

ISSN 2227-1155

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

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

**СБОРНИК
СТУДЕНЧЕСКИХ
НАУЧНЫХ РАБОТ**

Выпуск 27

Часть II

Гомель 2022

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

СБОРНИК СТУДЕНЧЕСКИХ НАУЧНЫХ РАБОТ

Выпуск 27

Часть II

Гомель 2022

УДК 001.9-057.875

Изложены материалы, которые позволяют обобщить достигнутые результаты научно-исследовательских работ студентов Белорусского государственного университета транспорта и других транспортных вузов, выполненные под руководством преподавателей в 2021/22 учебном году.

Статьи рекомендованы к опубликованию соответствующими секциями 67-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 656.212.5

В.А. ЛАЗАРЕВА (УД-31)

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

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ И УСТРОЙСТВА ЗАКРЕПЛЕНИЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА В ПАРКАХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СТАНЦИЙ

Рассмотрены организационно-технические основы обеспечения безопасности технологических процессов, устройства закрепления подвижного состава в парках железнодорожных станций. Представлены автоматизированные системы, изучены возможности закрепления подвижного состава в парках станций с применением специальных устройств, их технические и эксплуатационные показатели для повышения безопасности перевозочного процесса.

В рамках теории безопасности и дальнейшего развития методологического подхода к установлению таксонов опасности и их влияния на уровень безопасности перевозочного процесса при закреплении подвижного состава в парках станций в исследовании выполнен анализ факторов, приведших к сходу вагона в Центральном парке станции Барановичи-Центральные в результате выдавливания тормозных башмаков из-под колес первой тележки и последующего взреза стрелочных переводов по маршруту самопроизвольного движения [1].

Выдавливание (выжимание с вылетом) тормозных башмаков является следствием действия в сочетании нескольких неблагоприятных факторов (таксонов опасности) [1].

К ним отнесены:

– отклонение геометрии участка пути парка станции, на котором укладываются тормозные башмаки, в плане и профиле;

– износ головки рельса, наличие дефектов головки рельса в месте движения юзом вагона с тормозными башмаками (накат, уступ, расплющивание, выработка и т. д.);

– вывешивание колес первой колесной пары тележки по ходу движения, под которые укладываются выбиваемые башмаки (вывешивание может происходить по причинам отклонения геометрии участка пути, разного уровня головок рельсов участка пути, наличия деформаций головки рельса, и др.);

– дефекты поверхности катания колеса;

- масляное загрязнение рельсов участка пути, колес вагона и башмаков;
- тип башмаков, износ и дефекты тормозных башмаков (сплющивание носка башмака, нестандартные размеры башмака) или использование новых башмаков;
- проворот колесной пары на башмаках из-за недостаточного трения (сцепления) между верхней поверхностью колодки и носка башмаков и поверхностью катания колес колесной пары;
- погодные условия.

В [1] отмечается, что новые башмаки могут иметь худшие тормозные качества по сравнению с эксплуатируемыми. При наличии масляных загрязнений на поверхности рельсов тормозной эффект от башмаков снижается в 1,5 раза.

Согласно требованиям основополагающих ТНПА, конструкция парковых путей, где вагоны оставляются без локомотива, должна иметь вогнутое очертание для предотвращения самопроизвольного выхода подвижного состава за пределы полезной длины путей. Однако по данным Белорусской железной дороги на ряде станций имеются станционные пути, продольный профиль которых не соответствует этим требованиям. Это станции Барановичи-Центральные, Орша-Центральная, Осиповичи-І и другие. Согласно правилам [4] требуется закреплять составы и вагоны тормозными башмаками, количество которых иногда значительно.

Для повышения безопасности технологических процессов в современных условиях целесообразно применение инновационных технических средств закрепления и удержания подвижного состава на парковых путях станций.

Это позволит:

- повысить безопасность движения, особенно на тех станциях, где привидение параметров продольного профиля парковых путей к нормативному вогнутому очертанию не представляется возможным или вызывает значительные капитальные вложения;
- вывести работников, непосредственно связанных с движением поездов, из травмоопасной зоны, существенно снизить напряженность их труда;
- автоматизировать процесс закрепления составов и вагонов;
- значительно ускорить выполнение технологических операций в парках станций;
- сократить простой подвижного состава.

В настоящее время для указанных целей используются разнообразные устройства, например:

- упор тормозной стационарный УТС-380 и его модификации УТС (1)-380, УТСП-380, УТС-1-160, УЗС-280.
- устройство закрепления составов УЗС-86Р (РК) системы Н.И. Пачеса;
- балочные заграждающие устройства различных типов, например, БЗУ-ДУ, БЗУ-ДУ-СП2К;
- фрикционно-рельсовое устройство нажимного действия АСУ-ЗР-65;
- закрепляющее устройство балочное рычажное ЗУБР;
- домкратовидные устройства закрепления и другие.

Упор тормозной стационарный УТС-380 служит для механизированного закрепления составов поездов на приемоотправочных путях от ухода в сторону спуска. Он представляет собой разборную конструкцию, состоящую из двух поворотных колодок, которые жестко монтируются на накладках, прикрепленных болтами к шейкам рельса. В состав упора также входит рычажный механизм, с помощью которого осуществляется установка и снятие тормозных колодок на рельсы. Рама упора крепится к шейкам и подошвам ходовых рельсов. На ней устанавливается стрелочный электропривод типа СП-6 и рычажный механизм с коромыслом, к которым шарнирно присоединены короткие и длинные рабочие тяги. Упоры устанавливаются на рельсах Р65. На данный момент УТС-380 эксплуатируются на станции Барановичи-Центральные [2].

Устройство для закрепления составов УЗС-280 предназначено для закрепления железнодорожных составов как с головы, так и с хвоста поезда на станциях с целью предотвращения самопроизвольного ухода вагонов на перегон в сторону спуска после отцепки локомотива. Устройство является механизмом одностороннего действия с электромеханическим приводом, устанавливается на рельсах Р65 в прямых и кривых участках пути радиусом 200 метров и более [2].

Устройство для закрепления составов типа УЗС-86Р системы Пачеса разработано ДКТБ Свердловской железной дороги холдинга «РЖД». Устройство УЗС-86Р является механизмом одностороннего действия, где реализован способ заземления шин с зубьями. Устанавливается внутри колеи пути только на деревянных шпалах. Его недостатком является сложность конструкции [2].

Сравнительные технико-эксплуатационные характеристики устройств УТС-380, УЗС-280 и УЗС-86Р представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительные технико-эксплуатационные характеристики колодочных устройств УТС-380, УЗС-280 и балочного устройства УЗС-86Р

Характеристика	УТС-380	УЗС-280	УЗС-86Р
Удерживающее усилие, кН (тс)	200–300 (20–30)	250 (25)	400 (40)
Масса с электроприводом, т	0,51	0,75	2,1
Продолжительность закрепления (раскрепления), с	3	До 40	20–24
Расход электрической энергии на 1 срабатывание, Втч	0,2	0,3	1,6
Трудозатраты на обслуживание, чел. ч/мес.	15	20	30

Балочное заграждающее устройство с дистанционным управлением БЗУ-ДУ предназначено для удержания вагонов и отцепов с целью предотвращения несанкционированного выхода подвижного состава за пределы полезной длины сортировочных, приемоотправочных, подъездных и других путей. БЗУ-ДУ выполнено в виде однозвенной балочной конструкции,

смонтированной на рельсошпальной решетке с деревянными шпалами. Тормозной механизм расположен на пяти основаниях вдоль одного рельса, вдоль другого рельса установлен контррельс. БЗУ-ДУ производится концерном «Трансмаш» (в него входит также Молодечненский ЭМЗ) [1].

Дальнейшим развитием БЗУ-ДУ является БЗУ-ДУ-СП2К, получившее изменения в ходе испытаний БЗУ-ДУ. Балочное заграждающее устройство для сортировочных путей БЗУ-ДУ-СП2К применяется для остановки и закрепления отцепов в процессе роспуска вагонов на сортировочных горках. Способно находиться как в заторможенном, так и в отторможенном состоянии на протяжении неограниченного количества времени (даже при отказе электропитания). Наиболее эффективно применяется на автоматизированных горках при реализации функции модуля прицельного торможения отцепов в составе АРС. Это устройство обеспечивает прохождения маневровых локомотивов и оснащается пневматической обдувкой для борьбы со снегом как в ручном, так и в автоматическом режиме. Устройство успешно эксплуатируется на ряде станций, например, в сортировочном парке станции Челябинск-Главный [1].

Закрепляющее устройство балочное рычажное ЗУБР предназначено для закрепления составов на приемоотправочных путях парков станций, где нет риска выдавливания легких вагонов при их закреплении. Имеет систему дистанционного управления и контроля положения. Разработано на основе БЗУ-ДУ-СПК2.

В настоящее время проходит испытание абсолютно новое удерживающее клещевидно-весовое гидравлическое устройство для приёмотправочных путей УВУ, разработанное в Республике Беларусь Молодечненским электромеханическим заводом. Его конструктивная особенность заключается в том, что создаваемое усилие нажатия тормозных рельсов эквивалентно нагрузке колеса на ходовой рельс (до 150 кН), что позволяет предотвратить «выдавливание» колес вагонов из устройства при закреплении и обеспечить большее усилие удержания [1]. Конструкция удерживающего устройства весового УВУ представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Удерживающее устройство весовое УВУ, установленное на станции Молодечно Белорусской железной дороги для апробации в процессе испытаний

Сравнительные технико-эксплуатационные характеристики балочных закрепляющих устройств БЗУ-ДУ-СП2К, ЗУБР и УВУ представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Сравнительные технико-эксплуатационные характеристики балочных закрепляющих устройств БЗУ-ДУ-СП2К, ЗУБР и УВУ

Характеристика	БЗУ-ДУ-СП2К	ЗУБР	УВУ
Усилие нажатия тормозных шин, кН (тс)	75 (7,5)	120 (12)	(150) 15
Усилие удержания, приходящееся на одну тележку вагона, кН (тс)	35 (3,5)	50–60 (5–6)	76,25 (7,63) *
Масса состава, удерживаемого устройством, кН (т)	10000 (1000)	17000 (1700)	56000 (5600)
Габаритные размеры, мм:			
длина по тормозным шинам	8000	8000	12000
ширина	4000	4000	3000
высота	500	500	600
Продолжительность срабатывания, с	30	30	60–90
Возвышение над УГР в рабочем и нерабочем положениях, мм	100	100	65
* Средневзвешенное значение $\bar{F}_{уд}$, полученное по результатам испытаний.			

В 2016 году в АО «НИИАС» РФ была разработана технология закрепления составов в парках станций при помощи модифицированных домкратовидных замедлителей. Домкратовидные устройства закрепления, или стопперы, – это устройства, которые устанавливаются на рельсах с внутренней стороны вдоль пути, а телескопическая головка устройства в виде «грибка» возвышается над рельсом на расстоянии 50–80 мм. Когда на такой «грибок» наезжает гребень, поршень вдавливаются, а затем с усилием снова поднимает вверх. После освобождения – это устройство полностью исключает необходимость труда сигнальщиков, так как закрепление поезда на станции производится автоматически. Подобные стопперы уже установлены на нескольких станциях сети: Лужская – Сортировочная Октябрьской дороги (производства ЮАР) и на станции Забайкальск Забайкальской дороги (производства КНР), также эксплуатируется на станции Бабаево Октябрьской РЖД (изготовлены АО ОКБ «Электроавтоматика имени П. А. Ефимова») [3].

В ходе исследований, выполненных в БелГУТе, получено выражение для оценки потребного количества удерживающих устройств на одном пути парка в зависимости от фактических условий их размещения на пути сортировочных (сортировочно-отправочных) или приемоотправочных парков [1].

Количество удерживающих устройств зависит: от массы состава поезда $Q_{бр}$; усредненного уклона пути $i_{спр}$; сил сопротивления движению $F_{сопр}$; удерживающего усилия $F_{уд}$; удельного сопротивления движению w ,

где $w = w_{тр} + \bar{w}_{осн} + \bar{w}_{кр} + w_{сн} \pm \bar{w}_{св}$.

Количество удерживающих устройств на одном пути парка станции можно рассчитать по формулам

$$K_3 = \frac{Q_{бр} g}{F_{уд} \cos(\arctg i_{спр})(1+i_{спр}^2)/i_{спр}} - \frac{F_{сопр}}{F_{уд}} \quad \text{или} \quad K_3 \approx \frac{Q_{бр} g (i_{спр} - w) \cdot 10^{-3}}{F_{уд}}. \quad (1)$$

Суммарное (1) и средневзвешенное (2) значения удерживающего усилия для закрепления состава на станционном пути можно рассчитать по формулам

$$1) K_3 F_{уд} \approx Q_{бр} g (i_{спр} - w) \cdot 10^{-3}; \quad 2) \bar{F}_{уд} = \frac{\sum F_{уд_i} Q_i}{\sum Q_i}. \quad (2)$$

Сравнительные характеристики систем и средств закрепления сведены в таблицу 3.

Таблица 3 – Сравнительные характеристики систем и средств закрепления

Параметры систем и средств закрепления		Условия эксплуатации		
		средние при	станция Апатиты при	
			$i_{спр} = 2,5 \text{ ‰};$ $Q_c = 4000 \text{ т}$	$i_{спр} = 1,5 \text{ ‰};$ $Q_c = 10000 \text{ т}$
Количество устройств или тормозных башмаков	1	1	1	3
	2	1	1	2
	3	7–8	11–12	16–17
Масса состава, удерживаемая одним устройством, т	1	4077	12232	4077
	2	5182	15545	5182

Примечания – 1 – Устройство закрепления подвижного состава для приемоотправочных путей ЗУБР. 2 – Устройство закрепления подвижного состава для приемоотправочных путей УВУ. 3 – Тормозные башмаки.

Таким образом, УВУ является перспективным, более надёжным средством, для его применения требуется меньший объём капитальных вложений. Эффект от внедрения в эксплуатацию современных технических средств закрепления подвижного состава будет состоять в сокращении простоя поездов в приемоотправочных парках станции за счет исключения времени на укладку и уборку тормозных башмаков. Также значительно повысится уровень обеспечения безопасности движения и производительность труда. Рассмотренные системы и устройства особенно эффективны на станциях, где параметры продольного профиля парковых путей отличаются от нормативных для обеспечения конструкции профиля вогнутого очертания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Негрей, В.Я.** Совершенствование подходов к оценке безопасности сортировочных процессов при нахождении подвижного состава в парках сортировочных станций / В.Я. Негрей, С.А. Пожидаев, В.П. Чаевский // Проблемы безопасности на транспорте : материалы XI Междунар. науч.-практ. конф. В 2 ч. Ч. 1; под общ. ред. Ю.И. Кулаженко. – Гомель : БелГУТ, 2021. – С. 49–51.

2 Устройства для закрепления составов на станционных путях [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://otherreferats.allbest.ru/transport/00762320_0.html. – Дата доступа: 20.05.2022.

3 Новые технологии закрепления подвижного состава [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.vniias.ru/press-centre/337-novye-tehnologii-zakrepleniya-podvizhnogo-sostava>. – Дата доступа: 20.05.2022.

4 Правила технической эксплуатации железной дороги в Республике Беларусь [Электронный ресурс]: постановление М-ва транспорта и коммуникаций Респ. Беларусь 25.11.2015, № 52. – Режим доступа: <https://depo-lida.by>. – Дата доступа: 20.05.2022.

Получено 24.05.2022

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 27. Гомель, 2022

УДК 656.212.5

Ю.В. ЛЕОНЧЕНКО (УД-31)

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

СОРТИРОВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ИСПОЛНЕНИЯ

Рассмотрены сортировочные системы горизонтального исполнения. Описана технология работы данных систем, их техническая характеристика, а также зарубежный опыт эксплуатации.

В работе промышленного железнодорожного транспорта большой удельный вес занимают маневровые операции, особенно на погрузочно-выгрузочных путях. Технология работы на грузовых фронтах промышленных предприятий часто приводит к простоям локомотива в течение всего времени разгрузки или погрузки поданных вагонов для их перестановки по фронту. Это вызывает непроизводительное использование локомотивов, большой перерасход топлива.

В связи с этим в Великобритании, США, Франции и других странах уделяется большое внимание совершенствованию маневровой работы и созданию специальных маневровых устройств. Основными направлениями этой работы являются:

- замена локомотивов различного рода стационарными маневровыми средствами (толкатели, маневровые тележки, электролебедки);
- использование силы тяжести в сочетании с вагонозамедлителями или другими тормозными средствами;
- автоматизация перемещения вагонов на грузовых пунктах.

Во Франции фирма ASEA-Hillairiet разработала подвагонную тележку для передвижения железнодорожных вагонов с автоматическим управлением, применяемую в разных странах.

Подвагонная тележка перемещается по рельсам специального пути, уложенного внутри колеи. Разница уровней головок рельсов основного и специального пути 38 мм, превышение верхней плоскости тележки над головкой рельса основной колеи 140 мм. Для перемещения непосредственно тележки служит двухбарабанная лебедка, причем канаты рабочего и обратного хода ее постоянно прикреплены к тележке.

Специальное натяжное устройство вызывает трение между канатом и барабаном, вследствие чего в тяговом канате возникает достаточное тяговое усилие. Устойчивость лебедки обеспечивается противовесом. Механизм лебедки с электродвигателем и передачей помещен в водонепроницаемую коробку; предусмотрена система картерной смазки.

Передвижение вагона при помощи тележки происходит следующим образом. Закрепленные на поворотных рычагах рабочие ролики тележки при натяжении тягового каната поворачиваются и подходят к колесам вагона. При дальнейшем движении тележки ролики упираются в колеса вагона и передвигают его. Когда тележка достигнет заданной скорости, ее рабочие ролики автоматически освобождают колеса вагона, который продолжает двигаться по инерции. тележка возвращается к следующему вагону. Длина тележки – 3 м. Электродвигатель выбран с таким расчетом, чтобы он мог выдержать нагрузку, возникающую при случайном боксовании вагона.

Подвагонная тележка указанного типа эффективна не только для перемещения груженых вагонов, но и для передвижения вагона по вагонным весам в процессе его загрузки.

Для экономии площади английской фирмой Strachan Sc Henshaw, Ltd разработана платформа для перемещения локомотивов, вагонов и тележек в поперечном направлении (трансбордер).

Принципиально трансбордеры подразделяются:

- на линейные – позволяют переставлять локомотивы и железнодорожные составы между несвязанными рельсами;
- круговые – большой поворотный круг для изменения направления движения локомотива или вагона при смене рельсовых путей.

Техническая характеристика трансбордеров представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Техническая характеристика трансбордеров

Показатель	Тип трансбордера		
	2-портальный	3-портальный	4-портальный
Грузоподъемность, т	80	90	120
Скорость перемещения, м/мин	0–60		
Количество порталов, шт.	2	3	4
Количество подъемников, шт.	8	12	16
Грузоподъемность подъемника, т	10	7,5	7,5
Установленная мощность, кВт	32	48	64
Габариты, мм	12000×4700×4800	20000×4700×4800	20000×4700×5500
Масса, т	12	18	24

Конструктивно трансбордер выпускается трех типов: двух-, трех-, четырехпортальные. Двухпортальный трансбордер предназначен для перемещения вагонов с одной базой. Трехпортальный – для перемещения 4-осных вагонов с различными базами по шкворням, при этом средний портал предварительно легко устанавливается на заданную базу. Четырехпортальный – для перемещения 8-осных вагонов, преимущественно железнодорожных цистерн.

Преимущества трансбордеров или так называемых «поперечных тележек»:

- возможность значительного сокращения длины станционных путей;
- рельсы для перемещения трансбордера, вагона и рельсы подъездных путей находятся на нулевом уровне и не препятствуют передвижению маневровому и колесному транспорту;
- габариты трансбордера соответствуют габариту приближения строчных колеи 1435 и 1520 мм;
- масса трансбордера за счет отсутствия несущей рамы снижена в три раза.

Недостаток – невозможность одновременного перемещения более одного-двух вагонов.

Стоимость однопортального трансбордера в среднем 10000 долларов, большого поворотного круга – 15000 долларов.

Жизненный цикл системы составляет 10 лет до первого капитального ремонта.

Представлены трансбордеры крытого (рисунок 1) и открытого типов.



Рисунок 1 – Трансбордер закрытого типа

Для перемещения вагона на трансбордере установлена электрическая маневровая лебедка и система обводных блоков.

Для предотвращения самопроизвольного перемещения находящегося на трансбордере вагона применены откидные упоры с электромеханическим приводом.

Система управления трансбордером построена на базе контроллеров фирмы Siemens. С их помощью управляют приводом и его блокированием. Для точного позиционирования и синхронизации ходовых механизмов используются датчики перемещений.

На трансбордере имеются центральный пульт управления и местные вспомогательные. Оператор на пульте управления выбирает заданный номер пути, откуда производится загрузка и выгрузка подвижного состава, и трансбордер автоматически перемещается на заданный путь. Для работы на трансбордере в темное время суток установлено внутреннее и наружное освещение.

Система поперечного перемещения располагается на грузовом терминале и сортировочной горке. Система поперечного перемещения вагонов, функционирующая совместно с сортировочной горкой, установлена на заводе «Ричард Томас и Болдвин» в Великобритании. Она обеспечивает подачу вагонов с рудой на вагонопрокидыватель и уборку вагонов после выгрузки. В Великобритании строятся еще четыре новые станции, оборудованные этими устройствами. На угольных шахтах Киннель применение системы фирмы Strachan & Henshaw Ltd с платформами для перемещения вагонов в поперечном направлении сократило площадь, необходимую для размещения сортировочных и маневровых устройств более чем на

60 %. Работа технологического комплекса полностью автоматизирована с помощью системы, установленной английской фирмой Strachan & Henshaw, Ltd.

Для доставки руды используется 135 специальных вагонов. Прибывший состав расцепляется и группами по 10 вагонов маневровым локомотивом подается на сортировочную горку. Горка состоит из двух участков с уклоном соответственно 4 и 10 ‰, оборудованных замедлителями типа Westinghouse. Работа горки автоматически согласуется с работой вагоноопрокидывателя.

Подача вагона на опрокидыватель осуществляется специальным толкателем, брус которого движется в направляющих, расположенных между рельсами. Перемещение бруса производится лебедкой с приводом от двигателя мощностью 88 кВт.

В начале прямого хода передняя часть бруса приподнимается до упора со сцепным устройством вагона, после чего ему сообщается поступательное движение. Прямой ход характеризуется быстрым разгоном толкателя до скорости 72 м/мин с двукратным снижением этой скорости при подходе к опрокидывателю. Грузный вагон выталкивает под уклон порожний и устанавливается под разгрузку. Когда вагон установлен на опрокидывателе, передняя концевая часть толкателя опускается и начинается обратный ход. Скорость толкателя при этом составляет 135 м/мин. Толкатель приводится в действие через зубчато-реечную передачу от двигателя постоянного тока мощностью 147 кВт. На разгрузку вагона вместимостью 75 т руды требуется 32 с. Полная продолжительность цикла, связанного с выгрузкой одного вагона, – 65 с.

