систем выравнивающих опор с шагом от 0,2 до 1,5 м. Бетонирование стен производится при помощи автобетонасоса бетонной смесью класса В15.

Укладка бетонной смеси производится поярусно, высота яруса варьируется от 1,2 до 1,6 м с уплотнением глубинным вибратором высокой частоты 200 Гц.

После бетонирования происходит выравнивание стен на предмет линейности и вертикальности с помощью созданной выравнивающей системы опор. На завершающем этапе строительства происходит уход за бетоном и прослеживание процесса его затвердевания, а также установкой плиты перекрытия и проведение кровельных работ.

### **Виды блоков несъемной опалубки**

Классификация блоков несъемной опалубки определяется исходя из состава стенок блоков, а также возможности регулирования или не регулирования размеров перемычек.

На сегодняшний день одними из самых широко распространенных и наиболее совершенных видов являются следующие блоки.

**Щепоцементные** блоки представляют собой композит на основе щепы хвойных деревьев (до 90 % объема), обработанной минеральными добавками и скрепленной цементом. Блоки изготавливаются методом холодного вибропрессования и сушкой в естественных условиях. Материал имеет макропористую структуру с паропроницаемостью, что способствует созданию комфортного микроклимата в помещении. Он не подвержен гниению, поражению грибками и плесенью, устойчив к атмосферным воздействиям и перепадам температуры, поэтому материал можно хранить на открытой стройплощадке без потери исходного качества. Является экологически чистым, не выделяет вредных веществ, не загрязняет окружающую среду и поддается стопроцентной вторичной переработке, обладает высокой пожарной безопасностью.

**Пенополистирольные** блоки. По своей структуре пенополистирол схож со структурой природного материала, как кора пробкового дерева, он состоит из микрогранул. Вспененный пенополистирол является экологически чистым и паронепроницаемым строительным материалом. Данный материал не радиоактивен, химически нейтрален (а значит не является питательной средой для бактерий и плесневых грибов), устойчив к влажности, не разлагается и не загрязняет грунтовые воды, не привлекает насекомых и грызунов. Внешне пенополистирол похож на пенопласт, но кардинально отличается по своим физико-механическим свойствам, благодаря которым заслужил особое внимание как утеплитель и как форма для несъемной опалубки, которая гарантированно выдерживает давление бетона при монолитном строительстве. Стоит добавить, что пенополистирол абсолютно безвре-

ден, из него производят формовочные упаковки для пищевых продуктов. По своей внешней схожести его хоть и путают с пенопластом, но, во время изготовления сырья, из него исключают вредные примеси фенола и добавляют добавки, которые препятствуют горению материала. Строительный пенополистирол был изобретен в середине XX века. В Европе, Канаде, США и других странах, давно и широко применяющих технологию монолитного строительства домов с применением пенополистирольной несъемной опалубки, достаточно высокие требования по экологии и санитарным нормам.

Дома, построенные по технологии литья бетона в пенополистирольную несъемную опалубку имеют следующие характеристики стен:

Толщина конструкции – 30 см, из которых 15 см – монолитный бетон и 15 см (10+5) – пенополистирол;

Масса стены (без отделки) – 340 кг/м<sup>2</sup>;

Коэффициент теплопроводности – 0,036 Вт/м. К;

Сопrotивление теплопередаче – более 3,2 м<sup>2</sup> К/Вт;

Паропроницаемость – 0,032 мг/м. ч. Па;

Влагопоглощение (за 24 часа, по объему) – 0,1 %;

Акустическая изоляция – 53 дБ;

Предел огнестойкости – II степень (самозатухающий).

### **Преимущества технологии строительства с применением пенополистирольной несъемной опалубки**

Технология монолитного строительства домов с применением пенополистирольной несъемной опалубки позволяет значительно ускорить процесс возведения здания (до 10 раз в сравнении с другими способами строительства), а значит, и сэкономить деньги.

Монолитные несущие стены в 2,5 раза тоньше, чем стандартные кирпичные стены. Таким образом, при возведении дома 10×10 м, его внутреннее пространство дополнительно увеличивается на 15 м<sup>2</sup>.

По своей теплопроводности стена толщиной 0,3 м., построенная по технологии монолитного строительства с применением несъемной опалубки, заменяет кирпичную стену толщиной 2,3 м. Это позволяет сократить затраты на отопление здания в 3–3,5 раза по сравнению со стандартной (толщиной 1 м) кирпичной стеной. В этом доме тепло зимой и прохладно летом.

Технология монолитного строительства домов с применением пенополистирольной несъемной опалубки позволяет существенно снизить нагрузку на фундамент дома, что позволяет использовать в монолитном загородном строительстве новые типы мелкозаглубленных монолитных фундаментов с более низкими расценками на их сооружение. Это существенное снижение затрат на строительство.

Технология монолитного строительства домов позволяет вести строительство малоэтажных домов и коттеджей без применения тяжелой техники: блоки легко доставляются и монтируются руками с использованием

строительных лесов, бетон укладывается сразу на высоту до 4 м. Это позволит сохранить ландшафт участка.

Технология монолитного строительства домов допускает сочетание несъемной опалубки с традиционными материалами (кирпич, блоки, дерево и др.) и строительными конструкциями практически в любой комбинации, что дает возможность реализовать практически любые проекты коттеджного строительства – от уникального стиля внешней архитектуры до индивидуальной планировки внутренних помещений.

Высокие звукопоглощающие свойства полистирола позволяют снизить громкость звука в доме, построенном по технологии литья бетона в несъемную опалубку на 53 дБ. Это абсолютный рекорд среди всех строительных материалов.

Пенополистирол является негорючим самозатухающим материалом – он препятствует распространению огня и не выделяет при горении токсичных химических соединений. Это обеспечивает высокую пожаробезопасность здания.

Исходя из всего вышесказанного, можно сделать вывод о том, что «Технология несъемной опалубки» является одной из современнейших технологий возведения стен с рядом очень важных и необходимых на сегодняшний день преимуществ. Высокая скорость возведения зданий, а также высокие показатели тепло- и звукоизоляции, пожаробезопасности, высокая степень надежности и долговечность являются серьезными тому доказательствами. Важным является и то, что благодаря применению можно сократить расходы строительных материалов, человеческих ресурсов и общих энергозатрат до 50 % в отличие от других технологий. Следовательно, ее можно отнести к ряду ресурсосберегающих и наиболее перспективных в развитии и применении технологий.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Производство гидротехнических работ : учеб. для вузов. Ч. 1 / В. И. Телешев [и др.] ; под общ. ред. В. И. Телешева. – М : Издательство Ассоциации строительных вузов, 2008. – 430 с.

2 Инженерно-строительный журнал [Электронный ресурс]: науч. прикладное изд. – Электрон. журн. – Режим доступа : <http://www.engstroy.spb.ru>. – Дата доступа : 12.04.2020.

3 Строительные материалы XXI века [Электронные ресурсы]: науч. техн. журн. – Электрон. журн. – Режим доступа : <http://www.stroyamat21.ru>. – Дата доступа : 12.04.2020.

4 Технологии монолитного строительства [Электронный ресурс] : науч. журн. – Электрон. журн. – Режим доступа : [http://monolithome.ru/monolitnoe\\_stroitelstvo](http://monolithome.ru/monolitnoe_stroitelstvo). – Дата доступа : 12.04.2020.

Получено 29.06.2020

УДК 697.7

*В. В. ПРОНСКИЙ (СЭ-41)*

Научный руководитель – канд. техн. наук *С. Н. КОЛДАЕВА*

## **СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ ЛОКОМОТИВНОГО ДЕПО ЛИДА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ТВЭР**

Представлены мероприятия по утилизации тепловых ВЭР с организованными вентиляционными выбросами и тепловых ВЭР от компрессоров с масляным охлаждением, с целью снижения потребления топлива на выработку тепловой энергии.

Локомотивное депо Лида – одно из ведущих ремонтных предприятий на Белорусской железной дороге.

Количество работающих на конец 2019 года – 1150 человек.

Общая занимаемая площадь – 20,6684 га.

Общая полезная площадь цехов с подсобными и служебно-бытовыми помещениями – 49237 м<sup>2</sup>.

Площадь мастерских и подсобных цехов – 38567 м<sup>2</sup>, служебно-бытовых помещений – 9146 м<sup>2</sup>.

Общая полезная площадь стойловой части – 1524 м<sup>2</sup>.

Общая длина железнодорожного пути – 6011 п.м.

Локомотивное депо Лида выполняет:

– все виды текущих, капитальных и капитально-восстановительных ремонтов дизель-поездов серии ДР1 всех индексов;

– ремонт вагонов дизель-поездов серии ДДБ1, ДРБ1, ДР1пТ;

– ремонт промышленных тепловозов серии ТГМ, ТГК, их узлов и агрегатов;

– ремонт дизельных двигателей М753, М756, 6ЧН 21/21;

– ремонт гидропередатчиков ГДП-1000, УГП-750, УГП-350, УГП-230;

– ремонт 45 различных серий колесных пар подвижного состава, в том числе с заменой негодных элементов (обыкновенное и полное освидетельствование);

– производство запасных частей к ТПС;

– перевозку грузов и пассажиров на участках Лида – Гродно – Волковыск, Лида – Молодечно, Лида – Барановичи, Лида – Вильнюс, Лида – Лунинец;

– сборку тепловозов серии ТМЭ;

- ремонт ТР-2 дизель-поездов серии ДПЗ;
- ремонт СР-1 тепловозов серии ТМЭ1 и ТМЭ2.

Для обеспечения эффективной деятельности любого предприятия в современных условиях руководству предприятия необходимо уметь реально оценивать финансово-экономическое состояние своего предприятия и давать оценку деловой активности предприятий партнеров и конкурентов. Финансово-экономическое состояние – важнейший критерий деловой активности и надежности предприятия. Экономические показатели показывают и характеризуют состояние экономики предприятия, протекающих в ней процессов в прошлом, настоящем и будущем.

Наибольшую часть себестоимости продукции (работ, услуг) составляют материальные затраты (53 %). На долю ТЭР в себестоимости приходится порядка 28 %.

Одной из сложнейших задач в условиях непростой ситуации, сложившейся в энергоснабжении страны сегодня, является задача снижения энергозатрат в себестоимости выпускаемой продукции. Важным элементом в себестоимости продукции предприятия являются расходы, связанные с обеспечением производства тепловой и электрической энергии, включая затраты на обслуживание, ремонт и амортизацию энергетического оборудования. Эта проблема ещё более обостряется в связи с постоянным увеличением в нашей стране стоимости энергоносителей: природного газа, нефтепродуктов, электроэнергии.

Затраты на энергоносители ежегодно растут. Данный факт обусловлен ростом курса доллара США и ростом тарифов на энергоносители. Максимальные суммарные затраты на энергоносители были зафиксированы в 2018 году и составили 9123 тыс. руб. Наибольший процент, порядка 90 %, в структуре энергозатрат предприятия за 2019 год приходится на топливо. Доля электрической энергии составляет около 10 %.

Так как локомотивное депо Лиды является одним из ведущих в стране, найти проблемные места трудно. Однако необходимо выделить варианты снижения потребления тепловой энергии, которые были обнаружены в результате обследования:

- использование тепловых ВЭР сточных вод;
- использование тепловых ВЭР с организованными вентиляционными выбросами зданий и сооружений;
- использование тепловых ВЭР от компрессоров с масляным охлаждением.

Использование тепловых ВЭР сточных вод возможно путем утилизации в теплонасосных установках.

Энергетический потенциал тепловых ВЭР сточных вод, который можно использовать в тепловых насосах, составляет 98 Гкал.

Однако использование тепловых ВЭР сточных вод является на данный момент экономически нецелесообразным по причине неравномерного режима поступления вод в канализационные сети и большой рассредоточенности источников.

Для обеспечения удаления отработанного воздуха из бытовых и производственных помещений на предприятии функционируют вытяжные вентиляционные системы.

Вытяжной воздух из помещений имеет температуру порядка 15–18 °С и может быть использован для подогрева приточного воздуха в рекуперативных приточно-вытяжных установках. Отметим, что использование данной схемы подогрева приточного воздуха вытяжным целесообразно лишь в отопительный период, по причине наличия достаточной разности температур внутри помещения и окружающего воздуха.

На сегодняшний день существует несколько типов устройств для рекуперации тепла в приточно-вытяжных вентиляционных устройствах:

- сотовый ротор;
- трубчатый;
- пластинчатый;
- ротор из неупорядоченной матрицы.

Рассмотрим роторный рекуператор, как самый эффективный. В теплообменнике из неупорядоченной матрицы роторного типа тепловая энергия выходящего воздуха запасается в материале вращающегося теплообменника, имеющего вид матрицы, а затем эта тепловая энергия через вращающийся теплообменник передаётся на входной поток, нагревая (охлаждая) его. Процент смешивания входного и выходного воздушных потоков – не более 5 %. Процент возврата тепловой энергии 90–96 % [1].

В основу энергосбережения в теплообменнике из неупорядоченной матрицы роторного типа положен принцип работы двигателя внешнего сгорания Стирлинга. С помощью вытяжного вентилятора из вентилируемого помещения удаляется воздух, а его энергия запасается в части материала вращающегося круга, находящегося напротив вытяжного вентилятора. Через половину периода вращения круга вышеназванная часть материала оказывается напротив приточного вентилятора, который "выдувает" запасённую энергию обратно в вентилируемое помещение вместе с притоком свежего воздуха. В данный момент эта часть материала круга запасает энергию входного воздушного потока. В момент повторного нахождения рассматриваемой части круга в исходной точке запасённая энергия приточного воздушного потока "выдувается" вытяжным вентилятором, запасая энергию вытяжного воздушного потока,

и цикл повторяется. В результате непрерывности вращения колеса половина материала круга имеет запасённую энергию вентилируемого помещения, а другая половина – энергию внешней среды. Таким образом, воздушный входной поток, независимо от температуры наружного воздуха, без дополнительного подогрева (охлаждения) приобретает температуру, практически равную температуре воздуха в вентилируемом.

Наибольшим энергетическим потенциалом избыточного тепла вытяжного воздуха обладает деревообрабатывающий и заготовительный цех. Поэтому целесообразна разработка мероприятия по утилизации тепловых ВЭР именно для этого цеха.

Чтобы полностью использовать энергетический потенциал необходимо точно подобрать систему с рекуператорами, покрывающими расход precisely-вытяжной вентиляции.

$$G = \frac{63,8 \cdot 4,19}{4 \cdot 133 \cdot 1,006 \cdot (16 - (-0,3))} \cdot 1,225 \cdot 10^6 = 37353 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Найдены системы с производительностью 13000 м<sup>3</sup>/ч.

Экономия рассчитывалась исходя из удельного расхода топлива котлов.

$$\Delta B = 63,8 \cdot 155,5 \cdot 10^{-3} = 9,92 \text{ т у.т.}$$

$$\text{Э} = \Delta B \cdot C \cdot 10^{-3} = 9,92 \cdot 215 \cdot 2,46 \cdot 10^{-3} = 5,25 \text{ тыс. руб.}$$

На предприятии имеется компрессорное оборудование с масляным охлаждением. Суммарный энергетический потенциал тепловых ВЭР компрессоров составляет порядка 171,1 Гкал. Наибольшим энергетическим потенциалом и фондом рабочего времени обладает компрессор *Kaeser-CSD-122*.

Рекуперация тепла от винтового маслозаполненного компрессора, для отопления помещения или нагрева воды, позволяет значительно снизить затраты, связанные с производством.

Несмотря на достоинства сжатого воздуха, как теплоносителя, компрессоры расходуют значительное количество энергии, которая в процессе сжатия преобразуется в тепло. Выделяемое тепло обычно рассеивается в окружающей среде, однако оно может быть использовано для отопления помещения либо в системе ГВС, что поможет снизить расходы предприятия. Благодаря рекуперации, можно использовать до 80 % полезной мощности от номинальной мощности электродвигателя компрессора.

После сжатия воздуха в компрессоре образуется воздушно-масляная смесь, после чего масло отделяется от сжатого воздуха в маслосепараторе. Сжатый воздух поступает в добавочный охладитель, охлаждается и отступает в воздушную магистраль предприятия, а масло поступает в масляный охладитель. При использовании системы рекуперации тепловая энергия нагретого масла рекуперирована в дополнительном теплообменнике, который устанавливается перед радиатором охлаждения масла [2].

Охлаждение масла требуется от температуры 120 °С до температуры 80–90 °С. Поэтому подогрев сетевой воды может быть выполнен по требуемому температурному графику, например, 90/50 или 60/40 °С.

Система рекуперации *Kaeser PTG* предназначена для утилизации этой тепловой энергии путем нагрева воды до температуры 30–80 °С без какого-либо вредного влияния на работу компрессора.

Экономия тепловой энергии при установке систем рекуперации составляет

$$\Delta Q = 119,2 \text{ Гкал.}$$

Тогда экономия условного топлива составит

$$\Delta B = 119,2 \cdot 155,5 \cdot 10^{-3} = 18,54 \text{ т у.т.}$$

$$\Xi = \Delta B \cdot C \cdot 10^{-3} = 18,54 \cdot 215 \cdot 2,46 \cdot 10^{-3} = 9,81 \text{ тыс. руб.}$$

Срок окупаемости внедрения мероприятия определяется формулой:

$$C_{\text{ок}} = \frac{7,9}{9,81} = 0,8 \text{ года, т. е. } 10 \text{ месяцев.}$$

В результате при внедрении мероприятий по утилизации тепловых ВЭР снижается потребление условного топлива на 28,46 т у.т., что при стоимости 1 т у.т. = 215 дол. США составляет 15,05 тыс. руб.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Сантехника, отопление, кондиционирование, энергосбережение : отраслевой журнал [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.c-o-k.ru/images/library/cok/364/36468.pdf>. – Дата доступа : 06.05.2020.

2 Комплексное решение по рекуперации тепловой энергии при эксплуатации воздушных компрессоров «Атлас Копко» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.energopro.by/catalog/library-materials/comprehensive-solution-for-heat-recovery-in-the-operation-of-air-compressors-atlas-copco/>. – Дата доступа : 06.05.2020.

Получено 30.06.2020

УДК 656.6: 341.2258

*Т. С. ПРОТОСОВИЦКАЯ (У-46)*

Научный руководитель – ст. преп. *Е. В. МАЛИНОВСКИЙ*

## **ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ МОРСКИХ ПЕРЕВОЗОК**

Судоходство оказывает значительное влияние на экономику всего мира. Морские средства транспорта были и есть одним из наиболее важных способов транспортировки товаров по всему миру, особенно в больших количествах. Для эффективного осуществления морских перевозок необходимо их правовое регулирование.

Правовое регулирование морских перевозок имеет ряд особенностей, которые отличаются от регулирования перевозок другими видами транспорта. Спецификой морского права является необычная по сравнению с иными отраслями права степень международной стандартизации правовых норм, обусловленная тем, что процесс перевозки проходит за пределами всех государств, так как около 80 % Мирового океана являются свободными и не подчиняются законам ни одного государства. Второй существенной особенностью является большое значение обычаев, что сохранилось еще со времен длительного господства Великобритании над морями. Правовыми нормами по большей части регулируются транспортировки в линейном судоходстве (имеющие определенное направление), а перевозки в нерегулярном, чартерном судоходстве регулируются морскими обычаями.

Правовое регулирование международных перевозок морским транспортом в первую очередь основывается на трёх конвенциях:

– «Международная конвенция об унификации некоторых правил, касающихся коносамента», которая была заключена в Брюсселе 25 августа 1924 г. и также известна под названием Гагские Правила;

– «Протокол изменений к Международной конвенции об унификации некоторых правил, касающихся коносамента», который был принят в Брюсселе 23 февраля 1968 г. и также известен под названием Правила Висби;

– «Конвенция Организации Объединённых Наций по морской перевозке грузов», которая была заключена в Гамбурге 30 марта 1978 г. и также известна под названием Гамбургские Правила.

Таким образом, на сегодняшний день международные перевозки морским транспортом регулируются как минимум тремя правовыми режимами и всегда есть вероятность столкнуться с партнёром, который придерживается какого-либо из них.

Гаагские Правила являются наиболее старым из действующих правовых режимов. Согласно данной Конвенции, перевозчик должен привести судно в надлежащее состояние и обеспечить сохранность груза, транспортируемого в рамках процедур международных морских перевозок.

В 1978 г. Организацией Объединённых Наций была предпринята попытка разработки Конвенции, которая бы заменила все прочие правила. Она получила название Гамбургских Правил, которые начиная с 1 ноября 1992 г. стали действовать в сфере международных морских перевозок. Чаще всего они используются в тех случаях, когда договор заключается между двумя странами при следующих условиях:

- порт, в котором осуществляется погрузка товаров для международных морских перевозок, находится в стране-участнице;

- какой-либо документ, который может достоверно свидетельствовать о факте заключения договора международной морской перевозки (например, грузовая таможенная накладная или коносамент), был выдан в государстве-участнике;

- договор международной морской перевозки составлен в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Гамбургскими Правилами, либо косвенно основан на них при помощи другого законодательства, опирающегося на данные Правила;

- порт, где планируется осуществить выгрузку после осуществления международной морской перевозки, расположен на территории государства-участника.

Гамбургские Правила внесли значительные коррективы в существующую терминологию. Например, значительно пересмотрели роль перевозчика в международных морских перевозках, разделив понятия исполнителя и стороны, заключающей договор, поскольку в практике это зачастую не одно и то же лицо.

Множество условий международных перевозок морским транспортом регулируется нормами и правилами внутреннего (национального) законодательства. В настоящее время в Республике Беларусь основным документом, который регулирует перевозки морским транспортом, является Кодекс торгового мореплавания (КТМ).

Он состоит из следующих разделов:

- контроль соблюдения законодательства Республики Беларусь в области мореплавания;

- регистрация судов;

- обеспечение безопасного мореплавания, охраны жизни людей на море, сохранения морской среды;

- лицензирование в соответствии с законодательством Республики Беларусь;

– организация обучения абитуриентов на специалистов торгового мореплавания и др.

Международными транспортными конвенциями регулируются по большей части 3 сферы морских перевозок:

– развитие морской торговли;

– безопасное мореплавание;

– ответственность морского перевозчика или судовладельца за любой ущерб.

Международные морские перевозки также регулируются «Инкотермс-2020». В «Инкотермс» используется ряд терминов, предназначенных для употребления в сфере международных перевозок морским транспортом, а также для транспортировки товаров внутренними водными маршрутами. На сегодняшний день таких терминов четыре: FAS, FOB, CFR, CIF.

«Международный кодекс морской перевозки опасных грузов» (далее – Кодекс) был разработан Международной морской организацией. На тот момент, Кодекс создавался в качестве приложения к уже действующей в то время Конвенции по охране человеческой жизни на море.

Главной целью данного Кодекса принято считать обеспечение максимально возможного уровня безопасности:

– лицам, работающим в портах, которые занимаются разгрузкой и погрузкой товаров на различные суда для международных перевозок морским транспортом;

– морской флоре и фауне, которая теоретически может быть повреждена при проведении деятельности, связанной с международными морскими перевозками;

– экипажам, которые находятся на судах, задействованных в международных морских перевозках.

Какой бы вид веществ, способных нанести угрозу, не перевозился любыми судами, в отношении этого морского транспорта всё равно будут действовать положения данного документа.

Предусматривается, что в процессе осуществления международных перевозок морским транспортом существует вероятность столкнуться со следующими сложностями:

– с проблемами, связанными с условиями, необходимыми для международных морских перевозок грузов, представляющих опасность. В частности, не исключено, что задержка в сроках способна вызвать определённые угрожающие химические реакции, например, окисления; либо вполне возможно, что оборудование, предназначенное для хранения вредных веществ, выйдет из строя по причине износа;

– с непредвиденными осложнениями в случаях, если вещества, представляющие угрозу, были неправильно упакованы для международных морских перевозок, от чего, например, могла возникнуть их утечка;

– с обстоятельствами непреодолимой силы, например, погодными, рельефными или другими условиями: штормами, непредвиденными мелями – любыми событиями, которые нельзя прогнозировать, но которые могут повредить судну, экипажу, грузу и окружающей среде. В связи с этим необходимо, чтобы команда была хорошо подготовлена к подобным ситуациям;

– в случае ошибок навигации имеется риск того, что судно, выполняющее международную морскую перевозку, сойдёт с правильного курса и потеряет время, либо как-то иначе поспособствует порче товаров, требующих особых условий в процессе транспортировки;

– существует вероятность атаки судна злоумышленниками, пиратами, либо просто попадания в зону внезапно начавшихся боевых действий, что также относится к группе непредвиденных обстоятельств непреодолимой силы.

Существуют отдельные требования, которые Кодекс предъявляет к компаниям, которые занимаются организацией международных перевозок морским транспортом; экипажу судна, осуществляющего международную перевозку морским транспортом; транспортному средству; упаковке, таре и маркировке опасных веществ.

Принято выделять две разновидности морских перевозок: внутренние морские перевозки и внешние морские перевозки, т. е. те, которые осуществляются между государствами и требуются при экспорте или импорте товаров.

Помимо этого, морские перевозки могут быть осуществлены для различных видов грузов и в различной форме: навалочные грузы; морские контейнерные перевозки; морской фрахт; морские перевозки для накатных грузов (колёсная техника, которая перевозится на судах типа ролкеры); перевозки «от двери до двери».

Контейнерные перевозки позволяют обеспечить сохранность груза в надлежащем состоянии, без использования дополнительных упаковок и рисков повреждения. Специально оборудованные контейнеры дают возможность обеспечивать необходимый температурный режим и защищать груз от влаги и других разрушающих факторов. Возможность опечатывания замков и размер контейнера позволяет надёжно защитить товары от похищения или умышленной порчи.

Морской фрахт – это вид договора, при котором лицо берёт судно или плавательное средство с экипажем в аренду на определённое количество рейсов. Поиск свободных судов занимаются брокеры. Они способны подобрать плавательное средство для международных перевозок морским транспортом, исходя из потребностей клиента.

Навалочные грузы – это та категория грузов, которые невозможно транспортировать при помощи тары или упаковки в силу тех или иных обстоятельств. Чаще всего подобное определение используется в отношении

различного вида топлива или полезных ископаемых. Наиболее распространённые навалочные грузы – уголь, руда, сахар, удобрения.

Перевозки накатных грузов (ро-ро перевозки) – разновидность, имеющая широкое распространение среди международных перевозок морским транспортом. Её отличительной чертой в первую очередь является способ помещения грузов на борт. Здесь не используются краны, либо какие-то иные подъёмники, а применяется альтернативный метод. На плавательном средстве имеется наклонная площадка, которая позволяет ввозить на борт различные автомобили, трейлеры, фуры, прицепы, тележки и всё прочее, что оснащено колёсами.

Перевозки «от двери до двери» – это название разновидности доставки, для которой характерно проведение всех этапов транспортировки, включая оформление необходимых документов и осуществление работ по погрузке и разгрузке товаров. В таких случаях грузоотправитель имеет возможность при минимальных расходах иметь наибольшую степень контроля над грузом и избавиться от множества трудоёмких этапов оформления, присущих международным перевозкам морским транспортом.

Международные перевозки морским транспортом регулируются также различными документами и договорами, например: коносамент, штурманская расписка, адендум, таймшит, морская накладная, гарантийное письмо, подтверждение на фрахтование тоннажа, фрахт (плата за провоз) и т. д.

Таким образом, можно отметить, что условия международных морских перевозок многих стран регулируются нормами как международного, так и внутреннего (национального) законодательства. В Республике Беларусь условия международных морских перевозок регулируются Кодексом торгового мореплавания, что прежде всего обусловлено географическим положением нашего государства. Однако это не мешает успешно использовать морской транспорт в торговой деятельности при осуществлении различных экспортно-импортных перевозок грузов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Кодекс торгового мореплавания Республики Беларусь [Электронный ресурс]: 15 ноября 1999 г. № 321-3. – Режим доступа : <http://kodeksy.by/kodeks-torgovogo-moreplavaniya>. – Дата доступа : 21.05.2020

2 Конвенция Организации объединённых наций по морской перевозке грузов [Электронный ресурс]: 30 марта 1978 г. – Режим доступа : <https://www.tks.ru/jur/0010000009>. – Дата доступа : 21.05.2020

3 Международный морской кодекс по опасным грузам (Кодекс ММОГ), том 1. – СПб.: ЗАО ЦНИИМФ, 2007. – 512 с.

4 Протокол изменений к Международной конвенции об унификации некоторых правил, касающихся коносамента [Электронный ресурс]: 23 февраля 1968 г. – Режим доступа : <http://docs.cntd.ru/document/901765411>. – Дата доступа : 21.05.2020

Получено 24.06.2020

УДК 656.225.073.335(476)

*Д. А. ПТАШИНСКАЯ* (УД-21)

Научный руководитель – канд. техн. наук *В. Г. КУЗНЕЦОВ*

## **ПЕРЕВОЗКА КОНТЕЙНЕРОВ СО СТАНЦИЙ БЕЛОРУССКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ**

Рассмотрена роль вагонопотоков в перевозочном процессе, проанализированы погрузка грузов в контейнерах на станциях Белорусской железной дороги за 2019 год, влияние сезонности на объемы погрузки грузов в контейнеры. Выявлены важнейшие потенциальные отправители грузов в контейнерах, выделены опорные и прикрепленные станции на Белорусской железной дороге. Описаны способы организации перевозки контейнеров на основе концентрации потоков в группы. Предложена схема размещения опорных и прикрепленных станций на направлении следования контейнеров на железной дороге.

Контейнерные перевозки грузов являются одним из наиболее динамично развивающихся видов грузовых перевозок в Республике Беларусь. На транспортном рынке активно растет контейнеризация грузовых перевозок, так как происходит переориентация на контейнерный способ доставки все большего числа грузов. В связи с этим к основным тенденциям развития перевозок на Белорусской железной дороге можно отнести следующие.

1 Развитие и внедрение современных технологий за счет применения новых видов контейнеров для большого спектра номенклатуры грузов, предъявляемого клиентами.

2 Развитие инфраструктуры по обработке контейнеров, значительное увеличение мощностей контейнерных терминалов.

3 Повышение требований к качеству оказания услуг и срокам доставки грузов в контейнерах.

4 Улучшение информационной и оперативной сфер управления перевозками.

Выполнено исследование состояния контейнерных перевозок на Белорусской железной дороге. В результате проведенного анализа погрузки грузов на станциях Белорусской железной дороги за 2019 год в каждом из отделений можно выделить опорные и прикрепленные станции. Основными принципами прикрепления станций погрузки к опорным являются: направление следования, план формирования, технология развоза местного груза.

В Минском отделении дороги установлено 30 станций с наибольшим объемом погрузки, среди них больший объем (92,7 % от общего объема погрузки) приходится на 6 станций (Фаниполь, Колядичи, Степянка, Сморгонь).

гонь, Жодино, Орша-Восточная). Среди номенклатурных грузов преобладают метизы (61 %) и грузы в контейнерах (34 %).

В Барановичском отделении дороги погрузка контейнеров осуществляется на 21 станции, наибольший объем погрузки приходится на 4 станции (Горынь, Ганцевичи, Свислочь, Аульс), который составляет 79,8 % от общего объема. Преобладающие номенклатурные грузы – грузы в контейнерах (56 %), метизы (36 %) и лесные грузы (8 %).

Из 9 станций погрузки в Брестском отделении основной объем контейнеров перерабатывается одной станцией – Брест-Северный, что связано с большой долей импортного груза в контейнерах (93 %).

В Гомельском отделении дороги выявлено 16 станций погрузки контейнеров, основной объем приходится на 4 станции (Калинковичи, Жлобин, Житковичи, Хойники) и составляет 72,1 % от общего объема погрузки. Основная доля перевозимых грузов приходится на следующие номенклатурные группы: грузы в контейнерах (52 %), метизы (31 %), черные металлы (15 %) и лесные грузы (2 %).

В Могилевском отделении дороги установлено 20 станций с наибольшим объемом погрузки, среди них наибольший объем (85,9 % от общего объема погрузки) приходится на 5 станций (Заднепровская, Луполово, Бобруйск, Могилев II, Калий III). Среди номенклатурных грузов преобладают метизы (42 %) и грузы в контейнерах (57 %).

В Витебском отделении выделено 12 станций погрузки контейнеров, из которых основной объем погрузки приходится на Новополоцк (77,9 %). Преобладающие номенклатурные грузы – грузы в контейнерах (43 %), метизы (54 %) и лесные грузы (3 %).

На рисунке 1 представлены основные номенклатуры грузов, перевозимых в контейнерах по Белорусской железной дороге в 2019 году. Приняты следующие сокращения: грзкнт – грузы в контейнерах, леснгр – лесные грузы, чермет – черные металлы, строит – строительные материалы [1].

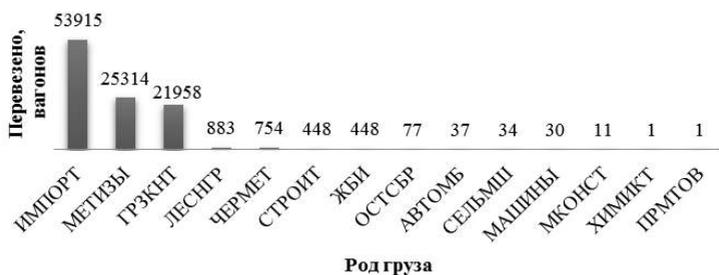


Рисунок 1 – Распределение номенклатуры грузов, перевозимых в контейнерах на Белорусской железной дороге

Анализ товарного рынка Республики Беларусь. Потенциальные возможности перевозок в контейнерах по основным видам грузов некоторые предприятия оценивают в незначительном размере – до 10 %. Наиболее крупные по объемам работы предприятия являются ОАО «Гомельский химический завод» (10 % от общего объема), ЗАО «Атлант» (8 %), ОАО «Полоцк-Стекловолокно» (5 %), ОАО «Светлогорск Химволокно» (1 %), ОАО «Гомсельмаш» (8 %), а также ряд предприятий мебельной промышленности.

Важнейшими потенциальными отправителями дополнительных объемов грузов в контейнерах являются: ОАО «Мозырьсоль», ОАО «Городейский сахарный комбинат», ОАО «Скидельский сахарный комбинат», ОАО «Слуцкий сахарорафинадный комбинат», ОАО «Жабинковский сахарный завод», ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК», ОАО «Белорусский цементный завод», ОАО «Красносельскстройматериалы», ОАО «Кричевцементношифер», ИООО «Кроноспан», ОАО «Керамин», другие предприятия химической, деревообрабатывающей промышленности и производства стойматериалов.

Анализ производимой продукции на предприятиях показывает, что можно сформировать коммерческое предложение на перевозку грузов в контейнерах. Основной прирост объемов перевозок может быть получен за счет следующих контейнеропригодных грузов: соль поваренная – дополнительный объем перевозок в контейнерах может составить около 430,6 тыс. т, сахар – 315,2 тыс. т, строительные грузы – 320,9 тыс. т, цемент – 278,1 тыс. т, продукты перемола – 192,8 тыс. т, химические и минеральные удобрения – 104,9 тыс. т, лесные грузы – 99,1 тыс. т, черные металлы – 83,6 тыс. т, промышленные товары народного потребления – 68,6 тыс. т, химикаты и сода – 66,6 тыс. т.

Важнейшее значение в развитии контейнеропригодной грузовой базы будет иметь индустриальный парк «Великий камень», резиденты которого планируют выпускать разнообразную высокотехнологичную продукцию, перевозки которой в различных видах сообщений могут осуществляться в контейнерах.

Для оценки потребностей ресурсов контейнеров и подвижного состава (фитинговых платформ) произведен анализ влияния сезонности на объемы погрузки грузов в контейнеры на станциях Белорусской железной дороги. Из рисунка 2 видно, что наибольший объем погрузки приходится на декабрь, наименьший – на январь. По месяцам наблюдается относительно равномерный объем перевозок контейнеров. Перевозки считаются сезонными, если разница между пиками и спадами составляет 30–40 %. Таким образом, перевозку контейнеров в 2019 году нельзя считать сезонной, так как максимальная разница объемов в межсезонье составляет 22 % [2].

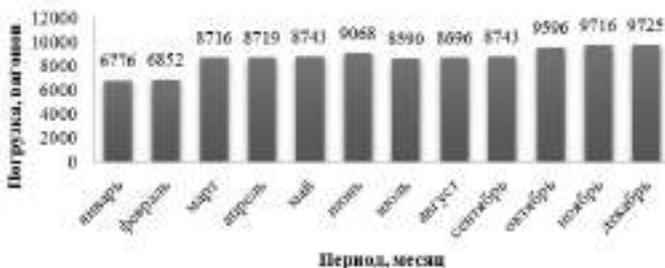


Рисунок 2 – Объем погрузки грузов в контейнеры

На железной дороге могут быть использованы следующие способы организации контейнеропотоков.

1 Для больших объемов перевозки грузов в контейнерах используются контейнерные поезда (ускоренные и сквозные), их применение позволяет уменьшить сроки доставки грузов, увеличить работу контейнеров и вагонов тем самым сократить их оборот. При этом вначале необходимо оценить организацию ускоренных поездов, а затем сквозных.

2 Разработка дорожного плана формирования вагонов с контейнерами – для маломощных потоков. Первый вариант – сбор вагонов с контейнерами с прикрепленных станций на опорной станции с дальнейшим присоединением к назначениям плана формирования грузовых поездов при следовании во внутридорожном сообщении (рисунок 3, *а*). После прибытия сформированного грузового поезда на станцию назначения вагоны с контейнерами развозятся местными поездами. Второй вариант – из вагонов с контейнерами, привезенных местными поездами с прикрепленных станций на опорную станцию, формируется группа вагонов, с которой на попутных станциях возможны операции прицепки-отцепки вагонов (рисунок 3, *б*). После прибытия сквозного группового поезда на станцию назначения вагоны с контейнерами развозятся местными поездами. Возможен третий вариант, который отличается от первого тем, что после прибытия вагонов на станцию назначения часть вагонов с контейнерами включается в план формирования по назначению на другие железные дороги.

Для организации данной технологии необходимо разработать способы формирования контейнерного поезда, работу на станциях погрузки, согласованный вывод поездов к определенному времени, организацию развоза местных поездов к опорной станции с дальнейшей переработкой, организацию прицепки-отцепки вагонов в пути следования, график движения поездов на участке. В результате будет получена комплексная технология работы с первой станции, взаимодействующей с клиентами и имеющей прикрепленные станции, до станции назначения (рисунок 4).

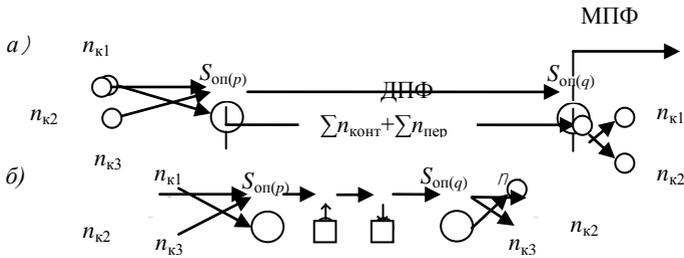


Рисунок 3 – Способы организации контейнеропотоков

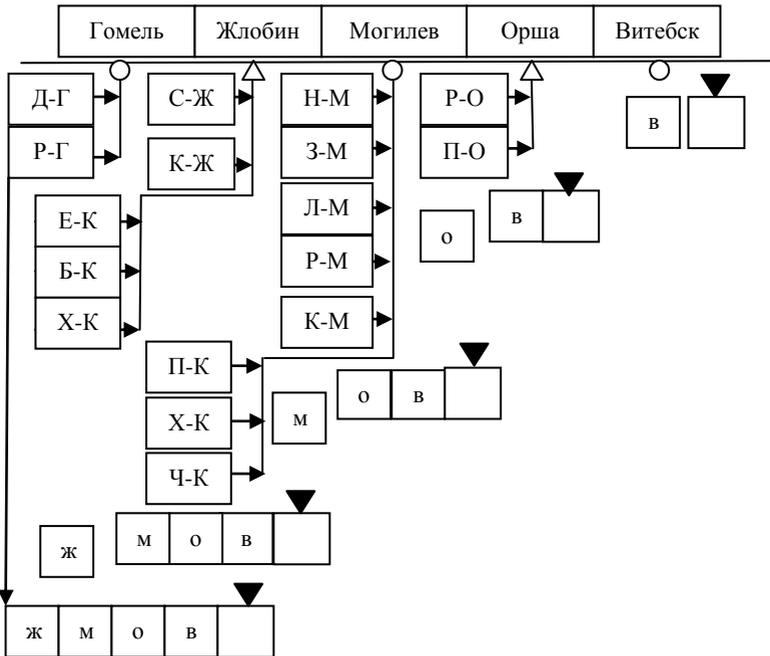


Рисунок 4 – Схема размещения опорных и прикрепленных станций на направление следования контейнеров на железной дороге

Реализация предлагаемых технологических решений может позволить получить синергетический эффект для всех участников перевозочного процесса:

- увеличение грузоперевозок за счет вовлечения новых клиентов и расширения номенклатуры перевозимых грузов;
- ускорение доставки грузов;

- применение технологий контейнерных перевозок, как части логистики доставки грузов на товарном рынке;
- снижение себестоимости;
- ускорение оборачиваемости контейнеров;
- создание специализированных контейнерных пунктов, транспортно-логистических центров на полигоне железнодорожного транспорта.

Таким образом, на Белорусской железной дороге можно реализовать различные способы организации контейнеропотоков, в том числе формирование специализированных поездов, которые будут состоять исключительно из вагонов с контейнерами.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Единая тарифно-статистическая номенклатура грузов (алфавитный перечень) : справ. материалы / сост. И. С. Фролова, О. В. Молчанова. – Екатеринбург: УрГУПС, 2011 – 96 с.

2 **Касьян, В. А.** Сезонность контейнерных перевозок [Электронный ресурс] / В. А. Касьян, В. П. Бычков ; под ред. В. С. Лукинского // Модели и методы теории логистики. – 2-е изд. – СПб.: Питер, 2007. – 447 с.– Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/sezonnost-konteynyeh-perevozok>. – Дата доступа : 21.04.2020.

Получено 23.06.2020

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 25. Гомель, 2020

---

УДК 656.225.073.435

*И. В. РАЗУМОВИЧ, О. В. РЫБАК, Н. М. КРЕЗ, Т. А. МАЛОХВЕЙ (У-42)*  
Научный руководитель – канд. техн. наук *Н. А. КЕКИШ*

### **ФОРМИРОВАНИЕ СХЕМЫ ДОСТАВКИ СЫРЬЯ И ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕВОЗКИ РАДИОАКТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ БЕЛОРУССКОЙ АТОМНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ**

Строительство Белорусской атомной электростанции (БелАЭС) вызвало необходимость перевозки радиоактивных материалов железнодорожным транспортом, что потребовало разработки маршрутов с учетом особенностей вышеназванного груза.

Рассмотрены варианты схем доставки и обоснован выбор наиболее выгодного поставщика.

Эффективное использование топливно-энергетических ресурсов – ключевой элемент экономики каждой страны, оказывающий существенное влияние на ее устойчивость, стабильность и повышение конкурентоспособно-

сти. Возведение атомной электростанции в Республике Беларусь означает возможность производить более дешевую по сравнению с другими видами генерации энергию, сократить импорт нефти и газа и сделать энергетическую отрасль более независимой и безопасной, а национальную экономику – в большей степени конкурентоспособной. В конце 2011 года в Беларуси началось строительство первой атомной электростанции типа АЭС-2006. Это проект АЭС нового поколения «З+» с улучшенными технико-экономическими показателями, целью которого является достижение современных показателей безопасности и надежности при оптимизированных капитальных вложениях на сооружение станции.

Стройплощадка расположена у северо-западной границы Беларуси в агрогородке Ворняны в 18 км от города Островец Гродненской области, в 50 км от столицы Литвы – Вильнюса. Основным партнером по строительству является российская компания «Атомстройэкспорт», научный руководитель – Институт имени Курчатова.

В качестве сырья для белорусской атомной электростанции будут использованы стандартные тепловыделяющие сборки, которые могут поставляться воздушным, автомобильным или железнодорожным транспортом.

В мире существует 20 изготовителей тепловыделяющих сборок, которые можно рассмотреть в качестве альтернативных вариантов. Например, промышленная французская компания Orano SA, немецкий конгломерат Siemens AG, производственная площадка в Индии Nuclear Fuel Complex, японская компания, занимающаяся ядерной энергетикой Japan Nuclear Fuel Ltd. и многие другие.

В данной работе производится сравнение условий наиболее вероятных поставщиков ядерного топлива (таблица 1).

*Таблица 1 – Сравнение вариантов поставки ядерного топлива для БелАЭС*

№ варианта поставки	Поставщик	Груз
I	Новосибирский завод химконцентратов (ПАО «НЗХК»)	Стандартные тепловыделяющие сборки
II	Электротехническая компания США Westinghouse Electric Company (филиал в Швеции)	

В первом варианте из России будут поставляться стандартные тепловыделяющие сборки производства ОАО ТВЭЛ, с обогащением 3,8–4,5 %, профилированные гадолинием, которые состоят из трубок из циркониевого сплава, внутри которых находится ядерное топливо в виде спрессованных, спеченных «таблеток» диоксида урана весом 5 г каждая. Весит она немного, но энергия, которую выделяет одна «таблетка», эквивалентна энергии, выделяемой 640 кг древесины или 400 кг каменного угля. Трубку с таблет-

ками называют ТВЭЛ – тепловыделяющий элемент. В одну трубку входит 350 «таблеток» диоксида урана, в одну тепловыделяющую сборку 312 трубок, а в один реактор – 163 сборки.