На электростанциях в Фербене и Роде (Норвегия) подача вагонов на опрокидыватель осуществляется под действием силы тяжести. В Фербене перед опрокидывателем расположена горка. Локомотив подает состав вагонами вперед так, чтобы крайний вагон остановился у имеющегося на вершине горки останова, который находится в заграждающем положении. При включении системы в действие, осуществляемое оператором с центрального пульта, останов опускается и вагон под действием силы тяжести следует к вагоноопрокидывателю. В это время останов на вагоноопрокидывателе и останов на горке принимают заграждающее положение. После выгрузки оба останова опускаются, причем вагон, находящийся на вагоноопрокидывателе, убирается маневровым толкателем, представляющим собой тележку, расположенную под путем.

Широкое применение трансбордеры нашли и в России. Так, на Братском алюминиевом заводе трансбордеры применяются для перемещения технологических кранов из одного корпуса в другой, на Старооскольском кирпичном заводе трансбордер используют для передачи специальных тележек

в туннельное сушило непрерывного действия для обжига кирпича, а также трансбордеры используют в вагонном депо ЛВЧД-2 станции Красноярск для передачи отремонтированных тележек в сборочный участок, где производится подкатка тележки под вагон.

Применение сортировочных систем горизонтального исполнения позволяет сократить площадь, необходимую для размещения сортировочных и маневровых устройств, до 60 %, дает большой экономический эффект. Данные системы могут быть применены на отечественных предприятиях, связанных с использованием и переработкой руды, угля, торфа, песка и других грузов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Трансбордеры для перемещения железнодорожного транспорта [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://v-grand.ru/transborder-dlya-zhd-transporta/>. – Дата доступа: 12.03.2022.

2 Стационарные маневровые устройства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://motorzlib.ru/books/item/f00/s00/z0000004/st012.shtml>. – Дата доступа: 13.03.2022.

3 Классификация и характеристика маневровых устройств [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://terrakolor.ru/gornoe-delo/14311-klassifikaciya-i-harakteristika-manevrovyyh-ustroystv.html>. – Дата доступа: 12.03.2022.

Получено 26.05.2022

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 27. Гомель, 2022

УДК 338.47:330.34(476)

А.С. ЛИСОВ, С.А. МИХАЛКОВ (СА-21)

Научные руководители: канд. экон. наук *И.М. ЦАРЕНКОВА*,
ст. преп. *Е.Л. БУРДУК*

ФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКИХ И ТРАНСПОРТНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАЗВИТИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

На государственном уровне пристальное внимание уделяется развитию транспортной инфраструктуры, особенно на направлениях международных транспортных коридоров. Возрастает актуальность исследования автодорожной инфраструктуры в контексте ее влияния на социально-экономические показатели страны. Представлены результаты факторного анализа экономических и транспортных показателей Республики Беларусь.

Транспорт является основой инфраструктуры торговли, оказывает существенное влияние на конкурентоспособность субъектов экономических отношений. Несовершенство транспортной системы негативно влияет на эффективность экономики страны. В то же время ускоренное развитие транспортной инфраструктуры оказывает значительное влияние на экономический рост и благосостояние населения.

Дорожные проекты влияют на широкий спектр отраслей экономики, создавая благоприятные условия для бесперебойного и безопасного движения автомобилей. Транспортно-эксплуатационное состояние автомобильных дорог оказывает непосредственное влияние на работу автомобильного транспорта. Главные социально-экономические эффекты транспорт обеспечивает именно на фазе эксплуатации. Поэтому поиск ключевых показателей транспортной инфраструктуры, которые в наибольшей степени влияют на социально-экономическое развитие Республики Беларусь, является необходимым для этого условием.

Статистической базой исследования послужили материалы Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь и Национального статистического комитета Республики Беларусь.

Для проведения исследования были использованы следующие показатели: валовой внутренний продукт, валовая добавленная стоимость транспорта, инвестиции в основной капитал, доходы консолидированного бюджета, объем перевезенных грузов, в т. ч. автомобильным транспортом, грузооборот транспорта, число перевезенных пассажиров, протяженность автомобильных дорог общего пользования, плотность сети дорог, физические показатели строительства, реконструкции и ремонтов республиканских и местных автомобильных дорог, бюджет Республики Беларусь, республиканский дорожный фонд, обеспеченность населения легковыми автомобилями. Для анализа использовались данные за период с 2000 по 2021 год.

Исследуя корреляции между рассматриваемыми величинами, было установлено, что многие из этих переменных тесно взаимосвязаны. Более того, были выявлены несколько групп значительно коррелирующих между собой величин. Для выявления структуры взаимосвязи между изучаемыми переменными использовался факторный анализ.

Факторный анализ представляет собой многомерный метод, используемый для изучения взаимосвязей между значениями рассматриваемых величин. Использование методов факторного анализа позволяет описать исследуемое явление всесторонне, но более компактно. При проведении анализа тесно коррелирующие между собой переменные объединяются в один фактор, в результате этой операции получаем более простую и наглядную систему факторов [1].

Расчеты производились с помощью пакета программ статистической обработки данных SPSS («Statistical Package for the Social Sciences»).

В качестве метода факторизации корреляционной матрицы использовался метод анализа главных компонент, а в качестве метода вращения – Varimax (метод, максимизирующий дисперсию). Метод анализа главных компонент (Principal Component Analysis) основан на определении минимального числа факторов, которые вносят наибольший вклад в дисперсию данных. Идея метода состоит в нахождении такой линейной комбинации переменных, которая извлекала бы из рассматриваемой совокупности величин максимальную дисперсию. Затем эта дисперсия исключается и ищется следующая линейная комбинация, объясняющая максимальную долю оставшейся дисперсии, и так далее. В результате получаем ортогональные (т. е. не коррелирующие между собой) факторы [2].

Нами была построена четырехфакторная модель (таблица 1), позволяющая объяснить 97,3 % дисперсии рассматриваемых величин. Первый из выделенных факторов объясняет 45,8 % дисперсии, второй – 34,2 %, третий и четвертый – по 10,4 и 6,9 % соответственно.

Как видно из таблицы 1, первый фактор, объясняющий наибольшую долю дисперсии рассматриваемых величин, образует восемь переменных (соответствующие им коэффициенты корреляции выделены жирным в таблице). Сюда вошли экономические показатели страны (бюджет РБ, доходы консолидированного бюджета, инвестиции в основной капитал, валовой внутренний продукт), а также транспортные показатели, характеризующие финансовую составляющую: валовая добавленная стоимость транспорта, республиканский дорожный фонд, обеспеченность населения легковыми автомобилями и число перевезенных пассажиров. То, что число перевезенных пассажиров отрицательно коррелирует с данным фактором, объясняется тем, что течение 22 рассматриваемых лет происходит поступательное снижение числа перевезенных пассажиров при неуклонном росте всех остальных рассматриваемых показателей.

Таблица 1 – Результаты факторного анализа

Переменные	Фактор			
	1	2	3	4
Бюджет РБ	0,962	0,182	0,160	0,010
Доходы консолидированного бюджета	0,951	0,223	0,173	0,073
Валовая добавленная стоимость транспорта	0,949	0,244	0,161	0,035
Инвестиции в основной капитал	0,939	0,294	0,107	0,025
Республиканский дорожный фонд	0,933	0,069	0,329	0,043
Валовой внутренний продукт	0,833	0,520	-0,077	0,017
Обеспеченность населения легковыми автомобилями	0,772	0,560	0,275	0,072
Число перевезенных пассажиров	-0,758	-0,262	-0,497	-0,090

Окончание таблицы 1

Переменные	Фактор			
	1	2	3	4
Километры строительства и реконструкции республиканских и местных автомобильных дорог	0,300	0,923	0,184	0,016
Объем перевезенных грузов автомобильным транспортом	0,384	0,902	0,023	0,162
Объем перевезенных грузов	-0,035	0,886	-0,013	0,456
Километры возведения и реконструкции местных автомобильных дорог	0,241	0,880	0,241	0,227
Протяженность автомобильных дорог общего пользования	0,521	0,758	0,360	0,093
Плотность сети дорог	0,553	0,724	0,367	0,148
Физические показатели капитального и текущего ремонтов республиканских и местных автомобильных дорог	0,331	0,237	0,877	-0,019
Грузооборот транспорта	0,075	0,473	0,007	0,875

Второй выделенный фактор объединил следующие шесть переменных: километры строительства и реконструкции республиканских автомобильных дорог и местных, объем перевезенных грузов, в том числе автомобильным транспортом, километры возведения и реконструкции местных автомобильных дорог, протяженность автомобильных дорог общего пользования, плотность сети дорог. Все эти факторы характеризуют степень обновления автомобильных дорог и объемы перевезенных грузов. Здесь важно отметить тесную корреляцию между инвестициями в состояние дорог и объемами перевезенных грузов.

Третий фактор образован единственной переменной, характеризующей физические показатели капитального и текущего ремонтов республиканских и местных автомобильных дорог. То, что эта переменная слабо коррелирует с величинами, объединенными двумя первыми факторами, и выделена в отдельный фактор объясняется сложившимися условиями проведения данных мероприятий. Система назначения ремонтных мероприятий базируется на оценке эксплуатационного состояния дорог и учете большого количества показателей. В условиях ограниченного финансирования избрана поддерживающая стратегия ремонтных мероприятий, направленная на отдаление реальных сроков проведения капитального ремонта. Очевидно, что в масштабах дорожной сети формирование рациональной системы проведения ремонтов является сложной комплексной задачей, требующей отдельного рассмотрения.

И последний, четвертый фактор задается грузооборотом транспорта. Выделение этой переменной в отдельный фактор, по-видимому, указывает

на наличие специфических причин, оказывающих влияние на эту переменную и пока не нашедших своего отражения в настоящем исследовании. На основании значений, приведенных в таблице 1, можно заметить, что еще одна переменная из рассмотренных в исследовании значимо коррелирует с четвертым фактором. Эта переменная – объем перевезенных грузов ($r = 0,456$). Но, как видно из той же таблицы, эта переменная намного теснее коррелирует со вторым фактором ($r = 0,886$), к которому она и была отнесена.

Таким образом, на основании проведенного исследования можно сделать вывод о том, что среди рассмотренного набора переменных можно выделить две группы тесно взаимосвязанных показателей (образующих первый и второй факторы, приведенные в таблице 1). Дополнительного исследования требуют величины, образовавшие третий и четвертый факторы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Прикладная статистика: Классификация и снижение размерности / под ред. С.А. Айвазяна. – М. : Финансы и статистика, 1989. – 607 с.

2 Факторный, дискриминантный и кластерный анализ / Дж.О. Ким [и др.]. – М. : Финансы и статистика, 1989. – 215 с.

Получено 26.05.2022

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 27. Гомель, 2022

УДК 331.03:656.2

М.А. ЛИТОШ (УЛ-21)

Научный руководитель – канд. экон. наук *О.Г. БЫЧЕНКО*

ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Рассмотрены вопросы, касающиеся особенности организации труда на железнодорожном транспорте, так как главной частью производственного процесса считается организация труда с целью создания условий для непрерывной работы, а также моделирование работников и создание безопасных условий труда.

Персонал – это основной объект, который подвергается исследованию при изучении вопросов, связанных с организацией труда. Анализ литературы, в которой используется данный термин, позволил охарактеризовать его следующим образом: персонал предприятия – это совокупность всех работ-

ников предприятия, обеспечивающих реализацию его функций, разных видов деятельности, а также связанных договором найма с предприятием как юридическим лицом.

При помощи качественных и количественных показателей можно дать характеристику персоналу предприятия. Количественные показатели непосредственно связаны с оценкой количества работников, в том числе по категориям производственного персонала. Качественная характеристика персонала предприятия определяется профессиональной степенью пригодности, а также квалификационной степенью пригодности работников для осуществления поставленных целей предприятия.

К качественным характеристикам также относятся: экономические характеристики, они связаны со сложностью труда, квалификацией работников и трудовым стажем работников; личные характеристики, к ним относят дисциплинированность, ответственность и оперативность; к организационно-техническим характеристикам можно отнести насыщенность оборудованием, уровень технологии и организации производства, социальную активность.

Кроме этого, к качественным показателям относятся: профессия, специальность и квалификация. Профессия – это способность специалиста осуществлять особый род деятельности, с помощью специальных теоретических знаний и практических навыков, которые необходимы для выполнения определенного вида работ. Специальность – вид деятельности в пределах профессии, имеющий специфические особенности и требующий дополнительных навыков и знаний. Способность специалиста, определяющаяся теоретической подготовкой, а также зависящая от уровня образования и опыта, приобретаемого в практической деятельности, выполнять работу определенной сложности называется квалификацией. По уровню квалификации рабочих можно разделить на неквалифицированных, малоквалифицированных, квалифицированных и высококвалифицированных. Квалификация рабочих определяется разрядами.

Структура персонала предприятия – это совокупность отдельных групп работников, объединенных по ряду признаков, таких как организационная структура; профессиональная структура, то есть соотношение профессий и специальностей на предприятии и квалификационная структура.

В зависимости от видов деятельности выделяют численность работников, занятых в основной деятельности (в том числе эксплуатационной) и иных видов деятельности (ИВД).

На железнодорожном транспорте очень часто вместо термина «персонал» предприятия используют «контингент». Ведь значимая часть рабочих по основной деятельности обслуживает процесс грузовых и пассажирских перевозок, который и образует эксплуатационный контингент, в основной

деятельности также заняты работники на капитальном ремонте пути, зданий, сооружений и подвижного состава и другие [1].

Эксплуатационный контингент на железнодорожном транспорте в зависимости от характера выполняемой работы подразделяется на категории: рабочие, специалисты, руководители и другие служащие или технические исполнители.

На сегодняшний день важное значение в сфере управления имеет организация труда, так как рост объемов производства, механизация и автоматизация производственных процессов привели к усложнению функций управления, к увеличению объемов работы инженерно-технических работников и служащих.

Организация труда – организационная система, имеющая своей целью достижение наилучших результатов использования живого труда в процессе производства.

Элементы, относящиеся к организации труда: разделение и кооперация труда, организация рабочего места и его обслуживание, совокупность приемов и методов труда, условия труда, режим труда и отдыха, нормирование труда, стимулирование труда, подготовка и расстановка [2].

Разделение и кооперация труда являются основными исходными пунктами организации любого труда и представляют собой неразрывный процесс, т. к. разделяя труд, устанавливают его кооперацию.

Разделение труда – разграничение или обособление различных видов трудовой деятельности в процессе совместного труда. Вследствие чего увеличивается дееспособность работников и производительность труда.

Однако ещё одним важнейшим элементом организации труда является кооперация труда, то есть объединение и установление взаимосвязей между исполнителями в процессе трудовой деятельности.

Непосредственно на характер разделения и кооперации труда влияет развитие научно-технического прогресса, так как с совершенствованием техники и технологии на смену ручных выполнений операций приходят автоматизированные системы.

Организация рабочего места также является одним из важнейших элементов организации труда и предполагает собой рациональное устройство за счет оснащения и планировки. К оснащению рабочего места относится оборудование и обеспечение рабочих мест всем необходимым для выполнения определенных работ. Ведь на железной дороге работники различных структурных подразделений заняты в едином технологическом процессе по перевозке грузов и пассажиров, поэтому рабочие места работников железной дороги находятся в полной взаимосвязи и взаимозависимости, и организация труда предусматривает последовательность и координацию выполнения операций.

Совокупность приемов и методов труда, определяющих способ выполнения работы, образует процесс труда.

Условия труда включают в себя совокупность факторов, влияющих на состояние здоровья и уровень работоспособности сотрудника на его рабочем месте, поэтому в первую очередь условия труда должны обеспечивать сохранение здоровья человека, а также его работоспособности с помощью использования техники и технологических процессов, позволяющих обеспечить нормальные санитарно-гигиенические условия труда. В случае, когда работник попадает под воздействие вредных и опасных производственных факторов, должны быть установлены льготы и компенсации.

Под нормированием труда понимается процесс определения меры труда, то есть затраты времени на работу. На железнодорожном транспорте главной целью нормирования труда является создание определенных условий для эффективного использования производственного потенциала, а также повышение конкурентоспособности. Нормирование труда является основой планирования и оплаты труда.

Одним из направлений для повышения эффективности и увеличения производительности труда является мотивация рабочих, то есть побуждение персонала с помощью различных стимулирующих факторов к активной работе, используя при этом повышение заработной платы, что является значимым стимулом для возрастания активности в работе, моральное поощрение рабочих, повышение квалификационного уровня рабочих.

Подготовка и расстановка кадров определяют кадровое обеспечение трудовых процессов кадрами соответствующего профиля и необходимой ориентации. С этой целью осуществляется профориентация и профотбор кадров, включающий подготовку новых работников, обучение вторым профессиям и специальностям, повышение квалификации.

На железнодорожном транспорте с учетом всех особенностей производственной деятельности организуется и труд работников. Например, организация труда на открытом воздухе существенно отличается от организации трудовых процессов в закрытых помещениях, работа на подвижном составе требует одной организации, а в стационарных условиях – другой и т. п.

Организация труда решает следующие задачи: экономическую, которая предполагает ускорение темпов роста производительности труда за счет улучшения использования рабочей силы и более полного использования производственных фондов, а также предметов труда; психофизиологическую, которая предполагает соблюдение наиболее благоприятных производственных условий, обеспечивающих сохранение в процессе труда здоровья и работоспособности человека и социальную, которая направлена на обеспечение условий для всестороннего и гармоничного развития личности, повышения степени содержательности и привлекательности труда.

К особенностям организации труда на железнодорожном транспорте относятся: непрерывность процесса перевозок, то есть организация работы круглосуточно по скользящим графикам, при которых дни отдыха не совпадают с выходными днями; территориальная разобщенность работников транспорта, это значит, что предприятия размещены по всей сети железной дороги; условный характер границ предприятия, так как часто средства труда и работники одних предприятий задействованы для выполнения работ на других предприятиях; малочисленность коллективов некоторых предприятий – промежуточные станции, разъезды, также путейцы, электромонтеры, электромеханики небольшими группами или по одному обслуживают закрепленные за ними участки, следовательно, повышенные физической нагрузки; разъездной характер работы, это означает работу в движущемся составе и, как следствие, наличие шума, вибрации, длительные поездки; особые условия труда – места с повышенным выделением тепла, неприятные запахи, загрязнение воздуха, а также наличие элементов риска в работе, то есть работа на высоте, при высоком электрическом напряжении, в неудобной позе, повышенная требовательность к безопасности.

На организацию труда влияют особенности производственного процесса, так как труд большей части работников направлен на обеспечение бесперебойного движения поездов, которое регламентируется графиком движения и расписанием движения поездов. Далее на основе этих графиков и расписаний разрабатываются графики работы локомотивных бригад и проводников пассажирских вагонов.

Бригадная форма организации труда получила широкое распространение на железнодорожном транспорте. Она применяется при эксплуатации локомотивов, на ремонте подвижного состава, в путевом хозяйстве, в механизированных дистанциях погрузочно-разгрузочных работ и в других структурных подразделениях, связанных с перевозочной деятельностью [5].

На крупных технических станциях организуются единые смены. Они работают по единому плану и имеют единое диспетчерское руководство. В состав единых смен входят работники различных служб и разных профессий, занятые на работах по приему, отправлению, формированию и расформированию поездов, на маневровой работе [5].

К основным направлениям для совершенствования организации труда относятся: разработка и внедрение рациональных форм разделения и кооперации труда; совершенствование организации и обслуживание рабочих мест; совершенствование нормирования труда; совершенствование форм и методов материализации морального стимулирования оплаты труда и улучшение условий труда.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Быченко, О.Г.** Экономика железнодорожного транспорта : учеб. пособие / О.Г. Быченко, А.Ф. Сычко. – Гомель : БелГУТ, 2017. – 223 с.

2 Организация, нормирование и оплата труда на железнодорожном транспорте : учеб. пособие / С.Ю. Саратов [и др.] ; под ред. С.Ю. Саратова и Л.В. Шкуриной. – М. : ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014. – 360 с.

3 Организация, нормирование и оплата труда на железнодорожном транспорте [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studref.com/431758/tehnika/organizatsiya_normirovanie_i_oplata_truda_na_zheleznodorozhnom_transporte. – Дата доступа: 12.04.2022.

4 Экономика железнодорожного транспорта : учеб. / под ред. Н.П. Терёшиной, Л.П. Левицкой, Л.В. Шкуриной. – М. : ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2012. – 536 с.

5 Экономика труда и система управления трудовыми ресурсами на железной дороге [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studref.com/388057/ekonomika/ekonomika_truda_i_sistema_upravleniya_trudovymi_resursami. – Дата доступа: 12.04.2022.

Получено 24.05.2022

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 27. Гомель, 2022

УДК 656.212.9

М.А. ЛИТОШ (УЛ-21)

Научный руководитель – д-р экон. наук *И.А. ЕЛОВОЙ*

ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА ПЛАТЫ ЗА ПОДАЧУ И УБОРКУ ВАГОНОВ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

В связи с реформированием железнодорожного транспорта на территории СНГ существующая тарификация устарела, по причине сложности учета посуточного количества поданных и убранных вагонов, а также фактических затрат перевозчика. С целью совершенствования порядка тарификации по подаче-уборке вагонов на/с железнодорожных путей необщего пользования предлагается новый подход к расчету тарифа за подачу-уборку вагонов.

При перемещении груза Белорусской железной дорогой заключается соответствующий договор с владельцем или пользователем пути необщего пользования, где могут производиться операции по подаче и уборке вагонов, так как основная часть грузовых операций производится на путях не-

общего пользования с использованием железнодорожного транспорта. Услуга «подача-уборка» вагонов включает операции по подаче или уборке груженых или порожних вагонов с железнодорожных путей необщего пользования на пути железной дороге.

Ранее согласно Тарифному руководству № 1 для всей сети железных дорог СССР (1989 г.), когда в основе были среднесетевые издержки в условиях директивно устанавливаемых цен на материально-технические ресурсы, расчет ставок платы за подачу-уборку вагонов базировался на материалах обследования железнодорожных путей необщего пользования. В виде двух таблиц были представлены тарифы за подачу и уборку вагонов. Первая таблица была предназначена для взимания платы за подачу и уборку на пути необщего пользования, принадлежащие железным дорогам, а вторая таблица предназначалась для взимания платы за подачу и уборку на пути, которые находятся в собственности предприятий и организаций. Плата за подачу-уборку вагонов взималась согласно группе путей необщего пользования в зависимости от расстояния подачи и уборки в оба конца и принадлежности пути по соответствующей таблице. Для каждого предприятия в договоре на подачу и уборку вагонов или на эксплуатацию пути необщего пользования устанавливалась группа пути необщего пользования и определялась согласно среднесуточному количеству поданных и убранных вагонов, который рассчитывался на основании ведомостей подачи и уборки вагонов или ведомостей безномерного учета простоя вагонов как сумма поданных и убранных вагонов за годовой период, деленная на количество дней в этом периоде.