Перед отправкой партию топлива необходимо проверить вместе с белорусскими специалистами на соответствие качеству, конструкторской и технической документации. По прибытии в Островец его также проверяют белорусские специалисты совместно с представителями поставщика. Но прежде чем топливо выедет за ворота Новосибирского завода химконцентратов, поставщики топлива должны получить официальное уведомление о готовности к приемке свежего ядерного топлива от заказчика – белорусской стороны. Доставка железнодорожным транспортом займет предположительно 5 дней с преодолением расстояния 4243 км. Перевозка будет осуществляться через пограничные переходы Осинówka (Беларусь) – Красное (Россия). Состав должен охраняться и сопровождаться военными, ему будет обеспечен зеленый свет, то есть останавливаться поезд не будет. Кроме того, по дороге поезд будет проходить дозиметрический контроль, а все транспортные контейнеры с топливными кассетами будут обеспечены индикаторами удара, по которым можно «прочитать», был ли «травмирован» контейнер в пути.

Во втором варианте поставляемые сборки отличаются от российских уровнем обогащения урана-235. Если в продукции Westinghouse он составляет 3,48–3,82 %, то в сборках ТВЭЛа – 3,99–4,38 %. Этот показатель непосредственно влияет как на мощность тепловыделения и срок выгорания сборки, так и себестоимость производства.

Сегодня эксперты видят несколько рисков в использовании американского ядерного топлива на АЭС. Первые партии топлива контролируются особенно тщательно, а по мере наращивания поставок начнут проявляться брак, дефекты, так как топливо поставлялось бы в больших объемах. В этом варианте поставки маршрут будет немного сложнее, так как необходимо использовать и автомобильный, и морской виды транспорта. Перевозка морским транспортом займет полтора дня (641 км), груз прибывает в латвийский порт. Затем для транспортировки сырья в место назначения необходимо использовать автомобильный транспорт, на это потребуется 13 часов (361 км). На территории Беларуси пограничный переход – станция Гудогай, а в Литве – Кяна. Новый владелец Westinghouse начал оптимизировать производство, и это создает еще один риск снижения качества продукции.

Таким образом, проанализировав оба варианта, можно предположить, что поставка сырья из России будет более удобной, хоть и займет больше времени, так как при доставке сырья из Швеции будет задействовано несколько видов транспорта, что доставит трудности с документальным оформлением.

Еще одним критерием сравнения является стоимость самого сырья. Стоимость поставок можно узнать в таможенных декларациях на поставку теп-

ловыделяющих сборок Westinghouse. В описании к декларации говорится, что для производства твелов (сборок) использовался ядерный материал в форме гексафторида обогащенного урана производства URENCO на общую сумму 17,79 млн дол.

Таким образом, общая стоимость 42-х сборок составила не 28 млн дол., а 46,24 млн дол. Цена же каждой из них – 1,1 млн дол., а это – почти на 50 % или 342 тыс дол. дороже, чем за одну российскую сборку. В итоге получается, что партия топливныхборок от Westinghouse превышает стоимость российской на 14,39 млн дол.

С экономической точки зрения российское топливо лучше, что можно отнести к его еще одному значительному преимуществу. Сравнив все вышеуказанные параметры, в качестве основного поставщика сырья для БелАЭС выбран Новосибирский завод химконцентратов в России.

Строительство и эксплуатация на территории Беларуси АЭС также означает перевозку опасных радиоактивных материалов, изделий и радиоактивных отходов в больших количествах. Для транспортировки такого груза нужно иметь специальную упаковку, тару, подвижной состав, обеспечить соответствие инфраструктуры установленным стандартам и правилам. Безопасность перевозок радиоактивных материалов обеспечивается в том числе и за счет применения надлежащих средств размещения и крепления грузов и ограничения перевозимых количеств. Применение соответствующей упаковки является гарантией того, что радиоактивные вещества не могут в опасном количестве проникать в окружающую среду и оказывать вредное воздействие на здоровье людей.

Маршрут доставки радиоактивных материалов (РМ) на БелАЭС разрабатывается железнодорожными администрациями Республики Беларусь и Российской Федерации. Согласно законодательству Республики Беларусь, перевозка ядерного топлива является конфиденциальной информацией, поэтому данные о времени и маршруте являются засекреченными. Для осуществления перевозки белорусская сторона заключила договор с компанией «Атомспецтранс», которая выполняет функции уполномоченного отраслевого оператора по организации и осуществлению перевозок ядовитых материалов, радиоактивных веществ и изделий из них различными видами транспорта.

Передача ядерных материалов сопровождается оформлением приходно-расходной и сопроводительной документации (приемо-сдаточный акт, накладные, требования и т. п.) [2]. При приеме радиационных упаковок железная дорога может произвести контрольную дозиметрическую проверку и при обнаружении несоответствия полученных результатов с данными сопроводительных документов имеет право отказать в приеме их к перевозке. Выявленные нарушения оформляются актами общей формы. Копии актов направляются в местные и ведомственные органы санитарного надзора, а также грузоотправителю.

Предварительное уведомление о предполагаемом получении ядерного материала (ЯМ) на БелАЭС предоставляется в Департамент по ядерной и радиационной безопасности Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь (Госатомнадзор), если получаемое количество превышает 1 эффективный килограмм (эфф. кг) или если в течение трех месяцев из одного и того же государства осуществляется несколько поставок, общее количество ЯМ в которых превышает 1 эфф. кг. Эффективный килограмм является специальной единицей, используемой при применении гарантий к ЯМ и учитывающей его стратегическую ценность. Предварительное уведомление должно направляться в Госатомнадзор не позднее 10 дней до предполагаемой даты получения ядерного материала [2].

Грузоотправитель обязан в день сдачи груза к перевозке сообщить грузополучателю об отправленных в его адрес радиационных упаковках следующие сведения: наименование груза, количество мест, массу радиационных упаковок, дату отправления, номер отправки и вагона (контейнера) [3].

Состав с ЯМ, которые будут перевозиться в транспортных упаковочных комплектах (ТУКах), обеспечивающих безопасность, сохранность и защиту от излучений при транспортировке, проследует без остановки до места назначения под охраной. В пути следования в обязательном порядке осуществляется дозиметрический контроль и все транспортные контейнеры с топливными кассетами обеспечиваются индикаторами удара. На границе с Беларусью будет произведена смена локомотива и замена конвоя. И этот последний этап – от границы до самой АЭС – зона ответственности Белорусской железной дороги. Завоз радиационных грузов производится: на станции, где имеются специальные склады для хранения радиационных упаковок, за 24 ч до отправления; на станции, где радиационные упаковки хранятся на общих складах, за 6 ч до отправления в дневное время и за 12 ч при отправлении с 9 до 11 ч следующего дня (по местному времени) [2]. После прибытия состава на территорию АЭС начнется поэтапная разгрузка ТУКов с помощью балочного крана. Затем их переместят в хранилище, где совместно с представителями заказчика и компании-производителя топлива проведут входной контроль: ТУКи поднимут горизонтально, затем переведут в вертикальное положение, достанут кассеты и проверят. Процедура разгрузки и входного контроля, а также возврата пустых контейнеров займет около 3 недель.

Результат работы ядерного реактора – появление радиоактивных отходов. Радиоактивные отходы (РАО) – вещества, материалы, изделия, оборудование, объекты биологического происхождения, радионуклидные источники, загрязненные объекты внешней среды, содержание радионуклидов в которых превышает уровни, установленные нормами радиационной безопасности. Часть этих отходов перерабатываются без особых усилий для дальнейшего использования, но некоторые необходимо хранить в специаль-

ных хранилищах, чтобы избежать нанесения вреда человеку и окружающей среде. Это всевозможные изотопы, период полураспада которых колеблется от нескольких секунд до сотен лет. От периода полураспада различных элементов зависит период времени, в течение которого радиоактивные отходы будут представлять угрозу для людей и природы. Основное требование любой стратегии обращения с радиоактивными отходами всех категорий – отходы должны обрабатываться, перерабатываться, храниться, транспортироваться и захораниваться таким образом, чтобы на протяжении всего срока их потенциальной опасности негативное воздействие на человека и окружающую среду как в настоящее время, так и в будущем не превышало пределов, установленных соответствующими нормативными документами, в независимости от того, где, когда и в какой форме радиоактивные отходы образуются.

К основным видам ядерных отходов, подлежащих перевозке можно отнести:

1) жидкие радиоактивные (кубовый остаток, ионообменные смолы фильтров, неорганические ионоселективные сорбенты, пульпа намывных фильтров, шламы от гидроциклонов);

2) твердые радиоактивные отходы (отработавшие свой ресурс радионуклидные источники, не предназначенные для дальнейшего использования материалы, изделия, оборудование, грунт) [1].

На сегодняшний день не разработан безопасный способ уничтожения отработанного ядерного топлива, в связи с этим осуществляется транспортировка радиоактивных отходов в специальные хранилища, которые составят наследие для будущих поколений. Однако по заключению Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ) железнодорожные транспортировки являются достаточно безопасными, так как перемещение отходов от мест образования к установкам переработки, местам хранения и захоронения производится с использованием специальных транспортных и грузоподъемных средств.

Радиоактивные отходы перевозятся на специально оборудованных и предназначенных для регулярных перевозок таких грузов транспортных средствах, конструкция которых согласована с соответствующими органами.

Транспортирование отходов ядерного топлива (ОЯТ) осуществляется по железной дороге литерными вагон-контейнерными поездами в составе локомотива, вагонов сопровождения для размещения вооруженной охраны и обслуживающего персонала, вагонов прикрытия. Для транспортировки ОЯТ могут использоваться следующие модификации вагонов: В-60М2, В-60М2-МБ, 61-524, 61-524-МБ, 10-9960, 11-9873 и др. В настоящее время такие вагоны оборудуют Автоматизированными системами безопасности транспортирования специальных грузов (АСБТ), обеспечивающими мониторинг и физическую защиту перевозимого груза.

Предварительное уведомление об отправке ядерных отходов за пределы АЭС предоставляется в Госатомнадзор, если отправляемое количество превышает 1 эфф. кг или если в течение трех месяцев в одно и то же государство производится несколько отправок, общее количество ЯО в которых превышает 1 эфф. кг. Предварительное уведомление должно направляться не позднее 20 дней до подготовки к отправке ядерных отходов [2]. Оформленные паспорта на отправляемые ядерные материалы направляются в адрес организации-получателя в течение трех рабочих дней.

При отправке ядерных материалов за пределы АС проверяется:

1) соответствие идентификаторов тепловыделяющих сборок указанным в сопроводительных документах.

2) соответствие типа и номера пломб на упаковочном комплекте указанным в сопроводительной документации [2].

При проведении стратегической экологической оценки (СЭО) проекта рассматриваются следующие возможные варианты обращения с ОЯТ Белорусской АЭС:

– вариант № 1 – направление отработавших тепловыделяющих сборок (ОТВС) Белорусской АЭС на переработку в Российскую Федерацию, с учетом длительного хранения ОЯТ на территории Российской Федерации, с последующим возвратом и захоронением их в Республике Беларусь;

– вариант № 2 – направление ОТВС Белорусской АЭС на переработку в Российскую Федерацию, с учетом длительного «сухого» хранения ОЯТ на территории Республики Беларусь, и с последующим возвратом и захоронением на территории Республики Беларусь;

– вариант № 3 – длительное хранение ОТВС, в том числе с их последующим захоронением на территории Республики Беларусь (без отправки в Российскую Федерацию).

Данные варианты разработаны на перспективу, так как на сегодняшний день на территории Республики Беларусь отсутствует созданный комплекс перерабатывающих ОЯТ предприятий и разработанная для этого технология. Проблема выбора мест захоронения радиоактивных отходов по-прежнему остается актуальной.

Рост стоимости услуг на обращение с радиоактивными отходами, в первую очередь на долговременное хранение (захоронение) радиоактивных отходов, обуславливает при выборе варианта обращения с РАО необходимость передачи отходов на специализированные предприятия, что, в свою очередь, требует значительного объема перевозок.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Инструкция по обращению с радиоактивными отходами на Белорусской АЭС: утв. Представительством АО «НИАЭП» в Республике Беларусь 01.07.2016. – Островец : Министерство энергетики Республики Беларусь, 2016. – 81 с.

2 Положение по учету и контролю ядерных материалов на Белорусской АЭС: утв. Государственным предприятием «Белорусская АЭС» 02.08.2016. – Островец : Министерство энергетики Республики Беларусь, 2017. – 69 с.

3 Правила перевозок опасных грузов по железным дорогам [Электронный ресурс]: утв. Советом по железнодорожному транспорту государств-участников Содружества от 05.04.1996 // Официальный сайт Белорусской железной дороги. – Режим доступа : [https://www.rw.by/cargo\\_transportation/services/normative\\_reference\\_information/dangerous\\_cargo\\_transportation\\_rules/](https://www.rw.by/cargo_transportation/services/normative_reference_information/dangerous_cargo_transportation_rules/). – Дата доступа : 26.04.2020.

Получено 26.06.2020

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 25. Гомель, 2020

---

УДК 656.2: 658.562

*Ю. В. РАЛКОВА* (ГБ-41)

Научный руководитель – канд. экон. наук *С. Л. ШАТРОВ*

## **ФОРМИРОВАНИЕ АДАПТИВНОЙ УЧЕТНОЙ МОДЕЛИ РАСЧЕТНЫХ ОПЕРАЦИЙ В СИСТЕМЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Рассмотрены вопросы организации бухгалтерского учета внешних расчетных операций, а также варианты его совершенствования на базе внедрения методики дисконтирования задолженности согласно МСФО (IAS) 39 «Финансовые инструменты: признание и оценка». Предложенный вариант оценки дебиторской задолженности позволит более точно формировать ее стоимость на конкретный момент времени.

Все организации, осуществляя хозяйственную деятельность, вступают во взаимоотношения с другими организациями, учреждениями, работниками организации и отдельными лицами. Эти взаимоотношения основаны на различных денежных расчетах при возникновении дебиторской и кредиторской задолженности.

Актуальность данной темы исследования достаточно велика, потому что динамика дебиторской и кредиторской задолженности, интенсивность ее увеличения или уменьшения оказывают большое влияние на оборачиваемость капитала и в конечном итоге на финансовое состояние предприятия.

Технологические особенности производственного процесса, которым является процесс транспортировки, определяют специфические формы финансирования и расчетов. Учитывая специфику деятельности железнодорожного транспорта и централизованный порядок формирования доходов от перевозок, необходимо отметить такую особенность осуществления рас-

четных операций, что когда от клиентов поступает провозная плата за перевозку грузов во внутрисубъектном и международном сообщениях, плата за услуги (работы), связанные с организацией и осуществлением грузовых перевозок, плата за аренду подвижного состава, то данный процесс осуществляется с участием отделенческого расчетного центра, штат работников которого включает в себя инженерный и бухгалтерский состав, первый из которых осуществляет проверку правильности всех документов, а второй после проверки правильности, – регистрацию хозяйственных операций в бухгалтерском учете.

Отделение ежемесячно, в установленные сроки, представляет в РУП «Главный расчетный информационный центр» Белорусской железной дороги информацию обо всех начисленных суммах за выполненные работы и услуги по перевозке грузов, пассажиров, почты, багажа и грузобагажа, дополнительных сборах, связанных с перевозками. На основе представленной информации по каждому отделению ИРЦ производит обобщение доходов от перевозок за отчетный период и передает их сумму Управлению дороги для распределения между организациями основной деятельности для расчетов за выполненные работы и услуги по перевозкам грузов, пассажиров, почты, багажа и грузобагажа. В связи с этим на Белорусской железной дороге существует централизованный порядок не только формирования доходов, но и централизованные расчеты с бюджетом по НДС, по перевозкам и по налогу на прибыль, по основной деятельности Белорусской железной дороги. Вышеизложенная система централизованного формирования доходов предопределяет некоторые особенности их отражения в бухгалтерском учете. Для отражения доходов по перевозкам в ОРЦ используется счет 92 «Транзитный доход от перевозок».

Внутренние расчеты являются элементом системы организации внутридорожных хозяйственных отношений на основе закрепления имущества в хозяйственном ведении за предприятиями, входящими в состав железной дороги и имеющими самостоятельный или отдельный баланс. Более подробно объекты внутрисистемных расчетов представлены на рисунке 1.

Расчеты за перевозки, образующиеся внутри железной дороги между линейными предприятиями и отделениями, а также между отделениями и управлением дороги, должны быть исключены из баланса железной дороги, что может быть обеспечено применением специальных счетов внутренних расчетов.

Для учета внутренних расчетов между обособленными структурными подразделениями в пределах одного юридического лица применяется синтетический счет 79 «Внутрихозяйственные расчеты», между юридическими лицами применяется счет 78 «Внутрисистемные расчеты». Сальдо внутрисистемных расчетов между организациями и внутрихозяйственных расчетов в пределах организации на конец отчетного периода отражается в бухгал-

терской отчетности как краткосрочная дебиторская (кредиторская) задолженность. Аналитический учет внутрисистемных расчетов ведется в разрезе субсчетов и организаций, с которыми эти расчеты совершаются.

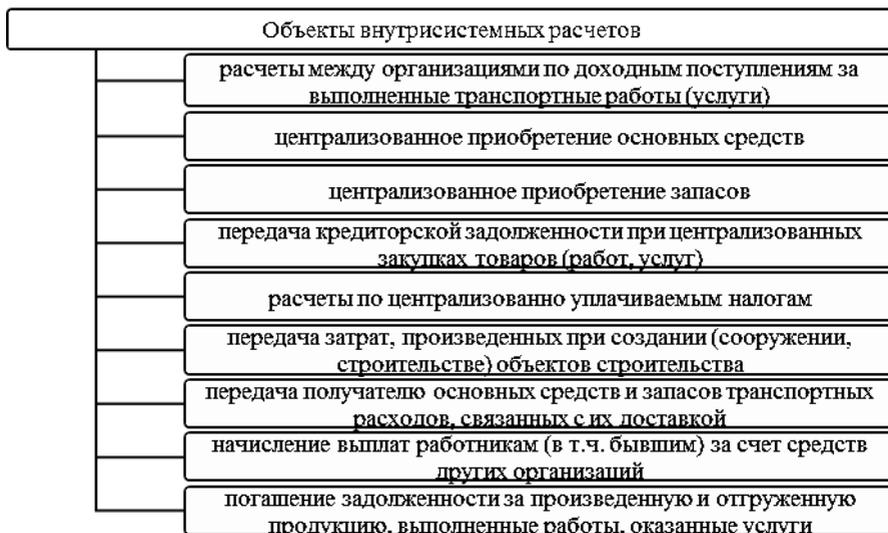


Рисунок 1 – Объекты внутрисистемных расчетов

В системе управления бухгалтерский учет расчетных операций выполняет не только информационную, но и контрольную функцию, которая проявляется в процессе формирования первичной информации и получения итоговых обобщенных данных.

Платежеспособность и финансовое состояние предприятия напрямую зависит от ликвидности активов предприятия, поэтому состояние его дебиторской задолженности имеет важное значение, так как последняя относится к одному из видов ликвидных активов.

По белорусским правилам ведения учета дебиторская задолженность учитывается по стоимости совершенной хозяйственной операции в соответствии с условиями договора, на основании которого возникла задолженность. Однако дебиторская задолженность предприятия в результате отсрочки платежа, как и любой другой актив, с течением времени имеет свою рыночную стоимость. Поэтому чтобы объективно оценить финансовую устойчивость и ликвидность компании, определить размер возможных убытков, направлением совершенствования учета расчетных операций в части наличия задолженности является проведение ее переоценки (обесценения).

МСФО (IAS) 39 «Финансовые инструменты: признание и оценка» определяет дебиторскую задолженность как непроизводные финансовые активы

с фиксированными или определяемыми платежами, не обращающиеся на активном рынке и не предназначенные для торговли. МСФО 39 относится исключительно к финансовым инструментам.

Дебиторская задолженность при первоначальном признании оценивается по стоимости сделки (справедливая стоимость). После первоначального признания дебиторская задолженность должна быть оценена по амортизированной стоимости с использованием метода эффективной процентной ставки.

Суть дисконтирования заключается в том, что текущая стоимость будущих финансовых потоков может существенно отличаться от их номинальной стоимости. Это значит, что одна и та же сумма, выплачиваемая в разные моменты, имеет разную стоимость.

Рассмотрим пример по обесценению дебиторской задолженности (таблица 1).

*Таблица 1 – Исходные данные для расчета суммы дисконта (обесценения)*

Показатель	Значение
Дебитор	X
Надлежащая дата погашения задолженности	01.09.2019
Номинальное значение дебиторской задолженности, руб.	1200
Ставка (рефинансирования, %):	
– на 01.09.2019	9,5
– 20.11.2019	9,0
– 19.02.2020	8,75
Период, дней:	
– от надлежащей даты погашения дебиторской задолженности и отчетной датой до 01.09.2019	0
– от 01.09.2019 до 20.11.2019	81
– от 20.11.2019 до 01.02.2020	71

Таким образом, амортизированная стоимость дебиторской задолженности составляет 589,39, при номинальной стоимости дебиторской задолженности равной 1200 руб. Сумма дисконта в данном случае составит 610,61 руб.

Данная методика позволит более эффективно использовать имеющиеся у компании активы, что является одной из предпосылок для успешного функционирования предприятия.

Целью анализа показателей ликвидности является оценка степени достаточности ликвидных средств для покрытия наступивших краткосрочных обязательств по заемному капиталу. Для внешних инвесторов данные показатели служат для выявления риска вложения капитала. Анализ коэффициентов платежеспособности представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Анализ коэффициентов платежеспособности РУП «Гомельское отделение Белорусской железной дороги»

Показатель	2017 г.	2018 г.	2019 г.	Абсолютное отклонение	
				2018/2017	2019/2018
Коэффициент текущей ликвидности	1,13	1,09	1,10	-0,04	0,01
Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами	0,12	0,08	0,12	-0,03	0,04
Коэффициент обеспеченности финансовых обязательств активами	0,86	0,87	0,87	0,01	0,00
Коэффициент абсолютной ликвидности	0,004	0,003	0,002	0,001	-0,001

Дадим оценку коэффициентам, представленным в таблице 2.

Коэффициент текущей ликвидности характеризует степень покрытия краткосрочных обязательств оборотными активами предприятия. Так, при анализе данных бухгалтерского баланса видно, что на конец 2018 г. в Гомельском отделении Белорусской железной дороги наблюдается снижение коэффициента текущей ликвидности на 0,04 единиц по сравнению с 2017 г. за счет того, что сумма обязательств предприятия возросла в большей степени, чем стоимость оборотных активов, в результате коэффициент составил 1,09. Минимальное значение составляет 1, следовательно, значение коэффициента выше свидетельствует об обеспеченности предприятия оборотными средствами необходимыми для ведения хозяйственной деятельности и своевременного погашения своих срочных обязательств.

Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами характеризует наличие у отделения собственных оборотных средств, необходимых для его финансовой устойчивости. Нормативное значение коэффициента обеспеченности собственными оборотными средствами не менее 0,15. Снижение коэффициента обеспеченности собственными оборотными средствами в 2018 г. по сравнению с его величиной в 2017 г. на 0,03 единиц произошло за счет уменьшения источников собственных средств. Коэффициент составляет 0,12 в 2019 г., что ниже нормативного значения на 0,03, что свидетельствует о недостаточности у исследуемого предприятия собственных оборотных средств, необходимых для финансовой устойчивости.

Коэффициент обеспеченности финансовых обязательств активами характеризует способность предприятия рассчитаться по своим финансовым обязательствам после реализации активов. Нормативное значение коэффициента обеспеченности финансовых обязательств не более 0,85. Значение коэффициента Отделения в 2018 г. увеличилось на 0,01 за счет роста суммы

обязательств предприятия. Стоит отметить незначительный рост показателя с отклонением от нормы на 0,02 единицы.

Коэффициент абсолютной ликвидности характеризует платежеспособность предприятия и показывает, какая часть краткосрочных обязательств может быть погашена немедленно. Значение коэффициента абсолютной ликвидности должно быть не менее 0,2. Низкое значение данного коэффициента обусловлено особенностями финансирования предприятий Белорусской железной дороги. Анализ коэффициента абсолютной ликвидности Гомельского отделения Белорусской железной дороги показывает, что предприятие способно немедленно погасить свою краткосрочную кредиторскую задолженность.

При поиске резерва повышения эффективности управления дебиторской и кредиторской задолженностью, следует обратить внимание на кредиторскую задолженность предприятия перед налоговыми органами и сопоставить их с суммой дебиторской задолженности, необходимой к взысканию. Если последняя равна или превышает сумму налоговых обязательств, необходимых к уплате, то налоговое законодательство Республики Беларусь позволяет произвести взаимозачет, передавая задолженность покупателя для взыскания налоговым органам в счет собственных налоговых обязательств.

Согласно статье 58 Общей части Налогового Кодекса Республики Беларусь, взыскание налога, сбора (пошлины), пени за счет средств дебиторов плательщика (иного обязанного лица) – организации производится в беспорядном порядке на основании решения руководителя (его заместителя) налогового органа по месту постановки на учет плательщика (иного обязанного лица).

Проведение взаимозачета с налоговыми органами на передачу просроченной дебиторской задолженности по внешним расчетным операциям позволит не только улучшить показатели, но и избежать просрочки платежей по налоговым обязательствам с последующей уплатой пеней и штрафов. Изменение показателей, а также темп их роста представлены в таблице 3.

**Таблица 3 – Изменение показателей после проведения мероприятий по сокращению дебиторской задолженности РУП «Гомельское отделение Белорусской железной дороги» за 2019 год**

Показатель	До проведения мероприятий	После проведения мероприятий	Темп роста, %
Дебиторская задолженность, всего	245195	245110	99,97
В том числе: покупателей	12127,14	12042,17	99,30
Кредиторская задолженность, всего	221969	221884	99,96
В том числе: по налогам и сборам	180	95	52,78

Из данных таблицы 3 видно, что при передаче просроченной дебиторской задолженности налоговым органам и проведение взаимозачета, дебиторская задолженность в целом сократится с 245195 тыс. руб. до 245110 тыс. руб. на 0,03 % (85 тыс. руб.). При этом произойдет сокращение дебиторской задолженности покупателей на 0,70 % до 12042,17 тыс. руб. С одновременным уменьшением кредиторской задолженности на 0,04 % до 221884 тыс. руб., в структуре которой и находятся обязательства по налогам и сборам, которые сократятся на 47,22 % до 95 тыс. руб. Изменение коэффициентов платежеспособности в связи с проведением мероприятия приведено в таблице 4.

*Таблица 4 – Коэффициенты для анализа платежеспособности после проведения мероприятий по сокращению дебиторской задолженности РУП «Гомельское отделение Белорусской железной дороги» за 2019 год*

Показатель	До проведения мероприятий	После проведения мероприятий	Абсолютное отклонение (+/-)
Коэффициент текущей ликвидности	1,10	1,10	–
Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами	0,12	0,13	0,01
Коэффициент обеспеченности финансовых обязательств активами	0,87	0,86	–0,01

После проведения расчетов изменение коэффициента текущей ликвидности так и не произошло: он по-прежнему будет составлять 1,10, а вот коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами, после проведения мероприятий, изменится в положительной динамике с 0,12 до 0,13.

Таким образом, передача просроченной дебиторской задолженности покупателей налоговым органам в счет погашения обязательств Гомельского отделения Белорусской железной дороги по налогам и сборам не только сократит величину дебиторской задолженности на 85 тыс. руб., что увеличит оборачиваемость дебиторской задолженности покупателей на 0,058 оборота, а также снизит период погашения дебиторской задолженности в целом на 7 дней. Кроме того, положительные изменения также произойдут в коэффициентах платежеспособности предприятия, где коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами увеличится с 0,12 до 0,13. Исходя из этого, можно сделать вывод о том, что внедрение подобных мер является эффективным.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Шатров, С. Л.** Бухгалтерский учет и аудит : учеб.-метод. пособие / С. Л. Шатров. – Гомель : БелГУТ, 2010. – 99 с.
- 2 **Шорец, Т. В.** Финансовые расчеты на железнодорожном транспорте как объект бухгалтерского учета / Т. В. Шорец. – Минск : Регистр, 2014. – 36 с.

Получено 18.06.2020

УДК 656.062 (476.2)

*К. А. РАЧИНСКИЙ* (УК-51)

Научный руководитель – ст. преп. *Е. В. МАЛИНОВСКИЙ*

## **ОЦЕНКА И ВЫБОР ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ДОСТАВКИ МЕТАЛЛОЛОМА ДЛЯ ОАО «БМЗ» ВО ВНУТРИРЕСПУБЛИКАНСКОМ СООБЩЕНИИ**

На основании анализа разработанных схем доставки металлолома определены наиболее конкурентоспособные, выполнен расчет затрат на доставку и осуществлен выбор логистической схемы доставки металлолома для ОАО «БМЗ» во внутриреспубликанском сообщении.

Величина транспортных расходов в процессе доставки сырья, производства и реализации продукции вносит значимую долю в цену конечного продукта. Поэтому оптимизация транспортных, погрузочно-разгрузочных, тарно-упаковочных, экспедиционных и складских операций является важной задачей при поиске способов снизить издержки и сэкономить ресурсы. Однако, это во многом зависит от возможности реализации эффективных схем доставки грузов, которые должны осуществляться на основе логистических принципов.

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 [1].

Важнейшим в структуре грузопотоков ОАО «БМЗ» является металлолом, на который приходится более 80 % от общего объема прибытия грузов предприятия. Сферой деятельности ОАО «БМЗ» является производство: непрерывнолитой и горячекатаной заготовки; проката фасонного, сортового, арматурного; катанки стальной; металлокорда; проволоки стальной; бесшовных труб. Металлопродукция предприятия поставляется в более 100 стран мира, расположенных на различных континентах [3].

При разработке логистических схем доставки металлолома во внутриреспубликанском сообщении для ОАО «БМЗ» необходимо учитывать возможность использования двух основных видов транспорта в Республике Беларусь – железнодорожного и автомобильного.

Существующие транспортные коммуникации, географическое положение поставщиков и потребителя (ОАО «БМЗ»), технические и технологические возможности различных видов транспорта позволяют первоначально выделить следующие наиболее распространенные и целесообразные логистические схемы доставки металлолома для ОАО «БМЗ» во внутриреспубликанском сообщении (рисунок 1) [1].

а)

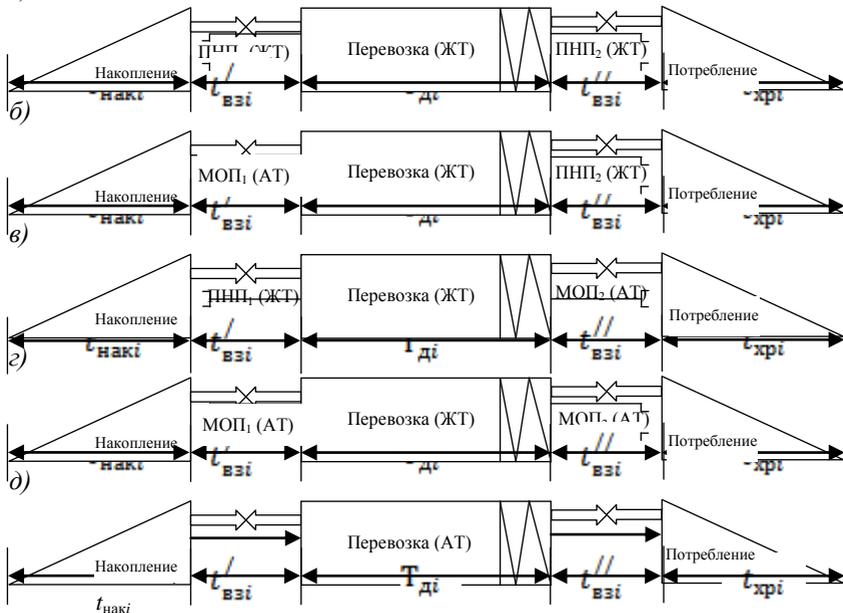


Рисунок 1 – Схемы доставки груза во внутриреспубликанском сообщении:

а – ПНП<sub>1</sub>-ЖТ-ПНП<sub>2</sub>, б – МОП<sub>1</sub>-ЖТ-ПНП<sub>2</sub>, в – ПНП<sub>1</sub>-ЖТ-МОП<sub>2</sub>,  
 г – МОП<sub>1</sub>- ЖТ-МОП<sub>2</sub>, 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 (ПНП<sub>1</sub>), в пункте назначения выгрузка выполняется на железнодорожном пути необщего пользования получателя (ПНП<sub>2</sub>);

б) перевозка груза из пункта отправления в пункт назначения осуществляется железнодорожным транспортом (ЖТ), в пункте отправления погрузка груза производится на территории места общего пользования (МОП<sub>1</sub>), куда груз завозится автотранспортом (АТ), в пункте назначения выгрузка выполняется на железнодорожном пути необщего пользования получателя (ПНП<sub>2</sub>);

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 (ПНП<sub>1</sub>), в пункте назначения выгрузка выполняется на территории места общего пользования (МОП<sub>2</sub>), откуда груз вывозится к получателю автотранспортом (АТ);

з) перевозка груза из пункта отправления в пункт назначения осуществляется железнодорожным транспортом (ЖТ), в пункте отправления производится завоз груза на место общего пользования (МОП<sub>1</sub>) автомобильным транспортом (АТ), в пункте назначения выполняется вывоз груза с места общего пользования (МОП<sub>2</sub>) 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 единовременным прибытием партии груза (отправки) и относительно равномерным его потреблением ( $t_{\text{хр}}$ ).

Анализ рассмотренных схем (рисунок 1) и существующих условий работы ОАО «БМЗ» позволяет выделить две наиболее конкурентоспособные схемы доставки во внутриреспубликанском 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 ОАО «БМЗ» (схема *a* на рисунке 1), то есть доставка металлолома от грузоотправителя до грузополучателя (ОАО «БМЗ») 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 ОАО «БМЗ» (схема *д* на рисунке 1), то есть доставка металлолома непосредственно со склада грузоотправителя до склада грузополучателя (ОАО «БМЗ») 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 до 300 км приведены в таблицах 1, 2.

**Таблица 1 –Тариф на перевозку металлолома железнодорожным транспортом при использовании вагонов перевозчика, руб./повагонную отправку**

Величина отправки, тонн	Расстояние перевозки, км					
	50	100	150	200	250	300
52	267,72	358,78	498,87	578,06	775,72	817,43
53	267,88	359,13	499,48	578,83	776,87	818,66
54	268,05	359,48	500,09	579,6	778,02	819,91
55	268,21	359,84	500,7	580,37	779,18	821,14
56	268,38	360,19	501,3	581,14	780,33	822,38

**Таблица 2 – Тариф на перевозку металлолома железнодорожным транспортом при использовании вагонов грузоотправителей, грузополучателей, руб./повагонную отправку**

Величина отправки, тонн	Расстояние перевозки, км					
	50	100	150	200	250	300
52	216,02	287,87	398,81	461,28	617,5	650,39
53	216,18	288,2	399,37	461,99	618,56	651,54
54	216,34	288,53	399,94	462,7	619,63	652,69
55	216,49	288,86	400,5	463,42	620,71	653,84
56	216,64	289,18	401,07	464,14	621,77	655

На рисунке 2 представлена зависимость тарифа на перевозку металлолома в вагонах перевозчика и грузоотправителей, грузополучателей при величине отправки 54 тонн на расстояние до 500 км. 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 тарифа на перевозку металлолома железнодорожным транспортом в вагонах перевозчика и грузоотправителей, грузополучателей от расстояния перевозки при величине отправки 54 тонны**



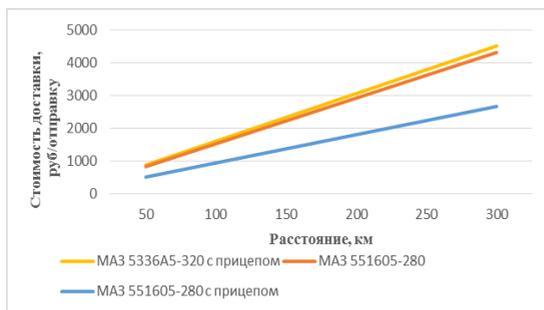
Выбор тарифов автомобильного перевозчика для определения затрат при схеме доставки металлолома автомобильным транспортом во внутривнутриреспубликанском сообщении произведен на основании выполненного сбора и последующего анализа соответствующих данных различных автомобильных перевозчиков. Учитывались 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 5336А5-320 с прицепом (грузоподъемностью 8 тонн), МАЗ 551605-280 (грузоподъемностью 20 тонн), МАЗ 551605-280 с прицепом (грузоподъемностью 36 тонн).

Стоимость доставки автомобильным транспортом количества металлолома, равного 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					
	50	100	150	200	250	300
МАЗ 5336А5-320 с прицепом	878,17	1605,71	2333,24	3060,77	3788,39	4515,94
МАЗ 551605-280	829,12	1526,72	2224,32	2921,92	3619,52	4317,12
МАЗ 551605-280 с прицепом	510,1	941,6	1373,1	1804,6	2236,1	2667,6



**Рисунок 3 – Зависимость стоимости доставки груза автомобильным транспортом от расстояния перевозки**

С учетом равенства затрат по рассматриваемым схемам доставки определено равновыгодное расстояние перевозки металлолома для ОАО «БМЗ» во внутривнутриреспубликанском сообщении, которое не превысило 25 км, следовательно-

но, схема доставки металлолома во внутривнутриреспубликанском сообщении автомобильным транспортом может быть более эффективна в общем случае при расстоянии перевозки до 25 км. Для условий доставки конкретными грузоотправителями металлолома для ОАО «БМЗ» 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 поставщиками металлолома и ОАО «БМЗ».

Детальный расчет стоимости доставки груза по рассматриваемым маршрутам (Жлобинский цех предприятия «Гомельвторчермет – ОАО «БМЗ», Светлогорский цех предприятия «Гомельвторчермет» – ОАО «БМЗ») позволяет сделать вывод о том, что для схем доставки груза железнодорожным транспортом характерны минимальные затраты.

По результатам выполненных расчетов сделан вывод о том, что наиболее эффективной при перевозке металлолома во внутривнутриреспубликанском сообщении является схема его доставки железнодорожным транспортом с путей необщего пользования грузоотправителей на путь необщего пользования ОАО «БМЗ» вагонами ОАО «БМЗ» или перевозчика. Доставка металлолома в вагонах перевозчика является более целесообразной по сравнению с доставкой в вагонах ОАО «БМЗ», поскольку разница в затратах при перевозке на короткие расстояния незначительна, а максимальное использование вагонов перевозчика при перевозках на большие расстояния, особенно в международном сообщении, позволяет существенно сократить затраты на доставку металлолома.

#### 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 18.06.2019 г. № 51 «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 на работы (услуги), связанные с организацией и осуществлением этой перевозки» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.pravo.by/document/?guid=12551&p0=W21934318&p1=1&p5=0>. – Дата доступа : 18.05.2020.

3 Состав холдинга и структура ОАО «БМЗ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.belsteel.com>. – Дата доступа : 15.05.2020.

4 Транспортная логистика : учеб. для вузов / под общ. ред. Л. Б. Миротина. – М. : Экзамен, 2002. – 512 с.

Получено 24.06.2020

УДК 656.062 (476)

*К. А. РАЧИНСКИЙ* (УК-51)

Научный руководитель – ст. преп. *Е. В. МАЛИНОВСКИЙ*

## **ФОРМИРОВАНИЕ И ВЫБОР ЛОГИСТИЧЕСКИХ СХЕМ ДОСТАВКИ ГРУЗОВ**

Рассмотрены требования к формированию логистических схем доставки грузов, методика определения различных видов транспортно-логистических издержек при доставке грузов во внутрисреспубликанском сообщении.

На современном этапе с помощью логистики решаются проблемы стратегического управления закупками, перемещения и хранения сырья, материалов, комплектующих и готовых изделий, производства и реализации продукции. Транспортная логистика способствует выполнению таких концептуальных положений как доставка груза в нужном количестве, нужного качества, в заданные сроки и при минимальных затратах. Ведущую роль транспортной логистики в решении указанных проблем определяет не только большой удельный вес транспортных расходов в общей сумме логистических затрат, а и то, что без транспортировки невозможно само существование материального потока.

Современный 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. Это вызывает необходимость разработки методов экономической оценки логистических транспортно-технологических систем, чтобы выбрать правильную экономическую политику транспортного комплекса Республики Беларусь в новых экономических условиях.

В монографии [2] приведены результаты работ автора по теории и практике оценки стоимости жизненных циклов, конкурентоспособности и экономической эффективности логистических транспортно-технологических систем, теоретическим основам формирования тарифов и их адаптации к условиям конкурентной среды на транспортном рынке, взаимосвязи тарифной политики и качества транспортного обслуживания. Рассмотрены примеры экономической оценки эффективности транспортно-технологических систем доставки грузов с использованием железнодорожного транспорта.

В учебно-методическом пособии [3] рассматриваются структурные схемы распределения материальных потоков, приводятся методики построения

моделей логистических систем для различных режимов доставки продукции и управление запасами в них, описываются модели доставки груза «точно в срок» и минимизация потерь получателя, определяется экономическая эффективность применения принципов логистики при доставке грузов.

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.

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 могут 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 тарифах и сроках доставки грузов, нормативно-правовых условиях транспортно-экспедиционного обслуживания.

На транспортном рынке функционируют все виды транспорта, предоставляя свои услуги в виде предложения, которое определяется их перевозочным потенциалом, а спрос – платежеспособностью потребителей транспортных услуг. Соотношение между спросом и предложением регулирует уровень тарифов и плат за дополнительные услуги. Выбирая схему доставки (вид транспорта), грузовладелец стремится получить максимум прибыли от продажи своей продукции, в том числе и за счет сокращения транспортных издержек при доставке от поставщика до потребителя. Поэтому грузовладелец стремится выбрать такую схему доставки или виды транспорта в ней, где транспортно-логистические издержки будут минимальными. Таким образом, при выборе схемы доставки руководствуются экономией транспортных расходов, что дает возможность снизить цену в пункте назначения. Также важными определяющими параметрами являются: срок доставки груза; время накопления на отправку груза у поставщика и потребителя; обеспечение сохранности перевозимого груза. Помимо это-

го, обращается внимание на удобства транспортного обслуживания, позволяющие упростить процесс отправления и получения груза, а также сервисное обслуживание, заключающееся в своевременном выполнении всего комплекса транспортно-экспедиционных услуг при доставке.



Рисунок 1 – Логистическая схема доставки

Схемы доставки грузов должны увязываться с их предложением в пункте отправления и спросом в пункте назначения. В результате этого обеспечивается не только сокращение запасов у отправителя и получателя, но и качественная доставка. При этом как единое целое рассматриваются сопровождающие доставку груза материальные, информационные, финансовые и сервисные потоки, то есть соблюдается системный подход при разработке той или иной схемы доставки груза.

Задача выбора схемы доставки решается на основе критериев, которые являются приоритетными для грузовладельца. Наиболее часто схемы доставки оценивают по следующим критериям:

- 1) минимальная себестоимость перевозки или минимальные тарифы на транспортные услуги;
- 2) минимальное время доставки;
- 3) надежность перевозки;
- 4) возможность перевезти требуемые объемы груза;
- 5) доступность транспортных услуг, их независимость от погодных, климатических, временных и пространственных характеристик;
- 6) сохранность товара, его защищенность от потерь, порчи, повреждений и хищений при транспортировке и перегрузочных операциях.

В некоторых случаях грузовладелец, выбирая схему доставки, ориентируется лишь на один важный для себя критерий. Такое рассмотрение приводит к выделению в качестве критерия выбора одного показателя, а именно затрат, связанных с доставкой груза. На уровень затрат влияет множество факторов, которые необходимо учитывать в соответствии с концепцией полной стоимости, когда работа отдельных звеньев логистической цепи настраивается таким образом, чтобы полная сумма издержек была минимальной. В этом

случае низкая надежность транспортировки – это не только время, на которое опоздал груз по отношению к запланированному сроку, а также ущерб из-за простоя предприятия по причине отсутствия сырья, из-за выхода на рынок с товаром позже конкурентов, из-за срыва выгодного контракта.

В общем виде транспортно-логистические издержки для наиболее часто сравниваемых схем доставки груза (железнодорожным или автомобильным транспортом) определяются следующим образом [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

$$Z_{\text{хр}} = C_{\text{хр}} t_{\text{хр}} Q_{\text{хр}}, \quad (1)$$

где  $C_{\text{хр}}$  – затраты на хранение 1 т груза в течение суток, руб./т в сутки;  $t_{\text{хр}}$  – продолжительность хранения груза, сут;  $Q_{\text{хр}}$  – 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

$$Z_{\text{ппр}} = C_{\text{ппр}} Q_{\text{ппр}}, \quad (2)$$

где  $C_{\text{ппр}}$  – затраты на выполнение грузовых операций, приходящиеся на 1 т груза, руб./т;  $Q_{\text{ппр}}$  – количество перерабатываемого груза, т.

3 *Затраты на перевозку груза.*

На железнодорожном транспорте тариф на перевозку при использовании вагонов перевозчика рассчитывается по следующей формуле

$$C_{\text{ваг}}^{\text{ЖИ}} = \alpha_{\text{л}} (\text{И1} + \text{В} + \text{Л1}) \text{НДС}, \quad (3)$$

где  $\alpha_{\text{л}}$  – коэффициент, применяемый для определения провозной платы в зависимости от рода груза и расстояния перевозки; И1 – инфраструктурная составляющая тарифа на перевозку груза локомотивом перевозчика в вагоне перевозчика, руб./вагон; В – вагонная составляющая тарифа на перевозку груза локомотивом перевозчика в вагоне перевозчика, руб./вагон; Л1 – локомотивная составляющая тарифа на перевозку груза локомотивом перевозчика в вагоне перевозчика, руб./вагон; НДС – налог на добавленную стоимость.

Тариф на перевозку при использовании вагонов грузоотправителя, грузополучателя рассчитывается по следующей формуле

$$C_{\text{ваг}}^{\text{ЖЛ}} = \alpha_{\text{л}} \alpha_{\text{д}} ((\text{И2} + \text{Л2}) + 0,5(\text{И3} + \text{Л3})) \text{НДС}, \quad (4)$$

где  $\alpha_{\text{д}}$  – дополнительный коэффициент, применяемый при перевозке в вагоне грузоотправителя, грузополучателя; И2 – инфраструктурная составляющая тарифа на перевозку груза локомотивом перевозчика в вагоне гру-

зоотправителя, грузополучателя руб./вагон; Л2 – локомотивная составляющая тарифа на перевозку груза локомотивом перевозчика в вагоне грузоотправителя, грузополучателя, руб./вагон; И3 – инфраструктурная составляющая тарифа для порожнего вагона грузоотправителя, грузополучателя, руб./вагон; Л3 – локомотивная составляющая тарифа на перевозку локомотивом перевозчика порожнего вагона грузоотправителя, грузополучателя, руб./вагон.

На автомобильном транспорте стоимость перевозки груза во внутривнутриреспубликанском 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  $C_{пер}$  (затраты на топливо, эксплуатационные материалы, шины и др.) и постоянные  $C_{пост}$ , не зависящие от пробега автомобиля [1].

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

$$C_{от}^a = T_a c_{ач} + l_c C_{км}^a, \quad (5)$$

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-час/ездку;  $c_{ач}$  – тариф за 1 автомобиле-час пользования, руб./авт-час;  $l_b$  – общий пробег автомобиля за одну ездку, км/ездку;  $C_{км}^a$  – тариф за 1 км общего пробега автомобиля, руб./км.

Суммарные годовые затраты на перевозку груза автомобильным транспортом во внутривнутриреспубликанском сообщении составят

$$Z_{пер}^a = \frac{Q_{гр}}{q\gamma_c} (T_a c_{ач} + l_c C_{км}^a) = \frac{Q_{гр}}{q\gamma_c} \left( \left( \frac{l_c}{v_t} + t_{пр} \right) c_{ач} + l_c C_{км}^a \right), \quad (6)$$

где  $Q_{гр}$  – годовой объем перевозимого во внутривнутриреспубликанском сообщении груза, т/год;  $q$  – грузоподъемность подвижного состава, т;  $\gamma_c$  – коэффициент статического использования грузоподъемности;  $l_c$  – общий пробег автомобиля за одну ездку, км/ездку;  $v_t$  – средняя техническая скорость, км/ч;  $t_{пр}$  – 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,

$$C_B^{o(n)} = \frac{C_{пу}^{o(n)}}{m_{сут}}, \quad (7)$$

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,

$$C_n^o = \frac{C_{пол}^o}{m_B^o}, \quad (8)$$

$$C_n^п = \frac{C_{пол}^п}{m_B^п}, \quad (9)$$

где  $C_{пол}^o$ ,  $C_{пол}^п$  – величина платы за пользование вагонами соответственно грузоотправителя и грузополучателя, руб./год;  $m_B^o$ ,  $m_B^п$  – 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,

$$C_n^o = \frac{H_3^o}{m_B^o}, \quad (10)$$

$$C_n^п = \frac{H_3^п}{m_B^п}, \quad (11)$$

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

на 24 часа и свыше) учитывать с помощью коэффициента  $d$ , который рассчитывается как отношение этих затрат, приходящихся на один вагон (повагонную отправление), 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 отправление, для схемы доставки груза во внутриреспубликанском сообщении железнодорожным транспортом можно определять следующим образом:

– при перевозке в вагонах перевозчика

$$Z_{\text{ж}}^{\text{п}} = C_{\text{ваг}}^{\text{жп}} \cdot (1 + d_{\text{п}}), \quad (12)$$

– при перевозке в вагонах грузоотправителей, грузополучателей

$$Z_{\text{жл}}^{\text{п}} = C_{\text{ваг}}^{\text{жл}} \cdot (1 + d_{\text{п}}), \quad (13)$$

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 Автомобильные перевозки : учеб. пособие для вузов / В. Ф. Ванчукевич [и др.]. – Минск : Дизайн ПРО, 1999. – 223 с.

2 **Еловой, И. А.** Эффективность логистических транспортно-технологических систем (теория и методы расчетов): [монография] : 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 Постановление Министерства антимонопольного регулирования и торговли Республики Беларусь от 18.06.2019 г. № 51 «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 на работы (услуги), связанные с организацией и осуществлением этой перевозки» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.pravo.by/document/?guid=12551&p0=W21934318&p1=1&p5=0>. – Дата доступа : 18.05.2020.

Получено 25.06.2020

УДК 004.056.53: 656.2

*А. В. РИЖЕНКОВ* (ЗМТ-56)

Научный руководитель – канд. техн. наук *П. М. БУЙ*

## **АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАЩИТЫ ТРАНСПОРТНЫХ ОБЪЕКТОВ ОТ ВНЕШНИХ КИБЕРАТАК**

Рассмотрены вопросы по автоматизации системы защиты транспортных объектов от внешних кибератак. Изучена технология ведения безбумажной документации для описания программного обеспечения (ПО).

В связи с развитием информационных технологий все более быстрыми темпами происходит компьютеризация транспортных систем, в результате чего возникает угроза атаки со стороны злоумышленников в корыстных целях, либо утечки важной для организации информации.

Эффективная защита от кибератак является актуальной задачей. Поэтому в последнее время основным ориентиром в области цифровой безопасности стоит повышение уровня информационной безопасности транспортных объектов.

Транспортные сети занимают одно из ключевых элементов экономики страны и занимают одно из важнейших мест в системе информационного законодательства Республики Беларусь.

Целью работы является разработка комплекса мер по защите транспортных объектов от внешних кибератак.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить ряд задач, а именно:

- 1) оценить внешние угрозы, воздействующие на транспортные объекты;
- 2) разработать методику оценки эффективности защиты транспортных объектов от внешних угроз;
- 3) реализовать методику в виде ПО;
- 4) оформить документацию [3].

Построение автоматизированной системы защиты транспортных объектов от кибератак обеспечит надежную защиту данных объектов от злоумышленника, тем самым защитит транспортные сети от рисков, влекущих финансовые потери.

В работе определена необходимость защиты транспортных объектов, включающая оценку состояния защищенности по выбранным методам.

Проанализированы основные внутренние нормативные документы по обеспечению безопасности транспортных объектов: должностная инструкция начальника отдела информационных технологий, положения о конфиденциальной информации, об отделе информационных технологий, об использовании сети Интернет, информационной системы, мобильных устройств и носителей информации, электронной почты и т. д.

Путем анализа информационного оборота на транспорте были исследованы существующие на предприятиях методы и средства защиты.

Собранный на первом этапе материал, структурирование внешних угроз (классификация атаки, возможные источники кибератак, места размещения компьютерных систем) позволили сделать вывод, что отрасль располагает достаточно большим объемом уязвимых модулей, нуждающихся в защите [1].

На следующем этапе была разработана методика оценки эффективности защиты защищаемых объектов и моделирование объекта защиты. Исследована организация контроля и управления доступом на объекте.

Определен уровень исходной защищенности транспортной системы. Каждой характеристике информационной системы проставлен уровень защищенности, исходя из которого произведен расчет общего уровня исходной защищенности транспортных объектов. По итогам оценки уровня исходной защищенности и вероятности реализации угрозы рассчитан коэффициент и определена возможность реализации угрозы [2].

Выявлен перечень актуальных угроз безопасности от кибератак на транспорте: угрозы, реализуемые в ходе загрузки операционной системы; локальное внедрение вредоносных программ; угрозы «анализ сетевого трафика» с перехватом передаваемой по сети информации; угрозы сканирования, направленные на выявление открытых портов и служб открытых соединений; угрозы внедрения ложного объекта сети; угрозы навязывания ложного маршрута путем несанкционированного изменения маршрутно-адресных данных; угрозы выявления паролей; угрозы удаленного запуска приложений, угрозы внедрения по сети вредоносных программ.

Полученные результаты являются средними, что говорит о неэффективности принятых мер и средств защиты информации на объектах транспорта.

Заключительный этап работы посвящен разработке ПО по защите транспортных объектов от внешних кибератак.

Анализ существующей системы безопасности и технических средств защиты позволил подобрать необходимые средства, которые являются лучшими с точки зрения соотношения цены и эффективности.

Использование разработанного ПО является необходимым и достаточным условием для обеспечения защиты транспортных объектов от внешних кибератак.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Василенко, М. Н.** Кибербезопасность технической документации железнодорожной автоматики и телемеханики / М. Н. Василенко, Д. В. Зуев // Транспорт Российской Федерации – 2015. – № 2 (57). – С. 55–58

2 **Василенко, М. Н.** Автоматизированная система экспертизы схемных решений железнодорожной автоматики и телемеханики / М. Н. Василенко, А. М. Горбачев, Р. Т. Мустафаев // Автоматика. Связь. Информатика. – 2013. – № 4 (57). – С. 11–13.

3 **Василенко, М. Н.** Безбумажная технология ведения технической документации ЖАТ / М. Н. Василенко, Д. В. Зуев // Автоматика. Связь. Информатика. – 2014. – № 4. – С. 34–35

Получено 29.06.2020

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 25. Гомель, 2020

---

УДК 656.13

*Ю. И. САВЧУК (УБ-31)*

Научный руководитель – канд. техн. наук *С. В. СКИРКОВСКИЙ*

## **ОРГАНИЗАЦИЯ ДВИЖЕНИЯ ПАССАЖИРОВ К СПОРТИВНЫМ ОБЪЕКТАМ В ГОРОДЕ ГОМЕЛЕ**

Обеспечение возможности комфортно и быстро добраться до того или иного объекта является одной из основополагающих задач организации спортивных мероприятий. Также немаловажной является необходимость обеспечения безопасности во время следования пассажиров.

В городе Гомеле развита целая индустрия спорта с хорошей материальной базой и тренерами мирового класса. За последние годы количество спортивных объектов значительно увеличилось. В областном центре имеется 533 спортивных сооружения, в том числе: 6 стадионов, легкоатлетический и конный манежи, 2 сезонных катка, 205 спортивных залов, 10 из которых специализированные, 57 бассейнов, 16 теннисных кортов и другие спортивные объекты. Все это огромное разнообразие спортивных объектов является “магнитом” как для профессиональных спортсменов, так и для простых людей, желающих вести здоровый образ жизни. В связи с этим возникает проблема организации маршрутного ориентирования.

Маршрутное ориентирование – это определенная система передачи информации участникам дорожного движения об их нахождении и направлении движения по выбранному маршруту с помощью дорожных знаков индивидуального проектирования в сочетании с дорожной разметкой.

Участники дорожного движения на разных этапах осуществления передвижений нуждаются в различной информации. Предоставление этой самой информации может обеспечить применение централизованной системы маршрутного ориентирования участников дорожного движения. Больше всего в информации нуждаются водители транспортных средств, действия которых напрямую влияют на безопасность на дорогах. Это, в свою очередь, обуславливает основные требования и принципы к ее составу и размещению, а также выбору средств информирования.

Комплексное решение проблемы качественного обеспечения участников дорожного движения информацией о расположении спортивных объектов может быть достигнуто только за счет создания системы маршрутного ориентирования в Гомеле, которая будет учитывать потребности в информации различных категорий участников дорожного движения.

Целью системы маршрутного ориентирования участников дорожного движения в Гомеле является минимизация общих потерь, возникающих при движении транспортных средств по УДС города, за счет совершенствования информирования для ориентирования в пространстве. Решение стоящих перед участниками дорожного движения задач ориентирования не может быть реализовано в рамках отдельных магистралей или районов. Для решения этих задач требуется учет исходных данных по всей территории города.

Система маршрутного ориентирования спортивных объектов в Гомеле должна обеспечивать:

- безопасность дорожного движения;
- информированность водителей об их местонахождении и возможных маршрутах движения, расположении объектов (как на самих улицах, так и на магистралях при пересечении с ними), в том числе, таких объектов притяжения водителей транспортных средств, как торговые центры;
- возможность своевременной оценки водителем дорожной обстановки и маневрирования;
- быстрый и эффективный проезд транзитного транспорта (по кратчайшему маршруту);
- комфортное восприятие информации участниками дорожного движения;
- соблюдение общих правил размещения знаков и информации в населенном пункте.

Организация работы транспортной системы города Гомеля во время проведения спортивных мероприятий должна обеспечивать устойчивое, своевременное, эффективное, безопасное и комфортное перемещение зрителей и волонтеров в период подготовки и проведения соревнований.

Основными аспектами организации транспортного движения во время подготовки и проведения спортивных мероприятий являются:

- подготовка инфраструктуры города, по которому осуществляется передвижение;
- подготовка подвижного состава, на котором осуществляется передвижение;
- подготовка системы централизованного управления транспортом;
- подготовка системы информационного обеспечения потребителей транспортных услуг.

Во время проведения крупных спортивных мероприятий, например, Чемпионатов Мира или Чемпионатов Европы, одной из серьезных проблем является нехватка общественного транспорта из-за большого потока туристов. Перспективным решением данной проблемы является увеличение количества автобусов на самых загруженных маршрутах, а также организация специальных шаттлов для болельщиков. Все крупные спортивные объекты необходимо связать дополнительными маршрутами с вокзалами. Необходимо сделать так, чтобы все болельщики были заинтересованы в передвижении на общественном транспорте, а не на такси или арендных автомобилях, поскольку это значительно уменьшит заторы на дорогах. Одним из вариантов осуществления этого является предоставление всем болельщикам права бесплатно пользоваться общественным транспортом в дни матчей и при наличии билетами или Фан ID.

Таким образом, можно сделать вывод, что обеспечение эффективных и безопасных перемещений зрителей, спортсменов и волонтеров во время проведения спортивных мероприятий является приоритетной задачей, поскольку позволит значительно уменьшить потери в дорожном движении, а именно простой транспортных средств (при использовании не общественного транспорта, а такси или арендных автомобилей) и вытекающие из этого последствия (перерасход топлива, неоправданные остановки, перепробег и т. д.)

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Капский, Д. В.** Транспорт в планировке городов : конспект лекций / Д. В. Капский, А. В. Коржова, С. В. Скирковский. – Минск : БНТУ, 2015.– 134 с.

2 **Капский, Д. В.** Транспорт в планировке городов : учеб. пособие / Д. В. Капский, А. В. Коржова, С. В. Скирковский. – Минск : БНТУ, 2015. – 144 с.

Получено 26.06.2020

УДК 656.13

*Е. В. САЛАМОНОВА, О. Н. ШУСТ (УБ-31)*

Научный руководитель – канд. техн. наук *С. В. СКИРКОВСКИЙ*

## **АНАЛИЗ И УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТРАНСПОРТНОЙ ПЛАНИРОВКИ ПЛОЩАДИ ЛЕНИНА В ГОРОДЕ ГОМЕЛЕ**

Представлены результаты работы существующей, а также предлагаемой модели организации дорожного движения на площади Ленина города Гомеля. Проанализированы различные варианты усовершенствования организации дорожного движения на данном участке улично-дорожной сети.

Интенсивность движения – количество транспортных средств, проходящих через поперечное сечение автомобильной дороги в единицу времени.

Учет интенсивности движения проводится двумя методами: автоматизированно или визуально. По продолжительности учет интенсивности движения подразделяется на долговременный и кратковременный.

Долговременный учет интенсивности движения выполняется на стационарных пунктах учета интенсивности движения с применением средств автоматизации. Данные долговременного учета интенсивности движения используются для определения коэффициентов, применяемых при расчете среднегодовой суточной интенсивности по результатам кратковременного учета.

Кратковременный учет интенсивности движения выполняется на временных пунктах учета автоматизированно или визуально.

Так как исследуемый объект является связующим узлом и значимым для города Гомеля измерение интенсивности проводилось три дня с 7:00 до 20:00, в один будний день (вторник) и два выходных. В каждый часовой интервал времени производилась запись видео по 15 минут. Интенсивность самого загруженного часа (вторник 17:00-18:00) представлена на рисунке 1.

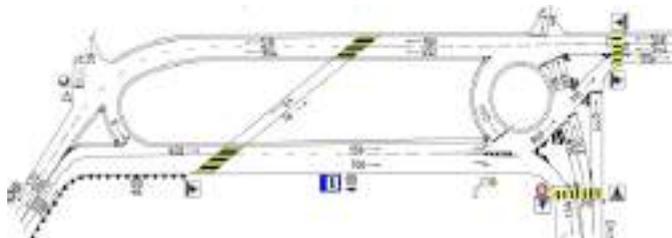


Рисунок 1 – Интенсивность движения во вторник с 17:00 до 18:00

Анализ состава транспортного потока показал, что он состоит преимущественно из легковых автомобилей (80 %), грузового транспорта (8,5 %), автобусов (8,5 %) и мотоциклов (3 %).

Воспользовавшись программным обеспечением Vissim смоделируем существующую и предлагаемую модель организации дорожного движения (рисунок 2 и 3), а также получим результаты эффективности данной модели, такие как заторы и выбросы на данном участке.

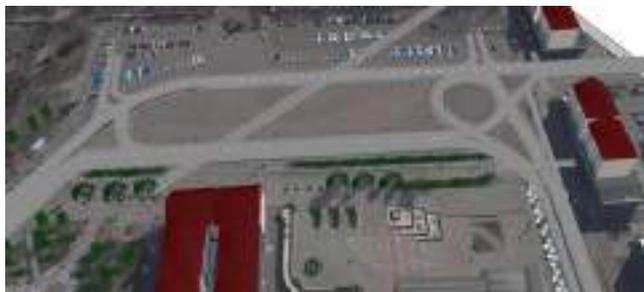


Рисунок 2 – Скриншот из программы PTV Vissim (существующая модель)



Рисунок 3 – Скриншот из программы PTV Vissim (предлагаемая модель)

Для получения точных результатов были установлены приоритеты движения в конфликтующих точках, заданы направления для маршрутных транспортных средств, а также установлены остановочные пункты и места ожидания разрешающего сигнала светофора (стоп-линии).

В ходе выполнения данной работы были проанализированы три режима работы предлагаемой модели организации дорожного движения:

- нерегулируемый;
- со светофорным регулированием с циклом 84 секунды, привязанным к улице Советская, с дальнейшей целью внедрения в «Зеленую волну»;
- с адаптивным светофорным регулированием, разделенным на 6 групп на основании полученных интенсивностей.

После введения интенсивностей, полученных натурным обследованием, и запуска каждой модели, программа рассчитывает такие параметры, как

выбросы CO, NOx, Voc, расход топлива, средние и суммарные задержки и остановки, среднюю скорость для транспорта.

Результаты основных показателей моделирования существующей и предлагаемой моделей в программе PTV Vissim приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты моделирования

Показатель	Существующая схема	Предлагаемая нерегулируемая	Предлагаемая с циклом 84 секунды	Предлагаемая адаптивная схема
Расход топлива, 10000 л	22,9	19,2	20,4	19,8
Средняя скорость, км/ч	30,5	35,1	32,2	34,2
Задержки всего ТС, 10000 ч	11,3	8,1	9,5	9,0
Остановки всего ТС, млн. шт	10,7	4,7	6,1	6,1

Графическое изображение результатов моделирования приведено на рисунке 4.

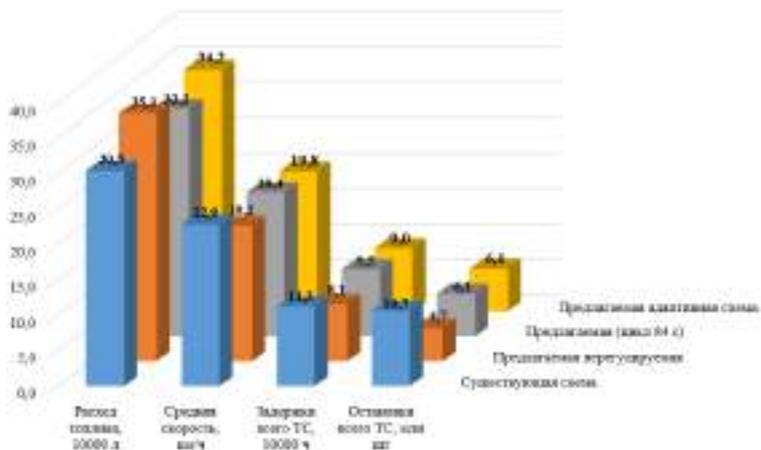


Рисунок 4 – Диаграмма результатов основных показателей

Таким образом видно, что предлагаемая нерегулируемая схема является наиболее оптимальной моделью организации дорожного движения, так как в ней наблюдаются минимальные задержки и остановки.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Врубель, Ю. А. Организация дорожного движения : в 2 ч. / Ю. А. Врубель. – Минск : Белорусский фонд безопасности дорожного движения, 1996. – 518 с.

2 Руководство по выполнению проекта в PTV Vissim 6.0 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://docplayer.ru/52380176-Kratkoe-rukovodstvo-po-vypolneniyu-proektov-v-ptv-vissim-6.html>. – Дата доступа : 08.04.2020.

3 Анализ методов повышения эффективности организации дорожного движения [Электронный ресурс]. – 2014. – Режим доступа : <https://lektcii.com/2-93695.html>. – Дата доступа : 19.04.2020.

Получено 22.06.2020

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 25. Гомель, 2020

---

УДК 811.111

*Е. Н. САПОНЕНКО (ГЭ-33 (ГТ-31))*

Научный руководитель – ст. преп. *О. Н. ФИЛИМОНЧИК*

### **АНАЛИЗ ВИДОВ БЕЗЭКВИВАЛЕНТНОЙ ЛЕКСИКИ, ЧАСТОТЫ ЕЕ УПОТРЕБЛЕНИЯ И ОСОБЕННОСТЕЙ ПЕРЕВОДА**

Рассмотрены виды безэквивалентной лексики, приведены примеры. Автором были изучены и рассмотрены способы перевода безэквивалентной лексики, а также частота их использования. В результате при изучении безэквивалентной лексики в разных сферах были выявлены самые часто употребляемые способы перевода.

Существует определённая зависимость языка от культуры, из-за которой возникают проблемы межкультурного взаимодействия. Больше всего культурные различия языков проявляются в лексике и фразеологии. В результате существующих различий можно встретить языковые единицы, которые не имеют эквивалентов в системе другого языка. В теории и практике перевода данное явление получило название безэквивалентной лексики.

Под безэквивалентной лексикой понимают иноязычные слова и словосочетания, обозначающие предметы, процессы и иные реалии жизни, которые не имеют ни полных, ни частичных эквивалентов среди лексических единиц другого языка. При изучении термина «безэквивалентная лексика» можно заметить, что многие авторы трактуют данный термин по-разному. В основном в литературе встречаются термины «безэквивалентная лексика», «экзотическая лексика» или «экзотизмы», а также наряду с ними такие термины, как «варваризм», «локализм», «пробелы» или «лакуны» [1].

Однако безэквивалентность не подразумевает невозможность перевода. При переводе на любой язык можно выразить понятие даже если в переводящем языке отсутствует эквивалент, поэтому наличие безэквивалентной

лексики хоть и представляет некоторую трудность в переводе, но всё же ее можно перевести, используя различные методы [2].

Понятие безэквивалентной лексики рассматривается как наиболее объемное значение по своему содержанию, при этом реалии входят в рамки безэквивалентной лексики как самостоятельная категория, наряду с терминами, междометиями и звукоподражаниями, аббревиатурами, именами собственными и обращениями, соприкасаясь с этими категориями.

Различные авторы делают безэквивалентную лексику по-разному и выделяют различные направления в ней. При изучении классификации безэквивалентной лексики можно заметить, что самую широкую классификацию дал О. А. Иванов [3]. Он выделял три основных вида.

1 Референциально-безэквивалентная лексика: реалии; термины; фразеологизмы; индивидуальные авторские неологизмы; семантические (понятийные) лакуны; слова широкой семантики, употребленные в тексте в своем самом широком значении; сложные слова различных типов, значения которых могут быть переданы на языке перевода только путем описательного перевода или различных трансформаций [3].

2 Прагматически-безэквивалентная лексика, включающая в себя:

а) отклонения от общезыковой нормы: территориальные и социальные диалектизмы, жаргонизмы, локализмы, сленгизмы, вульгаризмы. Примером таких слов могут послужить: *Big Apple* – *большой город* (чаще Нью-Йорк), *flopnik* (от англ. глагола *flop* – шлёпнуться) – *неудачно запущенный спутник*;

б) иноязычные вкрапления – слова и выражения, введенные автором для придания тексту аутентичности, создания колорита. «*Nein*», *he roared down the phone to his colleague*. – *Nein* – громовым голосом вопил он в телефонную трубку;

в) Сокращения (аббревиатуры) – *specs* (*spectacles*) – очки, *CAD* (*Computer-Aided Design* – САПР (система автоматизированного проектирования));

г) слова с суффиксами субъективной оценки в английском языке представлены лишь 4-мя уменьшительно-ласкательными суффиксами: *-let* (*booklet*), *-ling* (*weakling*), *-kin* (*Peterkin*), *-y* (*Piggy*);

д) междометия – класс неизменяемых слов, не имеющих грамматических показателей и выполняющих экспрессивно-семантическую функцию. «*Eton, maybe Harrow, oh and Guards*» – *thought Slade*. – «Итон – подумал Слейд, – или Харроу, и, о, королевская конная гвардия»;

е) звукоподражание: *splash* – брызганье, *cuckoo* – ку-ку;

ж) ассоциативные лакуны – единицы переводящего языка, не имеющие дополнительных ассоциаций (коннотаций) в сравнении с теми же единицами иностранного языка. Например, в русском языке берёза ассоциируется с

неброской русской природой, тогда как английское *birch* лишено такого смысла [3].

3 Альтернативно-безэквивалентная лексика состоит из следующих групп: имена собственные (антропонимы, топонимы, фирменные названия, названия книг, фильмов т. д.); реалии и фразеологизмы, специфика которых заключается в том, что, в зависимости от избранного способа передачи в переводящем языке, их безэквивалентность будет либо референциальной, либо прагматической [4].

Отсутствие единицы в словарном составе какого-либо языка может передаваться в контексте речи различными средствами. В практике перевода существуют следующие способы передачи таких единиц.

**1 Транскрипция и транслитерация** – это способы перевода лексической единицы с оригинального языка путем воссоздания ее формы с помощью букв языка на которой производится перевод. При транскрипции воспроизводится звуковая форма иноязычного слова, а при транслитерации его графическая форма (буквенный состав). Ведущим способом в современной переводческой практике является транскрипция с сохранением некоторых элементов транслитерации.

**2 Калькирование** – приём передачи безэквивалентной единицы иностранного языка путём замены её морфем или слов (в случае фразеологизмов) прямыми лексическими эквивалентами в переводящем языке [3]. Сущность калькирования заключается в создании нового слова или устойчивого сочетания в переводящем языке, копирующего структуру исходной лексической единицы.

**3 Описательный перевод (экспликация)** – это лексико-грамматическая трансформация, при которой лексическая единица иностранного языка заменяется словосочетанием, эксплицирующим ее значение, т. е. дающим более или менее полное объяснение или определение этого значения на переходящий язык. С помощью экспликации можно передать значение любого безэквивалентного слова в оригинале [5].

**4 Приближенный (уподобляющий) перевод** – способ передачи безэквивалентной лексики, который заключается в том, что для обозначения иностранной реалии в языке перевода подыскивается понятие, хоть и не совпадающее с исходным, но имеющее с ним значительное семантическое сходство и способное раскрыть для получателя перевода суть описываемого явления.

**5 Трансформационный перевод** – приём передачи безэквивалентной лексики путём перестройки синтаксической структуры предложения или лексической замены. Опускание, добавление, перестановка, замена и т. п. при переводе являются частью трансформационного перевода.

Таким образом, безэквивалентную лексику можно перевести различными способами, но при этом самыми распространенными методами перевода являются транслитерация и (или) транскрипция, калькирование и описательный перевод.

При переводе безэквивалентной лексики необходимо учитывать то, кто будет читать уже переведенный текст: многие безэквивалентные слова могут быть известны только специалистам в данной области и, если текст рассчитан не для них, то в таких случаях целесообразнее использовать описательный перевод, который сделает информацию проще для восприятия.

Многие сферы, такие как экономическая, юридическая и СМИ, подвержены быстрым изменениям поэтому новые слова довольно быстро входят в русский язык. По этой причине при переводе чаще всего используются транскрипция и (или) транслитерация, калькирование. Однако необходимо понимать, что данные способы перевода обычно направлены на узкую аудиторию, которая владеет экономическими или юридическими реалиями. Если переведенный текст предназначен для более широкой аудитории, то в этом случае стоит делать примечания, пояснения или описательный перевод некоторых безэквивалентных слов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Бакашева, Н. С.** К проблеме перевода безэквивалентной лексики (БЭЛ) / Н. С. Бакашева // Актуальные вопросы филологических наук : материалы IV Междунар. науч. конф., Казань, октябрь 2016 г. / Молодой учёный ; редкол.: И. Г. Ахметов (гл. ред.) [и др.]. – Казань : Изд-во «Бук», 2016. – С. 61–64.

2 **Чепак, О. А.** Проблемы передачи безэквивалентной лексики в переводе с английского языка на русский язык и с русского языка на английский язык. В 2 ч. / О. А. Чепак, С. К. Данчинова // Филологические науки. Вопросы теории и практики. – 2016. – № 3(57). – Ч 2. – С. 163–167.

3 **Ямулдинов, Р. Р.** Особенности перевода безэквивалентной лексики с английским языком на русский (на примере тестов песен Битлз) : дипломная работа / Р. Р. Ямулдинов // Лесосибирский педагогический университет – филиал Сибирского федерального университета. – Лесосибирск. – 2016. – 64 с.

4 Понятие «Безэквивалентная лексика», группы бэл. приемы перевода бэл. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://linguisticus.com/ru/TranslationTheory/OpenFolder/BEZJEKVIVALENTNAJA\\_LEKSIKA](http://linguisticus.com/ru/TranslationTheory/OpenFolder/BEZJEKVIVALENTNAJA_LEKSIKA). – Дата доступа : 07.04.2020.

5 **Дубинко, С. А.** Теория и практика перевода / С. А. Дубинко. – Минск : БГУ, 2003. – 53 с.

Получено 25.06.2020

УДК 658.6: 656.0

*С. С. СИДОРОВИЧ, В. П. СТЕПЧЕНКО (ГЭ-21)*

Научный руководитель – ст. преп. *А. В. МИТРЕНКОВА*

## **АУДИТ И КОНСАЛТИНГ В СФЕРЕ ТРАНСПОРТА**

Транспортный аудит предназначен для учредителей и руководителей, которые хотят получить достоверную информацию о реальном состоянии дел по ведению транспортной деятельности в своей организации или в ее обособленных подразделениях. Транспортный консалтинг – это вид интеллектуальной деятельности, основная задача которого заключается в анализе, обосновании перспектив развития и использования научно-технических и организационно-экономических инноваций в сфере транспорта с учетом проблем клиента.

Логистические требования клиентов постоянно возрастают. В организации различного бизнеса, появляются новые технологии. Многие компании пересматривают стратегию ведения бизнеса, чтобы правильно определить резервы борьбы среди конкурентов. Транспортные компании не исключение. Поэтому проводится аудит транспортной логистики. Специалистам приходится решать много вопросов:

- какое количество распределительных центров должна иметь компания, где их разместить;
- рассчитать соотношение между наличием запасов, уровнем сервиса для каждого автопарка в отдельности;
- учесть виды транспортных средств, их использование, выбор маршрутов;
- решить есть ли необходимость или отсутствие в оснащении новых распределительных центров технологиями переработки грузов.

Чтобы иметь правильные ответы на эти вопросы, следует проводить логистический аудит транспортных компаний.

Специфика учета транспортных компаний.

С точки зрения законодательства транспортные компании и их деятельность (перевозка грузов, пассажиров) относится к сфере услуг. Поэтому к таким организациям подход к документообороту, налогообложению применяется особый. Ключевыми особенностями для транспортных компаний являются:

- регистрация имеющейся техники;
- учет приобретенного топлива;
- оформление путевых листов, их распечатка;

- учет затрат на страхование средств передвижения, арендные операции, регистрацию;
- расчет зарплаты водителям;
- контроль использования горюче-смазочных материалов каждого отдельного транспортного средства.

Организации платят налоги на прибыль, НДС. Транспортный налог включает расчет каждой отдельной единицы техники, ставка зависит от мощности автомобиля, вместимости, тоннажа. При формировании такой документации, учитывая объемы, допускаются ошибки. Если при проверке государственных структур они выявляются – это грозит штрафными санкциями. Вовремя обнаружить все неточности позволит аудит транспортных организаций. Проведение аналогичных работ включает:

- оценку эффективности, точности действий транспортной организации;
- выявление корректности ведения документации, которая разрабатывалась во время деятельности предприятия;
- анализ соблюдения всех норм законодательства, действующего в рамках услуг транспорта;
- правильность начисления заработка сотрудникам, уплаты налогов.

Независимый анализ дает полное представление об имущественном, финансовом положении компании, ее изменениях, результатах деятельности.

Проведение аудита осуществляется в несколько этапов.

1 Встреча с Заказчиком, обсуждение и определение целей аудита, согласование технического задания, утверждение рабочей группы в рамках выполнения аудита, согласование формы отчета.

2 Получение информации и данных, выезд на объект, общение с ключевыми сотрудниками и производственным персоналом, наблюдение за ходом выполнения работ, анализ и обработка входящих данных.

3 Выполнение проекта на основании полученной информации, а также обработки данных, формирование результата аудита, а также его презентация, обсуждение результатов с директором компании.

После подведения итогов становятся очевидными достоверные сведения о состоянии организации, ее финансовое положение. Видно есть ли не целевой расход финансов, насколько корректно ведется бухгалтерский учет, налоговая отчетность, полная достоверная информация о проведении финансовых операций. По итогам составляется заключение, в котором описываются все нарушения, несоответствия, ошибки. Предоставляется перечень рекомендаций по их устранению. Руководитель по окончании проведения аудита может применять другие схемы организации, чтобы сделать ее соответствующей требованиям и эффективной.

Контроль автопарка.

Аудит и консалтинг предприятий транспортной отрасли в качестве основной задачи определяет разработку эффективной модели управления

предприятием и контроля автопарка, обоснованности производимых расходов на содержание автопарка.

При проведении аудиторско-консалтинговых услуг транспортной компании, соответствующие специалисты проводят оценку таких показателей и направлений деятельности как:

- соблюдение законодательства;
- наличие у предприятия всех необходимых лицензий, разрешений и договоров обязательного страхования;
- формирование цен и тарифов на перевозку;
- бизнес-процессы управления транспортом;
- мониторинг автопарка, система контроля, учета и списания топлива;
- контроль и снижение стоимости КМ;
- использование IT-систем управления транспорта и возможностей GPS мониторинга;
- состояние транспортного парка и потребность в его замене или модернизации;
- организация деятельности водителей, в том числе соблюдение установленного режима труда и отдыха, прохождение медицинского освидетельствования, наличие условий для повышения их квалификации, профилактики дорожно-транспортных происшествий и пр.;
- проверка соответствия технического состояния транспорта существующим правилам. [1]

Логистический консалтинг является одним из направлений управленческого консультирования, к которому можно также отнести информационный, маркетинговый, инновационный, финансовый, инвестиционный и другие виды консалтинга.

В концентрированном виде "логистический консалтинг" можно охарактеризовать как оказание интеллектуальных услуг в области предоставления помощи руководителям предприятий в разработке комплексных и системных решений логистических проблем с целью оптимизации логистических активностей. [3]

Когда нужен аудит и консалтинг в логистике?

1 Складская логистика: недостатки, пересорты, воровство, недопоставки, много вычерков, большие списания, порча товара на складах, перетаривание товаром, медленная комплектация, отсутствие товара на складах, штрафы надзорных органов, несоблюдение сроков хранения, недовесы при получении груза и отгрузке.

2 Транспорт, доставка: логисты не успевают найти транспорт, недозовы груза, опоздания на маршруте, откаты от перевозчиков, неполная загрузка транспорта, воровство, откаты при ремонте автопарка, отсутствие контроля доставки, потери, порча груза при транспортировке, завалы с документооборотом, неполная загрузка транспорта, систематические срывы графика поставок, штрафы от надзорных органов.

3 Управление логистикой: рост затрат не соответствует обороту, нет системы мотивации, отсутствует единый учёт затрат, высокие затраты на 1 метр или «кг», нет системы ключевых показателей, нет критериев оценки эффективности, нет единого управления логистикой, затраты не распределяются на ОС и единицу товара. [2]

В общем виде можно предложить следующую схему подхода к проведению логистического консалтинга.

1 Анализ первичных требований заказчика и разработка плана проведения работ.

2 Диагностика логистической системы компании и смежных с ней сфер деятельности компании.

3 Анализ текущей ситуации в сфере логистики на предприятии, выявление «узких мест» и перспективных направлений логистизации.

4 Выработка рекомендаций по оптимизации.

5 Внедрение выработанных предложений по оптимизации.

6 Контроль за внедрением и подготовка заключительного отчета.

7 Послепроектное сопровождение бизнеса.

Главными требованиями к внешним консультантам при проведении логистического консалтинга являются:

– умение провести анализ состояния логистики на предприятии, выявить проблемы;

– на основе проведенного анализа сформулировать рекомендации по решению проблем и наметить пути дальнейшего совершенствования системы логистики предприятия.

Главной трудностью при проведении логистического консалтинга является то, что в ходе диагностики логистических проблем многие виды информации невозможно получить в связи с тем, что на предприятиях часто отсутствует система анализа внутрифирменной информации, часто отсутствует не только логистическая система, но и маркетинговая служба, планово-экономический отдел и другие департаменты, которые могли бы предоставить исходную информацию для построения системы логистики. Это означает, что всю информацию, анализ и аудит должны провести консультанты самостоятельно. [3]

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Аудит и консалтинг [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Киев, 2018. – Режим доступа : <https://ckt.in.ua/services/audit/>. – Дата доступа : 29.03.2020.

2 Аудит и консалтинг в логистике [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – 2019. – Режим доступа : <https://ivanpanov.ru/>. – Дата доступа : 29.03.2020.

3 Логистический портал Lobanov Logist [Электронный ресурс]. – М., 2007–2020. – Режим доступа : [https://www.lobanov-logist.ru/library/all\\_articles/55723/](https://www.lobanov-logist.ru/library/all_articles/55723/). – Дата доступа : 29.03.2020.

Получено 18.06.2020

УДК 811.111

*В. А. СОЗАНЕЦ* (ГЭ-33 (ГТ-31))

Научный руководитель – ст. преп. *О.Н. ФИЛИМОНЧИК*

## **ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕВОДА НЕОЛОГИЗМОВ В ТЕКСТАХ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

Рассмотрены особенности перевода неологизмов, которые встречаются в текстах экономической направленности. Также рассматриваются этапы, необходимые для перевода данных неологизмов, а также методы и способы, которые применяются при переводе неологизмов, встречающихся в текстах экономической направленности чаще всего.

Ежегодно в английском языке появляется более тысячи слов в связи с возникновением новых изобретений, процессов, явлений и тенденций. Такие новые слова называли неологизмами.

Неологизмы (от греч. *neos* 'новый' + *logos* 'слово') – это новые слова или словосочетания, появившиеся в языке в результате социально-политических изменений, развития науки и техники, новых условий быта для обозначения нового предмета или явления, или для выражения нового понятия [1].

Неологизмы ежедневно встречаются в текстах любой направленности, в том числе и экономической. В это время тексты такой направленности употребляются в различных источниках регулярно. Данные тексты всегда содержат в себе точную и важную информацию, которая не может быть искажена или исключена. Поэтому переводчику необходимо обоснованно и целесообразно переводить тексты на русский язык, а также разумно адаптировать их в контексте соответствующей тематики.

Зачастую, встречающиеся слова или выражения вызывают затруднения при переводе из-за своей новизны.

Тексты экономической направленности вне зависимости от источника их использования, как и лексика любой другой социальной сферы, специфичны, они имеют и свою внутреннюю логику, и характерную для него терминологию, и свойственные ему способы выражения мысли, и свою стилистику. Они включают в себя финансовую сферу, торговлю, таможенное дело, налоги, бухгалтерский учет, а также близкие к ним области, поэтому овладение приемами экономического перевода и знание его особенностей так важно для переводчика.

Особенностью перевода неологизмов в текстах экономической направленности является многоэтапность такого перевода, состоящая из следующих элементов:

- 1) предпереводческий анализ текста и выявление неологизмов;
- 2) поиск эквивалента;
- 3) поиск дефиниции;
- 4) определение способа образования неологизма;
- 5) определение и использование того или иного метода перевода неологизма;
- 6) Непосредственно перевод.

Такой этап, как предпереводческий анализ текста и выявление неологизмов весьма важен, так как в зависимости от того, где размещен данный текст, как переводчик выполнит предпереводческий анализ, а также определит контекст, зависит и перевод неологизма. Предпереводческий анализ помогает определить стилистику текста, что немаловажно в текстах экономической направленности, так как в официальной документации, например, недопустима какая-либо эмоциональная окраска, в то время как в текстах СМИ это допустимо.

Поиск эквивалента и дефиниции входят в этапы перевода неологизмов, но не во всех случаях используются, что допустимо в текстах экономической направленности.

Исследование перевода неологизмов в текстах экономической направленности показывает, что самыми распространенными способами образования неологизмов являются словосложение и слияние.

Словосложение – один из эффективнейших и распространённых средств образования неологизмов в текстах экономической направленности. Словосложением называется способ образования новых слов путем соединения уже существующих слов для формирования составного слова, которое пишется слитно или через дефис, или словосочетания (*silent run* – массовый перевод средств из банка, испытывающего трудности, через Интернет) [2].

Сложностью перевода при таком способе образования в первую очередь является написание таких неологизмов: словосочетание, сложное слово, дефисное, слитное или раздельное написание – от этого может измениться и смысл данного неологизма. Так как не существует определенных правил перевода при таком способе образования, то необходимо опираться на написание схожих слов. Так, например, дефисное написание при переводе допускается в том случае, если необходимо придать эмоциональную окраску слову или выражению, однако такое допустимо только в текстах экономической направленности, встречающихся в СМИ.

Слияние – соединение усеченного корня с целым словом либо двух усеченных корней (*Grexit = Greece + exit*).

Что касается метода перевода, то самыми продуктивными и часто используемыми методами перевода являются калькирование и метод описательного перевода.

Калькирование – способ перевода лексической единицы исходного языка путем замены его составных частей (морфем или слов) их лексическими соответствиями в переводящем языке (*mortgage tax* – ипотечный налог, *income statement* – отчет о доходах, *retail branch network* – сеть розничных филиалов.).

Калька – слово или выражение, построенное по образцу соответствующих слов и выражений иностранного языка путем точного воспроизведения (копирования) их смысла средствами русского языка.

Калька не может быть переведена односложным словом. Порядок слов в исходном языке должен быть соблюден и в заимствующем языке. При переводе неологизмов, которые образованы способом словосложения необходимо установить ключевое слово (часть слова) и внутренний смысл [3].

Особенностью метода калькирования при переводе являются краткость и простота получаемого с его помощью полученного слова (словосочетания) и его однозначная соотносительность с исходным словом, доходящая до полной обратимости соответствия.

Суть описательного перевода (экспликации) заключается в том, чтобы передать смысл слова с помощью достаточно подробного объяснения. Такой метод применяется в том случае, если трудно, а в некоторых случаях невозможно, перевести тот или иной неологизм представленными выше способами, например, когда предмет, явление или понятие, обозначаемое неологизмом, отсутствуют в заимствующей культуре или же нельзя подобрать эквивалент при переводе (*cyber store* – интернет-магазин, *Quantitative Easing* – количественное смягчение, *hot-money* – «горячие» займы).

Метод описательного перевода состоит в передаче значения английского слова при помощи более или менее распространенного объяснения. Такой метод применим и для объяснения значения в словаре, и при переводе неологизмов в тексте.