В Прейскуранте № 10-01 Белорусской железной дороги (2002 г.) за основу тарифов и плат за дополнительные услуги приняты среднетарифные расходы. Расходы по содержанию путей необщего пользования, принадлежащих Белорусской железной дороге, включены в тарифы не в виде коэффициента, а в виде дополнительных расходов, зависящих от развернутой длины пути. За подачу и уборку вагонов на пути необщего пользования был установлен сбор в зависимости от среднесуточного числа поданных и убранных вагонов и расстояния подачи и уборки вагонов в оба конца. Сбор взимался по ставкам, либо если путь необщего пользования принадлежит предприятиям и организациям, либо если путь необщего пользования принадлежит Белорусской железной дороге. За маневровую работу, выполняемую локомотивом железной дороги, не совмещенную во времени с подачей и уборкой вагонов, выполняемую по отдельному требованию предприятий, организаций, оформленную памяткой приемосдатчика или ведомостью подачи и уборки вагонов, взималась плата за каждые полчаса маневровой работы локомотива, считая неполные полчаса за полные.

На сегодняшний день на Белорусской железной дороге за подачу-уборку груженых и порожних вагонов плата взимается в зависимости от среднесуточного количества поданных и убранных вагонов, включая грузы на своих осях, и от расстояния подачи и уборки вагонов в оба конца и взимается по тарифам, которые установлены в Приложении 23 к постановлению Министерства антимонопольного регулирования и торговли Республики Беларусь 11.04.2022 № 30. При этом начисление платы за подачу-уборку вагонов производится независимо от принадлежности пути необщего пользования за фактическое количество поданных и убранных вагонов в сутки. Плата взимается в случаях подачи и уборки вагонов: на железнодорожный путь необщего пользования независимо от его принадлежности владельцу инфраструктуры или владельцу железнодорожного пути необщего пользования; на места общего пользования для выполнения погрузки, выгрузки силами грузоотправителя, грузополучателя; на перегон и раздельный пункт (разъезд, блокпост, обгонный пункт), не открытый для производства коммерческих операций; на путь общего пользования, не имеющий на своем протяжении станций, открытых для производства коммерческих операций; на железнодорожный путь необщего пользования порта.

В число поданных и убранных вагонов включаются вагоны железной дороги, собственные, арендованные, а также вагоны, поданные и убранные в груженом или порожнем состоянии. Расстояние подачи и уборки вагонов указывается в договоре на эксплуатацию путей необщего пользования или в договоре на подачу и уборку вагонов. Если расстояние подачи и уборки в оба конца составляет более 10 км, к плате за 10 км прибавляется плата, рассчитанная на основании тарифов, установленных в графе «за 1 км свыше 10» в Приложении 23 к постановлению Министерства антимонопольного регулирования и торговли Республики Беларусь 11.04.2022 № 30, при этом считая неполный 1 км за полный. Дополнительно к плате за подачу и уборку взимается плата по тарифу, установленному в приложении 25 к постановлению, в случае простоя локомотива перевозчика в ожидании окончания операции по погрузке или выгрузке на перегоне, за каждые полчаса простоя локомотива перевозчика, считая неполные полчаса за полные [5].

Плата за подачу вагонов локомотивом перевозчика взимается отдельно с каждой организации, с которой заключены договор или временное соглашение, независимо от того, отдельно каждой из них или одновременно несколькими организациями производятся подача и уборка вагонов. За маневровую работу, выполняемую локомотивом перевозчика в процессе подачи и уборки вагонов на железнодорожные пути необщего пользования (расстановка подаваемых вагонов по фронтам погрузки и выгрузки, уборка вагонов с фронтов погрузки и выгрузки, подача вагонов на весы и под дозировку, уборка этих вагонов с весов и после дозировки, подборка вагонов на стан-

ционных путях перед подачей на железнодорожные пути необщего пользования), отдельная плата не взимается [5].

Используемый порядок тарификации имеет ряд недостатков, таких как сложность учета посуточного количества поданных и убранных вагонов и фактических затрат перевозчика, связанных с подачей и уборкой, а также проблему, которая связана с определением величины платы за подачу и уборку вагонов на большие расстояния. Поэтому с учетом сложностей и недостатков, а также с целью тарификации услуг подачи и уборки вагонов на/с путей необщего пользования разработан новый подход к расчету тарифа за подачу и уборку вагонов, то есть начисление платы не по суткам, а по факту подачи или уборки вагонов с железнодорожных путей необщего пользования.

При расчете тарифа будут использоваться следующие параметры, которые влияют на размер платы, – это расстояние подачи-уборки вагонов и фактическое количество вагонов в составе подачи-уборки. Данный подход позволяет учесть интересы грузовладельцев, которые имеют собственные локомотивы, поскольку появляется возможность отдельно определять непосредственно как перемещение вагонов в составе подачи-уборки на железнодорожный путь необщего пользования, а так и маневровую и подготовительную работу у фронтов погрузки-выгрузки.

Разработанные тарифы за подачу или уборку вагонов на пути необщего пользования зависят и изменяются от количества поданных и убранных вагонов за сутки, а также от расстояния подачи и уборки вагонов в оба конца. Новый подход к системе предполагает выделение составляющих, таких как непосредственное перемещение вагонов и выполнение подготовительных и маневровых операций, связанных с подачей и уборкой вагонов, руб./подачу. Формула для расчета имеет следующий вид [1]:

$$P_{п(у)} = T_{пер} m_{п(у)} l_{п(у)} k_m^{пер} k_l k_0 + T_{ман} m_{п(у)} k_m^{ман}, \quad (1)$$

где $T_{пер}$ – тариф на перемещение вагонов на ПНП или выставочный путь, $T_{пер} = 1,11$ руб./ваг-км; $m_{п(у)}$ – число вагонов, одновременно подаваемых на пути необщего пользования, выставочный путь и одновременно убираемых с таких путей; $l_{п(у)}$ – расстояние подачи или уборки вагонов в один конец; $k_m^{пер}$ – корректирующий коэффициент, применяемый к тарифу на перемещение вагонов на пути необщего пользования в зависимости от числа вагонов в подаче (уборке); k_l – корректирующий коэффициент, применяемый к тарифу на перемещение вагонов на пути необщего пользования в зависимости от расстояния подачи или уборки в один конец; k_0 – коэффи-

циент исходного уравнения; $T_{\text{ман}}$ – тариф на выполнение подготовительных и маневровых операций, связанных с подачей и уборкой, $T_{\text{ман}} = 11,92$ руб./вагон; $k_m^{\text{ман}}$ – корректирующий коэффициент, применяемый к тарифу на выполнение подготовительных и маневровых операций, связанных с подачей или уборкой вагонов на пути необщего пользования, в зависимости от числа вагонов в подаче (уборке).

Исходя из значений действующих тарифов, приведенных к одной подаче-уборке, следует установить зависимость для коэффициентов $k_m^{\text{ман}} = f_1(m_{\text{п(у)}})$, $k_m^{\text{пер}} = f_2(m_{\text{п(у)}})$, $k_l = f_2(l_{\text{п(у)}})$ и k_0 , которые могут быть получены с помощью экспериментально-статических методов составления аналитических зависимостей.

На основании анализа функциональных зависимостей построены графики и выявлены следующие тенденции: при подаче и уборке вагонов на расстояние свыше 15 км значение величины k_l снижается. Поэтому опишем изменение коэффициента k_l для двух участков, то есть от 0 до 15 км и от 15 и свыше. На первом участке от 0 до 15 км включительно k_l подчиняется линейной зависимости. На втором участке при изменении $l_{\text{п(у)}}$ в пределах от 15 до 38 км, то k_l подчиняется параболической зависимости.

В конечном итоге получены аналитические зависимости для системы тарификации услуг по подаче или уборке вагонов на пути необщего пользования, руб./подачу [1]:

– при $l_{\text{п(у)}} \in (0; 15 \text{ км}]$,

$$\begin{aligned} \Pi_{\text{п(у)}} = T_{\text{пер}} m_{\text{п(у)}} l_{\text{п(у)}} \left(0,046 + \frac{5,483}{m_{\text{п(у)}}} \right) \cdot 0,4078 l_{\text{п(у)}} - 0,3465 \cdot 1,143 + \\ + T_{\text{ман}} m_{\text{п(у)}} \cdot \left(0,079 + \frac{2,553}{m_{\text{п(у)}}} \right); \end{aligned} \quad (2)$$

– при $l_{\text{п(у)}} \in (15; 38 \text{ км}]$,

$$\begin{aligned} \Pi_{\text{п(у)}} = T_{\text{пер}} m_{\text{п(у)}} l_{\text{п(у)}} \left(0,046 + \frac{5,483}{m_{\text{п(у)}}} \right) \cdot -0,127 l_{\text{п(у)}}^2 + 0,5952 l_{\text{п(у)}} - 3,3291 \times \\ \times 0,996 + T_{\text{ман}} m_{\text{п(у)}} \cdot \left(0,079 + \frac{2,553}{m_{\text{п(у)}}} \right). \end{aligned} \quad (3)$$

Особенностью данных формул является выделение отдельно операций перемещения вагонов и выполнения подготовительных и маневровых опе-

раций, которые связаны с подачей и уборкой вагонов. При этом появляется возможность учета интересов клиентов железной дороги в современных условиях работы, характеризующих увеличение доли собственных вагонов в общем парке, а также обслуживание железнодорожных путей необщего пользования маневровым локомотивами различной принадлежности. При использовании изложенного подхода к расчету тарифов за подачу-уборку вагонов увеличивается конкурентоспособность Белорусской железной дороги на рынке транспортных услуг.

Исходя из вышеизложенного материала, можно сделать вывод, что в настоящее время в связи с реформированием железнодорожного транспорта предложенные методики тарификации устарели из-за сложности учета посуточного количества поданных и убранных вагонов и фактических затрат перевозчика, связанных с подачей и уборкой, а также возникает проблема, которая связана с определением величины платы за подачу и уборку вагонов на большие расстояния. В связи с появлением частных перевозчиков возникла необходимость расчета тарифов за конкретную подачу-уборку вагонов. Разработанная методика позволит объективно определять плату за подачу-уборку и учитывать реальные условия работы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Еловой, И.А.** Разработка процессной модели для тарификации услуг по подаче, уборке вагонов на железнодорожные пути необщего пользования / И. А. Еловой, Е. Н. Потылкин // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – 2021. – № 2 (43). – С. 102.

2 **Еловой, И.А.** Управление грузовой и коммерческой работой : учеб. пособие : в 3 ч. Ч.1 / И. А. Еловой, М. М. Колос, А. А. Кухарчиков . – Гомель : БелГУТ, 2018. – 211 с.

3 Условия перевозки грузов : учеб. пособие / И. А. Еловой [и др.]. – Гомель : БелГУТ, 2022. – 250 с.

4 **Красовский, Г.И.** Планирование эксперимента / Г.И. Красовский, Г.Ф. Филаретов. – Минск : БГУ, 1982. – 302 с., ил.

5 Постановление Министерства антимонопольного регулирования и торговли Республики Беларусь [Электронный ресурс] : офиц. сайт Белорусской железной дороги. – Минск, 2022. – Режим доступа : https://www.rw.by/uploads/userfiles/files/M/postano-vlenie_mart_4_21012021.pdf. – Дата доступа : 16.05.2022.

6 Об утверждении прейскуранта № 10-01 на грузовые железнодорожные перевозки во внутреспубликанском сообщении (Тарифное руководство № 1 Белорусской железной дороги) [Электронный ресурс] : постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 8 янв. 2022 г. № 3 // Нац. прав. интернет-портал. – Режим доступа: <https://www.rw.by>. – Дата доступа: 11.04.2022.

7 **Ферапонтов, Г.В.** Эксплуатация железнодорожных подъездных путей / Г. В. Ферапонтов. – М. : Транспорт, 1972. – 296 с.

УДК 625.09

Д.Б. ЛЮБОМИРОВ (СМТ-512) (РУТ (МИИТ), г. Москва)
 Научный руководитель – канд. техн. наук В.С. МИРОНОВ

АНАЛИТИЧЕСКОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК СОВРЕМЕННЫХ ЛОКОМОТИВОВ ДЛЯ ТЯГОВЫХ РАСЧЕТОВ

При построении кривых скоростей в тяговых расчетах для железных дорог определяют равнодействующие силы, в которые при движении поезда в режиме тяги входит сила тяги локомотива, а при расчетах количества электроэнергии необходима сила тока. При этом используются расчетные кривые, приведенные на тяговых и токовых характеристиках электровозов. В действующих Правилах тяговых расчетов для поездной работы (ПТР) [1] эти данные представлены в графической и табличной форме, что затрудняет их использование при автоматизации тяговых расчетов в программных продуктах.

В данной работе определены аналитические зависимости расчетных кривых силы тяги от скорости ($F_k(v)$) и силы тока от скорости ($I(v)$) для грузовых электровозов, используемых в настоящее время на РЖД (таблица 1).

Таблица 1 – Основные характеристики электровозов

Серия электровозов	Конструкционная скорость, км/ч	Расчетная скорость v_p , км/ч	Расчетная сила тяги $F_{кр}$, кН	Сила тяги при трогании $F_{кртр}$, кН	Длина, м	Масса локомотива P , т
<i>Электровозы постоянного тока</i>						
ВЛ10, ВЛ10К, ВЛ10М, ВЛ11, ВЛ11К, ВЛ11М,	100	47,1	451,5	613,7	32,9	184
ВЛ10У, ВЛ10УК	100	45,8	492,6	667,1	32,8	200
2ЭС4К	120	52,8	460	640,5	35,0	192
2ЭС6	120	50,5	466,3	640,4	34,0	204
<i>Электровозы переменного тока</i>						
ВЛ80К	110	44,3	480,1	649,8	32,8	184
ВЛ80Т, ВЛ80С, ВЛ80ТК, ВЛ80СК, ВЛ80Р	110	43,5	502,3	678,1	32,8	192
2ЭС5К	110	44,8	500,2	727,5	35,0	192

Аналитические выражения для указанных кривых получены с помощью электронных таблиц Excel. Для этого использована точечная диаграмма, в которой получены уравнения линии тренда.

Для расчетной кривой силы тяги рассмотрены полиномиальные зависимости различной степени, из которых наиболее приемлемой оказалась зависимость третьей степени

$$F_k = A_3 \cdot v^3 + A_2 \cdot v^2 + A_1 \cdot v + A_0, \quad (1)$$

где $A_0 \dots A_3$ – коэффициенты полинома; v – скорость движения поезда, км/ч.

Кривая разделена на два диапазона скоростей – ограничения силы тяги по сцеплению и по мощности двигателей. Результаты приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Коэффициенты полинома для расчета силы тяги

Тип локомотива	Диапазон скоростей, км/ч	Коэффициенты полинома 3-й степени			
		A_3	A_2	A_1	A_0
<i>Электровозы постоянного тока</i>					
ВЛ10, ВЛ10К, ВЛ10М, ВЛ11, ВЛ11/8, ВЛ11К, ВЛ11М	0–58,1	–2,38	269,28	–10608,2	608969,6
	58,1–100	–4,75	1297,09	–121598	4052146
ВЛ10У, ВЛ10УК	0–58,1	–1,89	230,07	–10323	665716,6
	58,1–100	–7,54	1992,22	–178645	5591516
2ЭС4К	0–63,7	–1,45	189,56	9213,42	636456,1
	63,7–100	–2,8	897,9	–97986,9	3765682
2ЭС6	0–70,5	–1,44	195,82	–9422,33	631822,7
	70,5–100	11,97	–3087,44	255423,8	–6418093
<i>Электровозы переменного тока</i>					
ВЛ80ТК, ВЛ80СК, ВЛ80Р	0–57,3	–1,91	228,9	–10259,2	675196,2
	57,3–100	–3,66	1037,93	–101830	3596293
ВЛ80К	0–57,8	–1,8	216,43	–9773,41	647115,9
	57,8–100	–3,54	1004,55	–98436,8	3478070
ВЛ80Т, ВЛ80С	0–56,7	–1,96	232,2	10314,34	675289,5
	56,7–100	–3,7	1041,85	–101449	3557832
2ЭС5К	0–59,4	–1,64	210,56	9982,89	674414,5
	59,4–100	–4,47	1275,82	–124529	4319944

Следует отметить, что сила тяги, кН, ограниченная сцеплением, может быть определена согласно ПТР по формуле

$$F_{k(сц)} = P\Psi_k, \quad (2)$$

где P – масса локомотива, т; Ψ_k – коэффициент сцепления колес локомотива с рельсами, определяемый для электровозов переменного тока по выражению вида

$$\Psi_k = a + b / (c + v) - dv,$$

где a, b, c, d – коэффициенты, зависящие от типа локомотива и приведенные в ПТР.

В таблице 3 для сравнительного анализа показаны значения силы тяги, ограниченной сцеплением, для локомотива ВЛ80К. Эти значения, полученные при разных скоростях движения различными способами: в графе 2 – взяты из таблиц ПТР для указанного локомотива; в графе 3 – определены по формуле, рекомендуемой в ПТР; в графе 4 – вычислены по полиному 3-й степени (см. таблицу 2).

Таблица 3 – Сила тяги по сцеплению для электровоза ВЛ80К

Скорость, км/ч	Сила тяги, кН			
	ПТР	$F_{k(сц)} = P_{сц}\Psi_k$	Полином 3-й степени	Разность в %
1	2	3	4	5
0	645,8	650,3	647,1	0,2
16,3	536,3	537,1	537,5	0,2
23,5	518,2	518,3	513,6	0,9
31,1	502,4	502,7	498,4	0,8
38	490,3	490,7	489,5	0,2
44,3	480,1	480,7	482,4	0,5
50,8	470,5	471,2	473,2	0,6
57,8	460,9	461,4	457,7	0,7

Сравнение силы тяги, полученной по предлагаемой формуле (графа 4), с приведенной на тяговой характеристике (графа 2) показывает разность в пределах 1 % (графа 5).

Аналогичным образом получены аналитические зависимости силы тока электровозов от скорости. Формулы для расчета силы тока приведены в таблице 4. Для электровозов переменного тока рассмотрена активная составляющая силы тока (I_{da}).

Таблица 4 – Расчетные кривые силы тока электровозов

Тип локомотива	Диапазон скоростей, км/ч	Формула для расчета силы тока (I , А)
<i>Электровозы переменного тока</i>		
ВЛ80ТК, ВЛ80СК, ВЛ80Р	0–57,3	$I_{da} = 5,197v + 35,83$
	57,3–110	$I_{da} = -0,0008v^3 + 0,268v^2 - 30,927v + 1375,5$
ВЛ80К	0–57,8	$I_{da} = 4,897v + 42,19$
	57,8–110	$I_{da} = -0,0009v^3 + 0,3015v^2 - 33,69v + 1451,4$
ВЛ80Т, ВЛ80С	0–56,7	$I_{da} = 5,127v + 44,22$
	56,7–110	$I_{da} = -0,001v^3 + 0,3127v^2 - 34,647v + 1478,2$
2ЭС5К	0–60	$I_{da} = 4,989v + 55,18$
	60–110	$I_{da} = -0,0024v^3 + 0,6942v^2 - 68,617v + 2487$
<i>Электровозы постоянного тока</i>		
ВЛ10, ВЛ10К, ВЛ10М, ВЛ11, ВЛ11/8, ВЛ11К, ВЛ11М	0–9,9	631
	9,9–22,5	1165
	22,5–58,1	$I_3 = 6,35v + 2029$
	58,1–100	$I_3 = -0,023v^3 + 6,151v^2 - 564,32v + 19111$
ВЛ10У, ВЛ10УК	0–9,6	676
	9,6–21,9	1247
	21,9–56,5	$I_3 = 7,00v + 2167$
	56,5–100	$I_3 = -0,0256v^3 + 6,786v^2 - 615,32v + 20457$
2ЭС4К	0–10,1	751
	10,1–24,6	1341
	24,6–63,7	$I_3 = 4,537v + 2376$
	63,7–120	$I_3 = -0,0121v^3 + 3,871v^2 - 422,46v + 17137$
2ЭС6	0–10,1	674
	10,1–22,2	1206
	22,2–80,5	$I_3 = 16,878v + 1754,9$
	80,5–120	$I_3 = -0,0082v^3 + 2,942v^2 - 379,43v + 18953$

Результаты исследования использованы при разработке лабораторного практикума по базовой дисциплине «Изыскания и проектирование железных дорог» в разделе «Тяговые расчеты» для студентов специальности «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» РУТ (МИИТ).

Получено 25.05.2022

УДК 625.09

Д.Б. ЛЮБОМИРОВ (СМТ-512), *АГИ ДЖАЯ МАХЕНДРА* (СЖД-511)
(РУТ(МИИТ), г. Москва)

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

РАЦИОНАЛЬНЫЕ РАДИУСЫ КРУГОВЫХ КРИВЫХ ДЛЯ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ РАЗЛИЧНОЙ ШИРИНЫ КОЛЕИ

Исторически сложилось так, что в мировой практике строительства железных дорог использована различная ширина колеи (расстояние между внутренними боковыми гранями рельсов). Этот параметр определяет некоторые расчетные нагрузки от железнодорожного полотна на основание, распределяя их по площади опирания.

В современных условиях в эксплуатации находятся дороги с шириной колеи от 600 до 1676 мм. Более широкая колея позволяет, как правило, увеличить мощность железной дороги (возможную провозную способность линии).

Наличие разных значений ширины колеи на транзитных маршрутах обуславливает проблему стыковки этих дорог. В связи с этим в пунктах перехода с одной колеи на другую имеют место задержки поездов, влияющие на эксплуатационные издержки. С другой стороны, меньшая ширина колеи позволяет сэкономить на строительных затратах, которые существенно зависят от нормативных параметров плана линии.

В данной работе сделан анализ влияния ширины колеи на допускаемые величины радиусов круговых кривых и рассмотрена методика определения её рационального значения.

Как известно, ограничения величины радиуса кривых обусловлены двумя причинами:

- обеспечением одинаковой нагрузки от колес на внутреннюю и внешнюю нити рельсов;
- обеспечением комфортабельной езды пассажиров, испытывающих непогашенное ускорение при движении по кривым.

По первому условию, при нарушении которого имеет место неравномерный износ в кривой и увеличение затрат по текущему содержанию и ремонту верхнего строения пути, из равенства моментов сил, приложенных к подвижному составу, относительно точки по оси пути в уровне головок рельсов возвышение наружного рельса, мм, равно [2]

$$h = \frac{SKv_{cp}^2}{12,96gR}, \quad (1)$$

где S – расстояние между точками опоры колес на внутреннюю и наружную нити рельсов, мм; v_{cp} – среднеквадратическая скорость с учетом поездов разных категорий и размеров перевозок, км/ч; g – ускорение свободного падения, м/с²; R – величина радиуса кривой, м; K – коэффициент, учитывающий смещение центра тяжести подвижного состава.

Величины S и h , мм, взаимозависимы согласно выражению

$$h = S \sin \alpha, \quad (2)$$

где α – угол наклона рельсошпальной решетки, образованный возвышением наружного рельса в кривой.

После подстановки этого выражения для h в формулу (1) получаем величину допускаемого радиуса

$$h = \frac{K v_{cp}^2}{3,6 \cdot 3,6 g \sin \alpha}. \quad (3)$$

Таким образом, величина радиуса по первому условию не зависит от ширины колеи, а определяется только скоростями движения поездов и углом наклона, образованного возвышением наружного рельса.