Прямое включение также используется в качестве метода перевода неологизмов в текстах экономической направленности. Однако такой метод переводчики чаще всего используют в текстах СМИ, где есть возможность сохранить эмоциональную окраску, но в официальной документации практически не применяется.

При таком методе неологизм переводится словом, состоящим из двух частей, где одна часть слова русская, а другая – английская, в том числе с сохранением оригинального написания (*webстраница*, *online-доступ*) [1].

Метод транскрипции и транслитерации теряет свою популярность и актуальность при переводе неологизмов в текстах экономической направленности.

Транскрипция – это переводческий прием, заключающийся в передаче буквами языка, на который осуществляется перевод, звучания слова исходного языка. То есть суть приема заключается в передаче русскими буквами

не орфографической формы, а звучания английского слова (*establishment* – истэблшмэнт).

Транслитерация – переводческий метод, при котором буквы, составляющие слово на исходном языке, передаются буквами переводящего языка. То есть транслитерация заключается в том, что при помощи русских букв передаются буквы, составляющие английское слово (*Nikkei* – «Никкей») (индекс курсов ценных бумаг на Токийской фондовой бирже) [4].

Также стоит отметить, если перевод осуществляется в письменной форме, то метод перевода может сыграть роль в заключении неологизма в кавычки. В большинстве случаев кавычки остаются, если неологизм заключен в кавычки в исходном тексте и при необходимости выделения слов, которые при переводе имеют переносное или ироническое значение (если такое позволяет стилистика текста). При описательном методе перевода кавычки не ставятся. Однако все нормы русского языка с учетом норм английского языка должны сохраняться.

Данные этапы необходимы для того, чтобы учесть все особенности неологизма при его переводе, в том числе и письменном. Использовать будет тот перевод или толкование неологизма, которое будет давать краткость, однозначность толкования, а также будет понятно.

Не стоит забывать, что каждый новый день будут появляться все новые и новые слова и выражения, которые будет необходимо перевести. Следуя этапам перевода неологизмов, а также подбирая к каждому слову индивидуальный подход, шанс того, что неологизм будет переведен верно весьма высок.

Перевести так, чтобы неологизм не утратил свой основной смысл, а текст с таким неологизмом был понятен при переводе – есть особенность перевода неологизмов в текстах экономической направленности.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Мисуно, Е. А. Перевод с английского языка на русский язык: практикум : учеб. пособие / Е. А. Мисуно, И. В. Шаблыгина. – Минск : Аверсэв, 2009. – 255 с.

2 Веремейчик О. В. Теория и практика перевода по английскому языку : учеб.-метод. комплекс / О. В. Веремейчик, О. С. Жук. – Минск : БНТУ, 2017. – 299 с.

3 Игровой сленг в языке [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/igrovoy-sleng-v-sovremennom-russkom-yazyuke>. – Дата доступа : 10.04.2020.

4 Английские неологизмы и способы их перевода на русский язык [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://nauchforum.ru/studconf/gum/x/2758>. – Дата доступа : 10.04.2020.

Получено 12.06.2020

УДК330.8:336

*В. А. СОЗАНЕЦ* (ГЭ-33 (ГТ-31))

Научный руководитель – канд. экон. наук *О. Н. ШЕСТАК*

## **ЭВОЛЮЦИЯ ДЕНЕГ**

Рассмотрены истории развития денег и денежных отношений на протяжении их существования в различных формах и местах использования. Рассмотрено понятие денег, теории их возникновения, а также этапы эволюции денег с момента их появления до сегодняшнего дня.

Деньги являются одним из величайших изобретений человечества, которое сравнимо с важностью появления в жизни человека колеса, письменности или компьютера. Степень воздействия денег на жизнь и качество человека весьма высока.

Деньги – это всеобщий эквивалент, служащий мерой стоимости любых товаров и услуг, способный непосредственно на них обмениваться.

Использование денег людьми является непрерывным процессом на протяжении многих веков, однако вопрос происхождения денег до сих пор остается не до конца изученным.

Существует две теории возникновения денег:

– *рационалистическая*

Данная теория полностью сформировалась в конце XVII в. Она заключается в том, что возникновение денег – это соглашение между людьми, а сами деньги – специальный инструмент, который служит передвижением стоимости в меновом обороте.

Первым, кто изложил рационалистическую теорию возникновения денег был Аристотель. В своей работе «Никомахова этика» он писал: «Все, что участвует в обмене должно быть каким-то образом сопоставимо: по общему договору появляется монета: оттого и имя её «номисма», что она существует не по природе, а по установлению». Также сторонниками данной теории являются американские экономисты Дж. К. Гелбрейт и П. Самуэльсон [1].

– *эволюционная*

Данная теория заключается в том, что появление денег – это результат эволюционного процесса, который возник сам по себе в результате того, что некоторые предметы превосходили другие по уровню ценности, выделялись людьми, тем самым занимая особое место в жизни человека. Сторонниками данной теории являются А. Смит и Д. Рикардо, К. Маркс [2].

Эволюция денег неразрывно связана с историей развития человеческой цивилизации. В зависимости от того, какой этап преобладал в истории человечества, менялись и деньги.

Можно выделить основные этапы эволюции развития денег.

### **1 Обмен товарами (бартер)**

Система взаимоотношений «ты мне – я тебе» зародилась еще в древности. Под бартером понимался обмен продуктами своего труда на другие продукты. При бартерной системе выделялись определенные товары, пользующиеся наибольшим спросом на определенной территории в качестве средства сопоставления по ценности с другими товарами. Далее выражение стоимости стало выражаться лишь в одном товаре, который становился всеобщим эквивалентом.

В зависимости от конкретных исторических условий роль денег у различных народов выполняли разные товары. Так в Океании и Южной Америке использовались ракушки и жемчужины; в Северной Америке – табачные листья, шкуры животных; в Новой Зеландии – камни с отверстиями в середине; в Азии – опиум, раковины каури; в Африке – слоновая кость, соляные бруски, а также браслеты из меди и бронзы; Ацтеки использовали какао-бобы и хлопковую ткань.

Считается, что крупный рогатый скот был первой «денежной единицей» во всем мире. Так, индийская монета рупия происходит от слова «рупа», что значит «скот», а английское слово *cattle*, которое переводится как крупный рогатый скот происходит от слова «*caput*» и «*capital*», то есть собственность [2].

### **2 Домонетные металлические деньги**

Началом появления в жизни человека металлических монет послужили домонетные металлические деньги. Такой вид денег не сразу вытеснил предыдущие виды денег, однако занял стойкую позицию на ступеньке эволюции. Периодом пользования таких денег является предантичная эпоха. Внешний вид денег в большинстве регионов мира сохранил товарную форму.

За «железные» деньги принимали мотыги, топоры, лопаты, прутья, подковы, наконечники для копья, гвозди, цепи, ножи.

В качестве «медных» денег использовались котлы, щиты, колокольчики.

«Серебряные» и «золотые» деньги – ожерелья, кольца, золотой песок, рыболовные крючки.

В Древнем Риме функцию домонетных металлических денег выполняли слитки-бруски необработанной меди с определенным изображением или орнаментом [2].

### **3 Металлические деньги (монеты)**

Чеканка первых монет началась в VII в. до н. э в Лидии. Такие монеты назывались статерами и изготавливались из электрума, природного сплава серебра и золота. Формой такие монеты напоминали фасоль.

К V в. до н. э. использование монет распространилось по всему побережью Эгейского моря до стран Средиземноморья, а также до северной Африки, Персии и Индии, Малой Азии.

Появилась тенденция присваивания монетам ценности в зависимости от того, из какого металла сделана такая монета, какова степень трудоёмкости при ее чеканке, какая устойчивость при хранении у такой монеты, а также обращалось внимание на внешний вид монеты. Так появление золотых и серебряных монет закрепили за металлом роль всеобъемлющего эквивалента.

В каждой стране монеты имели свои особенности. В Китае, например, у первых монет было квадратное отверстие посередине. Оно проделывалось для того, чтобы было удобно нанизывать монеты на шнур из рисовой соломы и носить монеты с собой, во избежание потери денег.

В период развития металлических денег в разных уголках мира развивалась своя собственная система денежных отношений. В Греции в VI в. до н. э. на серебряных монетах появилось постоянное изображение совы, как принадлежность таких монет к Афинам, а к V в. до н. э. уже более 1000 городов начали выпуск собственных монет.

Афины считались городом с самой развитой торговлей в Древней Греции. В связи с тем, что монеты чеканились из различных металлов, зародилось меняльное дело. Людей в данной сфере греки называли трапезиты, они открывали торговые лавки в крупных городах Греции.

Трапезиты специализировались в таких направлениях, как:

- прием на хранение временно свободных денежных сумм и выдача кредитов крупным заемщикам;
- проведение обменных операций с монетами разных стран;
- кредитование населения в малых суммах под залог товаров;
- проверка оригинальности монет;
- контроль валютного курса.

Следует отметить, что древние греки являются родоначальниками ипотечных сделок. Именно в Греции в VII–VI вв. до н.э. получили широкое распространение сделки по кредитованию мелких торговцев под залог недвижимости и земли, названные ипотекой (от греч. *«hypotheke»* – залог) [3].

В Афинах использовалась своя валюта – драхма, которая далее стала использоваться и в других греческих полисах.

Афинская денежная система выглядела следующим образом:

1 талант = 60 мин = 6000 драхм = 36000 обол, соответственно 1 мина = 100 драхм = 600 обол, соответственно 1 драхма = 6 обол.

Скульпторы и врачи зарабатывали до 6 драхм в день, высшие по рангу работники получали 2 драхмы, а неквалифицированные рабочие 0,5 драхмы в день.

В соответствии с установленной заработной платой были установлены и определенные цены на товары: хлеб = 1 обол; овца = 8 драхм; обувь = 8–12 драхм; раб = 200–300 драхм [2].

#### **4 Бумажные деньги**

Металлические деньги благотворно воздействовали на развитие торговли и экономики в древних странах мира. Однако возникли проблемы, связанные с хранением и перевозкой денег. В связи с тем, что монеты имели определенный вес, а их большое количество вызывало трудности пересчета, в особенности у крупных купцов, приходилось нанимать отдельные повозки для перевозки монет, охранников с целью защиты и человека для регулярного пересчета. Также появились трудности добычи металла для чеканки таких монет. Все это стало предпосылкой для создания иных средств платежа.

Родоначальником бумажных денег считается Китай. В 600-х годах нашей эры они создали специальное заведение на подобие нынешнего банка, куда можно было сдавать деньги на хранение. Взамен выдавался документ, который позволял расплачиваться с другими торговцами, такие документы называли «летающие деньги». Такая бумага и стала предком современной банкноты. «Банкнота» – комбинация двух английских слов «*bank*» и «*note*», что при дословном переводе значит «банковская расписка» или «запись».

Сами бумажные деньги появились в X в. также в Китае. Сначала у таких банкнот был установлен срок действия и имелись ограничения территориального характера. Такие деньги назывались цзяоцзы. До 1279 года номинал купюр был всего двух видов – «1» и «100».

Банкноты стали печатать в 4 разных городах Китая до завоевания китайских земель монголами. Устойчивую значимость бумажные купюры в Китае приобрели только в XIX в.

После появления бумажных денег в Китае, распространение такого вида денег началось по странам Европы. Марко Поло является тем, кто и привез первые бумажные купюры в Европу. Он утверждал, что сама «бумажка» ничего не весит, а купить за нее можно все. А если она приходит в негодность, ее можно обменять. Однако страны Европы не сильно хотели признавать новый вид денег [3].

Первой европейской страной, которая перешла на бумажные купюры, считается Швейцария в 1661 году. Инициатором выпуска денег из бумаги был основатель первого швейцарского банка Юхан Пальмструг. Это были деньги, написанные от руки и заверенные личными подписями и печатями банкиров [2].

Идею о введении бумажных купюр в России подала Императрица Елизавета Петровна. Петр III создал специальные банки в Петербурге и Москве, где в обязанности банкиров входило выпустить в обиход деньги из бумаги, которыми можно будет расплачиваться так же, как монетами. Однако реализация бумажных денег в России осуществилась только при Екатерине II в 1769 году. В обы-

ход вошли купюры номиналом 20, 50 и 100 рублей. Банкноты имели низкое качество, а купюры были изготовлены из царских скатертей.

В начале XIX в. российско-американской компанией было изготовлено и запущено в оборот 10 000 купюр из кожи тюленей и имели хождение в качестве денег до 1862 года [4].

В Японии первые бумажные деньги появились в 1600 году. Это были расписки, которые рассматривались как гарантия оплаты за товар. Контроль платежеспособности осуществляли священники и купцы.

В 1771 году, как только была провозглашена независимость США от Британии, было принято решение о введении собственных денег. Это нужно было для укрепления армии и власти. Такие деньги называли «континентальными», так как на купюре было написано «континентальная валюта».

Во Франции губернатор Канады дал указ в качестве денег использовать игральные карты, заверяя их личной подписью.

Несмотря на то, что бумажные деньги находили распространение все в больших уголках мира, не все страны принимали такой вид денег. У населения многих городов они долгое время вызывали недоверие, в связи с появлением и поддельных купюр. Властям пришлось приложить немало усилий, чтобы завоевать доверие горожан. Стали появляться способы защиты денег. Краска для печатания денег имела сложный состав. На них ставились печати, оттиск которых было сложно подделать. На банкноте писали предупреждение о наказании за подделку.

Однако с такими мерами защиты следовало и наказание за отказ пользования бумажными деньгами. Китай принимал жесткие меры в виде смертной казни. Во Франции полагалось 20 лет каторги, а в Англии это рассматривалось как измена Родине. В Америке за отказ налагался штраф.

### ***5 Безналичные деньги***

Бумажные деньги используются и по сей день, однако в связи с научно-техническим прогрессом и большим скачком в развитии, возник такой вид денег, как безналичные (небумажные) деньги. Новый этап начался во второй половине XX в. Первыми появились чековыеклады, далее –банковские карточки, которые появились благодаря прорыву в информационных технологиях. Идея банковской карты возникла из бумажной карты, с помощью которой можно было оплатить обед в ресторане Америки. Далее в карту встроили магнитную полосу, позднее электронный чип. На сегодняшний день на смену банковскому пластику приходят смартфоны, оснащенные NFC датчиком, который дает возможность бесконтактной оплаты.

Предпоследним звеном в эволюции денег на современном этапе являются электронные деньги. Они являются специфическим продолжением безналичных денег для удобной работы в интернете. Для розничных покупателей электронные деньги впервые появились в 1970 году во Франции. На сегодняшний день такие деньги используются во всех развитых странах, но наибольшее распространение получили в США.

Завершает эволюцию денег на сегодняшний день криптовалюта.

**Криптовалюта** – это средства платежа и одновременно деньги в сети интернет, которые имеют лишь виртуальное существование. Самой энергичной и известной криптовалютой на сегодняшний день является Bitcoin, однако, как долго он будет фигурировать и с какой степенью важности использоваться человеком покажет следующая ступень эволюции денег [5].

Таким образом деньги прошли долгий этап развития, а будущее, несомненно, изменит виды денег не единожды. Однако понятие того, что такое деньги, вне зависимости от страны, эпохи и степени развития останется прежним. Люди будут стремиться овладеть все большим количеством денег, придумывая их новые формы и способы обладания ими.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Аристотель.** Собрание сочинений : в 4 т. – Т. 4. – М. : Мысль, 1984.
- 2 **Воронов, Ю. П.** Страницы истории денег / Ю. П. Воронов. – Новосибирск : Наука, 1986. – 175 с.
- 3 Когда и где впервые появились бумажные деньги [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://perevoznikov-coins.ru>. – Дата доступа : 17.04.2020.
- 4 **Белоусов, В. Д.** Из истории преобразований российской денежной системы : учеб. пособие / В. Д. Белоусов, В. А. Бирюков. – Саарбрюкен : LAP LAMBERT Academic Publishing, 2013.
- 5 Понятие безналичных денег [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://bankspravka.ru>. – Дата доступа : 17.04.2020.

Получено 18.06.2020

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 25. Гомель, 2020

---

УДК 338.242

*М. Л. СОЛОДУХИН* (ПС-51)

Научный руководитель – ст. преп. *М. А. БОЙКАЧЕВ*

### **АНТИКРИЗИСНОЕ УПРАВЛЕНИЕ И ИМИДЖ ФИРМЫ: ТЕСНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО**

Раскрываются такие понятия как «антикризисное управление» и «имидж». Рассматриваются основные этапы выхода из кризиса и описывается влияние кризиса на имидж фирмы. Отражены инструменты сохранения имиджа в условиях кризиса и инструменты имиджа как средства нейтрализации кризиса.

Управление корпоративным имиджем в период кризиса – это достаточно сложный и трудоемкий процесс, тем более, когда компания к нему не под-

готовлена. Исходя из этого, можно сказать, что данная тема вполне актуальна в наше время. Сегодня различные компании стремительно появляются на рынке и столь же быстро исчезают, не в силах справиться с возникшими проблемами и конфликтами. Именно поэтому очень важно застраховать имидж и репутацию организации заранее, ведь изменить представления людей и вернуть благоприятное мнение о своей фирме потом будет сложно.

Следует заметить, что слова «имидж» и «кризис» далеко не спутники. Их редко ставят рядом в литературе, поэтому эти понятия рассматриваются чаще всего по отдельности.

Под антикризисным управлением понимают процедуры, направленные на оздоровление финансово-хозяйственной деятельности компании, позволяющие вывести её из кризисного состояния [1]. Выделяют внешние и внутренние факторы, влияющие на возникновение кризисного положения на предприятии.

К внешним относятся повышение показателей инфляции, нестабильность рыночной экономики, политический дисбаланс в стране, падение уровня доходов населения, нестабильность налоговой системы, чрезвычайные положения, стихийные бедствия.

Внутренние факторы возникают в результате неправильной работы самого предприятия. К ним относят производственные факторы, рыночные факторы, дисбаланс в управлении.

К самой ощутимой проблеме современных компаний, порождающей кризис, можно отнести неэффективность в управлении. Во многих из них отсутствует четкая стратегия деятельности, а задачи предприятия ориентированы на получение быстрой прибыли с полным игнорированием долгосрочных перспектив. Также негативно влияет на предприятие неэффективная работа персонала и неопытность менеджеров в работе с кадрами, как следствие, – полная дисгармония в управлении, низкая эффективность труда, уменьшение прибыли и упадочное состояние компании.

Постоянный анализ и оценивание социально-экономической ситуации поможет не только предугадать наступление кризиса, но и создать механизм борьбы, с помощью которого можно будет избежать негативных и кризисных последствий.

Чтобы не допустить развития кризиса, необходимо знать основные этапы вывода компании из создавшейся ситуации.

1 Определение кризисного эпицентра. Вывод компании из кризиса необходимо начинать с определения участка в ее деятельности, ставшего отправной точкой [3]. Только точное определение эпицентра кризиса позволит разработать действенные антикризисные мероприятия.

2 Работа с персоналом. Управление персоналом в условиях финансовых трудностей является важнейшей составляющей антикризисного управления.

3 Снижение затрат. Обычно снижение затрат проводится за счет снижения материальных расходов (покупка более дешевого сырья и комплектующих, применение ресурсосберегающих технологий, заключение договоров с местными поставщиками); уменьшения финансирования на научно-исследовательские разработки; сокращения оплаты труда; регулирования ассортимента; затрат на административно-хозяйственные нужды и пр. С помощью профессионального управленческого учета необходимо анализировать постатейно все затраты. Обязательно выявятся позиции, которые можно сократить или оптимизировать.

4 Стимулирование продаж. Способов стимулирования продаж много. Конкретный выбор зависит от вида деятельности компании. Так, если стимулировать продажи необходимо у торговых предприятий, то применимы распродажи, акции. Если стимулируются продажи предприятия-производителя, то это рассылка коммерческих предложений по базе потенциальных клиентов, скидочные карты, комплексные решения по обслуживанию клиентов, использование CRM-систем для обработки клиентских заявок.

5 Оптимизация денежных потоков. Компания оптимизирует денежные потоки при помощи ряда мероприятий таких как ежедневная сверка баланса наличия денежных средств; формирование реестра платежей; повышение внереализационных доходов за счет продажи неиспользуемого оборудования, материалов и т. п.; скидки покупателям, приобретающим продукцию за наличный расчет; повышение продаж и т. д.

Положительный имидж компании как работодателя способствует привлечению на вакантные рабочие места лучших специалистов, мотивирует сотрудников работать с полной отдачей, снижает текучесть кадров. Своему имиджу уделяют большое внимание не только «топовые» организации и компании-лидеры, но и практически все фирмы, которым не безразлично их положение на рынке.

Главной целью мероприятий в сфере обеспечения имиджа организации является снижение воздействия кризиса на имидж. Результатом экономического кризиса в организации всегда будет нарушение информационных связей, которые придется восстанавливать и налаживать процессы информационного обмена как с внешней средой, так и с внутренней.

Формируя стратегию поддержания имиджа организации в условиях кризиса нужно помнить, что различные контактные аудитории ожидают разную информацию, что и должно быть учтено при выборе методов влияния и разработке информационных сообщений. Необходимо заблаговременно разработать концепцию взаимодействия с целевыми аудиториями, определить порядок доведения до них информационных сообщений, определить виды и принципы формирования информации, наиболее значимой для них.

Так, потребителей в первую очередь будет интересовать, понесут ли они в данной ситуации убытки (в том числе и от возможного повышения цен) и

планирует ли руководство компании эти убытки нивелировать. Потребителям необходимо показать, что организация не собирается прекращать свою деятельность и по-прежнему будет заботиться о своих клиентах.

Особое внимание в условиях кризисных явлений необходимо уделить информированию персонала организации, предоставив как можно больше сведений о реальном положении дел. Работникам надо сообщить, каковы будут последствия кризиса для организации, как это отразится на сотрудниках, какие действия необходимо предпринимать, чтобы выйти из сложившейся ситуации. С целью оперативного информирования можно создать специальные антикризисные рабочие группы, имеющие в своем составе неформальных лидеров, которым доверяет большинство членов организации. Регулярное информирование работников поможет избежать нагнетания обстановки, распространения необоснованных слухов, снизит угрозу паники. В период кризиса надо обратить внимание на укрепление корпоративной культуры, что поможет нормализовать деятельность организации.

Важным способом поддержания имиджа может стать грамотно разработанная рекламная кампания, хотя многие руководители, стремясь к экономии средств, часто отказываются от подобных мероприятий и практически полностью закрывают финансирование рекламных служб. Такие действия можно расценить как исключительно недальновидные, так как период «рекламного молчания» даст возможность конкурентам занять лидирующие позиции, если они будут активно использовать данный инструмент маркетинговых коммуникаций. Для того, чтобы повысить эффективность рекламы в период кризиса, необходимо провести детальный анализ методов рекламного воздействия в докризисный период и выбрать те из них, которые приносили максимальный эффект.

Многие авторы называют имидж средством психологического воздействия и даже манипулированием сознанием человека, т. е. имидж создает заданную социально-психологическую установку, определяющую поведение человека по отношению к объекту.

Несмотря на то, что многие авторы включают в понятие имиджа многочисленные психофизиологические характеристики, все-таки основу его воздействия составляют социально-психологические переменные. Имиджеология ищет наиболее эффективные методы воздействия на свою аудиторию, а при конструировании имиджа необходимо умело пользоваться инструментарием имиджмейкера [2]. Рассмотрим некоторые инструментари.

1 *Позиционирование.* Для целей практического применения позиционирование представляется в виде серии из трех последовательных операций: трансформация, утрирование и перевод. При трансформации мы ограничиваем объект только теми характеристиками, которые интересны потребителю. Затем мы утрируем нужные нам характеристики, полностью уходя от характеристик, которые не являются сильными с точки зрения потребителя.

И наконец, для усиления подаваемого сообщения, мы осуществляем «перевод» предлагаемой совокупности выбранных характеристик для передачи по разным каналам коммуникации.

2 *Мифологизация*. Важнейшим инструментом построения имиджа является мифологизация как попытка построения двойного сообщения, желание обойти фильтр сознания аудитории, воздействовать на нее на подсознательном уровне.

Сознание человека переживает миф как чувственно-эмоциональное отражение действительности. Мифическая ситуация воспринимается как имеющая место быть на самом деле, тем самым индивид, руководствуясь своими представлениями, начинает действовать в реальности по сконструированной мифом схеме. Прием мифологизации учитывает имеющиеся в сознании потребителя имиджа мифы и усиливает их в целях продвижения этого имиджа.

3 *Эмоционализация*. В коммуникации очень важным является правильное соотношение рациональных и эмоциональных составляющих воздействия. Эмоционализация информации достигается прежде всего через искусство, литературу, кинематограф, через ментально-культурные пласты, через исторические и философские исследования. Эмоционализация – это переориентация сообщения на язык и цели аудитории, то есть максимально разумная стратегия с точки зрения говорящего, если перед ним стоит задача понравиться аудитории.

4 *Манипулирование*. Существует точка зрения, что работа по формированию имиджа схожа с манипулятивным воздействием. Манипулирование – один из видов психологического воздействия, искусное исполнение которого ведет к скрытому возбуждению у другого человека намерений, не совпадающих с его актуально существующими желаниями.

Следовательно, с точки зрения манипулирования, формирование имиджа – это воздействие на аудиторию имиджа с целью сформировать у членов этой аудитории психологическое притяжение к данному объекту помимо их воли.

Формируя стратегию поддержания имиджа организации в условиях кризиса нужно помнить, что различные контактные аудитории ожидают разную информацию, что и должно быть учтено при выборе методов влияния и разработке информационных сообщений [4]. Необходимо заблаговременно разработать концепцию взаимодействия с целевыми аудиториями, определить порядок доведения до них информационных сообщений, определить виды и принципы формирования информации, наиболее значимой для них.

В последнее время сильный корпоративный имидж становится необходимым условием достижения фирмой устойчивого и продолжительного делового успеха, является важнейшим стратегическим преимуществом предприятия. Но под воздействием различных факторов даже самый сильный имидж может «пошатнуться», а ведь то, как организация воспринимается общественностью, является одним из самых важных факторов для

компании. Если же организации не удалось определенными путями предупредить кризис, то придется воспользоваться специальными стратегиями и инструментами, которые помогут выйти из конфликтной ситуации.

Таким образом, имидж является одним из самых ценных и уникальных активов компании. Разработка стратегии управления имиджевой политикой организации должна стать приоритетным направлением в условиях экономического кризиса. Грамотный подход к поддержанию имиджа поможет компании в преодолении кризиса.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Кондратьева, К. В.** Оценка эффективности антикризисного управления [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-effektivnosti-antikrizisnogo-upravleniya-predpriyatim/viewer>. – Дата доступа : 10.05.2020.

2 **Лысикова, О. В.** Имиджелогия и паблик рилейшнз в социокультурной сфере : учеб. пособие / О. В. Лысикова, Н. П. Лысикова. – М. : «ФЛИНТА», 2014. – 169 с.

3 Материалы в разделе «Антикризисное управление» [Электронный ресурс]. – 2010–2020. – Режим доступа : <http://managment-study.ru/category/antikrizisnoe-upravlenie/page/2>. – Дата доступа : 05.05.2020.

4 Корпоративная имиджеология : научно-практический журнал [Электронный ресурс]. – 2000–2020. – Режим доступа : <http://ci-journal.ru/>. – Дата доступа : 05.05.2020.

Получено 16.06.2020

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 25. Гомель, 2020

---

УДК 656.225

*К. Д. ТАБУЛА, А. И. ПАВЛЕНКО (УД-21)*

Научный руководитель – канд. техн. наук *Н. А. КЕКИШ*

### **ИНФОРМАЦИОННАЯ ИНТЕГРАЦИЯ УЧАСТНИКОВ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ЦЕПИ ДОСТАВКИ ГРУЗОВ**

Представлены три принципиальных варианта использования программы по интеграции участников логистической цепи: исходящая логистика, тендеры, способ оплаты. При первом варианте использования программа занимается логистикой отгрузки, легко организует любую комбинацию видов транспорта. В программе существует возможность проведения тендеров, что позволяет выбрать оптимальный вариант перевозки. Также программа предназначена для автоматизации оплаты перевозочного процесса. По каждому из вариантов разработаны схемы использования программы.

Грузовые перевозки могут составлять одну треть общих логистических затрат компании. Таким образом, стоимость перевозки представляет собой

один из наиболее важных факторов, который должны учитывать все производители при рассмотрении вопросов логистики своих поставок. Это особенно актуально, когда компании признают, что в современной экономике издержки на продукты на удаленных рынках могут быть конкурентоспособными по сравнению со стоимостью товаров на тех же рынках, расположенных ближе к дому. Чем дешевле транспортировка, тем выше степень свободы компании при выборе рынка сбыта товара.

В прошлом логистические процессы для доставки грузов часто обрабатывались с использованием сторонних систем, которые были автономными и в основном представляли собой просто набор электронных таблиц для расчетов. Все транзакции обычно обрабатывались только один раз в день, обычно ночью, как пакет. Если требовалось внести изменения, то компания сталкивалась со сложностями. Кроме того, усилия по созданию связанных систем требовали нестандартного кода, который был дорогостоящим и незащищенным.

Теперь с помощью корпоративных услуг, логистические процессы, которые раньше занимали дни и даже недели, можно сократить до минут и секунд.

Для информационной интеграции участников логистической цепи может быть использовано программное обеспечение, которое допускает настройку на различные варианты применения. В данной статье рассматриваются три принципиальных варианта, показывающих, как можно достичь разных результатов, используя предлагаемые логистические услуги.

### **Вариант использования № 1: Исходящая логистика**

Исходящая логистика координирует процессы, связанные с хранением и перемещением конечного продукта, а также относящихся к нему информационных потоков с конца производственной линии до конечного потребителя [1].

В этом случае менеджер по транспортировке собирает заказы на продажу в базу данных, создает поставки, а затем производит их группировку по направлению следования, учитывая, что определенные поставки идут в одно и то же место. Эти поставки затем используются для создания «основной» отправки. В случае, когда для «основной» отправки неважен вид транспортировки и менеджер предпочел бы не заниматься логистикой «основной» перевозки, на помощь приходит программа, просчитывающая оптимальные варианты с минимальной стоимостью перевозки. Она может выбирать маршруты, способы транспортировки и экспедиторов или перевозчиков. Таким образом, менеджеру по транспортировке не нужно заботиться о логистике отгрузки. Вместо этого он просто выбирает из перечня уже готовые варианты [2].

Если наиболее эффективным и экономичным способом транспортировки товаров является единый вид транспорта – например, автомобильным, железнодорожным, воздушным или перевозочным способом, то программа

будет использовать этот режим. Тем не менее, программа может так же легко организовать любую комбинацию видов транспорта и может, например, определить, что лучше всего использовать автомобильный вид транспорта для первого участка маршрута, железнодорожный для второго и снова автомобильный для третьего (рисунок 1).

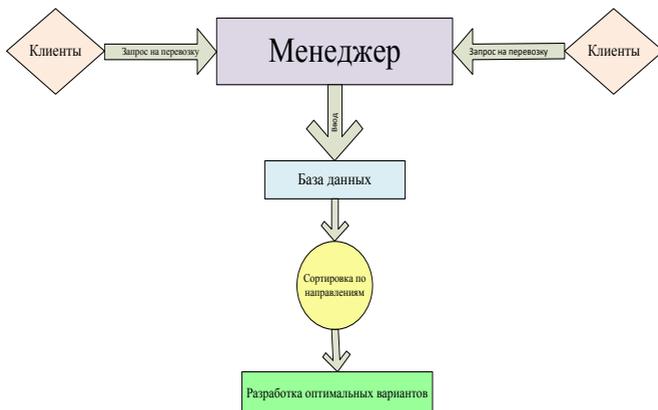


Рисунок 1 – Схема обработки данных, поступающих менеджеру

В свою очередь отправители обязаны обеспечить:

- точное определение количества продукции (массы, мешков, пачек и т. д.) с указанием способа его определения;
- четкое и правильное оформление документов, удостоверяющих качество и комплектность продукции (сертификат, технический паспорт, удостоверение о качестве и т. д.);
- строгое соблюдение действующих на транспорте правил сдачи грузов к перевозке, их погрузки и крепления, а также специальных правил погрузки, установленных стандартами и техническими условиями.

### **Вариант использования № 2: Тендеры**

Программа может организовать доставку как в одно место, так и из нескольких мест. Однако менеджер по транспортировке заинтересован в получении информации о стоимости доставки. Процесс получения стоимости называется тендером.

Тендер (англ. *tender* – заявка на подряд, поданная на конкурсной основе) – англоязычный термин, обозначающий конкурентную форму отбора предложений на поставку товаров, оказание услуг или выполнение работ по заранее объявленным в документации условиям, в оговоренные сроки на принципах состязательности, справедливости и эффективности. Контракт заключается с победителем тендера – участником, подавшим предложение,

соответствующее требованиям документации, в котором предложены наилучшие условия. В отличие от аукционов, участники тендера не имеют доступа к условиям, предложенным конкурентами [3].

Чтобы получить предложения, менеджер по транспортировке создает в программе тендерный документ, где учитывает все пожелания заказчика (тип подвижного состава, сроки доставки и т. д.). Затем тендерный документ публикуется, после чего поступают предложения от поставщиков данных услуг. Чтобы привлечь большее количество перевозчиков, предусмотрена рассылка для транспортных компаний, которые могут оказать данные услуги. Программа рассматривает каждое предложение и выбирает оптимальный вариант в соответствии с указанными критериями [4]. Преимуществом такого варианта информационной интеграции являются максимальный учет пожеланий клиента в комбинации с получением максимально выгодных предложений на транспортировку груза, существующих в данный момент на рынке. Процесс подготовки тендерного документа может быть как ручным, так и практически полностью автоматизированным, включая публикацию и адресную рассылку условий тендера заинтересованным транспортным компаниям.

После согласования с заказчиком заключается договор на перевозку с победителем тендера. При этом важно соблюсти все принципы проведения тендера: открытость, гласность, прозрачность, создание «добросовестной» конкуренции (рисунок 2). Беспристрастному выбору наиболее выгодного предложения способствует сама технология автоматического выбора победителя по заранее определенным критериям, исключая субъективное отношение к участникам тендера.

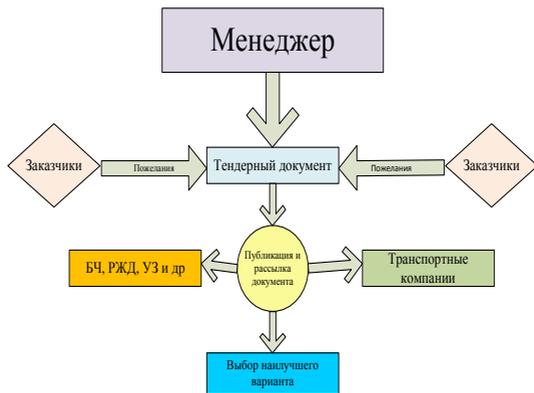


Рисунок 2 – Выбор оптимального плана перевозки

### Вариант использования № 3: Способ оплаты

После того, как процесс тендера завершен и с перевозчиком был заключен соответствующий договор, можно ожидать счета от поставщика логи-

стических услуг. Программу также можно использовать для предварительного расчета точных транспортных расходов, ожидаемых от перевозчика. Этот процесс предназначен либо для автоматизации оплаты услуг перевозчика (самооплата), либо для настройки процесса более детальной проверки счетов. В периоды роста стоимости топлива расчет дополнительных расходов, таких как топливные сборы и портовые сборы, становится все более важным. Каждый клиент имеет свой личный кабинет, где указаны его данные лицевого счета [4]. Менеджер не имеет права списать денежные средства без подтверждения клиента. Совершение оплаты возможно, как непосредственно в среде программы в специально разработанном модуле, так и другими способами, с помощью популярных платежных систем. После оплаты начинается непосредственно процесс перевозки (рисунок 3).

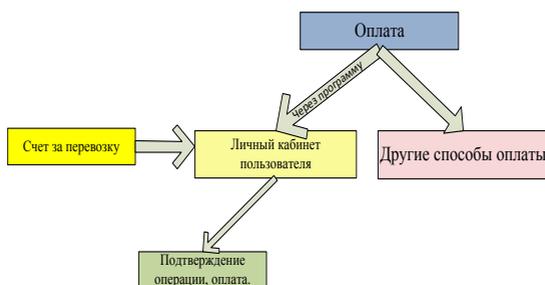


Рисунок 3 – Схема оплаты

Перевозочный процесс может быть осложнен следующими факторами: участие нескольких перевозчиков, перегрузка на другие виды транспорта, международное сообщение, перевозка на особых условиях (негабаритные и опасные грузы, грузы под ветеринарным и фитосанитарным контролем и т. д.). В таких случаях программа вычисляет оптимальный сценарий перевозки и распределяет оплату для каждого из участников транспортировки груза. В исключительных случаях клиент может корректировать оптимальный план, при наличии скидки у транспортных компаний.

Цель программы – предоставление качественных и недорогих услуг по экспедированию грузов по железной дороге для широкого круга клиентов, привлечение новых объемов грузов для перевозки железнодорожным транспортом, обеспечение конкурентоспособности компании за счет использования новых технологий, накопленного опыта, актуальных знаний в транспортной отрасли. Экспедитор с ее помощью анализирует каждую конкретную транспортировку под разными углами, предлагая клиенту наиболее подходящее решение.

Хотя персонал логистической службы, как правило, обладает богатым опытом в оформлении документов на различные товары и организации их отправки по различным видам транспорта, функция автоматизации составления и проверки правильности перевозочных документов также является

важной частью программы. Очень подробный анализ транспортной документации проводится с точки зрения соответствия действующему законодательству, таможенным требованиям и внутренним правилам перевозок. Правильно составленная транспортная документация является гарантией бесперебойного пересечения границ, отсутствия задержек в доставке груза.

Использование программы для интеграции участников логистической цепи с предлагаемым функционалом в значительной мере упростит работу логистических компаний, тем самым повысит их конкурентоспособность как на национальном, так и на внешнем рынке транспортно-экспедиционных услуг.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 КСЛ: Учебный центр координационного совета по логистике [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.ec-logistics.ru/logistika.htm>. – Дата доступа : 23.04.2020.

2 Логистика : учеб.-метод. пособие / И. А. Еловой. – 2-е изд., перераб. и доп. – Гомель : БелГУТ, 2011. – 165 с.

3 Тендер. Записки маркетолога: словарь маркетинга [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://www.marketch.ru/marketing\\_dictionary/marketing\\_terms\\_t/tender/](http://www.marketch.ru/marketing_dictionary/marketing_terms_t/tender/). – Дата доступа : 23.04.2020.

4 Цифровая логистика – инновационный механизм развития и эффективного функционирования транспортно-логистических систем и комплексов / Г. В. Бубнова [и др.] // International Journal of Open Information Technologies. – 2017. – Т.5. – № 3. – С. 72–77.

Получено 26.06.2020

---

**ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 25. Гомель, 2020**

---

УДК 159.922.2

*А. А. ТУРСКАЯ* (ПС-11)

Научный руководитель – ст. преп. *Т. И. СОСНОВСКАЯ*

### **ВЛИЯНИЕ МУЗЫКИ НА ПСИХИКУ**

Рассмотрено влияние музыки разных жанров на психику человека и приведены результаты социологического исследования.

Музыка давно стала неотъемлемой частью повседневной жизни практически каждого человека. Сейчас среди молодежи трудно найти человека без наушников. Мы слушаем музыку, чтобы просто повеселиться или наоборот сосредоточиться, отдохнуть от проблем или спрятаться от окружающего мира. Все зависит от поставленных целей и предпочтений личности. Я захотела

узнать, какую музыку слушают мои сверстники и как это на них влияет. В данном исследовании я попыталась проанализировать полученные данные.

Известный факт, что музыка влияет на наш организм. Например, в Древнем Египте считали, что хоровое пение способно излечить бессонницу и несет эффект обезболивания. Древнекитайские врачи для улучшения состояния больного включали в курс лечения прослушивание определенных мелодий. На Руси колокольному звону приписывали способность изгонять мор и болезни.

Современные ученые доказали, что колокольный звон в разных диапазонах действительно обезвреживает и уничтожает многие вирусы, а также благотворно действует на психику человека [1]. Также ученые исследовали способность разной музыки влиять на организм человека: снижать и повышать уровень кровяного давления, изменять газообмен, сердечный ритм и другие показатели процессов жизнедеятельности человека [2].

На самом деле мы ценим музыку больше всего за психологическое воздействие. Разные музыкальные стили по-разному воздействуют на слушателей. Автор провела мини-исследование музыкальных предпочтений современного студенчества (приложение). В интернет-опросе приняли участие 50 студентов БелГУТа в возрасте от 17 до 20 лет.

Согласно опросу, прослушивание музыки меньше часа в день занимает у 18 % опрошенных; 1–3 часа в день – 32 %; 3–5 часов – 22 %, более 5 часов – 16 %, всё время – 8 %. 77,6 % из опрошенных ответили, что вдумываются в смысл песен. Это означает, что выбор направления музыки происходит более осознано.

Рассмотрим музыкальные стили, их влияние на психику и предпочтения наших студентов.

Начнем с **поп-музыки**. Её предпочитают слушать 24 % опрошенных студентов. Согласно исследованиям, к популярной музыке чаще обращаются экстровертированные личности, общительные и уверенные в себе. Также поп-музыку любят трудолюбивые люди и романтики. Слушателя в поп-музыке привлекают несложные тексты и лёгкие запоминающиеся мелодии. Исходя из этого, кажется, что влияние поп-музыки на психику должно быть лёгким и непринуждённым, однако всё обстоит несколько по-другому. В основном поп-музыка не несёт большой смысловой нагрузки, поэтому при долгом прослушивании приводит к деградации личности. Это происходит не сразу, а постепенно, если слушать подобную музыку на протяжении длительного времени. Положительное влияние – поп-музыка провоцирует слушателя совершать телодвижения, создаёт ощущение благополучия [3].

**Рэп** предпочитают 22 % опрошенных. Рэп – это оригинальный речитатив, который проговаривается под ритмичную музыку. Такая музыка с большей вероятностью вводит слушателя в состояние депрессии. Тем не менее, в языковом плане, слушающие рэп вполне могут получить неко-

торую выгоду – повторяя тексты песен с высокой скоростью, можно хорошо разработать речевой аппарат. Если выбрать правильные тексты, можно избежать депрессивности и даже наоборот, получить позитивный эффект. Но, опять же, чем меньше в музыке развита мелодия, тем хуже она влияет на мозг. В данном стиле монотонный ритм играет важную роль и повторяется на протяжении всей песни. Из-за этого происходит быстрое затормаживание мыслительных функций головного мозга и достижение пассивности. Если говорить о любителях рэпа, то сами по себе они очень коммуникабельны, независимы, умеют грамотно вести переговоры и отстаивать свою точку зрения. Также отмечается их высокая самооценка.

Любителей **рок-музыки** оказалось немного, всего 14 %. Рок-музыка имеет довольно сильное воздействие на психику. Рок может стимулировать активные движения, снять напряжение, ослабить боль и снизить неприятный эффект громких и резких звуков, исходящих из окружающей среды. Эта музыка способна создать напряжение, вызвать диссонанс, стресс и боль. Рок-музыка помогает продуктивности. Некоторые исследователи считают, что поклонники рока склонны к одиночеству и суициду. Но это далеко не всегда так. Как ни удивительно, любители рока обладают чрезвычайно мягким и даже утонченным характером. Это творческие люди, но, как правило, с довольно низкой самооценкой.

Среди опрошенных студентов нашлись и любители **классики**, ее предпочитают всего 8 %. Сама классическая музыка отличается элегантностью, гармоничностью, непринужденностью и более сложной структурой по сравнению с другими музыкальными жанрами. Она способна улучшать память и настроение, а также пространственное восприятие и мышление. Классическая музыка способствует работе мозга, помогает усваивать информацию. Лучше всего развивают мозг полифонические произведения, имеющие несколько самостоятельных мелодий, которые совмещаются друг с другом. Классическая музыка повышает дисциплинированность человека, особенно если речь идет о самих музыкантах, исполняющих классические мелодии. Некоторые присваивают классической музыке даже такие возможности, как снятие мигрени и устранение бессонницы. Среди ее поклонников преобладают интроверты, обладающие чувством собственного достоинства и выдающимися способностями к искусству.

Любителей **электронной музыки** оказалось совсем немного – 6 %, хотя во всем мире она является достаточно популярной. Электронная музыка, как правило, воспринимается положительно практически всеми, но только в качестве фона для работы. Фанаты, по-настоящему «болеющие» данным стилем, по натуре, скорее всего, обладают флегматическим темпераментом. Их сложно возмутить, они спокойны, их настроение устойчиво и не меняется в течение продолжительного времени.

Оставшиеся 24 % причислили себя к разряду **меломанов**, которым нравятся разные стили и направления в музыке. Возможно это люди, которые еще не нашли себя и через разные стили в музыке пытаются понять кто они. Ну, или возможно, это настолько разносторонние личности, что одного направления музыки им просто недостаточно, и чтобы понять, как на них действует музыка, нужно сложить все предыдущие стили и их влияние.