По второму условию, исходя из баланса сил, действующих на пассажира, также можно определить величину допускаемого радиуса. Для обычного подвижного состава (без наклона поезда в кривых) эта зависимость может быть представлена в виде [2]

$$h = \frac{v_{max}^2}{3,6 \cdot 3,6 (a_{пп} + g \operatorname{tg} \alpha)}, \quad (4)$$

где v_{max} – максимальная скорость движения по кривой пассажирских поездов, км/ч; $a_{пп}$ – непогашенное ускорение, действующее на пассажиров, м/с².

Как следует из анализа выражения (4) и по второму условию величина радиуса не зависит от ширины колеи, а определяется только углом наклона, образованного возвышением наружного рельса, и скоростями движения.

В расчетах с использованием формул, определяющих зависимость возвышения от скоростей движения и радиуса кривой, коэффициент 12,5 является приближенным значением выражения $S / (g \cdot 3,6 \cdot 3,6)$. С учетом этого формула для определения возвышения наружного рельса по условию комфортабельной езды пассажиров имеет вид

$$h = \frac{S v_{max}^2}{3,6 \cdot 3,6 g R} - \frac{S a_{пп}}{g}.$$

Таким образом, при ширине колеи 1067 мм

$$h = \frac{9v_{\max}^2}{R} - 82.$$

Аналогично при ширине колеи 1435 мм получаем

$$h = \frac{11,9v_{\max}^2}{R} - 82.$$

а при ширине колеи 1520 мм

$$h = \frac{12,5v_{\max}^2}{R} - 82.$$

Таким образом, при обоих условиях ширина колеи не влияет на допускаемые величины радиусов круговых кривых.

Для определения рационального радиуса ($R_{\text{рац}}$) с учетом указанных выше условий надо приравнять выражения для расчета возвышения по этим условиям и определить величину радиуса [3]

$$R_{\text{рац}} = \frac{12,5(v_{\max}^2 - Kv_{\text{ср}}^2)}{114}.$$

При полученном значении $R_{\text{рац}}$ надо установить возвышение наружного рельса. Если оно меньше или равно максимально допустимому значению возвышения, то это и есть наиболее рациональный радиус в заданных условиях. В противном случае необходимо определить радиус по условию одинакового износа при максимальном возвышении

$$R_{\text{рац}} = \frac{12,5Kv_{\text{ср}}^2}{h_{\max}}.$$

При этом значении рационального радиуса непогашенное ускорение будет меньше допускаемого значения.

По приведенной методике можно индивидуализировать решения по величине радиуса каждой круговой кривой. Предварительно необходимо выполнить тяговые расчеты для установления скоростей движения поездов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Шахунянц, Г.М.** Железнодорожный путь : учеб. / Г.М. Шахунянц. – М. : Транспорт, 1969. – 536 с.
- 2 Радиусы круговых кривых для скоростных железных дорог при использовании вагонов с наклоном кузова / В.С. Миронов, Т.А. Руденко // Вестник транспорта Поволжья. – 2014. – № 3(45). – С. 44–50.
- 3 **Иоаннисян, А.И.** Улучшение трассы существующих железных дорог : учеб. пособие / А.И. Иоаннисян. – М. : Транспорт, 1972. – 176 с.

Получено 25.05.2022

УДК 338.24:354:321.01

И.А. МАЁРОВ, С.С. ГОЛЯНТОВ (ГТ-11)

Научный руководитель – канд. экон. наук *А.П. ПЕТРОВ-РУДАКОВСКИЙ*

ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ФРАНЦУЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Исследуются особенности обеспечения национальной безопасности Франции, анализируются ключевые документы и органы, формирующие ее систему. Также обозначены глобальные проблемы безопасности, касающиеся не только изучаемого государства, но и мировой арены в целом.

Сегодняшний мир, несмотря на глобализацию экономики и общественной жизни, появление общих интересов и целей развития, к сожалению, не становится более спокойным и миролюбивым. Как и многие столетия тому назад, сегодня в разных уголках планеты между странами продолжаются войны, скрытые противоборства, несущие опасности и угрозы не только экономике и социальному благополучию, но и самому факту существования государств и наций. Именно поэтому каждая страна заинтересована в построении эффективной системы обеспечения национальной безопасности. Французский опыт построения данной системы представляет интерес для Беларуси, поскольку государства имеют определенные сходства в организации системы государственного управления и также потому, что французскую систему обеспечения безопасности можно считать вполне успешным примером, так как в настоящее время она сталкивается с наиболее многочисленными вызовами в сфере национальной безопасности и благополучно отражает их.

Основные положения в сфере обеспечения безопасности Франции содержатся в Ордонансе «О национальной обороне», принятом ещё в июле 1959 года. Ордонанс во Франции является актом правительства, который принимается во исполнение полномочий, делегированных законодателями, в соответствии со ст. 38 французской Конституции 1958 года). Кроме этого, безопасность регулируется оборонными и внешнеполитическими доктринами и стратегиями.

Что касается угроз национальной безопасности, главными из них на сегодняшний день, по мнению специалистов, являются: контрабанда и последующая торговля наркотическими средствами, распространение банковских, коммерческих и иных, охраняемых законом тайн. Последнее касается

и других стран Западной Европы, где также важнейшим вопросом обеспечения национальной безопасности является высокий уровень именно информационной безопасности. Также в последнее десятилетие острой проблемой стал экстремизм и терроризм, который особенно обострился благодаря миграционным процессам.

В отношении национальных интересов французские специалисты придерживаются точки зрения, которая заключается в том, что не следует стремиться к точному определению жизненно важных интересов, так как это может повлиять на свободу действий, оценок и принятия решений руководителями государства в случае возникновения каких-либо угроз. Однако в стране всё равно акцентируются отдельные виды национальных интересов: стратегические интересы, устанавливающие статус Франции как мировой державы, и интересы, относящиеся к категории жизненно важных.

К жизненно важным интересам относят территориальную целостность, суверенитет, защиту населения. Стратегические же интересы заключаются: в поддержании мира на европейском континенте и в зонах, к нему прилегающих, в Средиземноморском бассейне и на Ближнем Востоке; сохранении полноценной экономической активности страны, свободы внешней торговли и коммуникаций, безопасности мореходных путей. Интересы, связанные со статусом Франции как мировой державы, заключаются в следующем: обеспечении суверенности страны, исполнении международных обязательств, укреплении демократии и правопорядка.

В отношении предвидения и избегания угроз и рисков политика национальной безопасности является как реактивной, поскольку она гарантирует сценарии и соответствующие средства реагирования, если какая-то угроза материализуется, так и инициативной, поскольку она определяет действия, которые необходимо предпринять для предотвращения вероятных угроз или уменьшения их воздействия [4].

К примеру, стратегии ядерного сдерживания ориентированы на то, чтобы свести к низкому уровню возможность нападения на национальную территорию или наиболее жизненно важные интересы нации. В районах с повышенной сейсмической опасностью принятие и внедрение сейсмостойких строительных норм и планов действий в чрезвычайных ситуациях не снижает риск возникновения землетрясения, однако ограничивает его последствия для людей и имущества. Политика развития, проводимая экономически развитыми странами, способствует глобальной стабильности, помогает предупредить региональные кризисные ситуации и уменьшить риск потери доступа к стратегическому сырью.

Франция периодически формализует свою политику в области обороны и национальной безопасности в так называемой «Белой книге». Первая «Белая книга» по национальной обороне была издана в 1972 году. Она заложила принципы оборонной политики Франции, а также основы стратегии ядерно-

го сдерживания. Опубликованная в 1994 г. вторая «Белая книга» ознаменовала завершение холодной войны и переориентировала вооруженные силы на военные операции за пределы государственной территории, что привело к профессионализации армии в 1996 г. [3, с. 99–102].

«Белая книга» по обороне и национальной безопасности, изданная в 2008 году, учитывала в себе события, связанные с терроризмом и глобализацией. Она легла в основу концепции Стратегии национальной безопасности, сочетающей в себе политику обороны, внешней, внутренней и экономической безопасности. Книга была издана под председательством президента республики Николя Саркози. Развитие стратегических направлений в сфере национальной безопасности до тех соображений, которые уже не относятся конкретно к обороне, оправдываются глобализацией, серьёзно преобразующей основы интернациональной системы, которая становится более неустойчивой и непредсказуемой, чем в период холодной войны, и несёт новые угрозы самого различного характера. Эта концепция была интегрирована в Оборонный кодекс с 2009 года, что придало ей обязательный характер и установило фундаментальный принцип, согласно которому вся государственная политика способствует национальной безопасности. В состав созданного Совета обороны и национальной безопасности помимо президента республики, который его возглавляет, входят премьер-министр и министры обороны, внутренних дел, экономики, бюджета и иностранных дел [1, с. 7–9].

Четвертая «Белая книга» была опубликована в 2013 году под председательством президента Франсуа Олланда. Пятый документ под названием «Обзор стратегической обороны и национальной безопасности 2017» был опубликован в конце указанного в названии документа года под председательством президента Эммануэля Макрона.

Французские «Белые книги» представляют собой документы, в которых устанавливаются цели и общие рекомендации в отношении средств, которые нужно реализовать. Их конкретная и количественная трактовка дана в Законах о военном программировании, созданных в 2009, 2014 и 2018 годах после выхода «Белых книг» и, следовательно, согласующихся с ними.

Президент Франции, в силу особого положения об обеспечении национальной безопасности республики, а также согласно Конституции, является основным идеологом и «гарантом» её обеспечения. Основные перспективы для обеспечения стабильности национальной безопасности Франции указываются национальными доктринами и концепциями, являющимися рамками развития. При разработке и утверждении данных документов президент принимает во внимание позиции советников из Канцелярии Президента при Елисейском дворце. Также нельзя не отметить значимую роль президента в сохранении территориальной целостности, государственной независимости, а также соблюдении соглашений сообществ и договоров, а также в качестве главнокомандующего вооружёнными силами [2, с. 9].

В соответствии с так называемым Органическим законом, Генеральный секретариат обороны и национальной безопасности (SGDSN) также ежегодно публикует сквозной программный документ, касающийся обороны и национальной безопасности, в котором обобщаются его цели и вклад семи министерств и многочисленных заинтересованных межминистерских организаций.

Следует отметить, что одну из главных ролей в формировании национальной безопасности Франции играет Министерство иностранных дел, в рамках которого функционирует Центр анализа и прогнозирования, а также Министерство национальной обороны и Генеральный штаб, которые отвечают за разработку военной доктрины [4].

Исходя из вышесказанного, можно сказать, что национальная безопасность Франции имеет свои особенности, достоинства и недостатки. При этом основой эффективной работы системы обеспечения национальной безопасности следует признать политико-правовые средства и качественную организацию её функционирования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Зверева, Т.В.** Внешняя политика Франции после прихода к власти Николя Саркози / Т.В. Зверева // Мировая экономика и международные отношения. – 2008. – № 6. – С. 4–12.

2 **Лаумулин, М.** Внешняя и внутренняя политика Франции при Ф. Олланде / М. Лаумулин // Аналитика. – 2012. – № 6. – С. 7–22.

3 **Морен, Ж.** Двадцатилетний опыт реформ французских вооруженных сил / Ж. Морен // Индекс безопасности. – 2015. – № 1. – С. 96–104.

4 Политика национальной безопасности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: fr.wikipedia.org/wiki/Politique_de_sécurité_nationale. – Дата доступа: 19.04.2022.

Получено 26.05.2022

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 27. Гомель, 2022

УДК 94(476) «1941/1945»

А.Л. МАКАРОВА (УА-11)

Научный руководитель – канд. ист. наук *Л.С. СКРЯБИНА*

ТРАГЕДИЯ ДЕРЕВНИ ХАТЫНИ В СВЕТЕ РАССЕКРЕЧЕННЫХ ДОКУМЕНТОВ

Рассмотрена трагедия деревни Хатыни и её жителей, воспоминания выживших в свете рассекреченных документов КГБ и архивов.

Деревню Хатынь сегодня не найдешь ни на одной географической карте. 22 марта 1943 года каратели стерли ее с лица земли вместе со стариками, женщинами, детьми. Нелюди оборвали в один день жизни 149 человек, в т. ч. 75 детей.

Спокойно читать рассекреченные документы КГБ об уничтожении деревни, хранящиеся в Национальном архиве, невозможно: дневниковые записи партизан, списки раненых и погибших во время боя, акт о сожжении Хатыни, выдержки из отчетов самих карателей, воспоминания и признания жандармов, обвиняемых, пострадавших и свидетелей.

Зондер-батальон как одно из самых жестоких соединений СС зародился в июле 1940 года из числа осужденных браконьеров. Спецподразделение изначально называлось «Браконьерская команда «Ораниенбург»» по названию города в 30 километрах от Берлина. Возглавил ее Оскар Пауль Дирлевангер – доктор экономических наук, участник Первой мировой и гражданской войн в Испании, воевавший на стороне франкистов. За плечами у него на тот момент были не только награды типа железных крестов I и II степеней, но и уголовная статья. В общей сложности на этого человека хотели возбудить не менее 10 уголовных дел за «осквернение расы офицером СС».

В феврале 1942 года Дирлевангера с батальоном перебросили в Могилев. Личный состав изначально задействовался в антипартизанских операциях. Позже стали проводить так называемые зачистки сел. Уже в мае в Кличевском районе каратели стерли с лица земли деревни Ольховка, Суша, Вязень и Селец. В начале ноября 1942 года пришел приказ, что личный состав зондер-команды будет принимать участие в операции «Фрида» – локальной акции по ликвидации партизанских бригад Минской зоны. Словом, пока батальон Дирлевангера добрался до Хатыни, за собой оставил выжженные села и тысячи загубленных жизней. Не меньшие зверства они совершали и после. Список жертв огромный.

Что касается 118-го шущманшафт-батальона, то его начали формировать в начале 1942 года в Польше, продолжили в Черновцах Западной Украины преимущественно из украинских националистов. Общая численность жандармской группировки достигла 500 человек.

Из материалов КГБ известно, что Хатынь сжигали и чистокровные немцы. Кроме этого, там был и украинский взвод. Операцией руководил командир 118-го полицейского охранного батальона, майор охранной полиции Эрих Кернер [1].

21 марта 1943 года в Хатыни заночевали партизаны из партизанской бригады «Дяди Васи» (Василия Воронянского). Утром 22 марта они ушли в сторону Плещениц. Одновременно из Плещениц им навстречу в направлении Логойска выехала легковая автомашинa в сопровождении двух грузовиков с карателями из 118-го батальона шущманшафта 201-й немецкой охранной дивизии.

Как следует из донесения Э. Кернера начальнику СС и полиции Борисовского уезда, партизанами «... была повреждена телефонная связь между Плещеницами и Логойском. Для охраны восстановительной команды и для устранения возможных дорожных завалов в 9.30 были направлены два взвода 1-й роты 118-го полицейского охранного батальона под командованием гауптмана шуцполиции Вёлке. Пройдя примерно 300 м, по команде из восточного направления был открыт сильный пулеметный и ружейный огонь. В завязавшемся бою были убиты гауптман шуцполиции Вёлке и 3 украинских полицейских, а также ранены 2 полицейских. После короткого, но ожесточенного боя противник, забрав убитых и раненых, ушёл в восточном направлении, на Хатынь. На этом по приказу украинского командира взвода бой был окончен, т. к. собственных сил для продолжения акции было недостаточно. На обратном пути упомянутые рабочие в лесу были арестованы, т. к. серьезно подозревались в пособничестве бандитам». Цитируем этот документ дальше: «Вскоре, за деревней Губа, часть из них пыталась бежать. В результате открытого огня 23 человека были убиты, а остальные арестованы и доставлены на допрос в жандармерию Плещениц. Так как их вина не была доказана, они были освобождены. Для преследования ускользнувшего противника были направлены более крупные силы, в т. ч. части батальона СС Дирлевангера. В это время противник отступил в известную как пробандитски настроенную деревню Хатынь» [2, с. 21–23].

Гитлеровцы были взбешены гибелью Ханса Вёлке, который в 1936 году стал чемпионом Олимпийских игр в толкании ядра и был лично знаком с Гитлером. Они стали прочёсывать лес в поисках партизан и во второй половине дня 22 марта 1943 года окружили деревню Хатынь.

По приказу Эриха Кернера и под непосредственным руководством Васюры полицейские согнали всё население Хатыни в колхозный сарай и заперли в нём. Тех, кто пытался убежать, убивали на месте. Сарай обложили соломой, облили бензином, и переводчик-полицейский Лукович поджёг его. Деревянный сарай быстро загорелся. Под напором десятков человеческих тел не выдержали и рухнули двери. В горящей одежде, охваченные ужасом, задыхаясь, люди бросились бежать; но тех, кто вырывался из пламени, расстреливали из пулеметов, автоматов и винтовок. Приказ открыть огонь отдали Кернер, Смовский и Васюра. Стрельба прекратилась лишь тогда, когда затихли крики и стоны, и пока не обвалилась крыша сарая.

В огне сгорели 149 жителей деревни, из них 75 детей младше 16 лет. Спаслись тогда удалось двум девушкам – Марии Федорович и Юлии Климович, которые чудом смогли выбраться из горящего сарая и доползти до леса, где их подобрала жители деревни Хворостени Каменского сельсовета. Позднее и эта деревня была сожжена оккупантами, обе девушки погибли [3].

Из взрослых жителей деревни выжил лишь 56-летний деревенский кузнец Иосиф Иосифович Каминский (1887–1973). Обгоревший и раненый, он

пришёл в сознание лишь поздно ночью, когда карательные отряды покинули деревню. Ему пришлось пережить еще один тяжкий удар. Среди трупов односельчан он нашёл своего сына Адама. Мальчик был смертельно ранен в живот, получил сильные ожоги. Он скончался на руках у отца. Иосиф Каминский с сыном Адамом послужили прототипами знаменитого памятника мемориального комплекса.

Из находившихся в сарае детей семилетний Виктор Желобкович и двенадцатилетний Антон Барановский остались в живых. Витя спрятался под телом своей матери, которая прикрыла сына собой. Ребёнок, раненный в руку, пролежал под трупом матери до ухода карателей из деревни. Как вспоминал Желобкович: «Мне было видно через щель, как каратели подносили канистры с бензином и обливали стены, подкидывали сено. Соломенная крыша вспыхнула мгновенно. Все загорелось, затрещало. Как же все кричали! Словами не передать. В дыму задыхались и плакали дети. Под напором десятков людей двери не выдержали и рухнули. Мы с мамой выскочили из сарая и попали под шквал огня. Далеко уйти не получилось, упали. От страха прижался к материнскому телу и почувствовал резкий толчок. Это была пуля, которая убила маму, а меня черкнула по плечу. Не помню, сколько пролежал на земле. Когда поднялся, увидел уезжающих карателей и полосу догорающих домов».

Антон Барановский был ранен в ногу пулей, и эсэсовцы приняли его за мёртвого. Обгоревших, израненных детей подобрали и вывели жители соседних деревень. После войны дети воспитывались в детском доме. Барановский никогда не скрывал правду о событиях в Хатыни, открыто об этом говорил, знал имена многих полицейских, сжигавших людей. В декабре 1969



года, через 5 месяцев после открытия мемориального комплекса, Антон погиб при невыясненных обстоятельствах. Ещё троим: Володе Яскевичу, его сестре Соне и Саше Желобковичу также удалось скрыться от нацистов [4].

На фотографии слева направо трое выживших детей Хатыни: Виктор Желобкович, Софья Климович и Владимир Яскевич – жители деревни Хатынь, чудом избежавшие зверской расправы в годы Великой Отечественной войны, у памятника замученным фашистами жителям Хатыни, 1984 год.

Последний свидетель сожжения Хатыни, Виктор Желобкович, скончался в 2020 году [5].

Хатынь получила вторую жизнь, посмертную. Восстала из пепла непокоренной, несломленной. С момента открытия в 1969 году мемориального комплекса «Хатынь» эта белорусская деревня стала символом человеческой скорби и жутким примером того, что же такое фашизм на самом деле. Хатынь стала сим-

волом страданий и мужества беззащитного мирного населения, перенесшего ужасы войны, нарицательным именем всем белорусским, российским, украинским, чешским, французским деревням, стертым с лица земли фашистами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Часовитина, Н.** Хатынь: свидетели и палачи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sb.by/articles/khatyn-svideteli-i-palachi.html>. – Дата доступа: 10.04.2022.

2 Хатынь. Трагедия и память : док. и материалы / сост. : В.И. Адамушко [и др.]. – Минск : НАРБ, 2009. – 272 с.

3 22.03.43 – каратели сожгли белорусскую деревню Хатынь // Исторический научно-образовательный сайт о Второй мировой войне [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://wwii.space/22-03-43-каратели-сожгли-белорусскую-деревню/>. – Дата доступа: 10.04.2022.

4 **Мигунов, П.** Правда о Хатыни. История трагедии 22 марта 1943 года // Помни своих [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pomnisvoih.ru/kak-etobylo/pravda-o-hatyni-istoriya-tragedii-22-marta-1943-goda.html>. – Дата доступа: 10.04.2022.

5 **Драчев, В.** Символ народной памяти – мемориальный комплекс «Хатынь» [Электронный ресурс] / В. Драчев. – Режим доступа: <https://ria.ru/20130322/925058074.html>. – Дата доступа: 10.04.2022.

Получено 27.05.2022

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 27. Гомель, 2022

УДК 656.13.013(075)

А.А. МАЛАШЕНКО, Т.А. ТЕМИРОВА (СА-51)

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

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ИНФРАСТРУКТУРНЫХ ОБЪЕКТОВ РЕСПУБЛИКАНСКИХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Для развития инфраструктурных объектов вблизи республиканских автомобильных дорог характерна высокая степень значимости для экономики страны. Их функционирование способствует улучшению сервисного обслуживания пользователей автомобильными дорогами. Представлены результаты исследования придорожного сервиса Республики Беларусь и определены направления в его развитии.

Придорожный сервис в Республике Беларусь развивается в условиях дифференциации численности населения, уровня социально-экономического развития регионов, интенсивности движения автомобилей по дорожной сети, спроса на отдельные виды услуг, что требует развития инфраструктурных объектов республиканских автомобильных дорог.

Придорожный сервис является сложным объектом экономических, архитектурных, технических исследований в силу разнообразных видов деятельности и факторов, определяющих их размещение, функционирование и развитие. Он выступает одним из стратегических направлений развития транзитного потенциала Республики Беларусь. Его работа приносит около 30 % доходов от транспортных услуг, способствует активизации автомобильного туризма в стране [1].

При исследовании рынка придорожных услуг к основным объектам сервиса республиканских автомобильных дорог отнесены услуги автозаправочных станций (АЗС), общественного питания, розничной торговли, размещения, охраняемой стоянки, станций технического обслуживания (СТО), моек. Для каждого из объектов рассчитана доля от общего количества услуг всех объектов данной дороги. К категории прочих видов отнесены услуги газовых и электрических заправочных станций, страхование, банковские, медицинские, бытовые и культурно-развлекательные услуги.

Алгоритм исследования инфраструктурных объектов представлен на рисунке 1.

Классификация услуг придорожного сервиса представлена в виде двух больших секторов: сектор услуг технического обслуживания и сектор услуг для участников дорожного движения, туристов и местных жителей [2]. Номенклатура услуг постоянно расширяется. Это связано с необходимостью удовлетворения растущих потребностей населения.

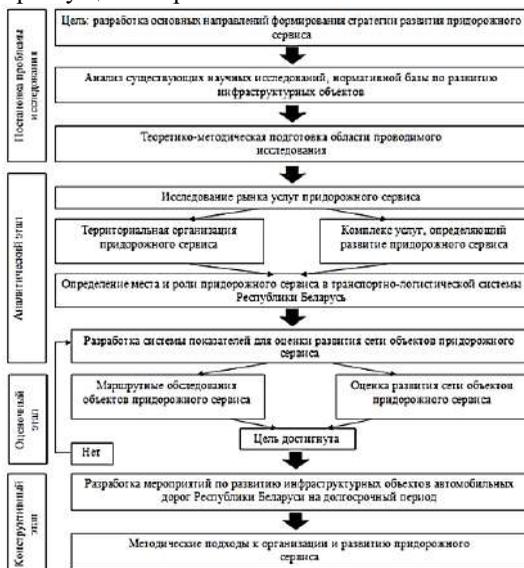


Рисунок 1 – Схема основных направлений исследования рынка услуг придорожного сервиса

На основе исследования рынка услуг придорожного сервиса установлено, что его территориальная организация тесно связана с интенсивностью и составом транспортного потока. Уровень социально-экономического развития территории также является важным фактором в размещении пунктов придорожного сервиса. Сюда относится уровень развития транспортной инфраструктуры, уровень доходов населения, которое пользуется услугами придорожного сервиса, спрос на определенные виды услуг.

На современном этапе развития придорожного сервиса комплексное обслуживание является необходимым условием эффективной организации работы в этой сфере. Следовательно, развитие многофункциональных придорожных объектов должно стать приоритетной задачей. К многофункциональным комплексам относятся объекты, которые оказывают пять и более видов услуг [1]. На магистральных дорогах выделено 39 таких объектов, доля которых составляет 12,5 % от общего количества пунктов придорожного обслуживания. Эти комплексы развиваются в различных географических условиях: вблизи городов, в приграничной зоне, на пересечении дорог или на межселенных территориях. Главным условием их эффективной работы является высокая среднесуточная интенсивность движения – свыше 6000 авт. в сутки. Перспективным является развитие многофункциональных комплексов на основе АЗС, поскольку большинство из них оказывают 3–4 вида услуг, имеют стоянку [2]. В общей структуре придорожного сервиса республиканских автомобильных дорог преобладают услуги горячего питания, АЗС и розничной торговли.

Инфраструктурное развитие – создание и расширение сервиса на участке дороги в связи с необходимостью и принятым интервалом размещения. Среднее расстояние между АЗС в Республике Беларусь составляет около 40 км, что в целом удовлетворяет нормативным требованиям; стоянками – около 177 км при максимальном нормативном значении 100 км; пунктами постоя – около 212 км против 200 км; пунктами питания – около 27 км (нормативное значение для автомобильных дорог IV технической категории – 60 км). Представленные данные свидетельствуют о соответствии стандартам в оказании инфраструктурных услуг по территориальному размещению. При этом указанная ситуация характерна более для магистральных и некоторых республиканских дорог и в меньшей степени выдерживается на местной дорожной сети.

Таким образом, придорожный сервис обеспечивает пользователей автомобильных дорог необходимым комплектом услуг, без которых перемещение в пространстве грузов и пассажиров было бы не комфортным, а в некоторых случаях не возможным. Выполненный анализ показал, что развитию инфраструктурных объектов в Республике Беларусь уделяется значительное внимание. Однако рынок услуг придорожного сервиса ещё не в полной мере соответствует предъявляемым требованиям, особенно на участках местной

дорожной сети, а также многих республиканских автомобильных дорогах. Поэтому развитие инфраструктурных объектов является необходимым условием реализации комплексного подхода к улучшению качества обслуживания участников дорожного движения.

В целях расширения и актуализации перечня предоставляемых услуг многофункциональными объектами придорожного сервиса предлагается их дополнение услугами, улучшающими обслуживание участников дорожного движения:

- с ограниченными физическими возможностями (наличие пандусов, специально оборудованные помещения для удовлетворения бытовых потребностей);
- путешествующих с детьми (наличие детской игровой комнаты в здании, пеленального столика, детской площадки на открытом воздухе);
- имеющих домашних питомцев (место для выгула, наличие в ассортименте корма для животных).

Кроме того, необходимо увеличить количество объектов, работающих в круглосуточном режиме, предоставляющих услуги банкоматов, по зарядке телефонов, пользованию интернетом и Wi-Fi.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Ивуть, Р.Б.** Развитие транзитного потенциала Республики Беларусь в условиях формирования ее транспортно-логистической системы / Р.Б. Ивуть, А.Ф. Зубрицкий, А.С. Зиневиц // *Новости науки и технологий.* – 2015. – № 1. – С. 19–33.

2 **Шелег, Н.С.** Экономико-географические подходы к исследованию придорожного сервиса Республики Беларусь / Н.С. Шелег, Д.П. Коротыш // *Весці БДПУ. Сер. 3. Фізіка. Матэматыка. Інфарматыка. Біялогія. Геаграфія.* – 2019. – № 1. – С. 40–47.

Получено 30.05.2022

**ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 27. Гомель, 2022**

УДК 625.11

К.С. МАЛАЩЕНКО (СП-41), Н.Д. БРЕК (СП-51)

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

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТРЕТЬЕЙ ЛИНИИ МИНСКОГО МЕТРОПОЛИТЕНА

Проанализирована работа пути в метрополитене, запроектированном на бетонных блоках с промежуточным скреплением Vossloh W21 и Vossloh 300 UTS.

Эксплуатация метрополитена связана с рядом трудностей по обеспечению безопасного и бесперебойного движения поездов с установленными скоростями и интервалами [1, 2]. Таковыми являются растрескивание путевого бетона, неконтролируемое гниение деревянных шпал и полушпалков, электрокоррозия, шум и вибрации от проходящего подвижного состава, технологические процессы по замене негодных шпал, полушпалков и рельсов. Целью статьи является сравнительный анализ пути на бетонных блоках действующего участка линии Минского метрополитена с различными видами промежуточных креплений.

Путь на бетонных блоках с промежуточным креплением Vossloh W21. Промежуточное крепление позволяет эксплуатировать путь со скоростями движения поездов до 250 км/ч с нагрузкой до 26 тонн на ось. Крепления укладывают в кривые радиусом от 150 м. Номинальное прижимное усилие клеммы – 10 кН. Крепление относится к разряду «упругих», что позволяет эффективно гасить колебания на наиболее неблагоприятных частотах 31,5 и 63 Гц. В то же время крепление обладает электрическим сопротивлением за счёт применения пластиковых дюбелей. Высокое погонное сопротивление позволяет обходиться без дополнительного закрепления пути от «угона». Крепление относится к разряду малообслуживаемых.

Система позволяет осуществлять регулировку ширины колеи в пределах 10 мм, а также по высоте до 10–15 мм. Промежуточное крепление Vossloh W21 устанавливается на любой тип железобетонной шпалы или блока, имеющих W-образную подрельсовую площадку. В Минском метрополитене крепление Vossloh W21 установлено на железобетонные блоки БВ-2М, БО, UTS 300.

Блок БВ-2М является составным и состоит из двух основных частей: самого блока и опорного лотка, в который блок погружён. На дне лотка под блоком размещается эластичная прокладка. По контуру в лоток заливается эластичная масса, которая после застывания удерживает блок в лотке. Вся конструкция является неразборной и поставляется в собранном виде. В процессе эксплуатации и ремонта эластичная масса заменяется и ремонту не подлежит.

При необходимости замены вся конструкция вырубается из бетона в сборе. Подрельсовая площадка на железобетонном блоке БВ-2М сформирована по W-образной схеме под крепление Vossloh W21.

Ремонтный дюбель Sdü 26 устанавливается в блок в процессе производства блоков. Однако существует возможность замены дюбеля в случае необходимости.

Пружинные торсионные клеммы крепления Vossloh W21 представлены двумя моделями: стандартной Skl 21 и стыковой Wkl 21S. Окраска клемм на пути не обязательна. Новые клеммы могут быть как окрашенными, так и без окраски. В критических ситуациях, при отсутствии стыковой клеммы Skl 21S, допускается шлифовка торцов прутка клеммы Skl 21 с применением

ручного шлифовального инструмента для возможности установки такой клеммы в зоне стыка у накладок.

Существует возможность установки пружинных клемм Sk1 в два положения: предмонтажное и монтажное.

Путь на бетонных блоках с промежуточным креплением Vossloh 300 UTS. Промежуточное крепление позволяет эксплуатировать путь со скоростями движения поездов до 140 км/ч с нагрузкой до 18 тонн на ось. Крепления укладывают в кривые радиусом от 80 м. Номинальное прижимное усилие клеммы 10 кН. Крепление также относится к разряду «упругих», и позволяет эффективно гасить колебания, вызываемые подвижным составом. Крепление обладает электрическим сопротивлением за счёт применения пластиковых дюбелей. Высокое погонное сопротивление позволяет обходиться без дополнительного закрепления пути от «угона».

Система позволяет осуществлять регулировку ширины колеи в пределах 10 мм, а также по высоте до 30 мм. Общий вид крепления Vossloh 300 UTS на блоке БО представлен на рисунке 1.

Между блоком БО и путевым бетоном отсутствуют какие-либо посредники: лотки, эластичные массы и т. п. Таким образом, блок БО бетонируется напрямую в путевую плиту. Подрельсовая площадка на железобетонном блоке БО сформирована по W-образной схеме под крепление Vossloh 300 UTS. Крепления W21 и 300 UTS имеют единственный общий элемент – дюбель Sdü 26.

В креплении 300 UTS применяется два типа пружинных торсионных клемм: Sk1 21 (аналогичные креплению W21), а также Sk1 30/ Шурупы Ss 35, применяющиеся в креплениях Vossloh W21, и Ss 36, применяемые в креплениях Vossloh 300 UTS, не являются взаимозаменяемыми. Крепления имеют различную монтажную высоту. Более длинный шуруп Ss 36 обеспечивает компенсацию увеличенной высоты крепления. Марка шурупа Vossloh всегда указана на его шляпке. Шаг резьбы одинаковый – 12,5 мм.

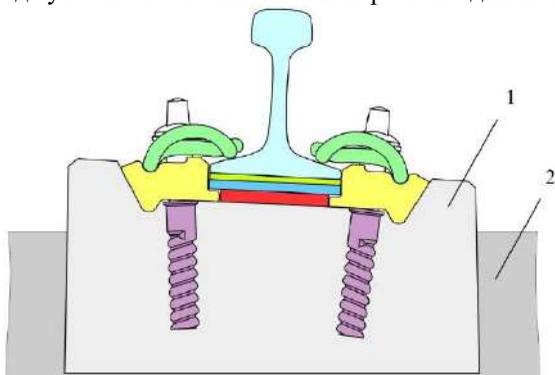


Рисунок 1 – Промежуточное крепление Vossloh 300 UTS на железобетонном блоке БО:

1 – блок; 2 – путевой бетон

Тип клеммы, которая устанавливается в креплении 300 UTS, зависит от жёсткости нижнего элемента крепления – эластичной прокладки ZWP 300 UTS. Между рельсом и блоком в данном креплении расположено три элемента: непосредственно на блок установлена эластичная прокладка Zwp 300, на неё укладывается опорная плита Grp, на плиту укладывается рельсовая прокладка Zw. Эластичная прокладка Zwp 300 UTS изготавливается из эластомера и укладывается непосредственно на бетонный блок БО.

Скрепление 300 UTS установлено в предмонтажное и монтажное положения. Предмонтажное положение креплений позволяет произвести изъятие рельса либо подъём части рельсовой плети (например, при проверке состояния подошвы).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Стратегия инновационного развития транспортного комплекса Республики Беларусь до 2030 года [Электронный ресурс]: утв. приказом М-ва трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь от 25 февраля 2015 г. № 57-ц. – Режим доступа: <http://www.rw.by>. – Дата доступа: 04.05.2022.

2 Электрификация железных дорог как фактор энергетической независимости транспортной системы государства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mkg.com.ua/news/Kommentarii-ekspertov/>. – Дата доступа: 04.05.2022.

Получено 30.05.2022

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 27. Гомель, 2022

УДК 657

В.В. МАРКЕВИЧ (ГБ-31)

Научный руководитель – ст. преп. *Т.В. ШОРЕЦ*

УПРАВЛЕНИЕ ДЕНЕЖНЫМИ ПОТОКАМИ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Управление потоками денег в организации на данный момент является самой актуальной проблемой в рамках развития современной экономики, как раз в связи с этим появляется потребность в системе управления потоками денежных средств, которая помогла бы охватить комплекс главных аспектов управления деятельностью организации, содержащей товарно-материальные запасы, долгосрочные активы, дебиторскую и кредиторскую задолженность, собственный капитал и банковские кредиты.

Управление потоками денег выступает обязательным компонентом финансовой политики железной дороги. От того, насколько успешно распреде-

лены денежные средства, зависит не только финансовая устойчивость и платёжеспособность в краткосрочном периоде, но и дальнейшие перспективы развития железной дороги.

Производственная деятельность железнодорожного транспорта представляет собой процесс преобразования используемых ресурсов (материальных, трудовых, финансовых) в услуги по транспортному обслуживанию. Специфика расчётов за транспортные услуги, когда грузоотправитель или пассажир оплачивает перевозку за весь путь следования на дороге отправления, вызвала необходимость создания централизованной системы финансовых отношений и управления ими как внутри Белорусской железной дороги, так и между железными дорогами других стран.

Системой управления финансовыми потоками на железнодорожном транспорте выступает комплекс методик, инструментов и специальных приемов, которые со стороны финансово-экономической службы дороги целенаправленно и непрерывно влияют на движение денег в целях достижения нужного результата.

Управление финансами помогает осуществить оценку финансового потока, формирование которого происходит в пределах конкретного временного периода. Поэтому денежные потоки представлены двумя главными типами:

– пренумерандо – применяется при предоплате предлагаемых услуг, в связи с этим его часто называют авансовым;

– постнумерандо – выступает постоплатным финансовым потоком, то есть оплатой услуг по факту их оказания [4].

На современном этапе экономики обычно используется постнумерандо, так как именно постоплатный поток денег помогает провести анализ производительности различных проектов [1].

Для того чтобы раскрыть реальные данные о движении денежных средств на железной дороге, оценить синхронность платежей и поступлений, сопоставить размер полученного экономического результата с финансовым состоянием, следует изучить и провести анализ всех направлений их оттока и притока в прямой зависимости от главных направлений деятельности железной дороги: операционной, финансовой и инвестиционной [3].

Операционный поток обычно формируется поступлениями и платежами в ходе каждодневных операций, оказываемых компанией.

Поток денег, нацеленный на инвестиционную деятельность или полученный от неё, считается инвестиционным.

Финансовый поток выступает итогом совершения различных финансовых операций: взносов в уставной капитал, получения либо погашения краткосрочных и долгосрочных кредитов и займов, выплаты дивидендов [2].

Управление денежными средствами способствует решению важных задач на пути к нужному результату:

1) учета и контроля движения денег на железной дороге в условиях реального времени;

2) организации взаиморасчетов с внутренними и внешними бизнес-партнёрами;

3) организации взаиморасчетов в разрезе текущих контрактов и оценивание полученных финансовых результатов по заключённым договорам;

4) управления имеющейся дебиторской задолженностью.

5) подготовки отчётов о движении денег, содержащих данные о потоках денег и их планировании в разрезе главных направлений деятельности железной дороги.

Управление денежными средствами железной дороги производится с помощью стратегического и оперативного управления по нескольким стадиям:

- анализ денежных потоков;
- прогнозирование денежных потоков;
- определение финансового цикла.

Верхний уровень детализации предполагает разработку долгосрочного бизнес-плана на основе задач железной дороги, при этом деятельность фирмы планируется на временной период от 3 до 5 лет.

Средний уровень детализации поступлений и платежей помогает оценить текущую макроэкономическую ситуацию и перспективные возможности железной дороги, что сопровождается подготовкой годового бюджета с разбивкой на месяцы.

Глубоким уровнем детализации выступает, в первую очередь, оценивание текущего функционирования железной дороги и годового бюджета. Результат этой стадии – подготовка кассового плана.

Финансовый цикл – временной промежуток, который начинается с момента оплаты своим поставщикам различных материалов (в виде погашения имеющейся кредиторской задолженности), до момента получения денег от клиентов за проданную продукцию (в виде погашения имеющейся дебиторской задолженности).

Анализ потоков денежных средств необходим для того, чтобы выявить основания избытка либо дефицита денег на железной дороге и определения источников их поступлений и направлений использования.

Обычно анализ потоков денег осуществляют по трем главным направлениям деятельности: текущей (главной), финансовой и инвестиционной.

Для того чтобы проанализировать потоки денег, пользуются «Отчётом о движении денежных средств». В нём отражаются платежи и поступления денег и эквивалентов, а также их остатки на начало и конец отчётного периода.

Анализ денег проводят двумя способами:

- прямой метод, определяющий валовые поступления денег и платежи. Начальным компонентом этого метода выступает выручка от реализации;
- косвенный метод, корректирующий чистую прибыль (убыток) на величину доходов и затрат, не связанную с фактическим движением денег.

Применение прямого метода предоставляет возможность оценивать ликвидность железной дороги, так как он детально отражает движение денег на счетах бухгалтерского учёта, что даёт основание для того, чтобы понять, до-

статочны ли денег у железной дороги для оплаты имеющихся обязательств и для организации инвестирования.

Косвенная методика проведения движения денег позволяет выяснить, по каким причинам возникла разница между прибылью и доходами за отчётный период.

Отметим, что чистая прибыль трансформируется в показатель изменения денег по операционной деятельности железной дороги за прошедший отчётный период.

Еще одной важной стадией в управлении потоками денежных средств выступает прогнозирование и планирование.

Не планируя потоки денег и оптимальным образом не распределяя деньги, железная дорога не в силах спрогнозировать кассовые разрывы. В этой ситуации нередки случаи, когда железная дорога не может платить по счетам, полученным от поставщика, в связи с дефицитом денежных средств. Собираясь погасить задолженность в очередном месяце, нет какой-либо гарантии, что снова не появится кассовый разрыв. Как результат, портятся взаимоотношения с бизнес-партнёром.

Кассовые разрывы появляются из-за отрицательного потока денег. При этом причиной такой ситуации выступает неграмотно организованные платежи, к примеру, значительная дебиторская задолженность. Избежать этой проблемы позволит рациональное планирование потоков денег.

Планирование потоков денег помогает выяснению источников денег и оцениванию их направления расходования.

Главной задачей подготовки плана движения денег выступает проверка реальности источников поступления денег и их оптимального использования, синхронности их появления, а также выяснение потребности в заёмных средствах [5].

На практике порой подготавливают несколько планов с вероятными сценариями развития доходов и затрат железной дороги. Работа по подготовке таких сценариев и осуществлению расчётов важна не только в виде средства получения формальных планов, но и в связи с тем, что она помогает предварительно обдумать вероятные направления развития железной дороги.

Планирование обособленных платежей, которые относятся ко всей железной дороге, взаимосвязано. Предпосылкой для прогнозирования платежей выступает анализ факторов, которые определяют направления и объёмы потоков платежей (в виде объекта расчетов) по виду, размеру и времени.

К планированию потока денег, прежде всего, следует отнести подготовку бюджета денег, в котором в стоимостном выражении отражены разные показатели программы действий в сфере производства, получения сырья и продажи готовых товаров на конкретный период времени (год, квартал, месяц).

Помимо плана движения денег на год, необходимо разрабатывать краткосрочный план на небольшие временные промежутки (месяц, декаду) в виде платёжного календаря.

Платёжный календарь является финансовым инструментом, обеспечивающим ежедневное управление поступлением и использованием денег в организации.

Платёжный календарь подготавливается на основании реальной базы данных о потоках денег предприятия, в состав которой включаются: договоры с бизнес-партнёрами; акты сверки расчётов с бизнес-партнёрами; счета на оплату товаров; счета-фактуры; банковская документация о поступлении денежных средств на счета; платёжные поручения; графики отгрузки выпускаемой продукции; графики выплаты зарплаты; сложившееся состояние расчётов с кредиторами и дебиторами; законодательно определённые сроки платежей по различным финансовым обязательствам перед бюджетом и внебюджетными фондами; различные внутренние приказы [3].

При этом скользящее планирование считается более трудоёмким при подготовке, чем бюджетирование. Оно является технологией планирования, предполагающей после прохождения определённой стадии деятельности изменять планы на будущее, «отодвигая» их границу на длину пройденного этапа [2].

Одним из самых сложных и важных этапов стратегического управления денежными средствами железной дороги выступает их оптимизация.

На этом этапе, прежде всего, следует, сбалансировать имеющиеся объёмы потоков денег железной дороги. Известно, что на финансовое состояние каждого предприятия негативное влияние могут оказывать и отрицательный, и избыточный финансовые потоки.

Избыток средств железной дороги обладает такими негативными результатами, как риск потери реальной стоимости денег в связи с инфляцией, упущенной возможностью извлечения дохода от незадействованной части финансовых активов в области краткосрочного их вложения.

Дефицитный финансовый поток уменьшает платёжеспособность и ликвидность железной дороги, приводит к росту просроченной кредиторской задолженности поставщикам материалов и сырья, к возникновению задолженности по кредитам. При появлении задолженности по выплате зарплаты сотрудникам возможно резкое сокращение производительности труда.

Итак, управление потоками денег важно для комплексного оценивания эффективности предприятия. Так как все документы, вошедшие в состав финансовой отчётности, неразрывным образом связаны, то какие-нибудь изменения в одном месте в будущем приводят к изменениям и в иных. В связи с этим полноценное управление потоками денег оказывается возможным лишь в разрезе всей системы деятельности железной дороги.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Бойкачева, Е.В.** Финансовый менеджмент : учеб.- метод. пособие / Е.В. Бойкачева. – Гомель : БелГУТ, 2019. – 86 с.

2 Анализ хозяйственной деятельности на железнодорожном транспорте : учеб. / В.Г. Гизатуллина [и др.]; под ред. Д.А. Панкова, В.Г. Гизатуллиной. – Гомель : БелГУТ, 2020. – 415 с.

3 **Зарипова, Г.М.** Стратегия антикризисного управления / Г.М. Зарипова, Е.Н. Давлетова // Современное государство – проблемы социально-экономического развития : материалы V Междунар. науч.-практ. конф. – Саратов, 2015. – С. 44–45.

4 **Быченко, О.Г.** Экономика железнодорожного транспорта: учеб. пособие / О.Г. Быченко, А.Ф. Сыцко. – Гомель : БелГУТ, 2017. – 223 с.