Тем не менее, наше исследование выявило, что даже одна и та же песня может восприниматься по-разному. Исходя из опроса, более чем у 60 % респондентов (31 человек) есть исполнители, которые их раздражают. Чаще всего были названы фамилии таких исполнителей, как Моргенштерн, Корж, Тимати, Бузова и др. Ссоры из-за музыки случались у 18 % опрошенных.

В заключении можно отметить, что музыка занимает важную часть жизни современного молодого человека. Следует подходить к её выбору осознанно, отслеживать, как она влияет на ваше состояние, а также уважать вкусы других людей.

#### ОПРОС

1 Ваш возраст?

- а) меньше 17 лет;
- б) 17–18;
- в) 19–20;
- г) более 20.

2 Какой стиль музыки вы предпочитаете?

- а) классическая музыка;
- б) рок;
- в) рэп;
- г) поп-музыка;
- д) электронная музыка;
- е) другое.

3 Влияет ли музыка на ваше настроение и чувства?

- а) да;
- б) нет.

4 Какое количество времени в сутки вы слушаете музыку?

- а) меньше часа;
- б) 1–3 часа;
- в) 3–5 часа;
- г) более 5 часов;
- д) всё время.

5 Вдумываетесь ли вы в смысл песни?

- а) да;
- б) нет.

6 Есть ли исполнители, которые вас раздражают? Если да, укажите, кто.

- а) да;
- б) нет;
- в) другое.

7 Были ли ссоры с кем-нибудь из-за музыки?

а) да; б) нет.

8 Одна из любимых песен/исполнителей?

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Давиденкова-Хмара, Е. Ш.** Акустика колокольного звона : методические аспекты толкования [Электронный ресурс] / Е. Ш. Давиденкова-Хмара // МНКО. – 2018. – № 2 (69). – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/akustika-kolokolnogo-zvona-metodicheskie-aspekty-tolkovaniya>. – Дата доступа : 22.05.2020.

2 **Богатырева, Ж. В.** Влияние музыки на человека / Ж. В. Богатырева, М. Ф. Шутилова // Современные наукоемкие технологии. – Пенза : Академия Естествознания, 2013. – № 7 – С. 181–183.

3 **Булгакова, О. С.** Изменение психофизиологических параметров под воздействием музыки разного ритма, мелодии, тональности / О. С. Булгакова, М. Д. Хегай, О. П. Сибилев // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – Пенза : Академия Естествознания, 2015. – № 7. – С. 133–136.

Получено 29.06.2020

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 25. Гомель, 2020

---

УДК 656.211.5

*Д. В. ТУРЧЕНКО (С-51), В. Ф. КАЧАН, Д. М. НАУМОЧКИН (ЗС-61)*

Научный руководитель – ст. преп. *В. В. РОМАНЕНКО*

## **РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ ПО ВНЕДРЕНИЮ СИСТЕМЫ КОМПЛЕКСНОЙ ДИАГНОСТИКИ СОДЕРЖАНИЯ ОБЪЕКТОВ ИНФРАСТРУКТУРЫ НА БЕЛОРУССКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ**

Существующая на Белорусской железной дороге система организации технической диагностики сооружений железнодорожного пути показала свою жизнеспособность и способность сокращать до приемлемого минимума риск возникновения внештатных и аварийных ситуаций, однако требуется плавный переход на новый уровень, обеспечивающий комплексное использование инновационных технических средств диагностики и информационных технологий.

Основным фактором, позволяющим принимать правильные решения по содержанию и ремонту объектов инфраструктуры, обеспечению безопасно и бесперебойного движения поездов, является интегрированная система диагностики технического состояния объектов инфраструктуры в целом.

Система технической диагностики и мониторинга должна представлять соответствующую информацию, необходимую для поддержания в работоспособном состоянии всех устройств, элементов и сооружений объектов инфраструктуры Белорусской железной дороги.

Основной задачей технической диагностики является обеспечение безопасности, функциональной надежности и эффективности работы технического объекта, а также сокращение затрат на его техническое обслуживание и уменьшение потерь от простоев в результате отказов и преждевременных выводов в ремонт.

Целями диагностики объектов инфраструктуры являются:

- определение технического состояния отдельных элементов объектов инфраструктуры и всей инфраструктуры в целом;

- определение необходимого объема работ по содержанию и ремонту объектов инфраструктуры, а также приоритетности их выполнения на основании установленного технического состояния;

- обеспечение быстрого, экономически обоснованного реагирования на происходящие процессы, приводящие к изменению режимов работы и отказу элементов инфраструктуры;

- комплексное наблюдение за естественным расстройством элементов инфраструктуры за весь срок службы конструкций, выявление причин возникновения преждевременных деформаций, превышающих допусковые нормы;

- прогнозирование состояния инфраструктуры согласно результатам диагностики;

- предложения по внесению изменений в технические условия, нормы и требования по содержанию инфраструктуры на основании результатов диагностики;

- предотвращение аварий путем непосредственного представления информации о результатах диагностики.

В системе технической диагностики и мониторинга за объектами железнодорожного пути требуется плавный переход на новый уровень, обеспечивающий комплексное использование инновационных технических средств диагностики и информационных технологий и основанный на методиках оценки рисков (УРРАН), применяемых в ОАО «Российские железные дороги».

В декабре 2012 года на Куйбышевской железной дороге была внедрена Комплексная технология содержания путевой инфраструктуры на базе АС УРРАН для мониторинга оценки состояния верхнего строения пути по данным автоматизированных средств диагностики.

Основой Комплексной технологии содержания путевой инфраструктуры на базе АС УРРАН является автоматизированная система комплексной диагностики и мониторинга состояния технических объектов железнодорожной инфраструктуры (АСКД-И «ЭКСПЕРТ»).

АСКД-И «ЭКСПЕРТ» обеспечивает максимальную автоматизацию процессов сбора, контроля, синхронизации, оценки и анализа данных, получаемых с автоматизированных средств диагностики, в том числе от автоматизированных диагностических комплексов. Таким образом, АСКД-И «ЭКСПЕРТ» позволяет осуществлять хранение, мониторинг и анализ более 120 параметров состояния технических объектов железнодорожной инфраструктуры, поступающих от автоматизированных.

Основным поставщиком диагностической информации, необходимой для оценки фактического технического состояния железнодорожной инфраструктуры, являются мобильные и съемные автоматизированные диагностические средства.

АСКД-И «ЭКСПЕРТ» предназначена для решения следующих задач:

- обеспечение безопасности движения поездов с учетом заданного перевозочного процесса и возникающих рисков;
- снижение затрат на диагностику железнодорожной инфраструктуры за счет повышения ее эффективности и сокращения периодичности контроля;
- определение истинных причин расстройтва пути и обеспечение перехода на новый точечный способ проведения капитальных ремонтных работ;
- адресное планирование и проведение текущих ремонтных работ;
- комплексное представление о состоянии объектов железнодорожной инфраструктуры;
- повышение установленных скоростей движения поездов;
- недопущение выброса бесстыкового пути;
- оперативный контроль и мониторинг за состоянием объектов железнодорожной инфраструктуры как на рабочих местах, так и дистанционно посредством планшет-устройств, мобильных телефонов, ноутбуков и других устройств;
- взаимодействие с различными информационными системами ОАО «РЖД» с целью обеспечения работы с данными.

АСКД-И «ЭКСПЕРТ» построена в соответствии со следующими принципами:

- единство измерений (базовый принцип построения системы);
- достоверность и кондиционность данных;
- верификация (определение достоверности измерительных данных), синхронизация (совмещение результатов измерения по привязке к единой железнодорожной координате) и интеграция диагностических данных в единое хранилище;
- расширяемость и открытость;
- использование геоинформационных технологий;
- защищенность данных;
- преемственность;
- обеспечение необходимой и достаточной степени диагностики;

- многоуровневость принятия решений по обеспечению безопасности перевозок;
- принципы построения распределенных, открытых систем с сервисно-ориентированной архитектурой;
- распределенная структура хранения данных, использующая в качестве источников данных СУБД различных производителей и WEB-службы;
- многопользовательский доступ к данным в рамках сети передачи данных ОАО «РЖД» и в сети интернет;
- хранение, обработка сотен терабайт данных с приемлемой скоростью доступа;
- интеграция с информационными системами в соответствии с требованиями архитектурных решений, применяемых в ОАО «РЖД».

В целом, в АСКД-И «ЭКСПЕРТ» используется комплексный подход, обеспечивающий возможность своевременно и достаточно точно контролировать и определять состояние технических объектов в любой момент времени, а в случае необходимости назначать и заблаговременно планировать требуемые ремонты. Таким образом, обеспечивается возможность перехода к адресному планированию и проведению ремонтных работ различного уровня на основе фактического состояния инфраструктуры и прогноза его изменений с высокой степенью достоверности.

Реализация основных направлений по внедрению тестированию и введению в эксплуатацию комплексной системы диагностики сооружений железнодорожного пути на Белорусской железной дороге должна осуществляться в период 2018–2023 гг.

Основными задачами, которые могут обеспечить в ближайшей перспективе снижение эксплуатационных затрат при сохранении существующего уровня безопасности, являются:

- модернизация существующих мобильных средств диагностики для осуществления поставленных задач;
- использование мобильных средств диагностики с совмещением различных функций на одной подвижной единице (применение комплексных средств контроля) с привязкой результатов контроля к единой координате;
- повышение скорости диагностики до уровня установленных скоростей обращения поездов на участках пути, подлежащих контролю;
- отработка технологии и внедрение мобильными диагностическими средствами инновационных методов диагностики, обеспечивающих более надежный и достоверный контроль.

Для полной реализации задачи комплексной оценки сооружений железнодорожного пути необходимо создать систему комплексной диагностики сооружений железнодорожного пути с помощью инструментальных средств ручного и мобильного применения. При этом должна быть решена задача обеспечения единых требований к представляемой диагностическими средствами информации.

С 2017 года на Белорусской железной дороге функционирует Центр диагностики объектов инфраструктуры государственного объединения «Белорусская железная дорога», который является его обособленным структурным подразделением (филиалом).

В состав Центра входят следующие структурные подразделения, не выделенные на отдельный баланс: отдел путевых измерений; дорожная лаборатория дефектоскопии; дорожная мостоиспытательная станция; дорожная габаритообследовательская станция; группа по обследованию и диагностике земляного полотна; вагоны-путеизмерители; вагоны-дефектоскопы.

Функциональными обязанностями отдела путевых измерений являются: внесение данных в базу, анализ работы путевых машин, обслуживание системы АСКД-И «Эксперт», анализ эффективности проведения восстановительного ремонта.

*Внесение данных в базу.* Каждый год дистанции пути составляют и передают в отдел технический паспорт формы АГУ-4, который является основным документом, отражающим количественную и качественную характеристики главных элементов путевого хозяйства дистанции пути, и содержит схему дистанции пути, график ее административного деления, основные характеристики путевых устройств (земляного полотна с водоотводами и укрепительными сооружениями, искусственных сооружений, переездов, верхнего строения пути, средств снегозащиты), данные о путевых и сигнальных знаках, а также сведения о негабаритных местах, путевых мастерских, путевых машинах и механизмах, линейно-путевых зданиях. После внесения всех данных паспорт возвращается в ПЧ и направляется в службу пути для защиты.

Но так как паспорт обновляется один раз в год, то основная нагрузка на контроль основных параметров рельсовой колеи возложена на проверку объектов копьютезированным путеизмерительным вагоном системы КВЛ. Вагон-путеизмеритель оценивает состояние рельсовой колеи по следующим параметрам: ширине рельсовой колеи, положению рельсовых нитей в плане, в продольном профиле и по уровню. По указанным параметрам регистрируются перекосы, плавные отклонения по уровню, просадки каждой рельсовой нити, сужение и уширение рельсовой колеи и рихтовки обеих рельсовых нитей. Оценка ведется в зависимости от степени отклонения от нормы, которое характеризует влияние величины неисправности на безопасность движения поездов.

*Анализ работы путевых машин.* Отдел занимается анализом качества работы машин ВПР 09-3Х.

*Обслуживание системы АСКД-И «Эксперт».* Обслуживание является новым и перспективным направлением. Эта система обеспечивает существенную автоматизацию информационных процессов контроля, оценки и анализа данных, получаемых с автоматизированных средств диагностики.

Схема поступления данных в систему и реализованные в ней функции представлены на рисунке 1.

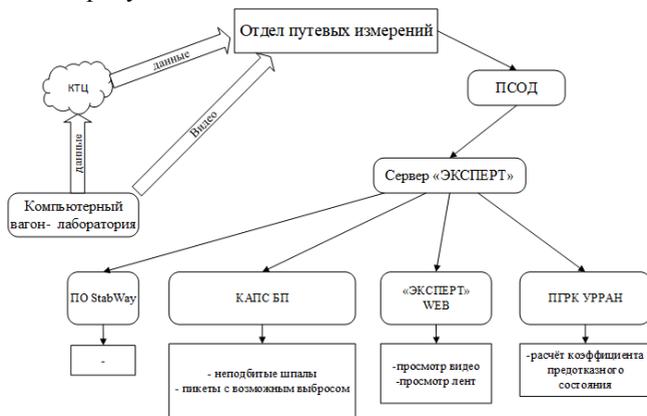


Рисунок 1 – Схема Обслуживание системы АСКД-И «Эксперт»

Использование выходных данных позволит повысить уровень автоматизации контроля за состоянием пути, качеством выполнения ремонтов и обеспечит обоснованный рациональный выбор участков пути, требующих проведения ремонтов и механизированной выправки пути. По аналитическим данным системы руководители дистанций пути смогут контролировать качество выполнения работ по текущему содержанию и при необходимости перераспределять трудовые ресурсы в границах дистанции.

*Анализ эффективности проведения восстановительного ремонта.* Благодаря внедрению АСКД-И «ЭКСПЕРТ» появилась возможность анализировать информацию и отслеживать интенсивность изменения состояния рельсовой колеи. Поэтому в скором времени на отдел будет возложена функция анализировать эффективность проведения восстановительного ремонта с помощью коэффициента предотказного состояния.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Приказ об утверждении регламента проведения промышленной эксплуатации на Белорусской железной дороге программного обеспечения «Автоматизированная информационная система комплексной диагностики технических объектов железнодорожной инфраструктуры «ЭКСПЕРТ»: утв. Приказом зам. Нач. Бел. ж. д., 28.05.2019 № 475 НЗ. – Минск, 2019. – 11 с.

2 Доклад начальника Центра диагностики объектов инфраструктуры «Концепция развития технической диагностики объектов инфраструктуры Белорусской железной дороги» от 22 февраля 2018 г.

3 Автоматизированная система комплексной диагностики железнодорожной инфраструктуры (АСКД-И) «ЭКСПЕРТ»: Краткий обзор. – АО НПЦ ИНФОТРАНС, 2015. – 41 с.

Получено 26.06.2020

УДК 625.1

Д. В. ТУРЧЕНКО (С-51), В. Ф. КАЧАН, И. М. ТОПТУНОВ (ЗС-61)  
Научный руководитель – ст. преп. В. В. РОМАНЕНКО

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ КРИВОЛИНЕЙНЫХ УЧАСТКОВ ПУТИ НА БЕЛОРУССКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ НА ОСНОВАНИИ АСКД-И «ЭКСПЕРТ»**

Внедрение автоматизированной системы АСКД-И «ЭКСПЕРТ» на Белорусской железной дороге позволило выполнить анализ состояния кривых участков пути по параметрам устройства, в результате которого были выявлены кривые, требующие проведения работ по приведению их в соответствие с проектной документацией.

Для исследования варианта выправки была выбрана кривая, расположенная на участке Жлобин – Гомель ПК 275+556 – ПК 276+373. Для данной кривой были определены величины сдвижек при приведении ее в проектное положение, а также для двух вариантов с изменением ее параметров. Варианты с корректировкой параметров кривой (радиус и длины переходных кривых) рассматривались с целью уменьшения величин сдвижек.

### **1 Исследование существующей кривой при приведении ее к проектной документации**

#### *Характеристика существующей кривой*

Кривая длиной 817 метров расположена на участке Жлобин – Гомель ПК 275+556 – ПК 276+373, имеет радиус круговой кривой  $R_{\text{кк}} = 2100$  м. Длины первой и второй переходных кривых соответственно  $L_{\text{ПК1}} = 154$  м и  $L_{\text{ПК2}} = 87$  м. Угол поворота кривой составляет  $18^\circ 12'$ .

Участок Гомель – Жлобин двухпутный, кривая расположена в I-ом главном пути. Максимальная скорость движения пассажирских поездов 140 км/ч. Существующее возвышение наружного рельса составляет 35 мм.

Кривая содержится в отличном состоянии в плане и по уровню, однако ее расположение отличается от проектной.

#### *Характеристика проектной кривой*

Согласно проектной документации кривая должна иметь следующее пикетажное положение: начало кривой (начало первой переходной кривой) ПК 275+580, конец кривой (начало второй переходной кривой) ПК 276+389. Длины первой  $L_{\text{ПК1}}$  и второй  $L_{\text{ПК2}}$  переходных кривых должны составлять по 110 м, возвышение наружного рельса  $h_{\text{нр}} - 40$  мм.

#### *Анализ соответствия существующей и проектной кривых*

Исходя из анализа существующей и проектной кривых можно сделать вывод о том, что начало существующей 1-й переходной кривой располагается на 24 м раньше, чем начало проектной 1-й переходной кривой и заканчивается в пределах проектной круговой кривой, а существующая 2-я переходная кривая начинается на прямом участке пути и заканчивается в пределах проектной 2-й переходной кривой. Разница начал переходных кривых составляет 16 м (рисунок 1).

Кривая состоит из трех частей которые между собой отличаются некоторыми параметрами, а именно радиусом, кривизной и возвышением наружного рельса. В пределах круговой кривой все эти параметры постоянные, в то время как в пределах каждой переходной кривой все параметры в каждой точке различные. От точки НПК до точки КПК радиус изменяется от бесконечности (радиус прямого участка) до радиуса круговой кривой  $R_{\text{кр}} = 2100$  м, возвышение наружного рельса изменяется от 0 (возвышение на прямом участке пути) до возвышения наружного рельса на круговой кривой  $h_{\text{нр}} = 35$  мм.

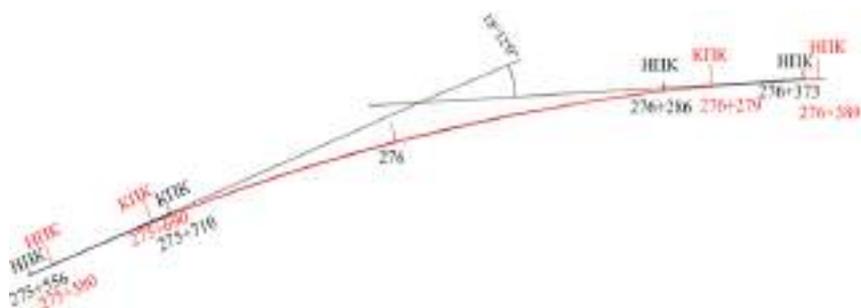


Рисунок 1 – Расположение существующей и проектной кривых на I главном пути ПК 275+556 – ПК 276+373 на участке Жлобин – Гомель

После проектирования существующей и проектной кривых имеет место расположение их характерных точек НПК, КПК, НСК и КСК. Графоаналитическим способом в каждой точке кривой с шагом 10 метров определяем разницу между координатами положения существующей и проектной кривых. Эта разница показывает на сколько ось существующей кривой отличается от оси проектной кривой.

#### *Проверка параметров существующей кривой*

При содержании, устройстве или переустройстве кривых должны соблюдаться следующие требования:

– так как в пределах круговой кривой устраивается возвышение наружного рельса, длина переходной кривой должна обеспечивать необходимый уклон отвода возвышения, согласно СТТ-09150.56.010-2005 не более 0,9 при скорости 140 км/ч;

– длина переходной кривой должна обеспечивать условие непревышения величины непогашенного ускорения  $a_{\text{нп}}$ , максимально допустимое значение которого на Белорусской железной дороге составляет  $0,7 \text{ м/с}^2$ ;

– длина переходной кривой должна обеспечивать непревышение скорости изменения непогашенного ускорения  $\psi$ , максимально допустимое значение которого  $0,6 \text{ м/с}^3$ ;

– при переустройстве кривой не допустимо уменьшение установленных скоростей движения поездов;

– при переустройстве кривой не допустимо уменьшение минимального значения ширины междупутья;

– при переустройстве кривой не допустимо уменьшение минимального значения габарита приближения строения.

1 Длина существующей первой переходной кривой составляет 154 м на которой отводится возвышение величиной 35 мм. Из чего следует:

$$i = 35 / 154 = 0,23.$$

Вывод: существующий отвод возвышения наружного рельса намного ниже предельного значения.

2 Величина непогашенного ускорения, при  $R_i = R_{\text{кк}} = 2100 \text{ м}$ ,  $v_{\text{max}} = 140 \text{ км/ч}$ ,  $h_i = h_{\text{нр кк}} = 35 \text{ мм}$ :

$$a_{\text{нп}i} = 140^2 / 13 \cdot 2100 - 0,0061 \cdot 35 = 0,501 \text{ м/с}^2.$$

Вывод: величина непогашенного ускорения существующей кривой  $a_{\text{нп}i}$  равно  $0,501 \text{ м/с}^2$  меньше чем допускаемое значение  $[a_{\text{нп}i}] = 0,7 \text{ м/с}^2$ .

3 Скорость изменения непогашенного ускорения, при  $\Delta a_{\text{нп}2-3} = 0,032 \text{ м/с}^3$ ,  $v_{\text{max}} = 140 \text{ км/ч}$ ,  $L_{2-3} = 10 \text{ м}$ :

$$\Psi = 0,032 \cdot 140 / 3,6 \cdot 10 = 0,125 \text{ м/с}^3.$$

Вывод: скорость изменения непогашенного ускорения существующей кривой равна  $0,125 \text{ м/с}^3$ , что меньше допускаемого значения  $[\Psi] = 0,6 \text{ м/с}^3$ .

#### *Выводы*

Проверка показала, что параметры существующей кривой удовлетворяют условиям непревышения допускаемых величин непогашенного ускорения и скорости изменения непогашенного ускорения, и как следствие – удовлетворяют условиям пропуска поездов с установленной скоростью 140 км/ч.

*Анализ положения существующей и переходной кривых после сдвижки существующей кривой в проектное положение*

Из анализа положения кривых можно сделать следующие выводы:

– на участке с нулевого метра от НПК<sub>1</sub> до 680 м существующей кривой все сдвижки необходимо проводить от центра кривой, а с 680 м до НПК<sub>2</sub> сдвижки необходимо проводить к центру кривой;

– максимальное несовпадение существующей и проектной кривых составляет 42 см и приходится на середину круговой кривой.

Участок пути Гомель – Жлобин электрифицированный, ось которого на всем протяжении связана с расположением опор контактной сети, а также

положением контактного провода. Это положение существенно ограничивает величину смещения оси существующего пути. Для определения возможности величин смещения в каждой точке существующего пути необходимо произвести дополнительное обследование опор контактной сети и установить величину возможного смещения контактного провода. Однако, учитывая конструкцию опоры контактной сети даже без дополнительного их обследования можно сделать вывод, что величина смещения равная 42 см недопустима.

Учитывая невозможность смещения оси пути относительно контактного провода, которая может вызвать переустановку опор контактной сети, можно сделать вывод, что данную кривую в рассмотренных условиях привести к проектной документации не представляется возможным.

## **2 Проектирование расчетной кривой № 1 (с изменением радиуса проектной кривой)**

Рассмотрим варианты изменения параметров проектной кривой с целью минимизирования величин сдвижек.

С целью минимизирования величин сдвижек существующей кривой к расчетной кривой № 1, рассмотрим возможное переустройство кривой с изменением радиуса круговой кривой. Длины переходных кривых для расчетной кривой № 1 принимаем согласно проектным, равным по 110 м.

Графоаналитическим способом в каждой точке кривой с шагом 10 м определяем разницу между координатами положения существующей и расчетной кривой № 1. Эта разница показывает на сколько ось существующей кривой отличается от оси расчетной кривой № 1.

*Анализ положения существующей и расчетной № 1 кривых после сдвижки существующей кривой в расчетное положение № 1*

Из анализа положения кривых можно сделать следующие выводы:

– на участке с нулевого метра от НПК<sub>1</sub> до 680 м существующей кривой все сдвижки необходимо проводить от центра кривой, а с 680 м до НПК<sub>2</sub> сдвижки необходимо проводить к центру кривой;

– максимальное несовпадение существующей и расчетной кривой № 1 составляет 17 см в пределах круговой кривой, которая приходится на середину круговой кривой и 33 см в пределах первой переходной кривой.

*Проверка параметров расчетной кривой № 1*

Проверка кривой проводится по тем же параметрам что и существующей кривой:

1 Длина расчетной первой переходной кривой № 1 составляет 110 м на которой отводится возвышение величиной 35 мм, из чего следует:

$$i = 35 / 110 = 0,22.$$

Вывод: существующий отвод возвышения наружного рельса намного ниже предельного значения.

2 Величина непогашенного ускорения при  $R_i = R_{\text{кк}} = 2184$  м,  $v_{\text{max}} = 140$  км/ч,  $h_i = h_{\text{нр кк}} = 35$  мм (значение для существующей кривой):

$$a_{\text{нпн}} = 140^2 / 13 \cdot 2184 - 0,0061 \cdot 35 = 0,477 \text{ м/с}^2.$$

Вывод: величина непогашенного ускорения расчетной кривой № 1  $a_{\text{нпн}}$  равно  $0,477 \text{ м/с}^2$  меньше чем допускаемое значение  $[a_{\text{нпн}}] = 0,7 \text{ м/с}^2$ .

При  $R_i = R_{\text{кк}} = 2184$  м,  $v_{\text{max}} = 140$  км/ч,  $h_i = h_{\text{нр кк}} = 40$  мм (значение для проектной кривой):

$$a_{\text{нпн}} = 140^2 / 13 \cdot 2184 - 0,0061 \cdot 40 = 0,467 \text{ м/с}^2.$$

Вывод: величина непогашенного ускорения расчетной кривой № 1 кривой  $a_{\text{нпн}}$  равно  $0,467 \text{ м/с}^2$  меньше чем допускаемое значение  $[a_{\text{нпн}}] = 0,7 \text{ м/с}^2$ .

Разница между величинами  $a_{\text{нпн}}$  с устройством возвышения наружного рельса существующей кривой и  $a_{\text{нпн}}$  с устройством возвышения наружного рельса проектной кривой равно  $0,01 \text{ м/с}^2$ , что составляет порядка 2 %.

3 Скорость изменения непогашенного ускорения,  $\text{м/с}^3$ , при  $\Delta a_{\text{нпн}2-3} = 0,035$ ,  $v_{\text{max}} = 140$  км/ч,  $L_{2-3} = 10$  м:

$$\Psi = 0,035 \cdot 140 / 3,6 \cdot 10 = 0,136 \text{ м/с}^3$$

Вывод: скорость изменения непогашенного ускорения существующей кривой равна  $0,136 \text{ м/с}^3$ , что меньше допускаемого значения  $[\Psi] = 0,6 \text{ м/с}^3$ .

#### *Выводы*

Проверка показала, что параметры расчетной кривой № 1 удовлетворяют условиям неперевышения допускаемых величин непогашенного ускорения и скорости изменения непогашенного ускорения, что позволяет сделать вывод о возможности устройства кривой с такими расчетными параметрами, так как изменение кривой не снижает установленную скорость движения поездов 140 км/ч.

Однако, учитывая конструкцию опоры контактной сети без дополнительного их обследования, можно сделать вывод, что величина смещения равная 17 см в пределах круговой кривой и 33 см в пределах первой переходной кривой недопустимы.

Учитывая невозможность смещения оси пути относительно контактного провода, которая может вызвать переустановку опор контактной сети, можно сделать вывод, что данную кривую в рассмотренных условиях привести к расчетному положению № 1 не представляется возможным.

### **3 Проектирование расчетной кривой № 2 (с изменением радиуса и длин переходных кривых)**

Рассмотрим варианты изменения параметров проектной кривой с целью минимизирования величин сдвижек.

С целью минимизирования величин сдвижек существующей кривой к расчетной кривой № 2, рассмотрим возможное переустройство кривой с изменением радиуса круговой кривой и длины переходных кривых для расчетной кривой № 2 составляющих 120 м.

Графоаналитическим способом в каждой точке кривой с шагом 10 метров определяем разницу между координатами положения существующей и расчетной кривой № 2. Эта разница показывает на сколько ось существующей кривой отличается от оси расчетной кривой № 2.

*Анализ положения существующей и расчетной № 2 кривых после сдвижки существующей кривой в расчетное положение № 2*

Из анализа положения кривых можно сделать следующие выводы:

– на участке с нулевого метра от НПК<sub>1</sub> до 740 м существующей кривой все сдвижки необходимо проводить от центра кривой, а с 740 м до НПК<sub>2</sub> сдвижки необходимо проводить к центру кривой;

– максимальное несовпадение существующей и расчетной кривой № 2 составляет 10 см в пределах круговой кривой, которая приходится на середину круговой кривой и 15 см в пределах первой переходной кривой.

*Проверка параметров расчетной кривой № 2.*

Проверка кривой проводится по тем же параметрам что и существующей кривой:

1 Длина расчетной первой переходной кривой № 2 составляет 120 м на которой отводится возвышение величиной 35 мм. Из чего следует:

$$i = 35 / 120 = 0,29.$$

Вывод: существующий отвод возвышения наружного рельса намного ниже предельного значения.

2 Величина непогашенного ускорения при  $R_i = R_{\text{рк}} = 2214$  м,  $v_{\text{max}} = 140$  км/ч,  $h_i = h_{\text{пр кк}} = 35$  мм (значение для существующей кривой):

$$a_{\text{нпн}} = 140^2 / 13 \cdot 2214 - 0,0061 \cdot 35 = 0,466 \text{ м/с}^2.$$

Вывод: величина непогашенного ускорения расчетной кривой № 1 кривой  $a_{\text{нпн}}$  равно 0,466 м/с<sup>2</sup> меньше чем допускаемое значение  $[a_{\text{нпн}}] = 0,7 \text{ м/с}^2$ .

При  $R_i = R_{\text{рк}} = 2214$  м,  $v_{\text{max}} = 140$  км/ч,  $h_i = h_{\text{пр кк}} = 40$  мм (значение для проектной кривой):

$$a_{\text{нпн}} = 140^2 / 13 \cdot 2214 - 0,0061 \cdot 40 = 0,457 \text{ м/с}^2.$$

Вывод: величина непогашенного ускорения расчетной кривой № 1 кривой  $a_{\text{нпн}}$  равно 0,457 м/с<sup>2</sup> меньше чем допускаемое значение  $[a_{\text{нпн}}] = 0,7 \text{ м/с}^2$ .

Разница между величинами  $a_{\text{нпн}}$  с устройством возвышения наружного рельса существующей кривой и  $a_{\text{нпн}}$  с устройством возвышения наружного рельса проектной кривой равно 0,01 м/с<sup>2</sup>, что составляет порядка 2 %.

3 Скорость изменения непогашенного ускорения, м/с<sup>3</sup>, при  $\Delta a_{\text{нпн}2-3} = 0,038$ ,  $v_{\text{max}} = 140$  км/ч,  $L_{2-3} = 10$  м:

$$\Psi = 0,038 \cdot 140 / 3,6 \cdot 10 = 0,136 \text{ м/с}^3$$

Вывод: скорость изменения непогашенного ускорения существующей кривой равна 0,136 м/с<sup>3</sup>, что меньше допускаемого значения  $[\Psi] = 0,6 \text{ м/с}^3$ .

### *Выводы*

Проверка показала, что параметры расчетной кривой № 2 удовлетворяют условиям неперевышения допускаемых величин непогашенного ускорения и скорости изменения непогашенного ускорения, что позволяет сделать вывод о возможности устройства кривой с такими расчетными параметрами, так как изменение кривой не снижает установленную скорость движения поездов 140 км/ч.

Указанные выше смещения были рассчитаны с учетом переустройства существующей кривой в расчетную кривую № 2 имеющую идеальное положение. С учетом допускаемых разностей стрел изгиба (согласно изменению в стандарте СТП 09150.56.010 – 2005 от 29.06.2006 № 221 Н при скоростях движения поездов 121–140 км/ч – 25 мм) при выправке существующей кривой в плане величину сдвижек возможно уменьшить. Таким образом принимая во внимание конструкцию опоры контактной сети, можно сделать вывод, что величины смещения равная 10 см в пределах круговой кривой и 15 см в пределах первой переходной кривой вполне допустимы.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 СТП-09150.56.010-2005. Текущее содержание железнодорожного пути. Технические требования и организация работ : утв. приказом Нач. Бел. ж. д., 29.06.2006 № 221Н. – Минск, 2006. – 283 с.

2 Правила технической эксплуатации железной дороги в Республике Беларусь : утв. постановлением Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь, 25.11.2015 № 52.

Получено 25.06.2020

---

**ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 25. Гомель, 2020**

---

УДК 656.13

*Н. С. ФЕДЧЕНКО (УА-21)*

Научный руководитель – ст. преп. *С. Л. ЛАПСКИЙ*

### **КАРБОНО-КЕРАМИЧЕСКИЕ ТОРМОЗНЫЕ СИСТЕМЫ**

Рассмотрены основные требования к тормозным механизмам, типы конструкций и материалов изготовления. Выполнен сравнительный анализ преимуществ карбоново-кермических сплавов.

Одним из определяющих факторов безопасности автомобиля является обеспечение эффективного торможения. Тормозные системы могут осу-

ществлять принудительное замедление автомобиля различными способами: механическим (фрикционным), гидравлическим, электрическим, внеколесным торможением.

Фрикционные тормозные механизмы, в которых сопротивление вращению автомобильных колес создается искусственно за счет трения между его вращающимися и неподвижными элементами получили широкое распространение. Фрикционные тормозные механизмы подразделяют на дисковые и барабанные. В легковых автомобилях малого и среднего классов, как правило, используют дисковые тормозные механизмы на передних колесах и барабанные на задних колесах. В грузовых автомобилях устанавливают барабанные тормозные механизмы. В последнее время дисковые тормозные механизмы начали применять и на грузовых автомобилях.

Основные требования к тормозным механизмам автомобилей:

- автоматическое восстановление номинального зазора между трущимися элементами по мере их изнашивания;
- высокий и стабильный механический КПД;
- эффективность действия, т. е. создание необходимого тормозного момента;
- стабильность работы при изменении скорости автомобиля, температуры трущихся элементов количества торможений;
- долговечность фрикционных пар;
- плавность торможения автомобиля;

Таким образом замедление вращающихся колес либо первого из валов трансмиссии обеспечивается тормозными механизмами. Согласно их расположению они разделяются на колесные и трансмиссионные, согласно форме вращающихся деталей – на барабанные и дисковые.

На передних колесах множества легковых автомобилей устанавливаются дисковые тормоза, обеспечивающие наиболее результативное торможение, чем барабанные. Использование дисковых тормозов улучшает эксплуатационные свойства автомобиля, так как в данном случае наиболее полно применяется его сила тяжести, приходящаяся на каждое колесо передней оси при торможении. Наравне с этим, дисковые тормоза, по сравнению с барабанными, при одинаковом тормозном моменте обладают существенно меньшей массой, что дает возможность уменьшить общую массу автомобиля либо повысить массу перевозимого груза.

Так как чугун не любит перепадов температур, то зачастую, на практике, этот минус выливается в искривленные тормозные диски, которые незамедлительно напоминают о своем дефекте вибрацией при замедлении. Далее – трещины на поверхности, неравномерный износ, выработка от более агрессивных колодок и т. п.

В настоящий период тормозные концепции имеют все шансы изготавливаться из стали (на подавляющее большинство машин устанавливаются непосредственно они), керамики (применяют в основном на спортивных автомобилях), карбона (применяются также в спортивных машинах благодаря собственному небольшому весу).

Стальные диски в ходе эксплуатации не должны нагреваться более 500 °С. Керамические диски наиболее термостойкие и могут переносить температуру в 1000 °С. Карбоновые диски выдерживают температуру в границах 1200 °С.

В современном мире набирают популярность металлокерамические тормозные диски, которые имеют ряд преимуществ перед чугунными, а именно:

- чрезвычайной твердостью;
- сниженным коэффициентом трения;
- износостойкостью;
- малым весом.

Чрезвычайная твердость нужна для того, чтобы выдерживать высокие температуры и не деформироваться при перегревах. Для обозначения твердости, определенной по методу Роквелла, используется сокращение HR, с 3-й буквой, указывающей на шкалу, по которой проводились испытания (HRA, HRB, HRC и т. д. до HRT). В металлокерамике это значение находится в диапазоне 82–92 HRA, в то время как у стали 55–60 HRC и карбона по Шору 67. Если все значения сравнить переводя их в HRA, то получится что металлокерамические диски на 11,5 % выше чем стальные и на 18,1 % выше чем карбоновые.

Сниженный коэффициент трения служит для лучшего зацепления колодок и диска, что повышает эффективность торможения. При понижении коэффициента трения, повышается КПД механизма. В металлокерамических изделиях при трении по стали значение коэффициента трения равно 0,3–0,4, у стали по стали 0,18, и карбона 0,6–0,8. Таким образом, коэффициент трения металлокерамики выше на 45 %, чем у стали, и ниже на 50 %, чем у карбона.

Износостойкость дает большой ресурс и более стабильную работу при экстренных торможениях. Для металлокерамики этот ресурс составляет 300–350 тыс. км, стали около 100 тыс. км, карбона 350–400 тыс. км. Таким образом, ресурс металлокерамических дисков на 71,5 % выше стальных и на 12,5 % меньше карбоновых.

Малый вес позволяет снизить нагрузку на подвеску, а также снижает неподрессоренную массу, что не мало важно для спортивных автомобилей, где чаще всего устанавливаются керамические тормозные диски. Снижение

массы колеса оказывает существенное влияние на расход топлива. Для большего веса нужен больший момент инерции, потому что двигателю требуется больше силы для получения углового ускорения колеса. Чем больше размер колес, тем больше плечо рычага, а значит опять же нужен больший момент для придания ускорения колесу и, соответственно, автомобилю, что и повышает расход топлива. Вращающийся тормозной диск имеет определенную степень инерции или эффект маховика, что требует дополнительных затрат энергии для разгона и остановки. Более легкий тормозной диск требует меньших затрат крутящего момента на разгон автомобиля. Стальные диски весят около 8–12 кг, металлокерамические 6–7 кг, карбона 5–6 кг. Таким образом вес металлокерамических дисков на 41,7 % меньше стальных, и на 14,3 % больше карбоновых.

Все сравнения характеристик типов материалов показаны на рисунке 1.

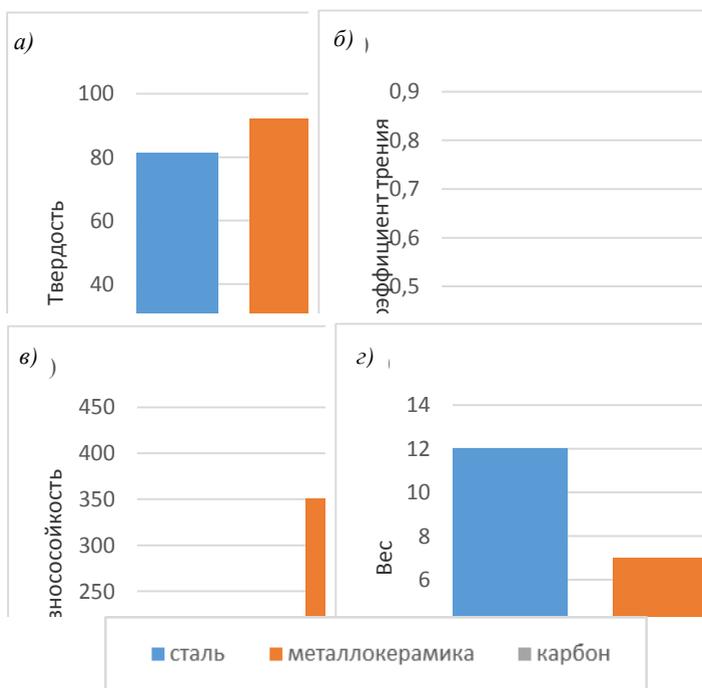


Рисунок 1 – Диаграммы сравнения характеристик типов материалов:  
*а* – твердость; *б* – коэффициент трения; *в* – износостойкость; *г* – вес

На износ тормозных дисков влияют следующие факторы: материалы изготовления, механические факторы (пробег автомобиля, наличие каче-

ственных тормозных колодок), условия эксплуатации автомобиля, стиль вождения.

Таким образом новые материалы в обеспечении безопасности автомобиля позволяют добиться серьезных преимуществ при обеспечении активной безопасности транспортного средства.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Лапский, С. Л.** Транспортные средства и их эксплуатационные качества. Практикум : учеб. пособие / С. Л. Лапский, Е. Л. Савич, С. Н. Карасевич. – Гомель : БелГУТ, 2013. – 360 с.

2 Всё о цветных металлах и сплавах [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://tsvetmet.wordpress.com/2018/11/26/коэффициенты-трения-скольжения/>. – Дата доступа : 09.05.2020.

3 Сколько весит автомобильный диск? [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://skolko-vesit.ru/disk.htm>. – Дата доступа : 09.05.2020.

Получено 19.06.2020

---

**ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.**

**Вып. 25. Гомель, 2020**

---

УДК 69.003

*А. С. ХАРЛАП (ПС-41), В. Н. БАРАБАНОВА (ПС-41)*

Научный руководитель – канд. техн. наук *З. Н. ЗАХАРЕНКО*

### **СМЕТЫ ИЗ BIM-МОДЕЛИ AUTODESK REVIT**

Описываются программные средства для автоматизированного формирования сметной документации из BIM-моделей Autodesk Revit с использованием сметного программного комплекса ABC-4 (5D Смета).

В составе любого проекта есть сметная часть, являющаяся одним из основных разделов разработки проектно-сметной документации. Она содержит всю информацию о стоимости строительства: от цены стройматериалов до расчета затрат при вводе объекта в эксплуатацию.

По мере развития уже хорошо известных BIM-технологий, в информационных моделях появляются различные данные, способствующие продуктивному использованию единой модели на протяжении всего жизненного цикла объекта, в том числе на этапе разработки сметной документации. Наличие физических характеристик элементов проекта имеет непосредственное отношение к составлению ведомости объемов работ и является предпосылкой создания 5D-моделей, переход к которым невозможен без наличия универсального инструмента.

Попытки реализовать полноценную 5D BIM-модель совершались достаточно часто. Естественно, в качестве базовой BIM платформы рассматриваются лидеры рынка проектирования, а также специализированные платформы, предназначенные для решения специфических проектных задач. На сегодняшний день к BIM-моделям предъявляется достаточно широкий перечень требований, призванный решать самые разнообразные задачи – начиная выпуском спецификаций и заканчивая планированием утилизации объекта.

Исходя из этого, компания CSD совместно с научно-техническим центром «Гектор» разработала программу для интеграции сметных расчетов (рисунок 1).

Программа 5D Смета, предназначенная для автоматизированного назначения сметных норм элементам модели, представляет собой два взаимосвязанных модуля: надстройку «Сметная информация», встраиваемую в Revit, и программу привязки сметных норм.

Надстройка «Сметная информация» позволяет при помощи различных фильтров выделить и выгрузить из проекта Revit информацию по элементам строительных конструкций, представить ее в удобном виде, контролировать изменения и полноту осмечивания проекта с возможностью показа элементов с назначенными нормами и без них, рассчитывать физические объемы работ по полученным из модуля привязки сметных норм формулам, выгружать информацию в сметную программу для проведения расчета сметной стоимости проектируемых объектов [1–3].

Перед нами ставится задача формирования экономического раздела. Такую задачу нельзя описать единым алгоритмом, в силу того, что обе стороны проектного процесса, инженерная и экономическая, имеют большую размерность. По сути, задача является не алгоритмической, а эвристической. Для решения задач такого класса был предложен способ, связанный с использованием интеллектуальной экспертной системы «База знаний ABC».

На сегодняшний день «База знаний ABC» является коммерческим продуктом, который позволяет использовать возможности интерактивного диалога как с пользователем-сметчиком, так и с любой CAD/BIM-системой в автоматизированном режиме. Для демонстрации возможностей работы 5D BIM-системы в программе существуют специальные средства, позволяющие вести работу по наполнению модели сметной информацией непосредственно в среде Autodesk Revit (рисунок 2).



Рисунок 1 – Интеграция сметных расчетов в BIM-процессы



Рисунок 2 – Интерфейс Autodesk Revit 2016 с комплектом плагинов ABC

Назначение сметного свойства производится напрямую каждому физическому элементу модели. Для технически сложных элементов, подразумевающих множественное применение строительных технологий и выполнение дополнительных работ, предусмотрено назначение дополнительных сметных свойств. Количество одновременно назначенных на элемент строительных технологий не ограничено.

Работа с элементами множественного назначения сметных технологий позволяет пользователям работать и выполнять экономическую оценку моделей с любой степенью проработки. Использование «Базы знаний ABC» позволяет автоматически выбирать из модели те параметры и свойства элементов, которые были внесены в модель проектировщиками.