5 **Зарипова, Г.М.** Сущность и методы управления денежными потоками организации / Г.М. Зарипова, И.С. Калинина // Экономика и социум. – 2014. – № 3–2 (12). – С. 25–26.

Получено 26.05.2022

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 27. Гомель, 2022

УДК 625.11

И.В. МАРТЫНОВ, П.А. СЕВАСТИЦКИЙ, К.А. МАРИНОВИЧ (СП-21)

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

ВЛИЯНИЕ ТОРМОЗНОГО КОЭФФИЦИЕНТА ПОЕЗДА НА СКОРОСТИ, ДОПУСКАЕМЫЕ ПО ТОРМОЗАМ

Определены скорости, допускаемые по тормозам на различных спусках в зависимости от тормозного коэффициента и тормозного пути поезда. Прослеживается зависимость: чем мощнее тормозные средства поезда и чем больше его тормозной путь, тем выше скорости, допускаемые по тормозам.

Полный тормозной путь состоит из пути подготовки к торможению $s_{\text{п}}$ и действительного пути торможения $s_{\text{д}}$:

$$s_{\text{т}} = s_{\text{п}} + s_{\text{д}}$$

Путь подготовки к торможению, т. е. путь, проходимый поездом от начала торможения до начала снижения скорости,

$$s_{\text{п}} = v_{\text{н}} t_{\text{п}} \cdot 1000 / 3600 = 0,278 v_{\text{н}} t_{\text{п}}, \quad (1)$$

где $v_{\text{н}}$ – скорость движения поезда в момент начала торможения (начальная скорость торможения), км/ч; $t_{\text{п}}$ – расчетное время подготовки к торможению, с.

Для грузовых составов длиной более 200 осей при автоматических тормозах без ускорителей экстренного торможения время подготовки к торможению определяется по формуле

$$t_{\text{п}} = 7 - 15i_{\text{с}}/b_{\text{т}}, \quad (2)$$

где $i_{\text{с}}$ – спрямленный уклон, ‰, на котором происходит торможение (величина $i_{\text{с}}$ для подъемов принимается со знаком плюс, для спусков – со знаком

минус); b_T – значение удельной тормозной силы поезда, соответствующее начальной скорости торможения.

Действительный путь торможения s_d , м, т. е. путь, проходимый поездом от начала снижения скорости до полной остановки, определяется по формуле

$$s_d = s_T - s_{п.} \quad (3)$$

Скорости, допускаемые по тормозам, при движении на спусках определяют графически. При этом на одном чертеже строятся кривые $v = f(s)$ и $s_d = f(v)$. Пересечение их дает точку, ордината которой определяет допускаемую наибольшую скорость по тормозам.

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

Методика его выполнения состоит в решении задачи по установлению допускаемой скорости по тормозам v_n , предусмотренной заданием. Определяется v_n при нескольких вариантах тормозной вооруженности поезда. А это определяет следующий порядок расчетов и построений.

1 Принимаются три значения расчетного тормозного коэффициента ν_p . В качестве исходного принимается значение $\nu_p = 0,31$. Два других определяются увеличением и уменьшением исходного на 0,05.

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

3 Применительно к спуску i , равному i_p , с использованием диаграмм удельных равнодействующих сил $\omega_{ox} + b_T = f(v)$ строятся тормозные кривые $v = f(s)$ при всех трех значениях тормозного коэффициента ν_p (рисунок 1).

4 Подсчитываются значения пути подготовки к торможению $s_{п.}$, м, и действительного пути торможения s_d , м, с использованием формул (1), (2).

В расчетах приняты $\nu_n = 60; 80$ и 100 км/ч, а $s_T = 1200$ м.

5 Строятся кривые $s_{п.} = f(v)$ – на том же чертеже и в тех же масштабах, что и кривые $v = f(s)$ (рисунок 1).

По точкам пересечения указанных кривых, соответствующих одним и тем же значениям расчетного тормозного коэффициента ν_p , и определяются искомые значения скорости – ν_1, ν_2, ν_3 .

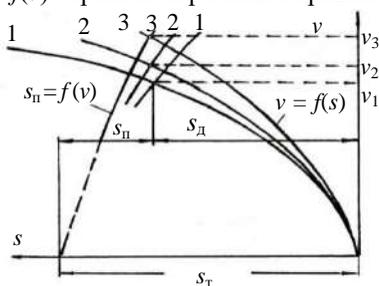


Рисунок 1 – Схема определения скорости, допускаемой по тормозам

Определение зависимости скорости, допускаемой по тормозам, от длины тормозного пути. Скорости, допускаемые по тормозам на различных спусках, определяются применительно к фиксированному значению расчетного тормозного пути $s_T = 1200$ м. Для целей настоящего исследования производятся дополнительные расчеты и построения еще для двух значений s_T , больше и меньше принятого на 200 м, т. е. 1000 и 800 м, но при тех же тормозных средствах и тех же значениях уклонов (спусков).

При определении s_d по формуле (3) величина s_n при всех вариантах s_T остается неизменной. Она меняется лишь с изменением принятых в расчетах значений начальной скорости v_n и величины спуска i .

Как результат исследования, построены кривые $v = f(s_T)$ для разных спусков (вид этих кривых показан на рисунке 1) и оценены абсолютное и относительное изменения скорости, допускаемой по тормозам, с изменением длины расчетного тормозного пути: 800, 1000, 1200 м (рисунок 2).

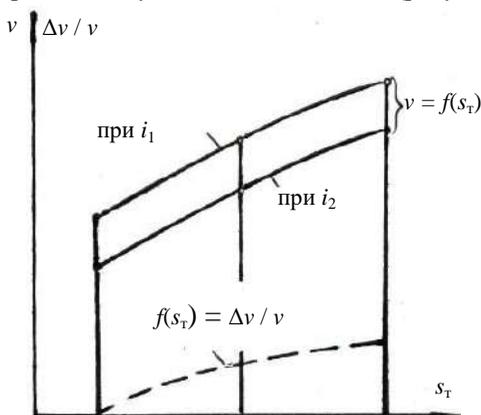


Рисунок 2 – Кривые $v = f(s_T)$

При изменении тормозного пути на 200 метров скорости, допускаемые по тормозам, изменяются на 9 %, а при изменении тормозного коэффициента на 0,05 – на 7 %.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Довгелюк, Н.В.** Изыскания и проектирование железных дорог : учеб. пособие / Н.В. Довгелюк, Г.В. Ахраменко, И.М. Царенкова. – Гомель : БелГУТ, 2013. – 333 с.
- 2 Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года : одобр. Советом Министров Респ. Беларусь от 2 мая 2017 г. – Минск, 2017.
- 3 **Масловская, М.А.** Целесообразность использования большегрузных вагонов в составе грузового поезда / М.А. Масловская, Н.В. Довгелюк, З.Ю. Толочко // Горная механика и машиностроение. – 2019. – № 4. – С. 509–515.

Получено 27.05.2022

УДК 338.42

Н.У. МАТИЙЗЕН (ГБ-31)

Научный руководитель – ст. преп. *А.В. КРАВЧЕНКО*

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ В СТРУКТУРЕ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

Вопрос, связанный с анализом эффективности использования трудовых ресурсов, имеет широкий спектр направлений, которые можно дополнять и расширять. Исследована методика расчета производительности труда. Анализ трудовых ресурсов делается с целью выявить наиболее сильные стороны персонала, выявить резервы, опираясь на которые, можно увеличить производительность труда, выработку, а следовательно, и прибыль компании.

Для каждой организации, в том числе для организаций железнодорожного транспорта, существует комплекс мероприятий, которые обеспечивают рациональное использование рабочей силы, расстановку исполнителей в процессе производства, кооперацию труда и его разделение, а также стимулирование и нормирование труда.

Имеется ряд особенностей на железнодорожном транспорте, которые касаются производственной деятельности отрасли. С одной стороны, особенностью является многопрофильность и многообразие производственных процессов, а с другой – согласованность и комплексность выполнения производственных процессов. На базе графика движения поездов согласуются все производственные процессы.

Производственный процесс на железной дороге, которым является процесс перевозки грузов и пассажиров, осуществляется на основе единого технологического процесса, в котором задействованы все подразделения. К таким подразделениям относятся отделения железной дороги и его структурные подразделения (предприятия отраслевых хозяйств), организации дорожного подчинения.

Производственные процессы каждого предприятия отраслевого хозяйства специфичны, требуют соответствующего профессионального персонала, создания необходимых условий труда и организации рабочих мест. В связи с многообразием производственных процессов в отраслевых хозяйствах, на железнодорожном транспорте для их выполнения требуется привлечение работников различных профессий и специальностей.

При организации труда работников железной дороги обязательно учитываются особенности производственной деятельности в каждом отраслевом хозяйстве: локомотивном, вагонном, пути, перевозок и т. д.

Несмотря на то, что в каждом хозяйстве выполняются конкретные специфические технологические операции, обеспечивающие процессы перевозки грузов и пассажиров, они взаимосвязаны, и, следовательно, трудовые процессы должны быть согласованы и выполняться комплексно. Согласование производственных процессов достигается на базе графика движения поездов.

В системе мер по организации труда на железной дороге особое внимание должно уделяться исследованию условий труда большинства профессиональных групп работников, так как они происходят в условиях, отличающихся от нормальных.

Так, для работников хозяйства перевозок (дежурных по станции, маневровых диспетчеров, приемосдатчиков, товарных кассиров, составителей и др.) характерна круглосуточная работа, поэтому при организации их работы необходимо разрабатывать сменные или скользящие графики, учитывать несовпадение дней отдыха с субботой и воскресеньем.

Почти большинство работников хозяйства пути (монтеры пути, работники по содержанию искусственных сооружений и др.), электрификации и энергоснабжения (электромеханики, электромонтеры) и др. хозяйств постоянно работают на открытом воздухе и находятся под воздействием природно-климатических факторов. Поэтому организация труда должна учитывать данное обстоятельство и предусматривать соответствующие меры по охране труда и предупреждению заболеваний.

Работники локомотивного хозяйства (локомотивные бригады) и пассажирского (проводники пассажирских поездов) в своей производственной деятельности постоянно находятся под влиянием шума и вибрации движущегося подвижного состава. Организацией труда должно быть предусмотрено дополнительное время на восстановление работоспособности и система материального поощрения данных условий труда.

Система мер организации труда должна также учитывать и те повышенные физические и нервно-эмоциональные нагрузки, которые испытывают работники большинства отраслевых хозяйств, а также большие переходы в рабочей зоне, выполнение операций в неудобной позе; выполнение операций в зоне движения подвижного состава, наличие элементов риска в работе.

Уровень организации труда, в конечном счете, определяет и соответствующий уровень производительности труда. Поэтому для оценки использования трудовых ресурсов необходимо построить такую систему анализа, которая позволит выделить все наиболее значимые факторы, оказывающие непосредственное влияние на эффективность труда персонала.

Не менее важной задачей для оценки эффективности труда в подразделениях железной дороги, кроме разработки положений организации труда, является достоверность и методически грамотная система показателей, используемая для расчета производительности труда в соответствующем подразделении.

С этой целью по заданию Управления железной дороги были разработаны основные методические подходы к расчету показателей производительности труда на Белорусской железной дороге.

При разработке методических подходов был изучен международный опыт расчета производительности труда, опыт иностранных железных дорог, а также сложившаяся на БЖД практика определения производительности труда. Результатом научных исследований явилась разработанная методика расчета производительности труда в подразделениях железной дороги.

Целью, которой ставили авторы, разрабатывая методику, является установление единообразных подходов к расчету показателей производительности труда работников, прежде всего, для предприятий отраслевых хозяйств и оценке эффективности использования трудовых ресурсов Белорусской железной дороги.

В связи с этим было предложено производить расчет показателей производительности труда по уровням управления Белорусской железной дороги с помощью стоимостного показателя объема выполненных работ, услуг (выручка). Полученные показатели производительности труда позволяют:

- на первом уровне в Управлении железной дороги дать характеристику эффективности труда по дороге в целом;
- втором – в отделениях железной дороги и организациях дорожного подчинения охарактеризовать эффективность труда каждого отделения дороги либо организации дорожного подчинения;
- третьем – в предприятиях отраслевых хозяйств железной дороги дать характеристику производительности труда по каждому предприятию в целом и по его производственным группам (видам работ).

Было предложено для предприятий БЖД определять производительность труда работников отдельно по видам деятельности: основному (железнодорожные перевозки) и иным. При этом для поставленных целей под основным видом деятельности (железнодорожные перевозки) принята деятельность, связанная с осуществлением перевозочного процесса и оказанием услуг инфраструктуры железнодорожного транспорта.

Учитывая, что оценка эффективности использования трудовых ресурсов с помощью показателя производительности труда базируется на отражении взаимосвязи между конечными результатами и затратами труда на их достижение, была дана характеристика показателю. Производительность труда характеризуется объемом продукции (работ, услуг), создаваемым работником за единицу времени или затратами труда на производство единицы продукции (работы), то есть трудоемкостью.

Определение производительности труда с использованием стоимостного метода осуществляется на БЖД для соотношения роста производительности труда и заработной платы в организациях на всех уровнях управления БЖД в соответствии с постановлением Министерства экономики Республики Беларусь и Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь

31 мая 2012 г. № 48/71 «Об утверждении методических рекомендаций по расчету производительности труда и соотношения роста производительности труда и заработной платы на уровне организации».

Учитывая недостатки стоимостного подхода при оценке эффективности использования трудовых ресурсов, в методике была детально проработана возможность использования натурального и условно-натурального методов, которые базируются на измерении количества продукции, выполненных работ, оказанных услуг в натуральном выражении, тем самым обеспечивая достоверность оценки.

Порядок определения натурального показателя производительности труда на каждом уровне управления Белорусской железной дороги имеет свои специфические особенности, обусловленные их функциями в едином технологическом процессе перевозок и технологией производственной деятельности. Если исследуемое подразделение для оценки выполненной многообразной работы использует не один, а несколько количественных показателей, то в расчетах используется разновидность натурального метода определения производительности труда, в котором используется приведение одного вида работы (продукции) к другому.

Приведение одного вида работ (продукции, услуг) к другому (базовому) осуществляется с использованием коэффициентов приведения. Коэффициент приведения представляет собой коэффициент, позволяющий суммировать объемы выполняемых видов работ с разным натуральным измерителем.

Использование натурального и условно-натурального показателей производительности труда целесообразно тогда, когда выполняются следующие условия:

- обоснован натуральный количественный показатель, принимаемый для расчета;
- определен порядок формирования (наличие источника информации) натурального количественного показателя;
- установлена численность персонала, включаемая в расчет;
- определен период, за который оценивается эффективность использования трудовых ресурсов.

Именно с помощью условно-натурального показателя производительности труда предложено оценивать эффективность использования персонала на отделении железной дороги.

Показатель производительности труда, характеризующий приведенный объем выполненных работ, используется для оценки эффективности среднесписочной численности работников отделения дороги, занятого на перевозках.

Для оценки эффективности использования трудовых ресурсов по предприятиям БЖД в целом используется интегральный показатель производительности труда, учитывающий производительность труда по основному виду деятельности (железнодорожные перевозки) и иным.

Интегральный показатель производительности труда также применяется в случае оценки производительности труда по основному виду деятельности (железнодорожные перевозки) в разрезе производственных групп (видов работ).

Индекс производительности труда – показатель, характеризующий эффективность использования трудовых ресурсов и отражающий изменение значения производительности труда работников, достигнутого в отчетном 238 периоде, по отношению к значению этого показателя, в аналогичном периоде прошлого года.

Предложенная методика позволяет использовать результаты расчета производительности труда для сравнения между собой эффективности использования трудовых ресурсов отраслевых предприятий, выполняющих аналогичные виды работ. Причем ее применение возможно только в случае использования единых норм времени на выполнение работ в сравниваемых организациях.

Таким образом, разработанная методика расчета производительности труда и все направления по рационализации организации труда будут способствовать повышению эффективности использования трудовых ресурсов в подразделениях железной дороги.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Гизатуллина, В.Г.** Анализ хозяйственной деятельности на железнодорожном транспорте : учеб. / В. Г. Гизатуллина. – Гомель : БелГУТ, 2020. – 415 с.

2 **Петров, В.И.** Анализ использования трудовых ресурсов предприятия / В.И. Петров. – М. : Современное управление, 2006. – 419 с.

3 **Савицкая, Г.В.** Комплексный анализ хозяйственной деятельности предприятия : учеб. для вузов / Г.В. Савицкая. – 6-е изд., перераб. и доп. – М. : ИНФРА-М, 2014. – 606 с.

4 **Савицкая, Г.В.** Экономический анализ : учеб. для вузов / Г.В. Савицкая. –13-е изд., исп. – М. : Новое знание. 2017. – 678 с.

Получено 26.05.2022

**ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 27. Гомель, 2022**

УДК 656.25:519.242

Д.Д. МЕДВЕДЕВ (МТ-4)

Научный руководитель – д-р техн. наук *К.А. БОЧКОВ*

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕМЕНТОВ ТОНАЛЬНЫХ РЕЛЬСОВЫХ ЦЕПЕЙ НА НАПРЯЖЕНИЕ НА ВХОДЕ ПУТЕВОГО ПРИЕМНИКА ДЛЯ НОРМАЛЬНОГО РЕЖИМА РАБОТЫ

Выполнен полный факторный эксперимент для модели тональной рельсовой цепи в нормальном режиме работы, определены наиболее влияющие факторы и

составлены регрессионные уравнения для определения зависимости напряжения на путевом приемнике от факторов влияния с коэффициентами детерминации не менее 95 %.

Рельсовая цепь тональной частоты является сложным элементом железнодорожной автоматики и телемеханики, состоящим из множества электронных устройств. Анализ влияния каждого элемента ТРЦ традиционными способами, когда изменяется только один параметр, а все остальные нет (метод перебора), для всех параметров потребует проведения большого количества экспериментов.

Для решения этой задачи целесообразно использовать методы математической теории планирования экспериментов. Цель планирования эксперимента (ПЭ) – нахождение таких условий и правил проведения опытов, при которых удастся получить надежную и достоверную информацию об объекте с наименьшей затратой труда, а также представить эту информацию в компактной и удобной форме с количественной оценкой точности [1].

Для проведения полного факторного эксперимента для тональной рельсовой цепи необходимо четко определить параметры цели и влияющие на него факторы.

С целью определения степени влияния параметров работы тональной рельсовой цепи и для получения адекватного уравнения регрессии зависимости величины напряжения на путевом приемнике от значения влияющих факторов (таблица 1) методами планирования эксперимента проведем математическое моделирование с использованием полного факторного эксперимента.

Таблица 1 – Основные параметры факторов тональной рельсовой цепи в нормальном режиме работы

Параметр		Мин. значение	Макс. значение	Размерность
Длина рельсовой линии	L	50	800	м
Сопротивление изоляции балласта	$r_{и}$	0,5	5	Ом/км
Напряжение путевого генератора	$U_{г}$	1	6	В
Длина кабельной линии с конца п.	$L_{кп}$	50	1000	м
Длина кабельной линии с конца р.	$L_{кр}$	50	1000	м
Сопротивление резистора с конца п	$R_{зп}$	0,14	0,56	Ом
Сопротивление резистора с конца р	$R_{зр}$	0,14	0,56	Ом
Фактор цели: напряжение на путевом приемнике	$U_{п}$	0,1	0,35	В

Оптимальный план организации позволяет уменьшить количество опытов, сократив тем самым расходы на их проведение и временные затраты, уменьшить ошибку эксперимента, выработать четкие формализо-

ванные правила принятия решений на каждом этапе проведения эксперимента и получить многофакторные математические модели с желаемыми статистическими свойствами.

Для данной работы использовалась компьютерная система планирования эксперимента STATGRAPHICS Plus for Windows.

Эксперимент позволил оценить вклад каждого фактора и эффекты взаимодействий. В полном факторном эксперименте опыт генерируется для всех комбинаций двух уровней каждого фактора. Если имеется k факторов, то план состоит из 2^k опытов [1–3].

Программный пакет STATGRAPHICS Plus for Windows предоставил множество аналитических данных и графиков для нашего эксперимента, благодаря которым можно сделать выводы о степени влияния каждого из факторов, а также их комбинаций на значение напряжения на путевом приемнике. Результат выполнения факторного эксперимента без учета взаимодействия факторов между собой, выполненный в программном пакете, представлен на рисунке 1.

На рисунке 1, *a* в таблице показаны наиболее значимые факторы и их комбинации. Каждый фактор и их комбинации имеют свой уровень значимости, который визуальнo отображен на графиках. Рисунок 1, *б* график – Парето-карта. Вертикальная линия на Парето-карте является границей 95 % доверительной вероятности значимости факторов. Проанализировав график, можно сделать вывод, что наиболее значимыми факторами для рельсовой цепи являются: напряжение генератора (U_g), длина рельсовой цепи (L).

Это подтверждает график главных влияющих факторов, который представлен на рисунке 1, *в*. Видно, что главное влияние оказывают такие факторы, как U_g , L . На графике представлена зависимость выходного напряжения U_p в диапазоне изменения каждого из семи факторов. Согласно рисунку 1, *б*, факторы L , R_n , R_k , L_k , L_n имеют обратно пропорциональную зависимость, т. е. с увеличением значения этих факторов напряжение U_p уменьшается.

Для получения аналитического выражения, связывающего входные величины (факторы) и выходную величину U_p (параметр цели), проведен регрессионный анализ полученных данных. Влияющими были выбраны все семь факторов: длина рельсовой цепи (L) – фактор X_1 , сопротивление изоляции балласта (R_i) – фактор X_2 , напряжение генератора (U_g) – фактор X_3 , длина кабеля с питающего конца (L_n) – фактор X_4 , длина кабеля с релейного конца (L_k) – фактор X_5 , защитное сопротивление питающего конца (R_n) – фактор X_6 , защитное сопротивление релейного конца (R_k) – фактор X_7 .

Для уточнения результатов выполнения факторного эксперимента без учета взаимодействия факторов между собой при помощи компьютерной системы STATGRAPHICS Plus for Windows произведен многофакторный регрессионный анализ. Он позволяет получить уравнение, которое будет точно описывать зависимость факторов, влияющих на параметр цели. Опи-

сание уравнения без учета взаимодействия факторов выполняется на основании следующей формулы:

$$U_p = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4 + b_5X_5 + b_6X_6 + b_7X_7. \quad (1)$$

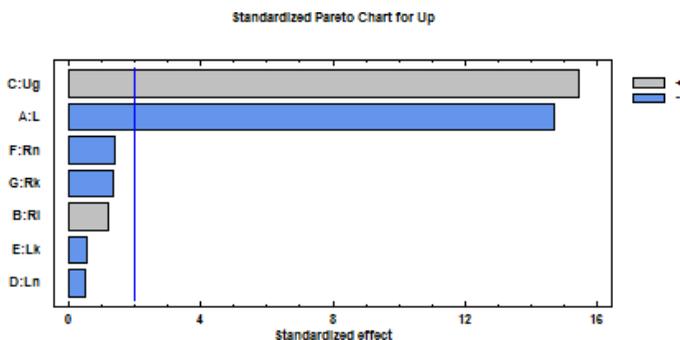
a)

Analysis of Variance for Up - Нормальный режим работы					
Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
A:L	102,637	1	102,637	216,84	0,0000
B:Ri	0,673235	1	0,673235	1,42	0,2354
C:Ug	113,313	1	113,313	239,40	0,0000
D:Ln	0,117673	1	0,117673	0,25	0,6190
E:Lk	0,132806	1	0,132806	0,28	0,5973
F:Rn	0,884616	1	0,884616	1,87	0,1742
G:Rk	0,868727	1	0,868727	1,84	0,1780
Total error	56,7998	120	0,473332		
Total (corr.)	275,427	127			

R-squared = 79,3775 percent

R-squared (adjusted for d.f.) = 78,1746 percent

б)



в)

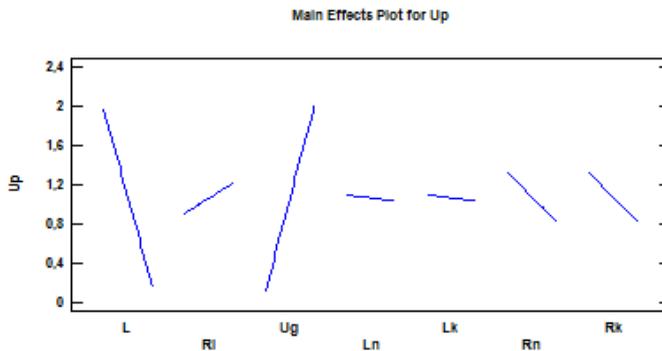


Рисунок 1 – Результат анализа экспериментальных данных (эксперимент без учета взаимодействия факторов)

В результате анализа данных, полученных с помощью программного пакета, было получено уравнение

$$U_p = 1,49187 - 0,0023879 X_1 + 0,0322326 X_2 + 0,376353 X_3 - \\ - 0,0000638322 X_4 - 0,0000678125 X_5 - 1,18761 X_6 - 1,1769 X_7. \quad (2)$$

Анализируя уравнение регрессии (2), можно сделать вывод о том, что увеличение сопротивления изоляции балласта и напряжения генератора приводит к увеличению напряжения на путевом приемнике, поскольку коэффициенты при факторах X_2 и X_3 имеют знак «+». Знаки «-» при факторах X_1, X_4, X_5, X_6, X_7 указывают на то, что значение напряжения на путевом приемнике уменьшится при их увеличении.

Анализ показал, что для формулы (2) приведенный коэффициент детерминации равен 79,4 %. Это указывает на недостаточно высокую степень адекватности.

Для повышения адекватности уравнения проведем анализ с учетом взаимодействия факторов по формуле

$$U_p = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3 + b_4 X_4 + b_5 X_5 + b_6 X_6 + b_7 X_7 + b_{12} X_1 X_2 + \\ + b_{13} X_1 X_3 + b_{14} X_1 X_4 + b_{15} X_1 X_5 + b_{16} X_1 X_6 + b_{17} X_1 X_7 + b_{23} X_2 X_3 + \\ + b_{24} X_2 X_4 + b_{25} X_2 X_5 + b_{26} X_2 X_6 + b_{27} X_2 X_7 + b_{34} X_3 X_4 + b_{35} X_3 X_5 + \\ + b_{36} X_3 X_6 + b_{37} X_3 X_7 + b_{45} X_4 X_5 + b_{46} X_4 X_6 + b_{47} X_4 X_7 + b_{56} X_5 X_6 + \\ + b_{57} X_5 X_7 + b_{67} X_6 X_7. \quad (3)$$

На рисунке 2 представлен результат многофакторного регрессионного анализа для модели описывающее уравнение (3) с учетом взаимодействия факторов.

В результате анализа было получено уравнение

$$U_p = 0,8 - 0,0015 X_1 - 0,03 X_2 + 0,8 X_3 - 0,00011 X_4 - \\ - 0,00012 X_5 - 1,79 X_6 - 1,774 X_7 + 0,0001 \cdot X_1 X_2 - 0,0007 X_1 X_3 + \\ + 1,5 \cdot 10^{-7} X_1 X_4 + 1,6 \cdot 10^{-7} X_1 X_5 + 0,003 X_1 X_6 + 0,003 \cdot X_1 X_7 + \\ + 0,009 X_2 X_3 + 1,8 \cdot 10^{-7} X_2 X_4 + 2,3 \cdot 10^{-7} X_2 X_5 + 0,0072 X_2 X_6 + \\ + 0,0052 X_2 X_7 - 0,00002 X_3 X_4 - 0,00002 X_3 X_5 - 0,34 X_3 X_6 - \\ - 0,336 X_3 X_7 + 4 \cdot 10^{-9} X_4 X_5 + 0,0001 X_4 X_6 + 0,0001 X_4 X_7 + \\ + 0,00012 X_5 X_6 + 0,00011 X_5 X_7 + 2,1 X_6 X_7. \quad (4)$$

Анализ показал, что для уравнения (4) приведенный коэффициент детерминации равен 99,62 %. Это указывает на высокую степень адекватности в заданной области факторного пространства.

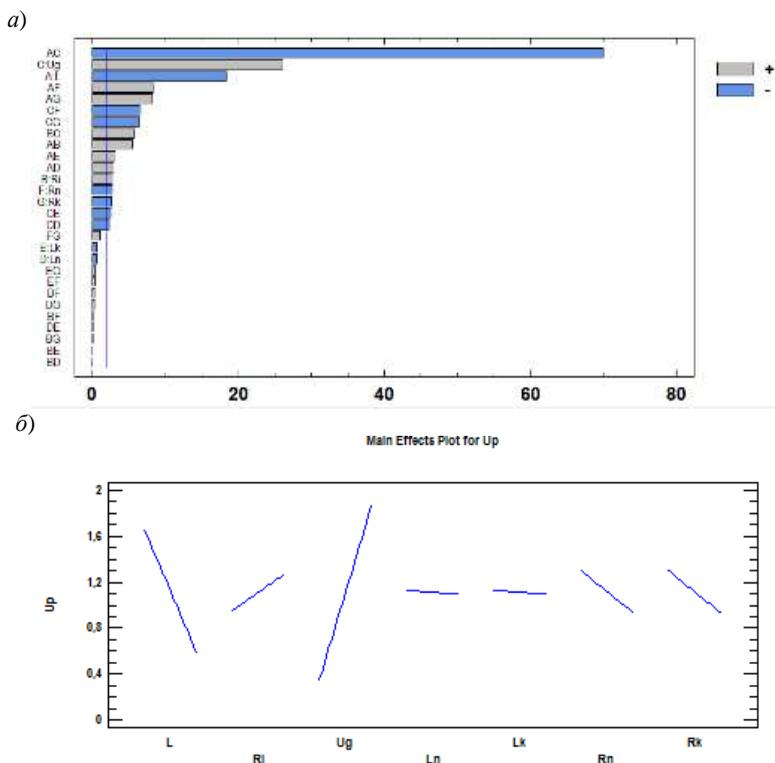


Рисунок 2 – Результат анализа экспериментальных данных (эксперимент с учетом взаимодействия факторов первого порядка):
a – Парето-карта; *б* – график главных влияющих факторов

Выполненный полный факторный эксперимент для модели тональной рельсовой цепи в нормальном режиме работы позволил качественно оценить каждый из факторов, влияющих на величину напряжения на путевом приемнике. Для нормального режима работы ТРЦ определены наиболее влияющие факторы и составлены регрессионные уравнения для определения зависимости напряжения на путевом приемнике от факторов влияния с коэффициентами детерминации не менее 95 %.

Применение полного факторного эксперимента в расчете рельсовых цепей позволяет выявлять параметры ТРЦ, наиболее влияющие на величину напряжения на путевом приемнике, однако для учета нелинейности характеристик элементов ТРЦ (факторов) необходимо провести дополнительное исследование.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Власов, К.П.** Методы научных исследований и организации эксперимента / К.П. Власов. – СПб. : РИЦ СПбГИ, 2000. – 116 с.
- 2 **Сидняев, Н.И.** Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных : учеб. пособие / Н.И. Сидняев. – М. : Юрайт, 2011. – 399 с.
- 3 **Антонов, А.С.** Системный анализ / А.С. Антонов. – М. : Высш. шк., 2005. – 350 с.
- 4 **Федоров, Н.Е.** Современные системы автоблокировки с тональными рельсовыми цепями / Н.Е. Федоров. – Самара : СамГАПС, 2004. – 132 с.
- 5 **Аркатов, В.С.** Рельсовые цепи. Анализ работы и техническое обслуживание / В.С. Аркатов, Ю.А. Кравцов, Б.М. Степенский. – М. : Транспорт, 1990. – 295 с.
- 6 **Дмитриенко, И.Е.** Измерение в устройствах автоматики, телемеханики и связи на железнодорожном транспорте / И.Е. Дмитриенко, А.А. Устинский, В.И. Цыганков. – М. : Транспорт, 1982. – 312 с.

Получено 24.05.2022

**ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 27. Гомель, 2022**

УДК 621.372.5

Д.Д. МЕДВЕДЕВ (МТ-4)

Научный руководитель – д-р техн. наук *К.А. БОЧКОВ*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕРВИЧНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПУТЕВЫХ ФИЛЬТРОВ

Приведены методики определения первичных параметров четырехполосника путевого фильтра.

При анализе и расчете рельсовых цепей предполагается, что рельсовая линия и элементы аппаратуры являются линейными, то есть их параметры не зависят от протекающих токов. Для упрощения расчетов рельсовых цепей представляют соответствующей математической моделью (схемой замещения) для каждого режима.

В зависимости от вида применяемой схемы замещения различают четырехполосные и многополосные модели. Классический метод расчета основан на использовании четырехполосных моделей [1].

При анализе сложных четырехполосников необходимо выделить в их составе простейшие и типовые четырехполосники и установить способы их соединения. После этого с помощью матричных методов расчета можно определить матрицы сложного четырехполосника.

Путевой фильтр типа ФПУ реализуется в виде последовательного колебательного контура с трансформаторной связью [5]. Индуктивность контура представляется первичной обмоткой. Изменением емкости конденсатора

осуществляется настройка генератора на несущую частоту. Необходимую амплитудно-частотную характеристику фильтра обеспечивает последовательный колебательный контур, а трансформатор позволяет получить требуемое выходное сопротивление.

Представим путевой фильтр в виде двух четырехполюсников: последовательного колебательного контура и идеального трансформатора, включенных каскадно (рисунок 1). Тогда матрицу коэффициентов четырехполюсника фильтра можно определить следующим образом:

$$\begin{bmatrix} A_{\Phi} & B_{\Phi} \\ C_{\Phi} & D_{\Phi} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 + \frac{Z_{1\Phi}}{Z_{2\Phi}} & Z_{1\Phi} \\ \frac{1}{Z_{1\Phi}} & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \frac{1}{n_{\Phi}} & 0 \\ 0 & n_{\Phi} \end{bmatrix}, \quad (1)$$

где $Z_{1\Phi} = R_{\Phi} + \frac{1}{j\omega C_{\Phi}}$; $Z_{2\Phi} = j\omega L_{\Phi}$; $R_{\Phi}, C_{\Phi}, L_{\Phi}$ – параметры контура; n_{Φ} – коэффициент трансформации трансформатора.

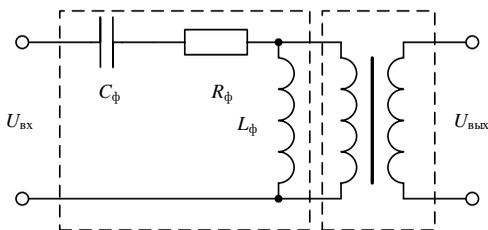


Рисунок 1 – Схема замещения путевого фильтра ФПУ

В справочной литературе [5] приводятся следующие параметры путевого фильтра ФПУ: емкость конденсатора для несущей частоты 480 Гц равна 6,108 мкФ; входное сопротивление ненагруженного фильтра, настроенного в резонанс, – 5–7 Ом; напряжение на вторичной обмотке, соответствующей выходному сопротивлению, – 140 Ом, при входном напряжении 1 В и отключенном конденсаторе – 0,412 В. В результате анализа справочных данных были получены следующие значения элементов схемы замещения фильтра: $C_{\Phi} = 6,108$ мкФ, $L_{\Phi} = 18$ мГ, $R_{\Phi} = 5 \dots 7$ Ом, $n_{\Phi} = 0,412$ (для выходного сопротивления 140 Ом).

Подставив полученные значения в выражение (1) определим значения А-параметров четырехполюсника фильтра ФПУ.

К недостатку данного способа можно отнести то, что для путевых фильтров другого типа анализ справочной литературы не всегда позволяет определить необходимую для расчета информацию. Однако обладая схемой фильтра и необходимым измерительным оборудованием, данную информацию можно получить экспериментальным путем.

Если схема четырехполюсника неизвестна, то его параметры можно определить экспериментальным путем, используя режимы холостого хода и короткого замыкания.

Для определения А-параметра четырехполюсника необходимо на его входе подключить вольтметр (V), амперметр (A) и фазометр (φ), как показано на рисунке 2.

Переведем четырехполюсник в режим холостого хода по выходу ($I_2 = 0$) и измерим с помощью приборов напряжение ($U_{x.x.1}$), ток ($I_{x.x.1}$) и фазу ($\varphi_{x.x.1}$).

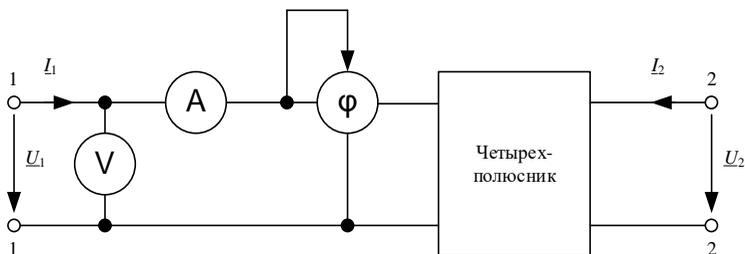


Рисунок 2 – Схема для экспериментального определения параметров четырехполюсника

В случае, когда $I_2 = 0$ система А-параметров имеет вид

$$\begin{aligned} \underline{U}_1 &= \underline{A}_{11} \cdot \underline{U}_2, \\ \underline{I}_1 &= \underline{A}_{21} \cdot \underline{U}_2. \end{aligned} \quad (2)$$

Из формулы (2) получим

$$\underline{Z}_{x.x.1} = \frac{\underline{U}_1}{\underline{I}_1} = \frac{\underline{A}_{11}}{\underline{A}_{21}}. \quad (3)$$

Переведем четырехполюсник в режим короткого замыкания по выходу ($U_2 = 0$). Измерим ток ($I_{к.з.1}$), напряжение ($U_{к.з.1}$) и фазу ($\varphi_{к.з.1}$), тогда система А-параметров будет иметь вид

$$\begin{aligned} \underline{U}_1 &= \underline{A}_{12} \cdot \underline{I}_2, \\ \underline{I}_1 &= \underline{A}_{22} \cdot \underline{I}_2. \end{aligned} \quad (4)$$

Из формулы (4) получим

$$\underline{Z}_{к.з.1} = \frac{\underline{U}_1}{\underline{I}_1} = \frac{\underline{A}_{12}}{\underline{A}_{22}}. \quad (5)$$

Подключим приборы к зажимам (2–2) и переведем четырехполюсник в режим холостого хода по входу ($I_1 = 0$) и измерим ток ($I_{x.x.2}$), напряжение ($U_{x.x.2}$) и фазу ($\varphi_{x.x.2}$). Тогда имеем

$$\begin{aligned} \underline{U}_2 &= \underline{A}_{22} \cdot \underline{U}_1, \\ \underline{I}_2 &= \underline{A}_{21} \cdot \underline{U}_1. \end{aligned} \quad (6)$$

Из формулы (6) получим

$$Z_{x.x.2} = \frac{U_2}{I_2} = \frac{A_{22}}{A_{21}}. \quad (7)$$

Четвертое уравнение получим, используя соотношение

$$A_{11}A_{22} - A_{12}A_{21} = 1. \quad (8)$$

Решив систему уравнений (3), (5), (7) и (8), найдем А-параметры четырехполюсника:

$$A_{22} = \sqrt{\frac{Z_{x.x.2}}{Z_{x.x.1} - Z_{к.з.1}}}; \quad A_{12} = A_{22}Z_{к.з.1}; \quad A_{21} = \frac{A_{22}}{Z_{x.x.2}}; \quad A_{11} = A_{22} \frac{Z_{x.x.1}}{Z_{x.x.2}}.$$

При определении параметров данным способом необходимы знания теории линейных электрических цепей и наличие измерительных приборов высокой точности.

Таким образом, проанализировав представленные методы, можно сделать вывод о том, что определение первичных параметров путевого фильтра методом холостого хода и короткого замыкания целесообразно использовать в том случае когда не известна структура и составные части фильтра.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Аркатов, В.С.** Рельсовые цепи. Анализ работы и техническое обслуживание / В.С. Аркатов, Ю.А. Кравцов, Б.М. Степенский. – М. : Транспорт, 1990. – 295 с.
- 2 **Кулик, П.Д.** Практичний посібник з технічного утримання апаратури тональних рейкових кіл : керівний нормативний документ «Укрзалізниця» / П.Д. Кулик, О.О. Удовіков, В.І. Басов. – К. : Мінтрансв'язку України, 2006. – 236 с.

Получено 25.05.2022

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 27. Гомель, 2022

УДК 656.078.13

П.П. МЕДНИКОВ (УЛ-31)

Научный руководитель – д-р экон. наук *И.А. ЕЛОВОЙ*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТОИМОСТИ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ НА АВТОМОБИЛЬНОМ ТРАНСПОРТЕ

Приводится статистика по изменению тарифных ставок при перевозке грузов автомобильным транспортом в зависимости от массы груза и расстояния перевозки, а

также аналитические зависимости для их расчета. Их наличие позволит разработать целевую функцию и решить задачи по определению оптимальной грузоподъемности автомобиля.

Основное направление совершенствования действующей системы ценообразования на перевозки грузов – развитие прогрессивных способов перевозок грузов и улучшение качественного обслуживания потребителей транспортной продукции, что дает возможность снизить транспортные затраты клиентов за счет тарифов.

Целесообразна дифференциация тарифов за перевозку грузов, которая учитывала бы стоимостную конкурентоспособность продукции на товарном рынке и допустимое значение транспортной составляющей в конечной цене продукции. В связи с этим следует осуществлять дальнейшую дифференциацию грузовых тарифов посредством изменения классов грузов с учетом платежеспособности клиентов и других факторов.

Тарифы на автомобильном транспорте формируются исходя из общих для всех видов транспорта принципов установления тарифов. Они должны возмещать себестоимость перевозок и обеспечивать получение автотранспортным предприятием прибыли, достаточной для его нормальной работы в рыночных условиях.

Тарифы автомобильного транспорта включают в себя надбавки за перевозку грузов в специализированных автомобилях, что связано с более высокой себестоимостью перевозок. Здесь также могут взиматься сборы за дополнительные операции, связанные с погрузо-разгрузочными работами, складским обслуживанием, экспедированием грузов и т. д.

Главные факторы, влияющие на тарифы: оптимальное размещение производительных сил на территории страны и эффективное использование ресурсов, рациональное распределение перевозок между видами транспорта и улучшение работы самих транспортных организаций, влияние на снижение затрат и повышение качества выполнения транспортных услуг.

Регулирование тарифов включает: классификацию структур рынка услуг; определение сфер, подлежащих регулированию; совершенствование системы построения тарифов; разработку методов регулирования; установление уровней базовых тарифов [3].

Статистические данные по тарифным ставкам за перевозку в зависимости от массы груза и расстояния перевозки представлены в таблицах 1,2,3.

Таблица 1 – Тарифные ставки при перевозке грузов автомобильным транспортом во внутриреспубликанском сообщении

Грузоподъемность	Тарифная ставка в зависимости от грузоподъемности и расстояния, дол./т·км							
	0–50	50–100	100–150	150–200	200–250	250–300	350–400	450–500
До 2 т	0,1397	0,0399	0,0233	0,0164	0,0124	0,0104	0,0074	0,0058
	...							
Больше 20 т	0,0062	0,0018	0,0010	0,0007	0,0006	0,0005	0,0003	0,0003

Таблица 2 – Тарифные ставки при перевозке грузов автомобильным транспортом в Россию

Грузоподъемность	Тарифная ставка в зависимости от грузоподъемности и расстояния, дол./т·км							
	0–50	50–100	100–150	150–200	200–250	250–300	350–400	450–500
До 2 т	0,0505	0,0144	0,0084	0,0063	0,0046	0,0040	0,0029	0,0022
	...							
Больше 20 т	0,00197	0,00056	0,00033	0,00025	0,00018	0,00016	0,00011	0,00009

Таблица 3 – Тарифные ставки при перевозке грузов автомобильным транспортом в страны СНГ

Грузоподъемность	Тарифная ставка в зависимости от грузоподъемности и расстояния, дол./т·км							
	0–50	50–100	100–150	150–200	200–250	250–300	350–400	450–500
До 2 т	0,0594	0,0148	0,0091	0,0066	0,0049	0,0042	0,0031	0,0024
	...							
Больше 20 т	0,006197	0,001549	0,000953	0,000689	0,000516	0,000443	0,000326	0,00025

Изучение методических основ расчета тарифа автомобильных перевозок грузов показало, что калькулирование данных услуг на различных автопредприятиях различается как в части учета износа автомобильных шин, так и в установлении процентной ставки рентабельности при определении стоимости одинаковых услуг. Следует отметить наличие в элементах затрат зарплаты руководителей и служащих, ремонтных и вспомогательных рабочих, расходов на смазочные и другие эксплуатационные материалы, которые при калькулировании на ряде автопредприятий включаются в накладные (общехозяйственные) расходы.

Составление порядка калькуляции показало, что в основе их положены рекомендации по расчету тарифов на перевозки грузов и пассажиров автомобильным транспортом. Исходными данными при определении стоимости автомобильных перевозок являются:

- род груза;
- марка и модель подвижного состава;
- грузоподъемность автомобиля;
- расстояние перевозки по группам дорог;
- расстояние подачи автомобиля;
- пробег автомобиля с начала эксплуатации;
- собственный вес прицепа;
- стоимость используемого автомобильного топлива и шин [1].

Себестоимость автомобильных перевозок относительно высока по сравнению с другими видами транспорта, что обуславливается небольшой грузоподъемностью автотранспорта, повышенными энергозатратами на передвижение и высокими затратами на заработную плату. Себестоимость перевозок также колеблется под влиянием различий в дорожно-климатических условиях, вида грузов, характера грузопотоков и типа подвижного состава.

Таким образом, затраты, связанные с перевозкой грузов автомобильным транспортом, рассчитываются по формулам 1, 2 (в зависимости от вида сообщения) [2].

Внутриреспубликанские перевозки, руб./т,

$$C = a_{дв1} \left(a_{дв2} + \frac{a_{дв3}}{Q} \right) l_{дв} \left(a_{дв4} + \frac{a_{дв5}}{Q} \right), \quad (1)$$

где $a_{дв1}, a_{дв2}, a_{дв3}, a_{дв4}, a_{дв5}$ – коэффициенты перевозки; $a_{дв1} = 1,08$; $a_{дв2} = 0,00043$; $a_{дв3} = 0,0232$; $a_{дв4} = -0,09635$; $a_{дв5} = 98,007$; Q – масса перевозимого груза; $l_{дв}$ – расстояние перевозки.