Процедура назначения сметного свойства достаточно проста. Нам необходимо выделить интересующий элемент модели и вызвать функцию назначения сметного свойства ABC. Запустится навигатор по «Базе знаний ABC», которая структурно знакома каждому сметчику так как повторяет структуру сметно-нормативной базы. После этого нам, как пользователю, остаётся найти интересующую его строительную технологию, выбрать её и, при необходимости, ответить на уточняющие вопросы, которые позволят в дальнейшем подобрать конкретную сметную норму (рисунок 3).

Полученный сметный результат хранится в виде параметризованного обращения и, по сути, пока не является конкретным решением, так как все параметры элемента, которые были заявлены в таблице соответствий, могут быть в любой момент изменены проектировщиком, а вместе с ними должен измениться и сметный результат.



Рисунок 3 – Назначение сметного свойства элементу «Стена»

Ещё одним важным инструментом, существенно облегчающим работу по сметной обработке модели, является функция дублирования сметного свойства однотипным элементам модели. Как правило, модель в Revit состоит из множества повторяющихся с точки зрения строительных технологий элементов. При использовании традиционной технологии составления сметной документации такие объёмы собираются в одну сметную позицию.

Использование программного комплекса позволяет существенно облегчить труд сметчика, повысить степень автоматизации этих работ. Благодаря подключению сметчика к комплексному процессу на более ранних этапах значительно сокращаются сроки выпуска сметной документации. Этому способствуют следующие особенности.

1 Пользователю предоставляется система, не требующая длительной подготовки к внедрению, настроек, участия разработчиков, создания специальных классификаторов, справочников и т. п., что позволяет установить разумную цену на продукт, упростить внедрение и сократить его сроки.

2 Результаты работы выгружаются в любую сметную программу при помощи формата АРПС 1.10.

3 Программа обеспечивает использование всех сметно-нормативных баз, а также позволяет подключать фирменные базы, существующие в конкретных организациях.

4 В программе предусмотрена эффективная работа с типовыми проектами, содержащими повторяющиеся элементы. Если привязка сметных норм к таким элементам уже сделана, то ее можно использовать в других проектах.

5 Программа контролирует, ко всем ли конструкциям привязаны сметные нормы, не изменялись ли элементы после привязки норм или после вы-

грузки информации в сметную программу. По каждому изменению выдается диагностическое сообщение о необходимости повторной привязки сметных норм, выгрузки информации в сметную программу и т. д.

6 Вся информация хранится в проекте Autodesk Revit, что соответствует идеологии BIM-проектирования.

Ещё одним важным инструментом для нас, как пользователей, существенно облегчающим работу по сметной обработке модели, является функция дублирования сметного свойства однотипным элементам модели. После окончания процедуры дублирования все обработанные элементы окажутся выделенными, что позволяет визуально проконтролировать процедуру и, в случае ошибочного назначения, быстро откорректировать результат.

Для контроля и удобства работы пользователя-сметчика предусмотрена функция, позволяющая делать невидимыми те элементы модели, у которых сметное свойство уже назначено. Используя эту функцию пользователю фактически нужно довести модель до состояния полной невидимости физических элементов. Естественно, в любой момент всем элементам можно вернуть свойство видимости и продолжить с ними работу.

Работу над моделью можно считать законченной лишь тогда, когда каждый элемент имеет заполненное сметное свойство. Однако, та скорость, с которой стало возможным получать сметный результат, позволяет выполнять стоимостные оценки на любом этапе проектного процесса. К примеру, можно получать стоимостную оценку проектных решений по степени готовности разделов проектирования. Можно выполнять оценки стоимости с применением различных строительных или отделочных материалов. С момента выхода на рынок 5D Смета значительно расширила свои возможности благодаря функционалу, который продолжает совершенствоваться.

Таким образом, были изучены программные средства для автоматизированного формирования сметной документации из BIM-моделей Autodesk Revit с использованием сметного программного комплекса ABC-4 (5D Смета). Проведена работа по наполнению модели сметной информацией непосредственно в среде Autodesk Revit. Показано, что качество получаемой сметной документации напрямую зависит от качества подготовки модели строительного объекта и степени зрелости технологии информационного моделирования в проектной организации.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Ланцов, А. Л.** Компьютерное проектирование в строительстве [Электронный ресурс] / Системы автоматизированного проектирования (САПР). – Минск, 2014. – Режим доступа : <https://elima.ru/books/?id=1575/>. – Дата доступа : 04.04.2020.

2 Джеймс Вандезанд Autodesk Revit Architecture 2012. Официальный учебный курс [Электронный ресурс] / Системы автоматизированного проектирования (САПР). – Минск, 2012. – Режим доступа : <https://www.gahvaraamat.ee/p/autodesk-revit-architecture-2012/>. – Дата доступа : 04.04.2020.

3 Джеймс Вандезанд, Эдди Кригел, Фил Рид Autodesk Revit Architecture. Официальный учебный курс [Электронный ресурс] / Системы автоматизированного проектирования (САПР). – Минск, 2015. – Режим доступа : <https://www.ozon.ru/context/detail/id/31239403/>. – Дата доступа : 04.04.2020.

Получено 29.06.2020

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 25. Гомель, 2020

---

УДК 656.13

*С. В. ХМЕЛЁВ (УБ-31)*

Научный руководитель – канд. техн. наук *С. В. СКИРКОВСКИЙ*

## **РАЗРАБОТКА СХЕМЫ МАРШРУТНОГО ОРИЕНТИРОВАНИЯ**

Своевременное определение своего местонахождения и вариантов дальнейшего пути следования по критериям безопасности и времени передвижения является важным для участников дорожного движения. Этому служит так называемое маршрутное ориентирование.

Под термином «маршрутное ориентирование» на автодорогах понимается определенная система передачи информации участникам дорожного движения об их нахождении и направлении движения по выбранному маршруту при помощи дорожных знаков индивидуального проектирования в сочетании с дорожной разметкой.

От наличия, а также качества реализации маршрутного ориентирования существенно зависят четкость и экономичность работы такси, автомобилей скорой медицинской помощи, связи, всевозможных аварийных служб.

Ошибки в ориентировке водителей на маршрутах следования вызывают потерю времени при выполнении той или иной транспортной задачи и экономические потери из-за перерасхода топлива. Действия водителей в этих условиях увеличивают опасность возникновения конфликтных ситуаций в случаях внезапных остановок при необходимости узнать о расположении нужного объекта и недозволенного маневрирования с нарушением правил дорожного движения для скорейшего выезда на правильное направление.

Основной целью маршрутного ориентирования является стремление к минимизации случаев создания потенциально опасных ситуаций, потерь техники и вреда человеческому здоровью и жизни. Подобные неблагопри-

ятные вещи могут возникать в процессе движения по дорогам транспортных средств, взаимодействия с ними пешеходов в рамках улично-дорожной городской сети.

Задачи, которые призвано решать маршрутное ориентирование, различаются на две группы: «до осуществления поездки» и «в период ее реализации».

В процессе осуществления поездки водители нуждаются в информации, которая позволила бы им: во-первых, свободно ориентироваться на улично-дорожной сети при следовании по выбранному маршруту, что снижает напряженность труда водителей и уменьшает вероятность дорожно-транспортных происшествий, а также увеличивает пропускную способность дорог; во-вторых, корректировать выбранный ранее маршрут с учетом реальных условий движения в период осуществления поездки, способствуя минимизации затрат времени.

Система маршрутного ориентирования должна обеспечивать:

- безопасность дорожного движения;
- информированность водителей об их местонахождении и возможных маршрутах движения, расположении объектов (как на самих улицах, так и на магистралях при пересечении с ним). В том числе таких объектов притяжения водителей транспортных средств, как торговые центры, объекты потребительского рынка и т. п. (позволяет направить транспортные средства различными путями по менее загруженному пути);
- возможность своевременной оценки дорожной обстановки и маневрирования;
- комфортное восприятие информации участниками дорожного движения;
- единство концепции размещения знаков и информации;
- система должна отвечать требованиям концепции развития и принципам организации дорожного движения в населенном пункте.

Для ориентирования на улично-дорожной сети в процессе осуществления поездки, водителям необходимы сведения об улицах, объектах и схемах организации движения в транспортных узлах по ходу движения. Такие сведения обеспечиваются знаками маршрутного ориентирования, которыми в достаточном количестве должна быть оснащена улично-дорожная сеть.

К знакам маршрутного ориентирования (ЗМО) относятся информационные щиты, указатели, таблички, схемы.

Информационно-дорожные указатели обладают рядом преимуществ:

- применение световозвращающей пленки обеспечивает комфортное восприятие данных водителями в темное время суток;
- знак не требует внутренней и внешней подсветки;
- водители прежде всего интуитивно обращают внимание именно на дорожные знаки;
- благодаря своей конструкции знак обладает устойчивостью к повреждениям.

Разработка системы маршрутного ориентирования (СМО) осуществляется в несколько этапов.

1 Формирование списка наиболее важных объектов, которые являются центрами притяжения транспортных потоков.

2 Определение наиболее вероятных маршрутов следования к каждому из объектов.

3 Определение мест дислокации знаков.

4 Разработка рациональной компоновки знаков индивидуального проектирования, которые должны быть установлены во всех принятых точках расположения информации.



Рисунок 1 – Применение информационно-указательного знака в населенном пункте

При разработке системы маршрутного ориентирования следует уделять внимание следующим аспектам:

– соответствие потребностям и запросам участников движения в быстром получении достоверных информационных данных при необходимости осуществления объезда;

– обустройство технических приспособлений и приборов с активным использованием актуальных высокотехнологических комплексов и методик;

– целостный подход к решению задач, напрямую взаимосвязанных с использованием систем маршрутного ориентирования в населенном пункте.

При этом основы концепции систем маршрутного ориентирования базируются на следующих принципах:

– регулирование носит общегородской характер, а не проводится обустройство одного района;

– именно комплексная система маршрутного ориентирования является основным источником получения информации водителями и прочими участниками дорожного движения, эффективным инструментарием ориентирования на местности;

– универсальность системы заключается в ее многофункциональности и возможности расширения практических технологий за счет применения инноваций и нововведений.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Капский, Д. В.** Транспорт в планировке городов : конспект лекций / Д. В. Капский, А. В. Коржова, С. В. Скирковский. – Минск : БНТУ, 2015. – 134 с.

2 **Капский, Д. В.** Транспорт в планировке городов : учеб. пособие / Д. В. Капский, А. В. Коржова, С. В. Скирковский. – Минск : БНТУ, 2015. – 144 с.

3 **Лобанов, Е. М.** Транспортная планировка городов : учеб. / Е. М. Лобанов. – М. : Транспорт, 1990. – 240 с.

Получено 16.06.2020

УДК 656.225.073.436 (476)

*А. С. ШВЕД, Б. В. КОЗЕНЯ (УК-41)*

Научный руководитель – ст. преп. *М. А. ГОНЧАР*

## **ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ОПАСНЫХ ГРУЗОВ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Рассмотрена существующая система мониторинга опасных грузов на Российской железной дороге. Проанализированы основные задачи системы мониторинга опасных грузов. Предложено внедрение системы мониторинга опасных грузов на Белорусской железной дороге.

К опасным грузам, согласно [1], относятся вещества, материалы, изделия, отходы производства и иной деятельности, которые в силу присущих им свойств и особенностей при наличии определенных факторов в процессе транспортирования, при производстве погрузочно-разгрузочных работ и хранении могут нанести вред окружающей природной среде, послужить причиной взрыва, пожара или повреждения транспортных средств, устройств, зданий и сооружений, а также гибели, травмирования, отравления, ожогов или заболевания людей, животных и птиц.

Перечислим основные параметры контроля при перевозке опасных грузов [2].

1 Грузоотправитель обязан загружать вагоны, контейнеры опасными грузами не выше норм, установленных стандартами или техническими условиями на данную продукцию.

2 Погрузка и выгрузка на станциях легковоспламеняющихся грузов, перевозимых мелкими отпавками или в контейнерах, должны производиться на неэлектрифицированных путях.

3 Материал, используемый для крепления грузов в вагонах и контейнерах, должен быть инертным по отношению к перевозимому опасному грузу.

4 Запрещается роспуск с горок без локомотива порожних вагонов-цистерн из-под сжатых, сжиженных и растворенных под давлением газов, имеющих трафарет: «С горки не спускать» («Не спускать с горки»).

5 Запрещается перевозка опасных грузов класса 1 в поездах с негабаритными грузами верхней и нижней третьей и больших степеней негабаритности, боковой четвертой и больших степеней негабаритности.

Доля опасных грузов в общем объеме перевозок неуклонно растет, а вместе с ней растут транспортные риски, минимизировать которые можно за счет широкого внедрения автоматизированных систем слежения.

На железных дорогах России эксплуатируется «Система Мониторинга Опасных Грузов (СМОГ)». Система успешно прошла испытания на Северной железной дороге. Затем системой СМОГ были оснащены уже все железные дороги страны (рисунок 1).



Рисунок 1 – Структура системы мониторинга опасных грузов

СМОГ решает шесть основных задач мониторинга грузов [3].

- 1 Контролирование местоположения вагонов, перевозящих опасные грузы.
- 2 Обеспечение безопасности поездной и маневровой работы с опасными грузами.

3 Принятие решений и выдача правил действий исходя из местоположения вагона с грузом, устранение последствий аварийных ситуаций и происшествий с опасными грузами.

4 Формирование отчетов о количественных показателях перевозок различных опасных грузов.

5 Контроль поездов с опасными грузами (согласно плану формирования).

6 Обеспечение контроля правильности данных об перевозимых опасных грузах в натурном листе поезда.

Реализация всех указанных выше задач системы «СМОГ» в целом создает условия для быстрого и своевременного выявления нарушений правил перевозок опасных грузов, но при этом не осуществляется контроль состояния опасного груза.

Для повышения эффективности функционирования системы мониторинга опасных грузов при ее внедрении на БЖД, необходимо включить в АСУ элементы на базе технологий, обеспечивающих контроль состояния груза в пути следования:

- установка RFID-меток на подвижной состав с опасными грузами;
- радиочастотный мониторинг активных и пассивных RFID-меток и электронных пломб, который в общем смысле предполагает персональную маркировку объектов специальными радиометками для их последующей дистанционной идентификации, RFID (англ. Radio Frequency IDentification, радиочастотная идентификация) – метод автоматической идентификации объектов, в котором посредством радиосигналов считываются или записываются данные, хранящиеся в так называемых транспондерах, или RFID-метках;

- виртуальная защищённая IP-сеть на базе GPRS/EDGE/3G-протоколов;
  - информационный обмен с сервером мониторинга по каналам связи.
- В составе системы мониторинга должны быть предусмотрены:
- центры системного мониторинга и оперативного управления;
  - системы, комплексы и средства получения, хранения и обработки информации;
  - системы и средства телекоммуникаций, сбора, передачи данных и оповещения.

В автоматизированном центре контроля должна действовать система обработки информации о перемещениях опасных грузов в режиме реального времени.

- При внедрении вышеперечисленных технологий, будет обеспечиваться:
- безопасность поездной и маневровой работы с опасными грузами;
  - контроль правильности данных о перевозимых опасных грузах в натурном листе поезда;
  - контроль соблюдения плана формирования поездов с опасными грузами;
  - формирование отчетов о количественных показателях перевозок различных опасных грузов;
  - контроль местоположения вагонов, перевозящих опасные грузы;

- контроль состояния перевозимого опасного груза (перегрузки, температура, влажность, задымленность, повреждение тары или упаковки, нарушение герметичности, концентрация содержания паров опасных и ядовитых веществ в воздухе) с помощью радиочастотного мониторинга активных и пассивных RFID-меток;

- прием и обработка спутниковых навигационных сигналов ГЛОНАСС/GPS;

- сбор данных от различных бортовых датчиков о состоянии агрегатов подвижного состава (включение/выключение автотормозов, давление в тормозной системе, давление в котле цистерны, состояние предохранительных клапанов, наличие течи сливных приборов);

- автоматизация мониторинга не только перевозок, но и операций по их приему-передаче;

- предоставление грузовладельцам дополнительных услуг по автоматизированному контролю сохранности грузов в пути следования, для чего предусмотрено подключение к навигационной системе ГЛОНАСС;

- маркировка запорно-пломбировочных устройств (ЗПУ) вагонов и контейнеров, автоматизированный учет бесконтактным способом существенно ускоряет процедуры контроля и регистрации их использования.

Система мониторинга опасных грузов может быть интегрирована с ИАС ПУР ГП, так как данный комплекс позволяет обеспечить:

- проведение структурного, логического и интеллектуального контроля входных сообщений, запись в базу данных корректных данных из исходного сообщения;

- формирование внутреннего представления данных исходных сообщений для обмена между подсистемами ИАС ПУР ГП и подсистемой учета доходов грузовых перевозок «Экспедитор», разработанной в рамках комплекса ЕК ИСУФР;

- накопление информации об объектах перевозочного процесса (поезд, вагон, контейнер, отправка, локомотив, документ), ранее принятых железной дорогой к перевозке, и об операциях, произведенных с ними;

- прием и сдача поездов по межгосударственным и по межотделенческим стыковым пунктам дороги;

- подготовка исходных сведений и их согласование для грузов и транспортных средств, принятых дорогой по междорожным стыковым пунктам;

- прибытие, отправление поездов и локомотивов, проследование ими станций дороги и т. п.;

- формирование и выдача оперативных ответов работникам дороги на заданные запросы в виде документов и справок:

- 1) в соответствии с существующей на БЖД технологией;

2) с использованием Интернет-технологий с возможностью проведения сравнительного анализа с аналогичными показателями за предыдущие интервалы времени;

– создание, ведение и развитие хранилища данных (источники, оптимизация, надежность ведения);

– представление аналитической информации для принятия качественных управленческих решений работниками управления дороги;

– создание информационно-аналитических приложений хранилища данных (новые информационные потребности, средства визуализации, работа с потребителями информации), информационное взаимодействие с соседними ЖД администрациями.

При использовании данной системы маневровый диспетчер на станции формирования поездов может получать данные, в которых указаны требования по правильности формирования составов готовящихся к отправлению поездов, в которые включаются вагоны с опасными грузами, и, прежде всего, нормы прикрытия от этих вагонов. У дежурного по сортировочной горке будет более достоверная информация о режимах роспуска с горок вагонов с опасными грузами (в существующих системах АСУ сортировочной станцией выдача сортировочных листков с такой информацией основана только на значении кода прикрытия в натурном листе поезда, простановка которого точно контролируется системой АСОУП только применительно к вагонам с взрывчатыми материалами). Поездной диспетчер будет видеть сведения о числе вагонов с опасными грузами в поезде, в том числе с опасными грузами класса 1.

Такие данные создают информационную основу для выполнения важнейших требований обеспечения безопасности перевозок опасных грузов, выполнение которых относится к функциям службы перевозок.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Опасные грузы под контролем «СМОГ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.eav.ru/pub11.php?publid=2003-04a03>. – Дата доступа : 12.04.2020.

2 Правила перевозок опасных грузов по железным дорогам [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://www.rw.by/cargo\\_transportation/ser-vices/normative\\_reference\\_information/dangerous\\_cargo\\_transportation\\_rules](https://www.rw.by/cargo_transportation/ser-vices/normative_reference_information/dangerous_cargo_transportation_rules). – Дата доступа : 10.04.2020.

3 Перевозка опасных грузов железнодорожным транспортом : учеб.-метод. пособие / И. А. Еловой [и др.]. – Гомель : БелГУТ, 2013 – 140 с.

Получено 24.06.2020

УДК 69.059

*В. М. ШВЕД* (ЗмС25)

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

## ОЦЕНКА ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

Представлен расчет коэффициентов значимости строительных конструкций четырехэтажного каркасного общественного здания по методике, основанной на определении энтропии системы, для дальнейшего применения полученных коэффициентов при расчете остаточного ресурса здания.

При длительной эксплуатации здания неизбежно возникают повреждения или нарушения работоспособности строительных конструкций. Для обеспечения безопасной и надежной эксплуатации необходимо устанавливать степень его пригодности (остаточный ресурс здания). Так, согласно источнику [1], остаточный ресурс – суммарная наработка объекта от момента контроля его технического состояния до перехода в предельное состояние.

В рекомендациях по оценке надежности строительных конструкций [3] расчет остаточного ресурса здания производится по формуле:

$$\varepsilon = \frac{\alpha_1 \varepsilon_1 + \alpha_2 \varepsilon_2 + \dots + \alpha_i \varepsilon_i}{\alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_i}, \quad (1)$$

где  $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_i$  – максимальная величина повреждений отдельных видов конструкций;  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_i$  – коэффициенты значимости отдельных видов конструкций.

При расчете коэффициентов значимости за основу примем метод, описанный в источнике [2], который рассматривает процесс обследования технического состояния здания, как процесс получения совокупности сведений об элементах некоторой физической системы, при этом элементы здания до начала обследования могут находиться только в одном из двух состояний – работоспособном или не работоспособном. То есть данный метод предполагает определение энтропии конструктивных элементов здания, основанный на том, что каждый конструктивный элемент образует отдельную систему, состоящую из базового конструктивного элемента (КЭ) и конструктивных элементов, которые образуют область отказа в случае выхода из строя базового КЭ.

Таким образом, максимальная энтропия системы, создаваемой базовым элементом, определяется логарифмом числа состояний:

$$H(X) = \log n, \quad (2)$$

где  $n$  – количество возможных состояний системы.

Произведем расчет коэффициентов значимости при следующих исходных данных (рисунок 1): четырехэтажное каркасное трехпролетное общественное здание с сеткой колонн 6×6 м; высотой этажа 3 м; кровлей из наплавляемых материалов; стен из сэндвич панелей; железобетонных плит перекрытия; железобетонных фундаментов, площадью основания 10 м<sup>2</sup>.

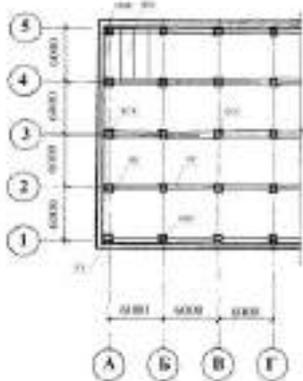


Рисунок 1 – План здания

Для плиты покрытия крайней (ППК) система будет включать два конструктивных элемента: базовый элемент – плита покрытия, состоящая из 18 условных элементов (18 м<sup>2</sup>), область отказа – кровля. Таким образом, система будет иметь 72 возможных состояния (36 условных элементов, каждый из которых имеет по 2 состояния  $n = 36 \times 2 = 72$ ), следовательно, коэффициент значимости плиты покрытия крайней (ППК) будет равен:

$$H(X) = \log_2 72 = 6,17.$$

Результаты расчета остальных конструктивных элементов:

Плита покрытия средняя (ППС). Зона отказа: плита покрытия, кровля:

$$H(X) = \log_2 108 = 6,75.$$

Ригель крайний (РК). Зона отказа: плита покрытия, кровля, ригель:

$$H(X) = \log_2 156 = 7,28.$$

Ригель средний (РС). Зона отказа: плита покрытия, кровля, ригель:

$$H(X) = \log_2 300 = 8,23.$$

Колонна угловая (КУ) 4-го этажа. Зона отказа: плита покрытия, кровля, ригель, колонна, стеновая панель:

$$H(X) = \log_2 235,04 = 7,88.$$

Колонна крайнего ряда средняя (ККС) 4-го этажа. Зона отказа: плита покрытия, кровля, ригель, колонна, стеновая панель:

$$H(X) = \log_2 391,04 = 8,61.$$

Колонна среднего ряда крайняя (КСК) 4-го этажа. Зона отказа: плита покрытия, кровля, ригель, колонна, стеновая панель:

$$H(X) = \log_2 379,04 = 8,57.$$

Колонна среднего ряда средняя (КСС) 4-го этажа. Зона отказа: плита покрытия, кровля, ригель, колонна:

$$H(X) = \log_2 607,04 = 9,25.$$

Колонна угловая (КУ) 3-го этажа. Зона отказа: плита покрытия, кровля, ригель, колонна, стеновая панель:

$$H(X) = \log_2 470,08 = 8,88.$$

Колонна крайнего ряда средняя (ККС) 3-го этажа. Зона отказа: плита покрытия, кровля, ригель, колонна, стеновая панель:

$$H(X) = \log_2 782,08 = 9,61.$$

Колонна среднего ряда крайняя (КСК) 3-го этажа. Зона отказа: плита покрытия, кровля, ригель, колонна, стеновая панель:

$$H(X) = \log_2 758,08 = 9,57.$$

Колонна среднего ряда средняя (КСС) 3-го этажа. Зона отказа: плита покрытия, кровля, ригель, колонна:

$$H(X) = \log_2 1214,08 = 10,25.$$

Колонна угловая (КУ) 2-го этажа. Зона отказа: плита покрытия, кровля, ригель, колонна, стеновая панель:

$$H(X) = \log_2 705,12 = 9,46.$$

Колонна крайнего ряда средняя (ККС) 2-го этажа. Зона отказа: плита покрытия, кровля, ригель, колонна, стеновая панель:

$$H(X) = \log_2 1173,12 = 10,20.$$

Колонна среднего ряда крайняя (КСК) 2-го этажа. Зона отказа: плита покрытия, кровля, ригель, колонна, стеновая панель:

$$H(X) = \log_2 1137,12 = 10,15.$$

Колонна среднего ряда средняя (КСС) 2-го этажа. Зона отказа: плита покрытия, кровля, ригель, колонна:

$$H(X) = \log_2 1812,12 = 10,83.$$

Колонна угловая (КУ) 1-го этажа. Зона отказа: плита покрытия, кровля, ригель, колонна, стеновая панель:

$$H(X) = \log_2 940,16 = 9,88.$$

Колонна крайнего ряда средняя (ККС) 1-го этажа. Зона отказа: плита покрытия, кровля, ригель, колонна, стеновая панель:

$$H(X) = \log_2 1557,12 = 10,60.$$

Колонна среднего ряда крайняя (КСК) 1-го этажа. Зона отказа: плита покрытия, кровля, ригель, колонна, стеновая панель:

$$H(X) = \log_2 1509,12 = 10,56.$$

Колонна среднего ряда средняя (КСС) 1-го этажа. Зона отказа: плита покрытия, кровля, ригель, колонна:

$$H(X) = \log_2 2421,12 = 11,24.$$

Фундамент для колонны угловой (ФКУ). Зона отказа: плита покрытия, кровля, ригель, колонна, стеновая панель, фундамент:

$$H(X) = \log_2 2370,4 = 11,21.$$

Фундамент для колонны крайнего ряда средней (ФККС). Зона отказа: плита покрытия, кровля, ригель, колонна, стеновая панель, фундамент:

$$H(X) = \log_2 3923,36 = 11,94.$$

Фундамент для колонны среднего ряда крайней (ФКСК). Зона отказа: плита покрытия, кровля, ригель, колонна, стеновая панель, фундамент:

$$H(X) = \log_2 3803,36 = 11,89.$$

Фундамент для колонны среднего ряда средней (ФКСС). Зона отказа: плита покрытия, кровля, ригель, колонна, фундамент:

$$H(X) = \log_2 6083,36 = 12,57.$$

Полученные результаты в дальнейшем могут использоваться для определения остаточного ресурса общественных каркасных зданий при подстановке данных коэффициентов в формулу (1).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 ГОСТ 27.002–2015. Надежность в технике (ССНТ). Термины и определения. – Введ. 2017–03.01. – М. : Изд-во стандартов, 2017.

2 Бузало, Н. А. Определение коэффициента значимости строительных конструкций при оценке технического состояния зданий / Н. А. Бузало, А. В. Канунников // Научно-технический журнал, 2018. – № 3 (77) – С. 3–11.

3 Рекомендации по оценке надежности строительных конструкций по внешним признакам. – М. : ЦНИИПРОМИЗДАНИЙ, 2001.

4 К вопросу оценки остаточного ресурса зданий и сооружений / А. А. Васильев [и др.] // «OPEN INNOVATION» сборник статей VIII Международной научно-практической конференции. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2019. – С. 46–49.

Получено 24.06.2020

УДК 536. 13

*М. В. ШЕВЕЛЁВА (СЭ-31)*

Научный руководитель – канд. техн. наук *С. Н. КОЛДАЕВА*

## **СУЩЕСТВУЮЩАЯ ПРАКТИКА СЕЗОННОГО АККУМУЛИРОВАНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ТВЭР**

Рассмотрены проблемы неполноценного использования энергетического потенциала энергоносителей на предприятиях. Представлены способы аккумулирования технологических тепловых вторичных энергоресурсов.

В настоящее время на предприятиях Республики Беларусь, в процессе потребления энергии на технологические процессы и коммунально-бытовые нужды, потенциал энергоносителей используется не полностью. Одним из перспективных способов повышения энергоэффективности производственного процесса является использование теплового аккумулирования технологических тепловых вторичных энергоресурсов (ТВЭР). Наибольшими тепловыми ВЭР располагают предприятия черной и цветной металлургии, химической, нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности, промышленности строительных материалов, газовой промышленности, тяжелого машиностроения. К ТВЭР относят такие источники, как теплота отходящих газов технологических установок, физическая теплота продукции и отходов производства, теплота отработанной воды, пара и конденсата, а также теплота вентиляционных выбросов и сброса жидкости и газа от технологических установок.

Тепловое аккумулирование – это физические или химические процессы, посредством которых происходит накопление тепла в тепловом аккумуляторе тепла. Тепловой аккумулятор состоит из резервуара с теплоизоляцией внутри которого расположен теплоаккумулирующий материал, подводящий и отводящий трубопроводы и вспомогательное оборудование. Основными функциями таких аккумуляторов является способность накопить энергию и обеспечить резерв в случае отключения работы системы отопления. Применение таких способов теплового аккумулирования в водонагревательной системе позволяет приспособлять её к условиям спроса на горячую воду, изменяющегося на протяжении рабочего дня, что позволяет сглаживать несоответствия между подачей энергии потребителю и его реальными потребностями. Тепловые накопители работают на принципе выделения внутренней энергии. Это достигается за счет химических или физических про-

цессов внутри аккумулятора. Например, за счет нагревания, охлаждения жидких или твердых тел, плавления и других обратимых реакций.

Существуют два вида аккумуляирования ТВЭР: кратковременное и сезонное.

В технологических установках предприятий для кратковременного аккумуляирования энергии в большинстве случаев применяются твердотельные регенераторы и аккумуляторы пара (горячая вода). Так же могут использоваться накопители, работающие на энергии воды нормального или повышенного давления. Основной задачей аккумуляторов энергии в промышленности является не столько непосредственная экономия энергии, сколько снижение потребления энергии извне.

Принцип работы использования тепла ВЭР с аккумулятором тепла осуществляется следующим образом: тепло от источника ВЭР через утилизационный рекуперативный теплообменник подогревает циркуляционную воду. Далее вода подается в аккумулятор, где отдает свое тепло теплоаккумулирующему материалу и возвращается обратно в рекуперативный теплообменник, где вновь подогревается за счет тепла ВЭР, возвращается в аккумулятор, отдает тепло и цикл повторяется. Таким образом происходит постепенное накапливание тепла. В пиковые нагрузки включается регенеративный теплообменник, имеющий большую мощность чем рекуперативный теплообменник. С помощью второго контура воды происходит передача тепла от аккумулятора к потребителю. По окончании пикового периода регенеративный теплообменник отключается, а аккумулятор продолжает накапливать энергию до следующего включения нагрузки потребителя. Простейшим примером реализации такой схемы является полый теплоизолированный бак, заполняемый в течение длительного времени суток горячей водой от утилизационной установки, которая в утренние и вечерние часы интенсивно расходуется в системах горячего водоснабжения.

Рассмотрим несколько способов сезонного аккумуляирования ТВЭР:

– аккумуляирование сбросного тепла в водопроницаемых подземных горизонтах;

– U-образная труба в скважине.

Реализация первого способа осуществляется при наличии в местности изолированного водопроницаемого или водоносного слоя. Два вида скважин бурятся в зоне утилизационной установки ВЭР и потребителя тепла до ближайшего изолированного между двумя ограничивающими пластами водопроницаемого слоя (например, глиняными). Глубина скважин может колебаться от нескольких метров до нескольких десятков метров в зависимости от геологического устройства местности. Расстояние между скважинами определяется из временного периода между закачкой и извлечением тепла и скорости фильтрации воды в водопроницаемом слое. Второе колеблется в зависимости от региона и составляет от нескольких десятков санти-

метров до нескольких метров в сутки. К примеру, если тепло закачивается в слой в июле, а извлекается в декабре, т. е. через пять месяцев, то при скорости фильтрации воды 5 метров в сутки расстояние между заряжающей и разряжающей скважинами составит около 750 метров.

Перспективным направлением является совместная работа аккумулирования теплоты в водоносных горизонтах с использованием тепловых насосов. Такое сочетание значительно повышает энергоэффективность систем обогрева (в зимнее время) и кондиционирования воздуха (в летнее время). Принцип действия основан на том, что вода из скважины по водяному контуру подается в тепловой насос, где отдает свое тепло хладагенту и сбрасывается в скважину, далее с помощью компрессора хладагент сжимается, в следствие чего его температура и давление повышаются, и в форме газа с высокой степенью сжатия он поступает в конденсатор, где передаёт свою энергию второму контуру воды, которая подаётся потребителю.

Второй способ представляет собой систему аккумулирования, состоящую из определенного количества скважин с некоторым диаметром и глубиной, в которых размещены U-образные пластиковые трубы. Скважины залиты цементно-песчаной смесью для обеспечения теплопередачи к грунту. Глубина «сборки» аккумулятора зависит от геологических особенностей местности. Технологические ВЭР (теплота отработанной воды, пара и конденсата) проходят по U-образной трубе в скважине летом, при этом отдавая тепло окружающему грунту. Зимой вода нагревается в подземном аккумуляторе и поступает к потребителю для отопления.

В заключении можно сказать о том, что системы теплового аккумулирования энергии нашли широкое применение в энергетических установках промышленности. Так как вопросы энергосбережения и энергоэффективности с каждым днём становятся все актуальнее, то интерес к ним растет всё больше и больше как в западных странах, так и в Беларуси. Основные принципы аккумулирования энергии найдут свое применение и в будущих технологиях.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Аллахвердян, Н. Л.** Аккумуляторы тепловой энергии и их применение [Электронный ресурс] / Н. Л. Аллахвердян. // Молодой ученый. – 2016. – № 8 (112). – С. 174–176. – Режим доступа : <https://moluch.ru/archive/112/28496/>. – Дата доступа : 26.05.2020).

2 **Иващенко, Е. Ю.** Технологии утилизации тепловых отходов : учеб. / Е. Ю. Иващенко. – Минск : БНТУ, 2014. – 108 с.

3 **Сухоцкий, А. Б.** Вторичные энергетические ресурсы : учеб.-метод. пособие / А. Б. Сухоцкий. – Минск : БГТУ, 2014. – 174 с.

Получено 29.06.2020

УДК 69.003.12

*Т. С. ШЛАПАК* (ПР-41)

Научный руководитель – канд. техн. наук *З. Н. ЗАХАРЕНКО*

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕРВОНАЧАЛЬНОЙ СТОИМОСТИ ОБЪЕКТА ПУТЁМ РАСЧЕТА СТОИМОСТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ**

Рассматривается определение первоначальной стоимости и стоимости восстановления объекта на примере железнодорожного вокзала.

Когда выполняются работы, связанные с техническим обслуживанием здания, они в целом не влияют на его стоимость. При выполнении работ, связанных с реконструкцией или модернизацией увеличивается первоначальная стоимость объекта. Первоначальная стоимость объекта определяется на момент строительства. На конец года рассчитывается восстановительная стоимость объекта при помощи коэффициентов изменения стоимости, учитывающих уровень инфляции и изменения цен. По отношению стоимости проведения работ к восстановительной стоимости можно оценить масштаб этих работ.

Если отношение составляет от 10 до 20 %, то для объекта достаточно ремонтных работ. При отношении от 20 до 90 % должны осуществляться работы по капитальному ремонту и модернизации, а более 90 % – реконструкция.

Первоначальная стоимость помещений, выделяемых из общего объема здания, может определяться по проектно-сметной документации, пропорционально строительному объему (при разной высоте), общей площади (при одинаковой высоте этажей) и указывается отдельной суммой.

Стоимость восстановления – это первоначальная стоимость объекта оценки на настоящий момент времени [1, 2].

Стоимость восстановления рассчитывается путем приведения первоначальной стоимости к настоящему времени. Если первоначальная стоимость объекта определена на основании инвентарной карточки, проектно-сметной документации или акта приёмки в эксплуатации, то рассчитывается стоимость замещения. Если исходные документы первоначальной стоимости отсутствуют, то она рассчитывается по укрупнённым показателям и называется стоимостью восстановления. Цель данной работы заключалась в определении первоначальной стоимости объекта оценки «Железнодорожный вокзал» (таблица 1).

**Таблица 1 – Исходные данные**

Показатель	Характеристика объекта оценки
Объект оценки	Вокзал
Год постройки	1970
Группа капитальности	I
Объём, м <sup>3</sup>	30000
Фундамент	Бетонный
Стены	Кирпичные
Перекрытие	Ж/б
Отопление	Центральное
Водоснабжение	Есть
Канализация	Есть
Электроснабжение	Есть
Телефон	Есть
Радио	Нет
Телевидение	Нет

По укрупненным показателям восстановительной стоимости (УПВС № 21: Здания и сооружения железнодорожного транспорта) выбираем объект-аналог, описание конструктивных характеристик и строительный объем которого соответствует объекту оценки.

Определяем стоимость 1 м<sup>3</sup> объекта-аналога в ценах 1969 года. Республика Беларусь находится в первом территориальном поясе. В соответствии с таблицей 113 [3], стоимость 1 м<sup>3</sup> вокзала объемом до 40000 м<sup>3</sup> составляет 18,8 руб. Сопоставляем описание объекта-аналога с описанием объекта оценки, представленным в таблице 2.

**Таблица 2 – Описание характеристик объекта-аналога и объекта оценки**

Характеристика	Объект оценки	Объект-аналог
Группа капитальности	I	I
Фундамент	Бетонный	Железобетонный
Стены	Кирпичные	Кирпичные
Перекрытие	Ж/б	Ж/б
Центральное отопление	Есть	Есть
Водоснабжение	Есть	Есть
Канализация	Есть	Есть
Электроснабжение	Есть	Есть
Телефон	Есть	Нет
Радио	Нет	Нет
Телевидение	Нет	Нет
Объём, м <sup>3</sup>	30000	35000

Объект оценки и объект-аналог отличаются строительным объемом и наличием телефона. Следовательно, необходимо провести корректировку на

наличие телефона, а также первоначальную стоимость рассчитать на объем  $30000 \text{ м}^3$ .

Поправка на внутренние санитарно-технические и электротехнические устройства:

Центральное отопление – 24;

Вентиляция – 10;

Горячее водоснабжение – 10;

Канализация – 12;

Газоснабжение – 6;

Электрооборудование и электроосвещение – 30;

в т. ч. : радио – 2; телефон – 4; телевидение – 2.

*Итого:* 100.

Удельные веса отдельных конструктивных элементов, %:

Фундаменты – 3;

Стены и перегородки – 36;

Перекрытия – 9;

Кровля – 4;

Полы – 9;

Проёмы – 5;

Отделочные работы – 15;

Внутренние санитарно-технические и электротехнические устройства – 12;

Прочие работы – 7.

*Итого:* 100.

Отдельно представлено электроосвещение и электрооборудование с поправкой 30 от стоимости санитарно-технических и электротехнических устройств. При этом в 30 % входят: радио 2 %, телефон 4 % и телевидение 2 %. В объекте оценки нет радио и телефона, а в объекте-аналоге нет всех трех элементов слаботочных устройств. Поэтому необходимо скорректировать удельный вес электротехнических устройств как по объекту оценки, так и по объекту-аналогу.

Удельный вес электроосвещения по объекту-аналогу (объекту оценки) в составе внутренних санитарно-технических и электротехнических устройств рассчитывается:

$$\text{Уд. вес}_{\text{эл}} = \text{Уд. вес}_{\text{э-т.у}} - \text{Уд. вес}_{\text{т}} - \text{Уд. вес}_{\text{тел}} - \text{Уд. вес}_{\text{р}},$$

где  $\text{Уд. вес}_{\text{э-т.у}}$  – удельный вес электроосвещения и электрооборудования в составе внутренних санитарно-технических и электротехнических устройств, %;  $\text{Уд. вес}_{\text{т}}$  – удельный вес телефона в составе электроосвещения и электрооборудования, %;  $\text{Уд. вес}_{\text{тел}}$  – удельный вес телевидения в составе электроосвещения и электрооборудования, %;  $\text{Уд. вес}_{\text{р}}$  – удельный вес радио в составе электроосвещения и электрооборудования, %.

Таким образом, удельный вес электроосвещения и электрооборудования по объекту-аналогу в составе внутренних санитарно-технических и электротехнических устройств составляет

$$\text{Уд. эл}_{\text{эл}} = 30 - 2 - 4 - 2 = 22 \text{ \%}.$$

Удельный вес электроосвещения и электрооборудования по объекту оценки в составе внутренних санитарно-технических и электротехнических устройств составляет

$$\text{Уд. эл}_{\text{эл}} = 30 - 2 - 2 = 26 \text{ \%}.$$

Удельный вес конструктивных элементов внутренних санитарно-технических и электротехнических устройств по объекту оценки и объекту-аналогу в соответствии с поправочными коэффициентами:

Центральное отопление – 24 % – объект оценки; 24 % – объект-аналог;

Водопровод – 10 % – объект оценки; 10 % – объект-аналог;

Канализация – 12 % – объект оценки; 12 % – объект-аналог;

Электроосвещение и электрооборудование – 26 % – объект оценки; 22 % объект-аналог; в т. ч.:

телефон – 4 % – объект оценки; 0 % – объект-аналог;

телевидение – 0 % – объект оценки; 0 % – объект-аналог;

радио – 0 % – объект оценки; 0 % – объект-аналог;

*Итого:* 72 % – объект оценки; 68 % – объект-аналог.

Таким образом, коэффициент корректировки к удельному весу внутренних санитарно-технических и электротехнических устройств:

$$K_1 = \frac{\text{Уд. вес}_{\text{встз}}}{\text{Уд. вес}_{\text{встз}}^a} = \frac{72}{68} = 1,0588.$$

где  $K_1$  – коэффициент корректировки к удельному весу внутренних санитарно-технических и электротехнических устройств;  $\text{Уд. вес}_{\text{встз}}$  – удельный вес внутренних санитарно-технических и электротехнических устройств в соответствии с таблицей 3 по объекту оценки (объекту-аналогу).

Определим удельный вес внутренних санитарно-технических и электротехнических устройств в структуре стоимости конструктивных элементов объекта оценки:

$$\text{Уд. вес}_{\text{встз}}^o = \text{Уд. вес}_{\text{встз}}^a \cdot K_1 = 12 \text{ \%} \cdot 1,0588 = 12,706 \text{ \%}.$$

Определим поправочный коэффициент к стоимости  $1 \text{ м}^3$  объекта оценки:

$$K_2 = 1 + (\text{Уд. вес}_{\text{встз}}^o - \text{Уд. вес}_{\text{встз}}^a) = 1 + (0,12706 - 0,12) = 1,00706.$$

Определим стоимость  $1 \text{ м}^3$  объекта оценки:

$$C^o = C^a \cdot K_2 = 18,8 \cdot 1,00706 = 18,933 \text{ руб.}$$

Определим первоначальную стоимость объекта оценки:

$$C_n = C^o \cdot V = 18,933 \cdot 30000 = 567990 \text{ руб.}$$

где  $V$  – строительный объем объекта оценки,  $\text{м}^3$ .

Таким образом, первоначальная стоимость объекта оценки равна 567990 руб.

Определим стоимость восстановления объекта железнодорожный вокзал

$$C_{\text{в}} = C_{\text{п}} K_{1991} K_{\text{стр}} K_{\text{н}},$$

где  $C_{\text{в}}$  – стоимость восстановления на дату оценки, руб;  $C_{\text{п}}$  – первоначальная стоимость объекта оценки ( $C_{\text{п}} = 567990$  руб);  $K_{1991}$  – индекс пересчета стоимости объекта оценки в базисный уровень цен 1991 г.;  $K_{\text{стр}}$  – индекс изменения стоимости СМР на март 2020 года ( $k_{\text{стр}} = 1,34566$ ) [4];  $K_{\text{н}}$  – коэффициент, учитывающий налоги и отчисления ( $k_{\text{н}} = 1,1$ ).

$$K_{1991} = K_{1984} K_{\text{тер}} K_{\text{отр}} = 1,2 \cdot 0,99 \cdot 1,97 = 2,34,$$

где  $K_{1984} = 1,2$  для промышленного и гражданского строительства;  $K_{\text{тер}} = 0,99$  – территориальный коэффициент, кроме жилья;  $K_{\text{отр}} = 1,97$  отраслевой коэффициент.

Тогда:  $C_{\text{в}} = 567990 \cdot 2,34 \cdot 1,34566 \cdot 1,1 = 1967363,344$  руб.

В условных единицах:

1 дол. на 01.03.2020 г. = 2,2391 руб.,

$$\frac{1967363,344}{2,2391} = 878640,23 \text{ дол.}$$

Таким образом, первоначальная стоимость объекта составила – 567990 руб. в ценах на 01.03.2020 г., а стоимость восстановления на дату оценки – 1 967 363,344 руб.

В работе приведен расчет стоимости восстановления объекта по укрупненным показателям при отсутствии исходных документов первоначальной стоимости объекта.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 СТБ 52.0.01.2011. Оценка стоимости объектов гражданских прав. Общие положения. – Введ. 01.03.2011. – Минск: Госстандарт Республики Беларусь, 2011. – 32 с.
- 2 СТБ 52.0.02.2011. Оценка стоимости объектов гражданских прав. Термины и определения. – Введ. 01.03.2011. – Минск: Госстандарт Республики Беларусь, 2011. – 56 с.
- 3 Сборник № 21 УПВС зданий и сооружений железнодорожного транспорта для переоценки основных фондов.
- 4 Базисные индексы изменения стоимости строительно-монтажных работ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.gb.by/izdaniya/glavnyi-bukhgalter/obindeksakh-izmeneniya-stoimosti-stroit-87>. – Дата доступа : 01.04.2020.

Получено 25.06.2020

УДК 69.002.5

Т. С. ШЛАПАК (ПР-41)

Научный руководитель – канд. техн. наук Н. И. СЕМЧЕНКО

## РОБОТОТЕХНИКА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Рассматривается использование робототехники в различных строительных процессах. Основные направления – разрушение строений и конструкций, использование роботов для возведения стен и других конструкций как из дискретных материалов, так и с применением подхода 3D-печати.

Роботы проникли в строительную отрасль, пожалуй, позднее, чем в другие сферы производства. Их уже несколько десятилетий используют в производстве автомобилей, компьютеров, мобильных телефонов, посуды, в приборостроении и других направлениях. Но почему отлично работающие роботы все еще в массовом порядке не строят дома?

С одной стороны, в настоящее время они уже используются для замены некоторых ручных процессов и для выполнения опасных демонтажных работ, а с другой стороны – полным ходом идет процесс создания интеллектуальных роботов для автоматизации более широкого спектра строительных процессов. Будут ли автоматы доминировать на строительных площадках в будущем? Скорее всего, роботы изменят сам принцип строительства и даже конструкции зданий будущего.

Рассмотрим модели, используемые в строительной отрасли в настоящее время.

### ***IOSB.BoB: экскаватор без оператора***

Полноценный робот-экскаватор IOSB.BoB, созданный Фраунгоферовским институтом в Германии. BoB означает «экскаватор без оператора». Машина, представленная на CeBIT 2017, собирает данные об окружающей среде с помощью датчиков и может самостоятельно перемещаться по стройке, используя алгоритмы локализации, составления карт, обнаружения препятствий и планирования движения [1]. Однако основной областью применения этого, вероятно, самого умного в мире экскаватора, является не строительство, а утилизация опасных материалов, чтобы люди не подвергали себя опасности.

### ***SAM100: самый быстрый каменщик в мире***

SAM100 – это сокращение от выражения «полуавтоматический каменщик». Этот робот уже доступен на открытом рынке – он отлично справляется с кирпичной кладкой. Робот, созданный компанией Construction Robotics,

стоит около 500 тысяч долларов США и обрабатывает до 3 тысяч кирпичей в день – в шесть раз больше, чем человек-коллега [2]. Робот использует рельсы для перемещения по подъемной платформе, а также лазер для обнаружения движения строителей, чтобы никому не навредить. В отличие от людей-каменщиков, SAM наносит раствор непосредственно на кирпичи и всегда использует нормативное количество раствора. Данные о стенах предоставляются простым программным обеспечением CAD.

#### ***Робот-каменщик Hadrian X***

Австралийская компания Fastbrick Robotics также разработала концептуальную коммерческую машину для кирпичной кладки под названием Hadrian X. Благодаря автоматизированному проектированию структуры дома робот-каменщик Hadrian X сможет обрабатывать автоматическую загрузку, резку, укладку всех кирпичей для создания цельной конструкции.

Инженеры установили роботизированную руку-манипулятор на вагонетку для тяжелых грузов [3]. Процесс работы напоминает нечто среднее между выкладкой конвейера и работой 3D-принтера. Робот следует заданной трехмерной модели и самостоятельно выкладывает конструкцию дома из кирпича. Для этого он использует 3D-систему автоматизированного проектирования (САПР).

Устройство производит расстановку кирпичей с точностью до полумиллиметра, расставляет кирпичи со скоростью 225 штук в час.

#### ***Brokk 330D – робот для сноса зданий***

Brokk 330D – один из телеуправляемых роботов-разрушителей в обширном семействе Brokk одноименного производителя из Швеции (рисунок 1) [4]. Не требует подключения к сети промышленного тока за счет использования дизельного двигателя. Компактный – размер робота меньше, чем у экскаватора, способного работать с навесным оборудованием той же мощности.



Рисунок 1 – Робот Brokk 330D

Телеуправляемый робот предназначен для демонтажа (разрушения) среднего класса. Используется в строительстве, на цементных производствах и в различных процессах в ядерной индустрии. Компактный робот, способный наносить удары силой до 410 джоулей, может работать с различными видами полезной нагрузки. Технические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики робота Brokk 330D

<b>Габариты</b>	
Транспортная длина (без навесного оборудования), мм	4051
Транспортная длина (с навесным оборудованием), мм	4046
Транспортная высота (без навесного оборудования), мм	1648
Транспортная высота (с навесным оборудованием), мм	1799
Транспортная ширина минимальная (аутригеры сложены), мм	1500
Рабочая ширина (аутригеры выставлены), мм	2430
Ширина гусеницы, мм	300
Вылет стрелы (макс.), мм	6500
<b>Передвижение</b>	
Скорость вращения башни	14 с/360°
Максимальная скорость движения, км/ч	2.1
Максимальный преодолеваемый уклон, град.	30°

### ***Мини-гусеничный кран-робот MCC 804***

Мини-гусеничный кран-робот MCC 804 обладает мощной грузоподъемностью крана-манипулятора и способен достигать высоты мини-крана-паука [5]. Этот гусеничный кран грузоподъемностью 8 тонн может поднимать до максимальной рабочей высоты 13,7 метра с помощью четырехсекционной телескопической выдвижной стрелы, которая может точно регулироваться джойстиком.

### ***Роботы Кука для строительства из дерева***

Робот Kuka серии KR Quantec помог построить новый исследовательский павильон в университете Штутгарта, буквально сшивая детали. Впервые Институт вычислительного проектирования (ICD) и Институт строительных конструкций и конструкторских разработок (ITKE) использовали технологии промышленного шитья для деревянного строительства. Суперлегкая деревянная конструкция была спроектирована опираясь на анатомическое строение представителя вида морских ежей – песочного доллара (рисунок 2). В качестве исходного материала были выбраны фанерные пластины. Впоследствии они были изогнуты для получения необходимой геометрической формы.



Рисунок 2 – Исследовательский павильон в университете Штутгарта

Для павильона промышленный робот изготовил в общей сложности 151 различных сегмент с радиусом изгиба от 30 до 75 см. Эта легкая конструкция весит 780 кг, простирается на 9,3 м и занимает общую площадь 85 м<sup>2</sup>.

Таким образом, роботы в строительной сфере применяются и будут применяться везде, начиная от этапа обучения будущих специалистов по работе со строительной робототехникой и заканчивая созданием сложных объектов для использования за пределами Земли.

Роботизация успешно вытесняет тяжелый физический труд из основных и вспомогательных процессов в строительстве, позволяет существенно сократить сроки и снизить стоимость строительства.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Булгаков, А. Г.** Исследования и практические примеры организации производства и использования роботов в стройиндустрии / А. Г. Булгаков, И. Гернер, Р. Каден // Машин, механизмы, оборудование и инструмент – М. : ВНИИТПИ, 2008. – № 1. – 48 с.

2 Construction Robotics. Advancing Construction [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.construction-robotics.com/sam100/>. – Дата доступа : 01.05.2020.

3 **Зенкевич, С. Л.** Управление роботами. Основы управления манипуляционными роботами / С. Л. Зенкевич, А. С. Ющенко. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. – 400 с.

4 **Загороднюк, В. Т.** Строительная робототехника / В. Т. Загороднюк, Д. Я. Паршин. – М. : Стройиздат, 2006. – 269 с.

5 Direct INDUSTRY [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.directindustry.com.ru/prod/ggr-group/product-120455-1322331.html>. – Дата доступа : 01.05.2020.

Получено 29.06.2020

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 25. Гомель, 2020

---

УДК 644.65

*А. Ю. ШУБЕРТ (С-43)*

Научный руководитель – канд. техн. наук *О. К. НОВИКОВА*

### **УПРАВЛЕНИЕ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ В МОГИЛЁВСКОМ РАЙОНЕ**

Обеспечение населения питьевой водой соответствующего качества в требуемом количестве является одной из приоритетных задач ЖКХ. Природные условия Беларуси таковы, что более 70 % артезианских скважин имеют воду с содержанием железа превышающим уровень предельно допустимого, что осложняет работу многих групповых водозаборов и одиночных скважин. В связи с этим проблема высокого содержания железа остается одной из ведущих для водообеспечения.

Жилищно-коммунальное хозяйство представляет собой многоотраслевой производственно-технический комплекс, деятельность которого нап-

равлена на обеспечение комфортных условий для проживания граждан и создание благоприятной среды их жизнедеятельности.

Согласно Закону Республики Беларусь от 9 января 2019 года «О внесении изменений и дополнений в некоторые законы Республики Беларусь по вопросам питьевого водоснабжения» население имеет право на удовлетворения потребностей в питьевой воде в соответствии с нормативами качества питьевой воды и нормами питьевого водопотребления [1].

Контроль за качеством воды в районе ведется на основании Санитарных правил и норм СанПиН 10-124 РБ 99 "Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества" [2].

Превышение норматива по содержанию железа (0,3 мг/л) характерно для половины водозаборных скважин на территории страны, что влияет на вкус, а при более 2 мг/л наступают последствия для организма. Могилевский район занимает одно из последних мест в Беларуси по качеству воды. В Гомельской и Могилевской областях 6 % проб воды не соответствуют требованиям нормативов по содержанию железа. Обеспеченность станциями обезжелезивания по республике – 42 %. Это связано не только с природными свойствами земель, но и с отсутствием станций обезжелезивания в большинстве населенных пунктов, изношенности сетей водоснабжения.

Загрязнение подземных вод может быть обусловлено как природными, так и техногенными факторами. В целом, территория области относится к геохимической провинции пресных подземных вод с высоким содержанием железа. В связи с тем, что геологическая ситуация неизменна и Могилевская область является биогеохимической провинцией по содержанию железа в почве и, таким образом, в подземных водах, постепенное снижение процента нестандартных проб объясняется усиленной работой по нормализации показателей воды заинтересованными ведомствами и службами, в том числе органами госнадзора, а также жилищно-коммунального хозяйства, на балансе которых находится большая часть источников водоснабжения [3].

В настоящее время жилищно-коммунальное хозяйство Республики Беларусь динамично развивается. Советом Министров Республики Беларусь принята программа «Комфортное жилье». Один из ее разделов – программа «Чистая вода». Ставится задача до 2025 года обеспечить население Беларуси качественным водоснабжением. Программа «Чистая вода» работает давно, однако, особенно в последнее время, ее пункты и понимание необходимости принятия соответствующих решений для предоставления качественного водоснабжения не только городскому, но и сельскому населению приобрели четкие очертания. Согласно подпрограмме «Чистая вода» до 2025 года планируется построить станции обезжелезивания воды в 1 400 населенных пунктах, еще 300 необходимо обеспечить водозаборными скважинами, 180 – переподключить к населенным пунктам с качественной питьевой водой [4].

Объектом исследования является Могилевский район, включающий 276 населенных пунктов. На его территории расположено около 200 скважин. Станции обезжелезивания охватывают только 75 % (с учетом станций на стадии строительства). Не во всех населенных пунктах проложена водопроводная сеть. Наиболее развитые системы водоснабжения, в составе которых более двух артскважин, имеют агрогородки Дашковка, Восход, Речки, Польшковичи, Сухари, Княжицы, Сидоровичи, поселок Гольнец и другие.

Для улучшения ситуации по данному вопросу в целом по Могилевской области необходимо построить еще порядка 250 станций. Из них 56 появятся уже в 2020 году, из них 40 – за счет республиканского и областного бюджетов, строительство 14 будет осуществляться за счет средств, выделенных на ликвидацию последствий катастрофы на ЧАЭС. Пока уровень обеспеченности потребителей качественной питьевой водой в Беларуси на начало 2020 года составлял 93,1 % (при плане 92,4 %) [5].

Для обеспечения населения Могилевского района питьевой водой соответствующего качества в требуемом количестве может быть реализовано одно из приведенных предложений:

- 1) строительство станций обезжелезивания;
- 2) подключение к городской сети;
- 3) подвоз чистой воды по договоренности с населением.

При принятии решения в пользу одного из вариантов необходимо проведение факторного анализа. Станции обезжелезивания целесообразно проектировать в населенных пунктах с большим населением или местах, обеспечивающих водоснабжение нескольких населенных пунктов, а также после оценки содержания железа в питьевой воде. При близком расположении к городской сети и возможности беспрепятственного подключения можно значительно сократить расходы на строительство. В случае малых населенных пунктов имеет место вариант подвоза воды населению.

Например, строительство станции обезжелезивания в Никитиничах (стоимость около 765 тысяч рублей), решило не только проблему с превышением ПДК по содержанию железа в питьевой воде, но и оптимизировало систему водоснабжения трех населенных пунктов – самой деревни Никитиничи и двух близлежащих. Две артезианские скважины в деревнях были выведены из эксплуатации, две отремонтированы, построен магистральный участок водопровода. Таким образом, произошла закольцовка, три деревни получили единую систему водоснабжения и питьевую воду гарантированного качества, в том числе и по содержанию железа (вода на сегодня соответствует гигиеническим нормативам).

В данный момент на территории района ведется строительство 10 станций, реализовывается подключение к городской сети. Кроме этого, с целью обеспечения населения деревень Большая Боровка и Черемушки Могилевского района водой нормативного качества в рамках развития новой инже-

нерной инфраструктуры КДУП «УКС Могилевского района» планируется производство работ, выполнение которых позволит подключить системы централизованного водоснабжения указанных населенных пунктов к городскому водопроводу (водозабор «Кировский», от пос. М. Боровка).

Проведен комплексный анализ населенных пунктов района с оценкой количества проживающего населения и существующей системы водоснабжения (при ее наличии). Часть населения в населенных пунктах Могилевского района потребляет питьевую воду из шахтных колодцев, незащищенных от возможного загрязнения грунтовых вод. В основном это малочисленные сельские населенные пункты. Анализ качества питьевой воды из общественных шахтных колодцев осуществляется согласно Санитарным правилам и нормам СанПиН 2.1.4.12-23-2006 «Санитарная охрана и гигиенические требования к качеству воды источников нецентрализованного питьевого водоснабжения населения» [6]. Водопроводная сеть представляет собой не закольцованную сеть, выполненную из металлических, полиэтиленовых и поливинилхлоридных водопроводных труб диаметром 63–200 мм. В колодцах установлена запорно-регулирующая арматура, которая позволяет отключать отдельные участки сети, корпуса, здания. Для обеспечения пожарной безопасности установлены пожарные гидранты в количестве 443 единиц. Для регулирования напора и расхода предусмотрено 66 водонапорных башен, из которых 11 объемом 25 м<sup>3</sup>, а 55 – 35 м<sup>3</sup>. Также имеется 9 резервуаров чистой воды объемом 500 и 300 м<sup>3</sup>. Общая протяженность водоводов составляет 41,2 км, а распределительной водопроводной сети – 422,6 км. В том числе одиночная протяженность водоводов уличной водопроводной сети со сроком службы до 5 лет включительно составляет 29,3 км, свыше 5 до 15 лет включительно – 21,7, свыше 15 до 30 лет включительно – 193,9 км, свыше 30 лет – 216,7 км (рисунок 1). Это свидетельствует об износе водопроводной сети. Норматив превышает часто именно после прохождения воды по корродирующему трубопроводу, заменив который можно добиться необходимого результата.

Повышенное содержание железа в воде создает благоприятные условия для развития железобактерий, особенно в подогретой воде. Эти микроорганизмы образуют ветвящиеся колонии, которые осложняют работу гидротехнических сооружений. Продукты жизнедеятельности железобактерий являются канцерогенами. Железообрастания внутри труб – идеальная среда для развития кишечной палочки, гнилостных бактерий, различных других микроорганизмов. Все это ухудшает химические и бактериологические показатели воды. Например, в аг. Дашковка вода населению подается без предварительного обезжелезивания (в данный момент ведется строительство станции обезжелезивания, которая в дальнейшем исправит ситуацию). Концентрация железа в некоторых местах достигает 1,3–1,55 мг/л. Проводимая промывка трубопровода в целях уменьшения концентрации осущи-

мого результата не показала, что говорит о необходимости замены изношенного трубопровода.

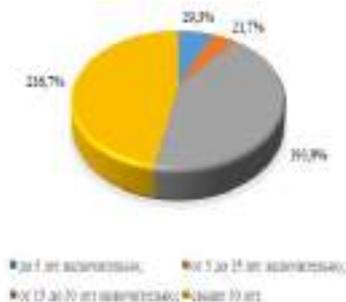


Рисунок 1 – Продолжительность эксплуатации водопроводных сетей Могилевского района

Большинство сооружений на сети изношены, в частности водонапорные башни. Хранение воды в них способствует повышению содержания железа. Для подъема воды из подземных источников насосные станции первого подъема оборудованы насосами типа ЭЦВ. Замена устаревшего насосного оборудования на новые энергоэффективные модели повлияет не только на качественные показатели воды, но и позволит сократить эксплуатационные расходы.

Имеет место необходимость проработать вопрос о включении экономически обоснованной «инвестиционной составляющей» в тариф на услуги ВиК в увязке с платежеспособностью потребителей, что даст возможность окупить инвестиции в строительство, реконструкцию объектов ВиК. Местный орган власти должен устанавливать самостоятельно размер тарифа на воду и услуги канализации для населения с учетом предоставленного ему эксплуатирующей организацией на рассмотрение бизнес-плана развития предприятия и инженерной инфраструктуры города с ежегодной индексацией, учитывающей отраслевую инфляцию.

Разумный и экономически обоснованный подход к решению проблемы способен не только обеспечить населенные пункты качественной водой, но и может дать реальную экономию.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Закон Республики Беларусь от 9 января 2019 года «О внесении изменений и дополнений в некоторые законы Республики Беларусь по вопросам питьевого водоснабжения».

2 СанПиН 10-124 РБ 99. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества: утв. М-вом здравоохранения Респ. Беларусь 19.10.99 № 46. – Минск, 2011. – 50 с.

3 Каминска, Е. Ф. Аспекты обеспечения качественной питьевой водой населения моголевской области / Е. Ф. Каминска, А. И. Бузюк, Е. С. Троицкая // Учреждение здравоохранения «Могилевский областной центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья». – Могилев, 2019. – 16 с.

4 Государственная программа «Комфортное жилье и благоприятная среда» на 2016-2020 годы, утвержденная Постановлением Совета Министров Республики Беларусь 21.04.2016 № 326. – 2016. – 23 с.

5 MogilevNews.by [Электронный ресурс] : портал // Экономика. – Режим доступа : <https://mogilevnews.by/news/24-10-2019-16-32/60415>. – Дата доступа : 15.04.2020.

6 СанПиН 2.1.4.12-23-2006 Санитарная охрана и гигиенические требования к качеству воды источников нецентрализованного питьевого водоснабжения населения: утв. М-вом здравоохранения Респ. Беларусь 22.11.2006. № 141. – Минск, 2006. – 36 с.

Получено 29.06.2020

---

**ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 25. Гомель, 2020**

---

УДК 658.3: 656.13

*О. Н. ШУСТ* (УБ-31)

Научный руководитель – ст. преп. *М. А. БОЙКАЧЁВ*

## **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ НА АВТОТРАНСПОРТНОМ ПРЕДПРИЯТИИ**

Представлены принципы, методы и современные подходы управления персоналом с целью получения в коллективе наиболее благоприятного климата и лучшей самоотдачи работников предприятия. Современные концепции управления персоналом основаны на признании возрастающей значимости личности сотрудника, на изучении его мотиваций, умении правильно формировать их и корректировать в соответствии со стратегическими задачами, стоящими перед компанией.

Персонал предприятия – самый сложный объект управления. В отличие от материальных фондов, люди способны самостоятельно принимать решения и оценивать предъявляемые к ним требования и свои возможности.

Принципы управления персоналом:

- 1) подбор персонала по деловым и личным качествам;
- 2) преемственность: взаимопомощь опытных и молодых сотрудников;
- 3) должностное и профессиональное продвижение работников на основе использования рациональных критериев оценки их деятельности и обеспечения условий для обязательного карьерного роста;
- 4) открытая конкуренция;
- 5) сочетание доверия к работникам и проверки исполнения распоряжений;
- 6) соответствие – порученная работа должна соответствовать потенциалам и способностям работника.

Важнейшим фактором успеха деятельности любой, в том числе транспортной, компании является труд человека.

В современных неблагоприятных условиях мирового кризиса автотранспортные предприятия не могут себе позволить нерационально использовать

рабочее время, содержать персонал, который загружен не полностью или является недостаточно компетентным. Чтобы добиться эффективного использования рабочего времени на автотранспортном предприятии, необходимо уделять особое внимание подбору персонала, производительности труда водителей и ремонтных рабочих, сокращать потери их рабочего времени.

Методы управления – это способы влияния на персонал с целью достижения определенных управленческих целей, необходимых для деятельности компании в целом.

Методы управления персоналом организации можно разделить на три группы.

1 *Административные* или организационно-распорядительные. В основе лежит применение власти и нормативное оснащение трудовой деятельности сотрудников. Они имеют конкретный характер воздействия – любой приказ или распоряжение руководства должны быть в обязательном порядке выполнены.

2 *Социально-психологические* – воздействие на интересы человека или коллектива основаны на правилах психологии и социологии. Они помогают определить место каждого работника в организации, выявить неформальных лидеров, минимизировать производственные и личностные конфликты.

3 *Экономические* – в основе лежит материальная стимуляция сотрудников, а именно заработная плата как вознаграждение за труд, которое наниматель должен выплатить работнику за выполненную работу в зависимости от ее сложности, количества, качества, условий труда и квалификации работника с учетом фактически отработанного времени, а также за периоды, включаемые в рабочее время. Кроме того, сюда относятся участие в прибыли, система поощрений за качество труда и его эффективность, система наказаний в виде вычетов и штрафов. В эту же группу входят некоторые элементы социального обеспечения сотрудников – оплата питания, проезда, предоставление медицинского страхования.

Что касается экономического метода и заработной платы труда, на автомобильном транспорте наибольшее распространение имеют две формы оплаты труда в зависимости от измерителя затрат труда:

– *сдельная* – начисляется как установленная расценка за единицу выполненной работы и является стимулом для работника в повышении производительности труда;

– *повременная* – зависит от отработанного времени и определяется произведением часовой тарифной ставки и отработанного времени.

В настоящее время наибольшее распространение получила косвенно сдельная система оплаты с установлением расценки за 1 км пробега по типам и маркам автомобилей за день работы (если суточный пробег постоянный) или за 1 ч работы.

Кроме того, при начислении заработной платы наибольшее распространение получило премирование:

- фактически отработанного времени на линии автомобилей с учетом режима их работы и моделей;
- ремонтных рабочих с учетом коэффициента выпуска автомобилей на линию;
- рабочих, выполняющих ТО-1 и ТО-2, за оперативное и качественное выполнение единицы технического обслуживания, а также рабочих, выполняющих текущий ремонт, в зависимости от уменьшения числа автомобилей, одновременно находящихся в ремонте.

Некоторые предприятия применяют систему индивидуального стимулирования, основанную на личностном подходе, то есть оценке личного вклада каждого рабочего в производственный процесс. В последнее десятилетие получила распространение бестарифная система, при которой существует тесная связь труда работника с фондом заработной платы, начисляемой коллективу по результатам его работ, а также каждому работнику. Размер вознаграждения работника зависит от его квалификации, по которой начисляется соответствующий коэффициент. Сегодня приобретает популярность разделение труда всех категорий работников с помощью квалификационных коэффициентов, на базе которых происходит установление фиксированной заработной платы.

Для того, чтобы автотранспортным предприятиям избежать проблем, связанных с организацией труда работников и повышением эффективности их работы, им необходимо планировать трудовую деятельность, руководствуясь важными аспектами эффективной деятельности сотрудников, которыми являются проведение мероприятий, направленных на нормирование рабочего времени и объема выполненных работ, выбор соответствующей системы оплаты труда в зависимости от подразделения, уровня занятости и от того, насколько индивидуален характер выполняемых заданий и правильна организация мотивационного процесса работников предприятия.

Каждый уровень – от подбора персонала до его увольнения – имеет определенные способы, ориентированные на достижение максимальной эффективности.

Подбор кадров осуществляется с помощью следующих методов:

- агрессивный хедхантинг – охота за подающими надежду сотрудниками компаний-конкурентов;
- HR-брендинг – создание привлекательного образа компании;
- автоматизация подбора персонала – использование IT-систем, так называемых ATS (программное обеспечение, позволяющее автоматизировать решение задач по набору персонала).

На автотранспортном предприятии особое внимание уделяют подбору водителей, так как профессия водителя автомобиля предъявляет особые требования к психологическим и психофизиологическим особенностям человека, к состоянию его здоровья, а также к памяти на движение, внимание на дороге, и т. д.

После подбора персонала следует адаптация – процесс вхождения новых сотрудников в коллектив и ознакомление их со спецификой работы.

Кадровые службы компании должны способствовать быстрой адаптации новых работников, для этого используются следующие методы:

- *наставничество* – помощь со стороны опытного сотрудника;
- *семинары и тренинги* по развитию коммуникативных навыков, по изучению специфики предприятия, обучение технологиям поведения в стрессовых ситуациях;
- *ознакомительные экскурсии* по предприятию, знакомство с коллегами, корпоративной культурой;
- *беседа нового сотрудника с менеджером* по персоналу, непосредственным руководителем.

Организация мотивационного процесса является одним из важных аспектов эффективной трудовой деятельности работников.

Мотивация – материальная и нематериальная. Обычно оба этих вида применяются совместно.

Для достижения взаимопонимания работников и работодателей, учета интересов друг друга необходимо использовать материальные стимулы в сочетании с политикой, направленной на гуманизацию трудовых отношений, поскольку важным элементом в мотивации труда выступают факторы, характерные для трудового процесса, например потребность каждого работника в признании и самовыражении. Для любого работника очень важно, как оценивается его личный трудовой вклад, то есть количество и качество выполненной им работы, его доля в результатах коллективного труда. Вклад работника должен оцениваться в баллах и, согласно определенной на предприятии шкале, учитываться индивидуально для каждого работника в виде коэффициентов при начислении заработной платы.

Важным условием является использование личностного стимулирования, представляющего собой вознаграждение конечных результатов трудовой деятельности в виде премий, бонусов и других выплат. Весьма значимую роль в формировании отношения к труду должны играть производственные факторы, к которым относится не только оплата, но и условия, организация, содержание труда, возможность работника влиять на решения, касающиеся трудового процесса.

В качестве поощрения за достижение высоких производственных результатов могут быть применены различные виды вознаграждений (жилищное и образовательное кредитование, скидки и льготы на приобретение товаров). Их целью является увеличение покупательской способности работника, что равносильно дополнительным выплатам, которые не всегда доходят до рабочего в денежной форме.

Нематериальная мотивация выражается в форме повышения самооценки, создания психологического комфорта или формирования у сотрудника гордости за проделанную работу.

Оценка необходима для получения объективного представления о профессиональных качествах сотрудников. Наиболее популярные методы оценки персонала:

- аттестация – порядок проведения излагается в официально утвержденных компанией документах. Проводится она один, два или три раза в год с целью определения или подтверждения разряда/категории/квалификации сотрудников;

- ассессмент-центр – современный метод оценки, дающий наиболее полную и достоверную информацию о личностных и деловых качествах сотрудников. Это самый сложный в реализации комплексный метод, обычно он применяется только в крупных компаниях и содержит в себе все остальные методы;

- тестирование, интервьюирование;

- метод экспертных оценок – заключается в привлечении экспертов, которые на основе собственного опыта и знаний анализируют характеристики сотрудников и делают выводы;

- ситуационные игры – метод оценки с помощью имитации рабочей активности сотрудника в той или иной сложной ситуации, то, как он поведет себя в ней.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Бирман, Л. А.** Управление человеческими ресурсами : учеб. пособие / Л. А. Бирман. – М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2017. – 346 с.

2 Управление персоналом [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://www.audit-it.ru/terms/trud/upravlenie\\_personalom.html](https://www.audit-it.ru/terms/trud/upravlenie_personalom.html). – Дата доступа : 25.03.2020.

3 Управление персоналом организации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.kp.ru/guide/upravlenie-personalom-organizatsii.html>. – Дата доступа : 27.03.2020.

Получено 26.06.2020

УДК 72:502.7

*И. В. ЯКИМЕНКО* (П-35)

Научный руководитель – магистр архит., ст. преп. *А. В. ЕВСТРАТЕНКО*

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АРХИТЕКТУРНОЙ КУЛЬТУРЫ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ**

Раскрывается сущность понятия экологической архитектуры, ее задачи и принципы. Приводятся современные тенденции в эко-архитектуре и пути их развития.

Крупные городские поселения являются местами наибольшего сосредоточения жителей Земли и центрами возникновения основных экологических проблем.

Нарушение гармонии между естественной и искусственной средой – результат стихийной урбанизации, гипертрофированного разрастания городов и глобальной технизации. С развитием городов, человек был введен в искусственную окружающую среду, более удобную для проживания, но менее благоприятную для здоровья. Человек существенно видоизменил среду своего обитания: естественный рельеф, ландшафт, гидрографическую сеть. Однако только благодаря гармоничному сочетанию интересов человека с развитием всего живого достигается благополучие.

Одной из наиболее острых проблем, существующих на сегодняшний день в отечественной практике формирования жилой среды, является отсутствие комплексного подхода к организации жилища и дворовых территорий, что в целом снижает комфорт проживания и приводит к деградации жилой среды крупных городов. Данная проблема усугубляется недостатком природно-пространственных ресурсов. Поэтому большое значение должно уделяться вопросам планировки микрорайонов, районов и городов в целом. Под планировкой населенных мест (городской планировкой) понимается отрасль архитектуры, рассматривающая вопросы комплексного упорядочения жизненного пространства на уровне регионов, групп населенных мест, отдельных городов и поселков городского типа. Она основывается на закономерностях общественного развития, анализе природных условий и всестороннем учете потребностей человека, прежде всего, его экологических нужд [1].

Для улучшения среды обитания человека в городе, сохранения ее положительных качеств необходимо заботиться о формировании рациональной территориальной структуры городского ландшафта. В данное понятие входит выявление территорий, неблагоприятных для строительства с точки

зрения рельефа, гидрологического режима, транспортного сообщения, организации стока ливневых вод и канализирования, а также вертикальная планировка, благоприятная для движения транспорта, размещения подземных сооружений и т. д. Эффективность экологической организации города зависит от того, насколько точно учтены качества компонентов среды, их устойчивости к техногенным воздействиям.

В связи с этим можно сформулировать целый ряд задач архитектурно-строительной экологии.

1 Изучение особенностей взаимодействия природной среды и мест расселения (включая все виды человеческой деятельности в местах расселения) и разработка способов экологизации этого взаимодействия с учетом равного инвайронментального пространства, обеспечения устойчивого развития поселений.

2 Устойчивое проектирование и строительство, поддержание урбоэкологическими, архитектурно-экологическими и строительно-экологическими средствами экологического равновесия между местами расселения и окружающей природной средой, а также устойчивого развития мест расселения.

3 Повышение качества жизни в местах расселения и жилищ путем экологизации жизни и деятельности человека в городе, экореставрации природной среды, приближения к природной среде, фитомелиорации, создания привлекательного образа города, мягкого взаимодействия города и природной среды.

4 Экологичная оптимизация устойчивых архитектурно-градостроительных, конструкторских, технологических решений с учетом исключения негативных воздействий на окружающую природу и восстановления ранее нарушенной среды, реставрации антропогенных ландшафтов.

5 Использование биопозитивных (экологичных) зданий и сооружений, а также градостроительных, архитектурных, конструктивных, технологических решений, воспринимаемых природной средой как родственные ей объекты и включаемых ею в экосистемы, помогающие существованию, восстановлению и развитию естественной природной среды.

6 Экологичная реконструкция ранее созданных городов, отдельных зданий и сооружений; сенсорная экология и экологическая эстетика зданий и города.

7 Экономия всех ресурсов, их устойчивое потребление, использование в большей мере возобновляемых ресурсов, сокращение и исключение отходов с целью достижения устойчивого развития при равном инвайронментальном пространстве для всех стран.

8 Применение природных и природоподобных экологичных материалов, а также обеспечение экологически допустимых отходов производства при изготовлении строительных материалов и изделий с целью исключения поступления отходов в окружающую среду; экологическая паспортизация ма-

териалов, изделий, зданий, сооружений с целью выявления их экологичности для города.

9 Прогнозирование и оценка возможных негативных последствий строительства, эксплуатации новых и реконструируемых мест расселения, зданий и сооружений для окружающей среды; своевременное выявление объектов, наносящих ущерб окружающей среде, при помощи эколого-экономического мониторинга и принятия соответствующих решений.

10 Периодический анализ движения города к большей устойчивости развития и к экологичности путем сопоставления предыдущих и текущих значений индикаторов устойчивого развития.

Приведенный перечень, вероятно, не является исчерпывающим, однако, многие задачи по-прежнему трудно решаемы. К настоящему времени полностью сформированы важнейшие **принципы экологической архитектуры**.

– *Принцип сохранения энергии.* Речь идет о новом проектировании и о строительстве сооружений таким образом, чтобы свести к разумному минимуму необходимость расхода тепловой энергии на их отопление или, напротив, охлаждение.

– *Принцип сокращения объемов нового строительства.* С давних времен люди использовали старые здания или только материал от их разборки для возведения новых построек. В практике русской и скандинавской деревянной архитектуры здоровые старые балки и стропила нередко размечали, извлекали из прежних построек и собирали заново в другом здании. Так же поступали строители кровель средневековой Европы. К середине XX в., казалось, вполне победил другой подход: застройщики убеждали городские власти и частных инвесторов, что все сломать и строить на пустом месте дешевле и эффективнее. В действительности не всегда эффективно, но, несомненно, проще.

– *Принцип «сотрудничества» с солнцем.* В целях экономии и экологичности в «зеленой» архитектуре используются солнечные батареи, накопители солнечной энергии. Так же большая площадь окон расположена на южной стороне здания, что в общей сложности дает до 80 % экономии на отоплении и горячей воде.

– *Принцип уважения к обитателю.* Речь о существенном изменении подхода к функционированию здания, когда и застройщик, архитектор и владелец видят в постройке не машину для проживания, а корпоративное владение, в поддержании которого огромная роль принадлежит каждому обитателю. Очевидно, что эта роль не может быть существенной в случае многоквартирных, стандартных многоэтажных блоков с неизменяемой конфигурацией стен и кровли, где роль обитателей сводится исключительно к предотвращению вандализма. Но при реконструкции старых построек, роль будущих обитателей может быть чрезвычайно велика.

– *Принцип уважения к месту.* В действительности речь идет об особой установке сознания, в наибольшей мере представленной восточной философией, в которой слияние с природным окружением, бесконечное всматривание в него испокон века полагалось наивысшей ценностью. В целом европейское сознание издавна культивировало иное отношение к природе – ее рассматривали исключительно как ресурс, и как объект целенаправленной деятельности людей. Появление «зеленой» архитектуры свидетельствует о том, что человечество начало задумываться о губительном воздействии на природу, и постепенно пытается научиться сосуществовать с ней в гармонии.

– *Принцип целостности.* Именно этот принцип выражает идеал «зеленой» архитектуры, хотя, разумеется, непросто достичь решения, в котором все перечисленные ранее подходы к задаче были бы задействованы вместе. Это именно идеал, стремлением к которому все чаще окрашены действия архитекторов в странах, где достигнуто наибольшее взаимопонимание между новым авангардом и заказчиком [2].

В качестве примера можно рассмотреть город Копенгаген. Это один из самых пригодных для жизни городов в мире. Здесь есть экологическая полиция, а сама столица Дании больше приспособлена для велосипедистов и пешеходов, нежели для владельцев авто (рисунок 1).

Копенгаген считается идеально спланированным для удобства жителей. Кроме того, в городе работает множество «eco-friendly» отелей и ресторанов, вместо такси можно воспользоваться услугами рикши, а реки, протекающие в черте столицы, были признаны самыми чистыми в сравнении с водотоками других датских населенных пунктов. К 2025 году Копенгаген должен стать углеродно-нейтральным. Кроме того, город должен стать кластером, в котором будут объединены 500 компаний, использующих в своей работе экологичные технологии.



Рисунок 1 – Велосипедный мост в Копенгагене

Еще одним из наиболее показательных и перспективных в аспекте экологизации жилой среды крупных городов является опыт южнокорейских зодчих. Во-первых, в Южной Корее происходит как активное строительство новых городов и новых жилых районов, так и массовая комплексная реконструкция застройки 1970–80 годов, все это проводится в соответствии с общемировой тенденцией «устойчивого развития». Ни одна из европейских стран не может сравниться по масштабам жилищного строительства с Южной Кореей. Социально-экономическая ситуация дала возможность активно

внедрять в архитектурно-строительную практику массового жилищного строительства комплексные решения жилых образований, их инженерно-транспортной инфраструктуры, благоустройства территорий и средового дизайна.

Экологическая направленность стала на практике определять подходы к формированию жилой застройки, начиная с экспериментальных проектов 1970-х годов, и приобрела массовый характер в архитектуре 1980-х. В 2000-х годах в Южной Корее была сформирована и внедрена в практику проектирования и строительства своеобразная эко-концепция жилой среды XXI века, в которой архитектура жилой среды трактуется как открытая и дружелюбная окружающей среде, гармонично взаимодействующая с природой и включающая ее в свою структуру.

Еще один пример – экологический поселок «Солнечный Парк» в Германии. В этом поселке ничто ничему не наносит вред. Даже сточные воды очищаются посредством растений, которые нейтрализуют различные виды бактерий [3].

Появляются все новые идеи и предложения, касающиеся развития экологической архитектуры. Одной крайне важной и очень интересной из таких идей является идея создания жилых домов, построенных из соломенных блоков (рисунок 2). Было доказано, что соломенные дома не только более экономичные и дешевые, но и достаточно долговечные и прочные. Что касается микроклимата, то в таких постройках намного комфортнее, нежели в традиционных домах.



Рисунок 2 – Жилой дом из соломенных блоков

XXI век – время более разумного отношения к окружающей среде и стремления к устойчивому развитию. Нельзя не отметить, что в мире наблюдается тенденция строительства «зеленых» зданий – максимально комфортных, безопасных, экологиче-

ских. Повсеместное внедрение концепции «зеленого» строительства создает принципиально новое общество, ориентированное на здоровый образ жизни и ответственное потребление в интересах будущих поколений. В широком смысле концепция строительства «зеленых» зданий подразумевает проектирование, строительство, эксплуатацию, обслуживание и утилизацию всех материалов в конце срока их службы, которые обеспечивают безопасность для здоровья людей, повышение производительности труда, разумное использование природных ресурсов и уменьшение воздействия на окружающую среду. Другими словами, каждый этап при «зеленом» строительстве выполняется в соответствии с экологической целесообразностью. Примера-

ми зеленой архитектуры могут служить здания с вертикальными садами (рисунок 3), использование озеленения на кровлях, что является особым способом привлечь клиентов, инсталляции из живых растений и т. д. [4].

Таким образом, определение экологического строительства не зависит от времени и региона. Это многосторонний подход, в рамках которого на первом этапе основное внимание уделялось только энергоэффективности. Сейчас фокус по мере развития рынка перемещается на строительные материалы, транспортную доступность, эффективное использование всех ресурсов. В классическом определении экологически устойчивое здание, или «зеленое» здание, – это результат философии проектирования, которое нацелено на повышение эффективности использования ограниченных ресурсов (земли, энергии, тепла и холода, воды и материалов), на снижение вредного влияния на здоровье людей и на минимизацию негативного воздействия на окружающую среду в течение всего жизненного цикла здания благодаря расположению, проектированию, строительству, управлению, эксплуатации и последующему сносу [5].



Рисунок 3 – Здание с вертикальным садом

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Экологическая архитектура [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://ru-ecology.info/term/13612/>. – Дата доступа : 13.04.2020.
2. Экологический подход в архитектуре [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://izron.ru/articles/aktualnye-problemy-tekhnicheskikh-nauk-v-rossii-i-za-rubezhom-sbornik-nauchnykh-trudov-po-itogam-mezh/sektsiya-10-stroitelstvo-i-arkhitektura-spetsialnost-05-23-00/ekologicheskii-podkhod-v-arkhitekture/>. – Дата доступа : 14.04.2020.
- 3 Экологическая архитектура [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://architecton.ru/2011/05/ekologicheskaya-arkhitektura/>. – Дата доступа : 15.04.2020.
- 4 Современные тенденции эко-архитектуры [Электронный ресурс]. –Режим доступа : <https://docplayer.ru/45635513-Sovremennye-tendencii-eko-arhitektury.html>. – Дата доступа : 14.04.2020.
5. Перспективы экологической архитектуры в ближайшем будущем [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://moydom.media/architecture/perspektivy-ekologicheskoy-arhitektury-v-blizhayshe-budushchem-315>. – Дата доступа : 15.04.2020.

Получено 11.06.2020

УДК 69.059.4

*Д. А. ЯНЬШИНА* (ЗмС25)

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

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА ЗДАНИЯ КАРКАСНОГО ТИПА**

Представлен расчет остаточного ресурса каркасного здания с применением метода сетевых моделей. Раскрыта суть метода и показана методика расчета.

Сетевая модель – графическое изображение плана выполнения комплекса работ, состоящего из нитей (работ) и узлов (событий), которые отражают логическую взаимосвязь всех операций.

В сетевом моделировании имеются два основных элемента – работа и событие.

Работа – это активный процесс, требующий затрат ресурсов, либо пассивный (ожидание), приводящий к достижению намеченного результата.

Фиктивная работа – это связь между результатами работ (событиями), не требующая затрат времени и ресурсов.

Событие – это результат (промежуточный или конечный) выполнения одной или нескольких предшествующих работ.

Путь – это любая непрерывная последовательность (цепь) работ и событий.

Структурную модель динамической системы, какой являются здания и сооружения, можно представить в виде сетевой модели, у которой в вершинах указываются подсистемы, а стрелками – их структурные связи.

Любую сетевую модель можно представить в виде параллельных цепочек полных путей. Под полным путем в сетевом графике понимается непрерывная цепочка последовательных элементов от исходной вершины до завершающей.

Работоспособность (коэффициент надежности) подсистемы

$$R_{п.с} = 1 - \Phi_{п.с}, \quad (1)$$

где  $\Phi_{п.с}$  – общий физический износ (отказ) подсистемы, который определяется по формуле (2):

$$\Phi_{п.с} = \frac{\sum_{j=1}^m \Phi_{kj} Z_j}{\sum_{j=1}^m Z_j}, \quad (2)$$

здесь  $\Phi_{kj}$  – физический износ конструкций подсистемы  $j$ -го вида;  $Z_j$  – коэффициенты влияния  $j$ -х видов конструкций на состояние других;  $m$  – общее количество видов конструкций в подсистеме.

Составляем структурную схему здания в виде сетевой модели (рисунок 1).

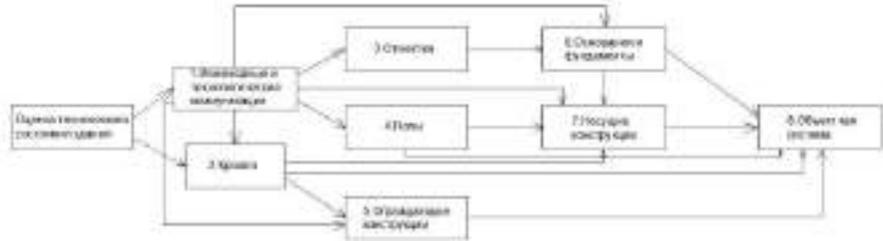


Рисунок 1 – Структурная модель каркасного здания

Для оценки работоспособности предлагаемой модели принимаем физический износ, равный для всех подсистем 20 %, соответственно, значения вероятности надежности работы подсистем определим из выражения (1)

$$R_{п.сj} = 0,8 - \Phi_{п.с} = 0,8 - 0,2 = 0,6.$$

Выписываем функции минимальных путей  $f_j(x)$  (множество работоспособных элементов, достаточных для работоспособности системы в целом) и сечений  $v_j(x)$ , т. е. множество элементов, отказ которых приводит к отказу всей системы. Система в целом отказывает тогда, когда отказывает хотя бы одно сечение.

$$\begin{aligned} f_1 &= x_{1-2}x_{2-5}x_{5-8}; & v_1 &= 1 - (1 - x_{1-2})(1 - x_{2-5})(1 - x_{5-8}); \\ f_2 &= x_{1-2}x_{2-8}; & v_2 &= 1 - (1 - x_{1-2})(1 - x_{2-8}); \\ f_3 &= x_{1-3}x_{3-6}x_{6-8}; & v_3 &= 1 - (1 - x_{1-3})(1 - x_{3-6})(1 - x_{6-8}); \\ f_4 &= x_{1-3}x_{3-6}x_{6-7}x_{7-8}; & v_4 &= 1 - (1 - x_{1-3})(1 - x_{3-6})(1 - x_{6-7})(1 - x_{7-8}); \\ f_5 &= x_{1-4}x_{4-7}x_{7-8}; & v_5 &= 1 - (1 - x_{1-4})(1 - x_{4-7})(1 - x_{7-8}); \\ f_6 &= x_{1-4}x_{4-8}; & v_6 &= 1 - (1 - x_{1-4})(1 - x_{4-8}); \\ f_7 &= x_{1-5}x_{5-8}; & v_7 &= 1 - (1 - x_{1-5})(1 - x_{5-8}); \\ f_8 &= x_{1-6}x_{6-8}; & v_8 &= 1 - (1 - x_{1-6})(1 - x_{6-8}); \\ f_9 &= x_{1-6}x_{6-7}x_{7-8}; & v_9 &= 1 - (1 - x_{1-6})(1 - x_{6-7})(1 - x_{7-8}); \\ f_{10} &= x_{1-7}x_{7-8}; & v_{10} &= 1 - (1 - x_{1-7})(1 - x_{7-8}); \\ f_{11} &= x_{2-5}x_{5-8}; & v_{11} &= 1 - (1 - x_{2-5})(1 - x_{5-8}); \\ f_{12} &= x_{2-7}x_{7-8}; & v_{12} &= 1 - (1 - x_{2-7})(1 - x_{7-8}). \end{aligned}$$

Определяем верхнюю и нижнюю границы вероятной надежности (работоспособности) системы (здания):

$$\begin{array}{ll}
r_1 r_2 r_5 = 0,6 \cdot 0,6 \cdot 0,6 = 0,216; & 1 - q_1 q_2 q_5 = 1 - 0,2 \cdot 0,2 \cdot 0,2 = 0,992; \\
r_1 r_2 = 0,6 \cdot 0,6 \cdot 0,6 = 0,36; & 1 - q_1 q_2 = 1 - 0,2 \cdot 0,2 = 0,96; \\
r_1 r_3 r_6 = 0,6 \cdot 0,6 \cdot 0,6 = 0,216; & 1 - q_1 q_3 q_6 = 1 - 0,2 \cdot 0,2 \cdot 0,2 = 0,992; \\
r_1 r_3 r_6 r_7 = 0,6 \cdot 0,6 \cdot 0,6 \cdot 0,6 = 0,1296; & 1 - q_1 q_3 q_6 q_7 = 1 - 0,2 \cdot 0,2 \cdot 0,2 \cdot 0,2 = 0,998; \\
r_1 r_4 r_7 = 0,6 \cdot 0,6 \cdot 0,6 = 0,216; & 1 - q_1 q_4 q_7 = 1 - 0,2 \cdot 0,2 \cdot 0,2 = 0,992; \\
r_1 r_4 = 0,6 \cdot 0,6 = 0,36; & 1 - q_1 q_4 = 1 - 0,2 \cdot 0,2 = 0,96; \\
r_1 r_5 = 0,6 \cdot 0,6 = 0,36; & 1 - q_1 q_5 = 1 - 0,2 \cdot 0,2 = 0,96; \\
r_1 r_6 = 0,6 \cdot 0,6 = 0,36; & 1 - q_1 q_6 = 1 - 0,2 \cdot 0,2 = 0,96; \\
r_1 r_6 r_7 = 0,6 \cdot 0,6 \cdot 0,6 = 0,216; & 1 - q_1 q_6 q_7 = 1 - 0,2 \cdot 0,2 \cdot 0,2 = 0,992; \\
r_1 r_7 = 0,6 \cdot 0,6 = 0,36; & 1 - q_1 q_7 = 1 - 0,2 \cdot 0,2 = 0,96; \\
r_2 r_5 = 0,6 \cdot 0,6 = 0,36; & 1 - q_2 q_5 = 1 - 0,2 \cdot 0,2 = 0,96; \\
r_2 r_7 = 0,6 \cdot 0,6 = 0,36; & 1 - q_2 q_7 = 1 - 0,2 \cdot 0,2 = 0,96.
\end{array}$$

Оценки вероятности работоспособного состояния системы, структурная функция которой выражена через минимальные пути и минимальные сечения, определяются из соотношения

$$\prod_{j=1}^k (1 - \prod_{i \in k_j} q_i) \leq R \quad \varphi(x) \leq 1 - \prod_{j=1}^p (1 - \prod_{i \in p_j} r_i), \quad (3)$$

$$0,7265 \leq R \leq 0,9855.$$

Нижняя граница надежности показывает вероятную безаварийную работу здания или сооружения на момент обследования, а верхняя – после проведения комплекса мероприятий по устранению обнаруженных дефектов системы.

Так как нижняя граница коэффициента надежности равна 0,7265, что соответствует ограниченно работоспособному состоянию, то требуется либо произвести ремонт элементов здания, либо снизить эксплуатационные нагрузки на конструкции.

Остаточный ресурс здания рассчитываем на коэффициент надежности 0,7265.

Остаточный ресурс здания или сооружения

$$P = \frac{(K \varphi(x) - 0,65) \cdot 100 \%}{k_{зд}}, \quad (4)$$

где 0,65 – минимальное значение коэффициента надежности для здания;  $k_{зд}$  – коэффициент скорости физического износа здания, %. Находится по формуле

$$k_{зд} = k_{н.э} + k_n, \quad (5)$$

где  $k_{н.э}$  – коэффициент скорости физического износа здания, учитывающий условия эксплуатации. Определяется исходя из значений  $R\{\varphi(x)\}$ ;  $k_n$  – нормативный коэффициент износа

$$k_n = 100/T_n, \quad (6)$$

$T_n$  – нормативный срок службы здания или сооружения.

Вычисляем нормативный коэффициент износа из выражения (6):

$$k_{\text{н}} = 100 : T_{\text{н}} = 100 : 100 = 1 \%$$

Находим скорость физического износа здания по формуле (5):

$$k_{\text{зд}} = 1 + 1,1 = 2,1 \%$$

Определяем остаточный ресурс здания по формуле (4):

$$P = (0,7568 - 0,65)100 : 2,17 = 4,92 \text{ года.}$$

В ходе работы был получен остаточный ресурс здания каркасного типа методом сетевых моделей – 4,92 года.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 К вопросу оценки остаточного ресурса зданий и сооружений / А. А. Васильев [и др.] // «OPEN INNOVATION» сборник статей VIII Международной научно-практической конференции. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2019. – С. 46–49.

2 **Копанева, А. А.** Математические методы в экономике : учеб. пособие / А. А. Копанева, А. В. Овсянникова, И. Ф. Авдеев. – М. : МГУТУ, 2009. – 60 с.

3 Математическая модель определения остаточного ресурса зданий и сооружений / В. И. Соболев [и др.] // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Технические науки. – 2006. – № 2. – С. 25–27.

Получено 09.06.2020

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 25. Гомель, 2020

---

УДК 711.168

*Е. Е. ЯНЬШИНА* (ПР-41)

Научный руководитель – канд. техн. наук *Н. И. СЕМЧЕНКО*

#### **РЕКОНСТРУКЦИЯ «ХРУЩЕВОК» В ГЕРМАНИИ**

Рассмотрены идеи реконструкции «хрущевок» с целью создания комфортной жизни на примере городов Лайнефельде и Галле в Германии. В условиях плотной городской застройки, а также максимально уважительного отношения к жителям, т. е. к необходимости их размещения в том же районе или микрорайоне, где они уже проживают, целесообразно проводить реконструкцию, а не снос и строительство нового жилья.

История «хрущевок» началась 31 июля 1957 года. Масштабное строительство домов панельного типа продолжалось почти 25 лет. За этот период в Советском Союзе было построено до 10 % от всего жилого фонда страны на то время.

Главное достоинство новых домов состояло в дешевизне и простоте – минимальный размер квартир, отсутствие лифта и мусоропровода, благодаря чему такой дом был предельно прост для изготовителей и строителей.

В 1950-х годах практика строительства типовых блочных, панельных и кирпичных домов распространилась и на страны Варшавского договора. Наибольшее распространение такой формат получил в ГДР: только в Восточном Берлине возвели панельных домов более чем на 250 тыс. квартир. После падения Берлинской стены во многих бывших странах-союзниках СССР запустили государственные программы реновации и модернизации социалистического панельного наследия.

В 2010 году реконструкцией хрущевок в Германии занимались архитекторы из бюро Stefan Forster Architekten в рамках проекта Regeneration East («Восточное возрождение»). Они работали в двух небольших городах, Лайнефельде и Галле, и показали, что пятиэтажки можно превратить в привлекательное жилье.



Рисунок 1 – Проект реконструкции хрущевок в Лайнефельде, завершённый в 1999 году и общественных зон (рисунок 1).

В результате получилась своего рода буферная зона между зданием и улицей. Она же позволила создавать мини-сады на открытых террасах. Также было предусмотрено создание непрерывной линии балконов и террасы на крыше.

Также, одной из особенностей проекта реконструкции является удаление сегментов здания. В результате получают отдельные, но связанные между собой непрерывной стеной «виллаподобные» многоквартирные дома (рисунок 2). Разница между уличным и дворовым фасадом подчеркивается цветом. У первых этажей здесь есть небольшие

Рассмотрим наиболее яркие оригинальные архитектурно-планировочные решения, воплощенные в конкретных примерах.

В Лайнефельде проектом реконструкции хрущевок было предусмотрено сокращение количества квартир за счет удаления верхних этажей, в оставшихся квартирах выполнены современные и удобные планировки. Ключевым элементом обновленных домов являлся возведенный из кирпичной кладки забор вдоль первых этажей здания, предназначенный для разграничения частных, совместных



Рисунок 2 – Проект реконструкции хрущевок в Лайнефельде, завершённый в 2002 году

патио, но большая часть газона – это уже общественное пространство. В пространстве между новообразованными блоками тоже появились балконы.

Реконструкция в Галле также предусматривает удаление подъездов и частичное удаление верхних этажей. Архитекторы создали ступенчатый объем с большими пространствами на крыше (рисунок 3). Когда-то в доме было всего несколько типов квартир стандартной планировки. Теперь появилось 18 различных вариантов, в том числе в «мезонине».

В целом, в ходе работ по реконструкции жилых домов в Германии осуществлялись такие мероприятия, как замена покрытия крыши; утепление технического этажа; утепление фасадов с декоративным оформлением здания; замена окон с решением задачи проветривания и рекуперации; утепление перекрытий подвала с его санацией; санация балконов; санация подъездов; монтаж лифта в наружной части здания (при отсутствии лифта); замена инженерных коммуникаций в здании; замена радиаторов с установкой на них термостатов и теплосчетчиков; устройство горизонтальной схемы подачи тепла в квартиры; установка квартирных счетчиков потребления воды; устройство теплового узла в подвале здания и коллективных счетчиков расхода газа, воды; обустройство придомовой территории.



Рисунок 3 – Проект реконструкция хрущевок в Галле, завершённый в 1999 году

Таким образом, немцы доказали, что нет никаких технических и экономических препятствий для обеспечения соответствия эксплуатации панельных домов типа хрущевок высоким требованиям энергоэффективности, предъявляемых к жилью в странах Евросоюза. При этом, по оценкам европейских экспертов, комфортность проживания и архитектурный облик в обновленных домах обеспечиваются на уровне современных требований.

Реконструкция хрущевок вместо их сноса решает множество проблем. Прежде всего, проблему экономии средств: такая жилплощадь примерно на 30 % дешевле вновь возводимой. И это без учета стоимости утилизации разрушенных пятиэтажек, что к тому же является серьезной экологической проблемой.

Сегодня в Беларуси эксплуатируется около 25 млн. м<sup>2</sup> малоэтажного жилья, включая дома массового крупнопанельного домостроения 60–70-х годов прошлого века общей площадью 7 млн м<sup>2</sup>. Только в Минске тогда были построены более 2 тыс. пятиэтажных домов. В начале 2000-х годов в Минске проводились работы по модернизации пятиэтажек. Достигнутые технические результаты были аналогичны результатам, полученным в Восточной Германии. И что осо-

бенно важно, стоимость затрат по санации оказалась в два раза ниже затрат, которые необходимо было бы понести при переселении жителей во вновь построенные дома. В свою очередь, главный научный сотрудник Института НИПТИС им. Атаева С. С., профессор Владимир Казачек отметил, что в процессе капремонта здания возникают сложности как на этапе проектирования и строительства, так и на стадии его эксплуатации. Это связано с тем, что жилье во II половине XX века строилось в спешке, от чего пострадало качество строительства. Еще одна проблема, с которой приходится сталкиваться строительным и ремонтным организациям – нехватка квалифицированной рабочей силы, чтобы быстро провести реконструкцию. Сроки ремонта увеличиваются и из-за сложной процедуры согласования проектов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Реконструкция вместо сноса: как в Германии переделали хрущевки [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://reality.rbc.ru/news/5cfd46c9a79474903510684>. – Дата доступа : 11.06.2019.

2 Что делают с пятиэтажками в Европе: реконструкция вместо реновации [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://varlamov.ru/2359727.html>. – Дата доступа : 05.05.2017.

3 Убирают этажи, пристраивают террасы: что делают с хрущевками в Германии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://reality.tut.by/news/offtop-realty/641144.html>. – Дата доступа : 11.07.2019.

Получено 25.06.2020

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 25. Гомель, 2020

---

УДК 339.138

*К. Ю. ЯЦУК, А. Г. ЗАЙКОВА (ПС-52)*

Научный руководитель – ст. преп. *М. А. БОЙКАЧЕВ*

### **БРЕНДИНГ КАК ФАКТОР, ВОЗДЕЙСТВУЮЩИЙ НА ПРОДВИЖЕНИЕ ПРОДУКЦИИ**

Раскрываются понятия и сущность брендинга, основные составляющие успеха бренда, показана классификация брендов, отличия брендинга и торговой марки. Отображены методы оценки их стоимости. Рассмотрен процесс разработки и составляющие успеха бренда. Рассматривается понятие и сущность ребрендинга.

Бренд играет важную роль в маркетинге организации, так как восприятие продукта покупателем, критерии и характеристики, по которым выбирается продукт, очень важны для дальнейшего продвижения и узнаваемости

продукта. Жизнь современного человека окружена брендами. Они, чаще в виде рекламы, представлены повсюду: на телевидении, в прессе, на улицах, в магазинах и интернете. На мировом рынке на рекламу тратится огромное количество денег. Это показатель эффективности и прибыльности рекламной деятельности.

Разработка бренда и формирование у населения образа фирменного товара (бренд-имиджа) получили название брендинга. Последовательное развитие бренда от простой осведомленности до формирования лояльности обеспечивается брендингом. Поэтому, торговая марка становится брендом тогда, когда потребность в ней начинает осознавать не только ее владелец, но и покупатель [1]. Брендинг или строительство бренда – это процесс превращения торговой марки в неотъемлемую часть бытовой, социальной, культурной и другой жизни потребителя.

На самом деле, торговая марка включает в себя только такие элементы, как логотип, название, звуковой ряд. Бренд же понятие более широкое – это деятельность по созданию долгосрочного предпочтения к товару (услуге), основанная на совместном воздействии на потребителя товарного знака, упаковки, рекламного обращения, материалов сейлз промоушн и других элементов рекламы, объединенных определенной идеей и однотипным оформлением, отделяющим товар (услугу) среди конкурентов и создающих его образ. Помимо уже перечисленного также нельзя не выделить и имидж товара, имидж бренда, обещание преимуществ, данных автором бренда потребителям, и, наконец, информацию о потребителе.

Брендинг является основой маркетинга, он неотъемлем от стратегии предприятия. В настоящее время корпорация, юридическая фирма, страна, университет, больница, знаменитость, и даже персона может рассматриваться как бренд.

В Беларуси под брендингом часто понимается «раскрутка» марки, т. е. процесс, в ходе которого значок предприятия, фирмы или компании становится запоминаемым потребителями. Однако в брендинг следует включать и комплексное воздействие на потребителя, т. е. производимое как самим товарным знаком (знаком обслуживания) так и возникающее вследствие мероприятий по стимулированию сбыта и характерного оформления товара (услуги), выделяющего его среди конкурентов [2].

Для того, чтобы понять, как брендинг воздействует на продвижение продукции, рассмотрим основные составляющие «успеха» бренда.

1 Глобальная цель – создание бренда (формирование и поддержка определенного образа, репутации).

2 Стратегия брендинга – целостное видение дальнейшего развития бренда, начиная от идеи, концепции, определения целевого сегмента, позиционирования и стратегии коммуникаций, которая позволит корректно донести позиционирование до целевого потребителя.

3 Яркие эмоции.

4 Гибкость – соответствие тенденциям, но сохранение своей уникальности.

5 Коммуникация – может быть внутренней и внешней, всё это транслирует ценности и образ бренда. Сотрудники должны понимать, как общаться с вашей целевой аудиторией, представляя бренд. От этого зависит узнаваемость компании, доверие к ней и объем продаж.

6 Лояльные клиенты – показатель надежности, адвокаты бренда, которые будут его защищать. Поэтому давать больше ценности клиентам, чем сумма, которую они заплатили за ваш товар (услугу).

7 Знание своих конкурентов – изучение как удачных, так и неудавшихся стратегий, корректировка своей, внедрение новой техники, чтобы быть впереди.

Информация о товаре или его торговой марке, содержащихся в бренде, влияет на потребителя, побуждая его к определенным действиям. Вначале важно сформировать эмоциональное отношение потребителя к бренду, а также создать положительную обратную связь между брендом и потребителем. Отношение потребителя к бренду строится на основе следующих элементов: эмоции (положительные или отрицательные), поведение (намерение приобрести товар) и отношение к бренду, учитывая знание, оценку и информированность покупателя. Все эти элементы тесно связаны. В любом случае, от этого зависит эффективность и полноценность бренда.

На сегодняшний день каждый человек сталкивается с навязчивой и неизбежной рекламой. Воздействие рекламных роликов, билбордов, статей в журналах на наше сознание в любом случае насильственно. У каждого есть некая свобода – слушать или не слушать, читать или нет, смотреть или выключить, но этот выбор зачастую мнимый, а рассеянное внимание в любом случае сконцентрируется на каком-либо носителе информации рекламного характера. Современный человек каждый день потребляет и выбирает, и борьба за его внимание ведется с использованием всех возможных средств. Их количество и степень изощренности постоянно растет.

Вместе с этим эффективная реализация брендинга зависит не только от профессиональных знаний и предпринимательской культуры рекламодателя и рекламного агентства, с которым он сотрудничает, но и от их умения работать с интеллектуальной собственностью, товарными знаками, дизайном, текстами.

Продавцу бренд облегчает процесс обработки заказов и отслеживания возможных проблем. Использование брендовых товаров позволяет продавцам привлекать довольно выгодных покупателей, которые отдадут предпочтение товарам определенной фирмы.

В зависимости от того к какой категории будет относиться бренд, для него будет составляться определённая стратегия брендинга [4]. Существует множество вариантов классификации брендов, например, по мнению американских маркетологов можно выделить следующие виды.

– Бренд с расширением. Когда всем известная компания с сильным брендом выпускает новую продукцию под уже существующим брендом, ее цель – это расширение ассортимента и увеличение доли рынка путем привлечения новых клиентов. Примером такой стратегии может служить бренд Samsonite, который завоевал прочную позицию на рынке при помощи продажи дорожных сумок и чемоданов.

– Зонтичный бренд. Этот вид бренда достаточно распространен, его смысл заключается в выпуске разнохарактерного товара под одним именем. Зонтичный вид бренда можно легко перепутать с понятием расширения бренда.

– Лайн-бренд. Специфика лайн-бренда заключается в добавлении новой разновидности товара или слегка отличающейся новинки. Этот метод позволяет укрепить имидж бренда, не затрачивая практически никаких усилий: увеличивается объем продаж и удовлетворяются потребности потребителей. Достоинство этого вида бренда – в привлечении внимания потребителей, при этом не требуя дополнительных рекламных материалов. Яркий пример лайн-бренда – это выпуск мини-шоколадок «Hersheys», которые вышли под именем «mini-hersheys» и «hersheys-kisses». Их раскупали за счет имени базового бренда.

– Товарный бренд. Суть его заключается в эксклюзивности каждого товара, и он занимает особенное положение на рынке. Важным требованием к бренду является превосходство товара по качеству над конкурентами. Слабость такого бренда заключается в особом подходе к каждой единице товара. Если он не окупится, фирма понесет немалые убытки.

– Сервисные бренды (неосязаемые услуги). Менее распространенные, чем их товарные коллеги, сервисные бренды ассоциируются скорее с услугами, чем с материальными предметами. Покупка услуги, стиль воздушных путешествий от Virgin. FedEx, Visa, Citibank – все это сервисные бренды.

– Личные бренды (конкретный человек в качестве бренда). Этот вид берет начало от голливудских знаменитостей прошлого века (К. Гэйбла, М. Монро, Ч. Чаплина).

– Организационные бренды (корпоративные бренды, благотворительная деятельность, политические партии). Все чаще бренды переступают пределы товаров (услуг) и распространяются на категории организаций.

– Бренды событий (концерты, турне, автомобильные гонки).

– Географические бренды (страны, города, курорты).

Активной маркетинговой стратегией, включающей комплекс мероприятий по изменению бренда, называется ребрендинг, основной целью которого является повышение интереса давних клиентов и привлечение внимания новых потребителей.

Идея провести частичный ребрендинг появляется у закрепившейся на рынке фирмы, отдельный атрибут которой не нравится аудитории или владельцам компании. Это может быть неудобная упаковка, которую сложно вскрыть, или телевизионная реклама, которая не дает покупателю точное

представление о товаре [3]. При этом сам продукт вполне может пользоваться популярностью. Например, известная мужская фирма по уходу за телом OldSpice, оператор мобильной связи velkom – А1.

Можно выделить главные аспекты, при которых необходим ребрендинг. Во-первых, рынок растет, рынок меняется. В итоге предприниматель сталкивается с тем, что позиционировать товар надо по-другому, подстраиваясь под изменившиеся вкусы аудитории. Во-вторых, если интерес к фирме пропадает, это не всегда связано с устаревшим позиционированием. Просто покупателям могло захотеться разнообразия. В-третьих, ребрендинг может помочь брендам, которые с момента появления на прилавках не пользовались вниманием потребителей. И наконец, когда компания хочет расширить свой пакет услуг.

Для выполнения ребрендинга специалисты сначала занимаются полноценным аудитом. Необходим он для определения реального состояния организации и ее перспектив, слабых и сильных сторон, анализа исследований целевой аудитории компании, анализа финансовых возможностей организации и главное, спрогнозировать возможный эффект и определить его задачи.

На основании проведенного аудита составляется программа обновления фирменного стиля. Разрабатывается стратегия, подбираются оптимальные методы. Обычно используются следующие инструменты:

- рестайлинг. Представляет собой обновление дизайна;
- вирусный маркетинг. Суть его – создание информационного продукта, который завоевывает вирусную популярность у потребителя;
- позиционирование компании с помощью социальных сетей. Целевая аудитория узнает обо всех измерениях через соцсети;
- сэмплинг. Представляет собой непосредственное ознакомление потребителей с новым продуктом.

Таким образом, можно отметить, что любой бренд является результатом совместного выполнения различных приемов и методов по выделению продукта среди конкурентов, формированию доверия покупателей к продукту, правильному выбору ценовой политики, разработке запоминающегося логотипа, слогана и других способов привлечения покупателей. Для потребителя бренд дает следующие преимущества:

- позволяет распознавать товар, отличать его от подобных товаров;
- потребитель не тратит время при выборе товара, а также ищет товары более эффективно;
- для потребителя выступает гарантом качества; субъективно снижается риск некачественной покупки;
- позволяет ощутить себя принадлежащим к определенной социальной группе;
- приобретение товаров определенного бренда обеспечивает потребителю получение определенного статуса;

– для многих покупателей товаров символические, а не реальные преимущества товаров являются основным преимуществом, за которое платятся дополнительные средства.

В современном мире, где рынок товаров и услуг достиг больших масштабов, брендинг является неотъемлемой составляющей в формировании спроса на продукцию. Но с ростом значения бренда появляются такие проблемы, как увеличение стоимости продуктов из-за необходимости финансовых затрат на формирование бренда и несоответствие качества отдельных товаров.

В погоне за выгодой необходимо помнить об интересах покупателей, качестве товара и не допускать приемы, способные оскорбить или ущемить определенные слои населения. Необходимо помнить, что товар или услуга без призванного бренда – это просто полезная и доступная покупателю функция, в качестве которой можно найти замену.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Годин, А.** Инструменты современного маркетинга [Электронный ресурс] / А. Годин, О. Масленникова. – Режим доступа : <https://books.google.by>. – Дата доступа : 03.04.2020.

2 Бренд и брендинг: зачем бизнесу и как использовать [Электронный ресурс]. Режим доступа : <https://tezart.agency/blog>. Дата доступа : 02.04.2020.

3 Ребрендинг – примеры и определение [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Режим доступа : <https://apollo-8.ru>. – Дата доступа : 02.04.2020.

4 Разработка бренда для организации [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Режим доступа : <https://studbooks.net>. – Дата доступа : 03.04.2020.

Получено 10.06.2020

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 25. Гомель, 2020

---

УДК 697.329

*Д. В. ЯШИНА* (СЭ-41)

Научный руководитель – канд. техн. наук *С. Н. КОЛДАЕВА*

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИЧИН НИЗКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГЕЛИОВОДОНАГРЕВАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ В РЕСТОРАНЕ «ПРОВАНС» И СПОСОБОВ ИХ УСТРАНЕНИЯ**

Ресторан «Прованс» оборудован гелиосистемой горячего водоснабжения, состоящей из 11 вакуумных гелиоколлекторов, которые располагаются на крыше с ориентацией на юг под углом 45 %.

Эффективность работы коллекторов оказалась значительно ниже ожидаемой, даже в летние солнечные дни коллекторы покрывают нагрузку горячего водоснабжения не более чем на 60 %.

Система гелионагревателей содержит 2 бака аккумулятора общим объемом 1700 литров, что составляет всего лишь 77 л/м<sup>2</sup> гелиоколлектора, такого объема не хватает для ресторана.

Объект расположен в низине, с двух сторон к нему примыкает холм с зелеными насаждениями, закрывающий запад, юго-запад и северо-запад, поэтому, когда солнце заходит за холм, коллекторы накрываются тенью. Из-за данной проблемы их выработка не может покрыть дневную технологическую потребность в горячем водоснабжении.

Для определения времени, когда гелиосистема ресторана «уйдет в тень», были построены азимуты направлений захода и восхода солнца для каждого месяца в течение года. Азимут ухода в тень составил 220°.

С помощью онлайн калькулятора азимутов и высоты солнца над горизонтом [1], для каждого 16 числа месяца было подобрано время, при котором азимут составит 220°, это и будет время, при котором ресторан будет накрываться тенью.

В таблице 1 представлено распределение потерь от затенения коллекторов по месяцам.

*Таблица 1 – Распределение потерь выработки гелиоколлектора от тени помесячно*

Месяц	Долгота дня, ч/мин	Заход солнца, ч/мин	Наступление тени, ч/мин	Потери, ч/мин	Потери, %
Январь	08:15	17:13	15:58	01:15	15,2
Февраль	10:00	18:10	15:47	02:23	23,8
Март	11:53	19:01	15:25	03:36	30,3
Апрель	13:58	19:56	15:03	04:53	35,0
Май	15:47	20:46	14:35	06:11	39,2
Июнь	16:48	21:21	14:30	06:51	40,8
Июль	16:19	21:11	14:45	06:26	39,4
Август	14:41	20:20	15:00	05:20	36,3
Сентябрь	12:39	19:10	15:10	04:00	31,6
Октябрь	10:38	18:00	15:15	02:45	25,9
Ноябрь	08:44	17:02	15:30	01:32	17,6
Декабрь	07:02	16:43	15:50	00:53	12,6

Так как гелиоколлекторы в различное время для каждого месяца накрываются тенью, созданной деревьями и холмом, среднемесячное дневное количество суммарной солнечной энергии, МДж/(м<sup>2</sup> · день) снижается от 12,6

до 40,8 % от общей суммы, поступающей на наклонную поверхность гелиоколлектора. Таким образом, максимальные потери выработки от затенения (более 40 %) приходятся на теплый период.

Определим среднемесячное дневное количество суммарной солнечной энергии с учетом потерь. Ниже приведен расчет фактического и возможного прихода солнечной энергии на поверхность гелиосистемы.

Поскольку гелиоколлекторы устанавливаются не горизонтально, а под углом к горизонту, необходимо произвести перерасчет поступления солнечной радиации на наклонную плоскость.

В процессе прохождения солнечного излучения через атмосферу имеют место различные виды взаимодействия: отражение, рассеяние (изменение направления распространения в зависимости от длины волны), поглощение (переход энергии солнечного излучения в тепло с последующим излучением света большей длины волны).

Среднемесячное дневное количество суммарной солнечной энергии, МДж/(м<sup>2</sup>·день), поступающей на наклонную поверхность гелиоколлектора, имеет вид [2]

$$E_n = RE, \quad (1)$$

где  $R$  – отношение среднемесячных дневных количеств солнечной радиации, поступающих на наклонную и горизонтальную поверхности;  $E$  – среднемесячное дневное количество суммарного солнечного излучения, которое поступает на горизонтальную поверхность, МДж/(м<sup>2</sup>·день) [3].

Дневное фактическое количество суммарной солнечной энергии за январь вычисляется по формуле (1)

$$E_n = \frac{66,5 \cdot 86}{30} = 190,6 \text{ МДж/(м}^2\text{·день)}.$$

Среднемесячное дневное количество суммарной солнечной энергии, МДж/(м<sup>2</sup>·день) поступающей на наклонную поверхность гелиоколлектора, с учетом потерь, имеет вид

$$E_n = REk, \quad (2)$$

где  $k$  – доля выработки с учетом потерь от затенения.

Для января среднемесячное дневное теоретическое количество суммарной солнечной энергии будет равно

$$E_n = \frac{66,5 \cdot 86}{30} \cdot 0,85 = 161,7 \text{ МДж/(м}^2\text{·день)}.$$

В таблице 2 представлены фактические и теоретические значения среднемесячного дневного количества суммарной солнечной энергии, если бы на гелиоколлекторы не падала тень.

Таблица 2 – Значения среднемесячного дневного количества суммарной солнечной энергии

Месяц	Показатель			
	Значение		Потери от затенения, МДж	
	теоретическое	фактическое	%	МДж
I	191	162	15,2	28,9
II	228	173	23,8	54,2
III	349	243	30,3	106
IV	532	346	35,0	186
V	464	282	39,2	182
VI	498	295	40,8	203
VII	466	282	39,4	184
VIII	524	334	36,3	191
IX	510	349	31,6	161
X	502	371	25,9	130
XI	152	125	17,6	26,7
XII	108	94,6	12,6	13,6

Согласно полученным данным, недобор тепловой энергии составил в среднем 29 %, что соответствует перерасходу природного газа на подогрев воды в  $3,3 \text{ м}^3$  за месяц.

На рисунке 1 представлено среднемесячное дневное количество суммарной солнечной энергии, поступающей на наклонную плоскость.

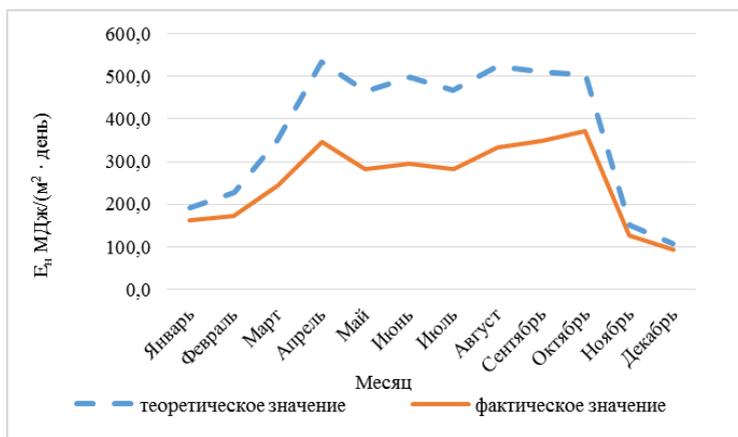


Рисунок 1 – Среднемесячное дневное количество суммарной солнечной энергии

Был произведен перерасчет возможной доли замещения нагрузки за счет солнечной энергии из расчета, что бак аккумулятора будет составлять  $300 \text{ л/м}^2$ , и гелиоколлекторы не затенены. Результат расчета представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Значения возможной доли замещения нагрузки за счет солнечной энергии

Месяц	Фактическая доля тепловой нагрузки $f$	Теоретическая доля тепловой нагрузки $f$	Фактическая теплопроизводительность $Q_k$ , МДж	Теоретическая теплопроизводительность $Q_k$ , МДж
Январь	0,256	0,343	1591,5	2135,45
Февраль	0,267	0,393	1778,65	2623,79
Март	0,455	0,68	2534,52	3788,47
Апрель	0,42	0,65	3299,75	4373,43
Май	0,36	0,6	3308,61	5522,86
Июнь	0,385	0,648	3496,65	5884,63
Июль	0,384	0,637	3313,86	5495,59
Август	0,429	0,668	3949,63	6151,17
Сентябрь	0,537	0,771	3950,71	5676,17
Октябрь	0,636	0,83	4269,44	5573,15
Ноябрь	0,12	0,181	1200,42	1749,17
Декабрь	0,07	0,111	715,1	1102,61

Таким образом, рассчитаны помесечные коэффициенты замещения для двух случаев: первый – для фактической ситуации (в определенное время гелиоколлекторы закрываются тенью и их выработка падает в 0, баки-аккумуляторы поставлены из расчета  $77 \text{ л/м}^2$ ), второй случай – гелиоколлекторы работают без потерь, баки аккумуляторы поставлены из расчета  $300 \text{ л/м}^2$ . Из проделанных выше расчетов видно, что потери энергии при фактических условиях эксплуатации могут достигать 60 % и перерасход газа за год составляет  $39,62 \text{ м}^3$ .

График месячной теплопроизводительности фактического и теоретического гелиоколлектора представлен на рисунке 2.

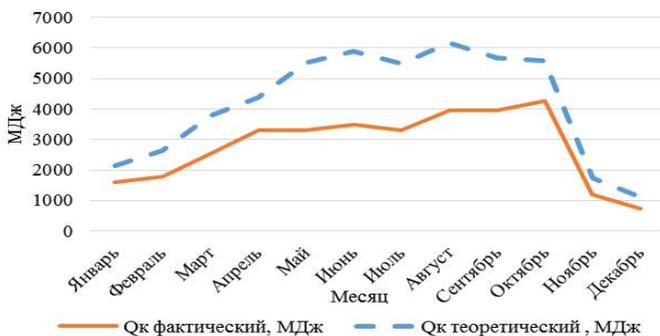


Рисунок 2 – График месячной фактической и теоретической теплопроизводительности гелиоколлектора

Чтобы избежать потерь от затенения коллекторов, их следовало бы ориентировать не на юг, а на юго-восток. В этом случае затенение юго-западного направления компенсировалось бы утренним приходом солнечного излучения с юго-востока. В настоящее время данное мероприятие произвести сложно, так как работы будут производиться уже на смонтированной крыше и могут привести к ее повреждению. Увеличение размеров бака-аккумулятора позволило бы накапливать энергию от утреннего солнца. Это мероприятие актуально.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Азимут и высота солнца над горизонтом [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://planetcalc.ru/320/>. – Дата доступа : 09.05.2020.

2 **Сухоцкий, А. Б.** Возобновляемые источники энергии : учеб.-метод. пособие / А. Б. Сухоцкий. – Минск : БГТУ, 2018. – 74 с.

3 ТКП 45-2.04-43-2006 (02250). Строительная теплотехника = Будаўнічая цеплатэхніка. – Введ. 29.12.2006 г. – Минск : Стройтехнорм, 2001. – 36 с.

Получено 16.06.2020

## СОДЕРЖАНИЕ

<i>Кот М. В.</i> Особенности перевода аббревиатур на примере текстов таможенной и экономической направленности .....	3
<i>Кралевиц Д. В.</i> Модернизация электронной системы бронирования и продажи билетов на железнодорожном транспорте через сеть интернет .....	7
<i>Краснов М. А., Соломонов В. А.</i> Особенности внедрения скоростного движения на железных дорогах .....	11
<i>Крез Н. М.</i> Направления совершенствования информационного и технического обеспечения пассажирских вокзалов .....	13
<i>Кузнецова Н. С.</i> Организация и совершенствование системы контрольно-аналитических мероприятий на уровне отделения дороги .....	18
<i>Кузьмин С. П.</i> Совершенствование системы безопасности железнодорожного вокзала .....	22
<i>Кулаженко А. Ю., Халимонович В. Д.</i> Совершенствование поездной радиосвязи на участках отделения железной дороги .....	25
<i>Кунец В. А., Ткачук К. А.</i> Расчёт удельных норм расхода топлива на тягу поездов магистральными тепловозами .....	28
<i>Курилина А. В., Лашкевич В. Г.</i> Правовое регулирование договора воздушной перевозки пассажиров в Республике Беларусь .....	33
<i>Кухта В. А.</i> Разработка мероприятий по уменьшению аварийности на пешеходных переходах .....	39
<i>Кытин А. В.</i> Новая конструкция железобетонной плиты для безбалластного мостового полотна .....	44
<i>Ленкевич С. А.</i> Разработка рекомендаций по организации системы защиты конфиденциальной информации .....	47
<i>Леоненко М. В., Самсонова А. А.</i> Проблемы правового регулирования воздушной перевозки груза беспилотными воздушными судами .....	49
<i>Лобойко А. С.</i> Исследование продолжительности времени обслуживания транзитных поездов на станции Барановичи-Центральные .....	54
<i>Макеренкова О. А., Корнеева А. В.</i> Применение современных энергоэффективных инженерных систем в проектировании на примере существующего объекта «Башня Жемчужной реки» .....	60
<i>Мануилова А. Д.</i> Криминалистическая характеристика контрабанды .....	67
<i>Матышев А. С.</i> Расчет и анализ пропускной способности сортировочной станции .....	72
<i>Мельниченко А. А., Саница Е. Л.</i> Экспедиторы и их роль на рынке транспортных услуг .....	78
<i>Мисюченко Д. А.</i> Лексические особенности перевода заголовков текстов экономической направленности .....	83

<i>Михайлов А. Д.</i> Оптимизация путевого развития железнодорожных путей ОАО «Борисовский шпалопропиточный завод» .....	88
<i>Михайловский И. В.</i> Мероприятия по улучшению качества перевозки пассажиров маршрутным транспортом .....	92
<i>Михальченко А. А.</i> Обоснование и проект зарядной инфраструктуры для электромобильного транспорта в городе Гомеле .....	96
<i>Михмель М. В., Жирикова И. В.</i> Роль маркетинговых коммуникаций в продвижении продукции .....	100
<i>Мицура М. А.</i> Исследование влияния очередности обслуживания местных вагонов на станции .....	105
<i>Мороз В. Н.</i> «Зеленые» технологии и транспорт будущего .....	108
<i>Николаенко О. Н.</i> Исследование возможности сочетания пластифицирующих добавок в бетоне для оптимизации его свойств .....	114
<i>Одинцов М. А.</i> Современные тенденции электрификации дорожных и строительных машин .....	118
<i>Олейник К. А.</i> Интеллектуальный труд: основа создания качественной продукции .....	124
<i>Осминко Э. Ю.</i> Системы канализации малых населенных пунктов Республики Беларусь .....	129
<i>Пекур Я. И.</i> Особенности управления инвестиционной деятельностью на железнодорожном транспорте .....	133
<i>Праведная М. А.</i> Особенности опалубочных работ в несъемной опалубке (обзор) .....	138
<i>Пронский В. В.</i> Снижение энергопотребления локомотивного депо Лида с использованием энергетического потенциала технологических ТВЭР .....	145
<i>Протосовицкая Т. С.</i> Правовое регулирование международных морских перевозок .....	150
<i>Пташинская Д. А.</i> Перевозка контейнеров со станций Белорусской железной дороги .....	155
<i>Разумович И. В., Рыбак О. В., Крез Н. М., Малохвей Т. А.</i> Формирование схемы доставки сырья и особенности перевозки радиоактивных материалов для Белорусской атомной электростанции .....	160
<i>Ралкова Ю. В.</i> Формирование адаптивной учетной модели расчетных операций в системе железнодорожного транспорта .....	167
<i>Рачинский К. А.</i> Оценка и выбор логистической схемы доставки металлолома для ОАО «БМЗ» во внутривнутриреспубликанском сообщении .....	174
<i>Рачинский К. А.</i> Формирование и выбор логистических схем доставки грузов .....	180
<i>Риженков А. В.</i> Автоматизированная система оценки эффективности защиты транспортных объектов от внешних кибератак .....	187
<i>Савчук Ю. И.</i> Организация движения пассажиров к спортивным объектам в городе Гомеле .....	189
<i>Саламонова Е. В., Шуст О. Н.</i> Анализ и усовершенствование транспортной планировки площади Ленина в городе Гомеле .....	192

<i>Сапоненко Е. Н.</i> Анализ видов безэквивалентной лексики, частоты ее употребления и особенностей перевода .....	195
<i>Сидорович С. С., Степченко В. П.</i> Аудит и консалтинг в сфере транспорта .....	199
<i>Созанец В. А.</i> Особенности перевода неологизмов в текстах экономической направленности .....	203
<i>Созанец В. А.</i> Эволюция денег .....	207
<i>Солодухин М. Л.</i> Антикризисное управление и имидж фирмы: тесное сотрудничество .....	212
<i>Табула К. Д., Павленко А. И.</i> Информационная интеграция участников логистической цепи доставки грузов .....	217
<i>Турская А. А.</i> Влияние музыки на психику.....	222
<i>Турченко Д. В., Качан В. Ф., Наумошкин Д. М.</i> Реализация программы по внедрению системы комплексной диагностики содержания объектов инфраструктуры на Белорусской железной дороге .....	226
<i>Турченко Д. В., Качан В. Ф., Топтунов И. М.</i> Исследование параметров криволинейных участков пути на Белорусской железной дороге на основании АСКД-И «ЭКСПЕРТ».....	232
<i>Федченко Н. С.</i> Карбоно-керамические тормозные системы .....	238
<i>Харлап А. С., Барабанова В. Н.</i> Сметы из BIM-модели Autodesk Revit.....	242
<i>Хмельв С. В.</i> Разработка схемы маршрутного ориентирования.....	247
<i>Швед А. С., Козеня Б. В.</i> Внедрение системы мониторинга опасных грузов на железнодорожном транспорте Республики Беларусь.....	250
<i>Швед В. М.</i> Оценка остаточного ресурса общественных зданий .....	255
<i>Швелёва М. В.</i> Существующая практика сезонного аккумулирования энергетического потенциала технологических ТВЭР.....	259
<i>Шлапак Т. С.</i> Определение первоначальной стоимости объекта путём расчета стоимости восстановления .....	262
<i>Шлапак Т. С.</i> Робототехника в строительстве .....	267
<i>Шуберт А. Ю.</i> Управление водными ресурсами в Могилевском районе .....	270
<i>Шуст О. Н.</i> Современные технологии управления персоналом на автотранспортном предприятии .....	275
<i>Якименко И. В.</i> Экологические аспекты архитектурной культуры городской среды .....	280
<i>Яньшина Д. А.</i> Определение остаточного ресурса здания каркасного типа .....	286
<i>Яньшина Е. Е.</i> Реконструкция «хрущевок» в Германии .....	289
<i>Яцук К. Ю., Заикова А. Г.</i> Брендинг как фактор, воздействующий на продвижение продукции.....	292
<i>Яшина Д. В.</i> Исследование причин низкой эффективности гелиоводонагревательной системы в ресторане «Прованс» и способов их устранения .....	297

Научное издание

**Сборник студенческих научных работ**

**Выпуск 25**

Часть II

Технический редактор В. Н. Кучерова

Корректор Я. В. Войтеховская

Издается в авторской редакции

Подписано в печать 30.10.2020 г. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.

Бумага офсетная. Гарнитура Times New Roman. Печать на ризографе.

Усл. печ. л. 17,90. Уч.-изд. л. 18,15. Тираж 30 экз.

Зак. № 3074. Изд. № 47

Издатель и полиграфическое исполнение:

Белорусский государственный университет транспорта.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий

№ 1/362 от 13.06.2014.

№ 2/104 от 01.04.2014.

№ 3/1583 от 14.11.2017.

Ул. Кирова, 34, 246653, Гомель