Перевозки в Россию и другие страны СНГ, руб./т,

$$C = a_{дв1} \left(a_{дв2} + \frac{a_{дв3}}{Q} \right) l_{дв} \left(a_{дв4} + \frac{a_{дв5}}{l_{дв}} + a_{дв6} l_{дв} \right), \quad (2)$$

где $a_{дв1} = 1,092$; $a_{дв2} = -0,00021$; $a_{дв3} = 0,01572$; $a_{дв4} = -0,07585$; $a_{дв5} = 116,884$; $a_{дв6} = 2,05 \cdot 10^{-5}$ – для перевозок в Россию; $a_{дв1} = 1,11$; $a_{дв2} = 0,000415$; $a_{дв3} = 0,01723$; $a_{дв4} = -0,06246$; $a_{дв5} = 104,39$; $a_{дв6} = 1,91 \cdot 10^{-5}$ – для перевозок в страны СНГ.

Оптимальный размер поставки рассчитывается следующим образом:

Внутриреспубликанские перевозки, т,

$$C_{Т.КМ}^{ВН} = 1,007 \cdot \left(-0,105 + \frac{111,315}{L} + 0,00006L \right) \cdot 0,00036 + \frac{0,0235}{q} - 0,000025q, \quad (3)$$

где q – грузоподъемность автомобиля; L – расстояние перевозки.

Перевозка в (из) Россию, т,

$$C_{Т.КМ}^P = 1,092 \cdot \left(-0,076 + \frac{116,97}{L} + 2,05 \cdot 10^{-5} L \right) \cdot 0,00021 + \frac{0,0157}{q} - 6 \cdot 10^{-8} q, \quad (4)$$

Перевозка в страны СНГ, т,

$$C_{Т.КМ}^{СНГ} = 1,11 \cdot \left(-0,0707 + \frac{118,14}{L} + 2,16 \cdot 10^{-5} L \right) \cdot 0,00036 + \frac{0,0174}{q} - 1,9 \cdot 10^{-5} q, \quad (5)$$

Таким образом, расчет стоимости перевозки напрямую зависит от расстояния этой перевозки и массы перевозимого груза. В зависимости от направления сообщения устанавливаются различные тарифы, которые составляют стоимость перевозки. Тарифы могут изменяться в зависимости от возможных ситуаций внутри страны и других факторов, влияющих на качество перевозки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Еловой, И.А.** Расчет тарифных ставок за перевозку грузов : метод. рекомендации / И.А. Еловой. – Гомель : БелГУТ, 2005. – 64 с.

2 **Еловой, И.А.** Формирование международной логистической схемы доставки и определение ее параметров : пособие / И.А. Еловой, М.А. Гончар. – Гомель : БелГУТ, 2019. – 157 с.

3 **Ренгольд, Е.Ю.** Тенденции изменения структуры автотранспортных предприятий на рынке транспортных услуг / Е.Ю. Ренгольд : междунар. сб. науч. тр. Том 1. Транспорт. – Одесса : Черноморье, 2011. – 82 с.

Получено 25.05.2022

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 27. Гомель, 2022

УДК 656.222.4(476)

Е.А. МЕЙСАК (УД-21)

Научный руководитель – канд. техн. наук *В.Г. КУЗНЕЦОВ*

АНАЛИЗ ГРАФИКА ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ НА УЧАСТКАХ МИНСК – МОЛОДЕЧНО И МОЛОДЕЧНО – ЛИДА

Произведен анализ графика движения поездов на однопутном участке Молодечно – Лида и двухпутном участке Минск-Пассажирский – Молодечно. Произведен расчет количественных и качественных показателей ГДП.

На железнодорожном транспорте движение поездов осуществляется по специальному графику. График движения поездов (ГДП) представляет собой модель поездной работы на участках железной дороги, устанавливает план всей эксплуатационной работы железной дороги при организации движения поездов и является основой организации перевозок. ГДП обеспечивает согласованное отправление, проследование и прибытие поездов всех категорий по отдельным пунктам, безопасные интервалы времени между поездами [1].

При разработке ГДП на участках необходимо обеспечить наименьшие задержки (простои) поездов в пути следования, рациональное использование подвижного состава и пропускной способности железнодорожных участков [2]. Для достижения этой цели необходимо установить факторы влияния на затраты поезд-часов при проследовании поездов на участках и их составляющие [3]. Оценка влияния факторов позволяет выработать меры по оптимизации прокладки ниток пропуска поездов в ГДП [4].

Для проведения анализа ГДП взяты однопутный участок Молодечно – Лида и двухпутный участок Минск-Пассажирский – Молодечно. Качество ГДП может характеризоваться количественными и качественными показателями. Например, к количественным показателям относятся размеры движения грузовых и пассажирских поездов. При исследовании графика были выделены и сведены в таблицу две основные группы категорий поездов – грузовые и пассажирские, а также несколько категорий в группах в соответствии с существующей системой нумерации поездов. В соответствии с суточным количеством проходящих поездов на участках, на однопутном участке (рисунок 1) преобладают грузовые поезда (63 %), в сравнении с пассажирскими (37 %). Так как на графике проложено больше грузовых ниток поездов, делаем вывод о том, что данный график преимущественно для грузового движения поездов. На двухпутном участке (рисунок 2), наоборот, большую долю занимают пассажирские поезда (63 %), чем грузовые (37 %). Соответственно, двухпутный участок преимущественно для пассажирских поездов.

Поезда в зависимости от категории имеют свой приоритет при пропуске по участку. При построении и корректировке ГДП более высоким приоритетом обладают пассажирские поезда. Их доля велика, поэтому организационные меры при моделировании ниток в ГДП связаны с регулированием пассажирских поездов, соответственно, грузовые поезда будут зависимы от пассажирских. На примере двухпутного участка Минск-Пассажирский – Молодечно видно, что пассажирские поезда международного сообщения (22 поезда) пропускаются без остановок, соответственно, обладают высокой участковой скоростью. Также на участке пропускается 8 поездов межрегионального сообщения, из них 3 поезда (37,5 %) имели остановку на станциях и остановочных пунктах. Поезда регионального и городского сообщения выполняют свою основную функцию по посадке и высадке пассажиров на станциях и остановочных пунктах, соответственно, имеют остановки, поэтому участковая скорость данных поездов ниже, в сравнении с другими поездами, например, грузовыми, которые проходят без остановок.

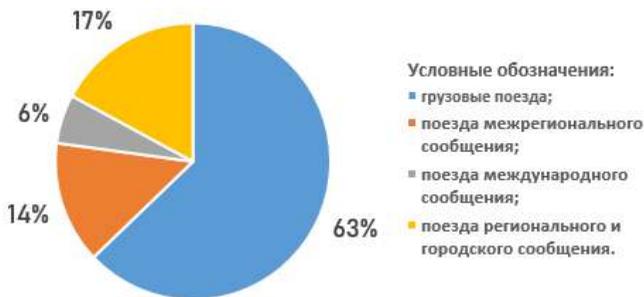


Рисунок 1 – Распределение поездов по категориям на однопутном участке Молодечно – Лида



Рисунок 2 – Распределение поездов по категориям на двухпутном участке Минск-Пассажи́рский – Молоде́чно

На однопутном участке остановки связаны со скрещением, а на двухпутном – с обгоном поездов. Если на графике проложено много грузовых поездов, то он является насыщенным. Соответственно, чем насыщеннее график, тем больше будет скрещений. Расчет доли поездов, имеющих скрещения на участке, осуществляется по формуле

$$\alpha_{\text{скр}} = \frac{N_{\text{скр}}}{N}, \quad (1)$$

где $N_{\text{скр}}$ – число поездов, имеющих скрещение; N – общее количество грузовых поездов;

$$\alpha_{\text{скр}} = 9 \text{ \%}.$$

Расчет доли поездов, имеющих обгоны на участке, осуществляется по формуле

$$\alpha_{\text{обг}} = \frac{N_{\text{обг}}}{N}, \quad (2)$$

где $N_{\text{обг}}$ – число поездов, имеющих обгоны; N – общее количество грузовых поездов;

$$\alpha_{\text{обг}} = 20 \text{ \%}.$$

Значение показателей наличия операций скрещения и обгонов на железнодорожных участках показывает, что ГДП являются не насыщенными и позволяют достигать высоких показателей пропуск поездов.

Основными качественными показателями ГДП являются участковая, техническая, маршрутная скорости. Участковая скорость является одним из важнейших технико-экономических показателей качества организации движения поездов. Она выражает среднюю скорость движения поез-

дов между станциями технического осмотра составов и смены локомотивных бригад, на которых все грузовые места имеют остановки. Она зависит как от уровня ходовой и технической скоростей, так и от потерь времени на остановках в пределах участка. Потери времени вызываются проведением операций скрещения грузовых поездов между собой и с пассажирскими на однопутных линиях и обгонов грузовых поездов пассажирскими на всех линиях [1]:

$$v_{\text{уч}} = \frac{NS}{NT}, \quad (3)$$

где NS – поездо-километры пробега по участку; NT – поездо-часы нахождения в пути на участке.

В свою очередь затраты поездо-часов включают:

$$NT = NT_x + NT_{\text{ст}}, \quad (4)$$

где NT_x – поездо-часы, связанные с движением без остановок; $NT_{\text{ст}}$ – поездо-часы, связанные со стоянками на станциях.

На основе статистического анализа выполнения ГДП на однопутном участке установлено, что средняя участковая скорость поездов на однопутном участке достаточно высокая и составляет $v_{\text{уч}} = 40$ км/ч (без учета поездов, назначаемых диспетчером для развоза груза на участки). Изменение участковой скорости грузовых поездов по ниткам представлено на рисунке 3. Следует отметить значительный разброс значений участковой скорости для группы участковых поездов и группы вывозных поездов – до 30 км/ч.



Рисунок 3 – Изменение участковой скорости грузовых поездов на однопутном участке

Установлены изменения участковой и технической скоростей для пассажирских поездов, которые представлены на рисунке 4.

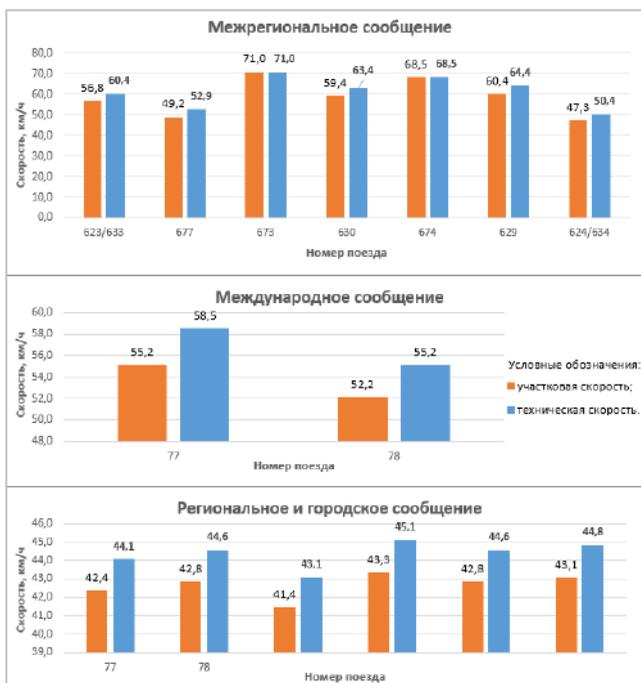


Рисунок 4 – Изменение участковой и технической скоростей пассажирских поездов на однопутном участке

На величину времени нахождения поездов в пути влияет продолжительность стоянки на промежуточных станциях для выполнения операций скрещения и обгона. Минимальная стоянка при скрещении поездов на станции равна $T_{ст}^{\min} = 4$ мин, а максимальная $T_{ст}^{\max} = 7$ мин. Среднее время стоянки по скрещению найдем по формуле

$$T_{ст}^{\text{скр}} = \frac{\sum T_{ст}}{k_{ст}}, \quad (5)$$

где $\sum T_{ст}$ – общее время стоянок поездов на станциях при выполнении операций скрещения; $k_{ст}$ – количество стоянок по скрещению поездов.

По данным анализа ГДП на однопутном участке установлено, что $T_{ст}^{\text{скр}} = 5,5$ мин.

Аналогично проанализированы стоянки поездов на станциях двухпутного участка под обгонами. Минимальная стоянка по обгонам равна $T_{ст}^{\min} = 16$ мин, а максимальная $T_{ст}^{\max} = 20$ мин. Соответственно, среднее время стоянки по обгонам 18 мин.

В статье представлены результаты анализа ГДП на однопутном и двухпутном участках. На однопутном участке организовано движение 35 поездов, из них 22 грузовых. При построении данного графика можно обеспечить нормативную участковую скорость 46 км/ч. На двухпутном участке пропущено 157 поездов, из них 112 пассажирских поездов. Дана оценка основных количественных и качественных показателей ГДП. По значениям таких количественных показателей, как количество пропущенных за сутки пассажирских и грузовых поездов, количество поездо-километров по пассажирскому и грузовому движению, количество поездо-часов по пассажирскому и грузовому движению установлено, что ГДП имеют средний или высокий уровень насыщенности. По значениям основных качественных показателей, таких как техническая и участковая скорости движения грузовых поездов, коэффициент участковой скорости в грузовом движении и т. д. установлено, что в ГДП минимизировано выполнение операций скрещения и обгона. Проведение системного анализа ГДП позволяет определить комплекс мер по обеспечению безопасности движения поездов, наилучшему использованию пропускной способности перегонов с учетом всей структуры категорий поездов, необходимых для пропуска на участке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Управление эксплуатационной работой и качеством перевозок на железнодорожном транспорте : учеб. для вузов / П.С. Грунтов [и др.] ; под ред. П.С. Грунтова. – М. : Транспорт, 1994. – 543 с.

2 **Каретников, А.Д.** График движения поездов : [монография] / А.Д. Каретников, Н.А. Воробьев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Транспорт, 1979. – 301 с.

3 СТП 09150.15.114–2009. Порядок разработки графика движения поездов на Белорусской железной дороге. – Введ. 2009–09–30. – Минск : Белорусская железная дорога, 2009.

4 **Редько, Л.А.** Разработка графика движения поездов : учеб.-метод. пособие / Л.А. Редько, И.М. Ермак. – Гомель : БелГУТ, 2006. – 105 с.

Получено 30.05.2022

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 27. Гомель, 2022

УДК 656.225.073.4

Е.А. МЕЙСАК, А.С. ПОПКОВА (УД-21)

Научный руководитель – канд. техн. наук *Н.П. БЕРЛИН*

АВТОМАТИЧЕСКИЕ ГРУЗОЗАХВАТНЫЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ КОНТЕЙНЕРОВ

Рассмотрен один из самых эффективных автоматических грузоподъемных устройств – спредер. Также рассмотрен его принцип работы, конструкция, основные достоинства и недостатки. Сделаны выводы об эффективности использования спредера как в больших, так и маленьких складах.

Контейнерные перевозки – это современный, экономичный вид транспортировки груза, используемый в международных сообщениях. К очевидным преимуществам контейнерных перевозок можно отнести высокую степень сохранности груза и возможность перевозки контейнеров любым типом транспорта (морской, автомобильный, железнодорожный). Использование контейнеров способствует снижению затрат при транспортировке, обработке, учете и хранении грузов и уменьшению транспортной составляющей в стоимости товаров.

Захват является связующим звеном между краном и грузом. Правильный выбор типа и конструкции захвата в значительной степени определяет производительность машин, возможность механизации и автоматизации перегрузочных работ.

Конструкция грузовых контейнеров достаточно хорошо продумана как при перевалке и транспортировке, так и в целом обеспечивает необходимую безопасность для грузов и людей.

Все типоразмеры контейнеров приспособлены для выполнения погрузочно-разгрузочных операций кранами с обычными механическими захватами либо стропами с четырьмя ветвями, заканчивающимися специальными захватами, с автоматическими или дистанционно управляемыми захватами, траверсами рамного, балочного и консольно-крестового типа [5].

Непосредственно подъем контейнеров осуществляется за угловые фитинги с помощью грузозахватных и грузоподъемных устройств и специальных грузозахватных органов контейнерных кранов.

На настоящий момент существует множество различных технологий использования грузозахватных устройств. Применение специализированных и универсальных грузозахватных устройств позволяет повысить производительность и безопасность работ, существенно увеличить срок службы и снизить риск деформации контейнеров, фитингов при перегрузке. Оборудование этого типа, применяемое для подъема и перемещения контейнеров, можно разделить на четыре основные группы [1]:

- универсальный такелаж общего назначения (стропы всех типов, включая текстильные);

- съемные грузозахватные приспособления, выполненные в виде траверс с гибкими тяговыми элементами;

- траверсы рамного типа (грузовые рамы) со специальными замками для захвата контейнеров за верхние фитинги;

- грузозахватные устройства ручного, полуавтоматического и автоматического действия, являющиеся грузозахватным органом контейнерного крана (контейнерные захваты) или перегружателя.

Грузовая рама – траверса с захватом под верхние фитинги.

Грузовые рамы могут быть специализированными, т. е. предназначенными для подъема определенного типа контейнеров, либо универсальными, когда конструкция рамы позволяет производить настройку под захват контейнеров разной длины.

Универсальные рамы выполняются телескопическими или жесткими. В жестких рамах настройка на длину контейнера производится за счет переделки гибких тяговых элементов. Рамы подвешиваются на крюк крана при помощи четырехветвевого гибкого подвеса либо за штангу.

Рамы с гибкими тяговыми элементами незаменимы для подъема и перемещения деформированных контейнеров. В связи с этим их часто используют как сменные элементы автоматических захватов (спредеров). Для соединения со спредером в конструкции таких рам предусматриваются верхние фитинги, аналогичные контейнерным [5].

При выборе грузозахватных устройств важно, чтобы применение того или иного устройства позволило сократить сроки выполнения работ, а также уменьшить материальные затраты.

Спредер – специальное навесное устройство для автоматического захвата транспортных контейнеров, основное оборудование специальных контейнерных козловых кранов, пратцен-кранов, а также для ричстакеров (рисунок 1).

Автоматические захваты-манипуляторы (спредеры), навешиваемые на козловые и мостовые краны грузоподъемностью 25–40 т, используются, как правило, для переработки крупнотоннажных контейнеров на контейнерных пунктах железных дорог. Кроме того, спредерами оснащаются автопогрузчики грузоподъемностью 25–45 т [2].

По конструкции спредеры бывают [4]:

1) жесткие – устройства, которые не меняют габаритов и рассчитаны на контейнеры определенного типа. Жесткий спредер может быть рассчитан на захват 20-футовых или 40-футовых контейнеров. Телескопические раздвижные спредеры могут захватывать оба вида контейнеров;

2) телескопические – устройства, оборудованные специальной раздвижной рамой, предназначены для контейнеров обоих типов;

3) Специальные – для работы с автоконтейнеровозами и трейлерами;

4) Специальные устройства для перегрузки двух и более контейнеров.

По способу подвески различают [4]:

1) спредеры на гибкой канатной подвеске – захватные устройства на пространственной многоветвевой подвеске. Применяются на контейнерных кранах;

2) безветвевые спредеры – устройства на жесткой подвеске, оснащенные механизмами наклона раздвижной рамы с четырьмя степенями свободы. Для управления приводом такого спредера внутри телескопической стрелы проложены электрические и гидромагистрали. Применяются на ричстакерах;

3) специальные – для работы с автоконтейнеровозами и трейлерами;

4) специальные устройства для перегрузки двух и более контейнеров.

По способу захвата контейнера спредеры выпускают [4]:

1) с захватом сверху;

2) с захватом сбоку.



Рисунок 1 – Виды спредеров

Запасовка канатов устройства производится на механизм подъёма грузовой тележки крана. Это обеспечивает точность посадки, постоянную ориентацию контейнера в пространстве и предотвращает нежелательное раскачивание при возможных ветровых и инерционных нагрузках. Спредер дополнительно может быть оборудован механизмом для поворота грузовой рамы в горизонтальной плоскости и механизмом её наклона для противодействия смещению центра масс контейнера [3].

В качестве привода поворотных замков захватного устройства может быть использован индивидуальный или централизованный электрический, гидравлический или пневматический привод.

Принцип действия.

Замки захватного устройства содержат поворотные штыри, которые при посадке вводят сверху или сбоку, в зависимости от конструкции, в отверстия фитингов по четырём углам контейнера, а затем поворачивают их на угол 90° , захватывая контейнер. После перемещения контейнера его освобождают от захватов, производя действия в обратном порядке. При нарушении диагональных размеров между фитингами контейнеры считаются деформированными, а следовательно, не могут быть обработаны спредерами [3].

В зависимости от конструкции спредера, существуют различные способы настройки расстояния между захватами. В случае использования специального спредера, предназначенного для контейнеров определённого типоразмера, устанавливаются вспомогательные навесные рамы необходимых типоразмеров. Для спредеров телескопической конструкции способ заключается в перемещении с помощью электромеханического или гидравлического привода закреплённых на раздвижной раме поперечных балок с угловыми замками в нужное положение.

Устройство.

Для обеспечения точной посадки на контейнер спредер оснащают центрирующими лапами, установленными на металлоконструкции основной захватной рамы. На центрирующих лапах установлены тактильные датчики и датчики положения, которые предназначены для контроля исполнительных органов захватного устройства. Датчики информируют о процессе стопорения, передавая цифровые, звуковые и световые сигналы в систему управления механизмом и на панель визуального контроля.

Главными достоинствами спредеров являются:

- безопасность;
- возможность эффективного использования в больших складах с большим контейнерным потоком.

При больших объемах переработки контейнеров (соответственно в большом складе) применение спредеров определенно будет выгодным и полностью окупит свою высокую стоимость. Их мобильность (навешиваются как на краны, так и на погрузчики) существенно повышает скорость работ, участие рабочих в закреплении или снятии строп сведено к минимуму (процесс застропки и отстропки полностью автоматизирован), что обеспечивает большую безопасность. Также использование спредеров помогает добиться сокращения временного цикла погрузочно-разгрузочных работ, что сказывается на увеличении производительности. Все это, по нашему мнению, окупает затраты и способствует дальнейшему развитию и модернизации предприятия.

Использование спредеров помогает добиться сокращения временного цикла погрузочно-разгрузочных работ, что сказывается на увеличении производительности. Следовательно, рабочей силы тоже нужно меньше, т. к. процесс почти полностью автоматизирован.

К недостаткам относятся:

- высокая стоимость;
- большая масса;
- невозможность применения в небольших складах.

Стоит отметить, что применение спредера эффективно только при его постоянном и интенсивном использовании, так как это приспособление имеет большую собственную массу – около 2,9 т и высокую стоимость. Как правило, это условие соблюдается только в крупных терминалах и на складах с большим оборотом контейнеров. В иных случаях более целесообразно использовать грузовые рамы и средства такелажа [1].

Проанализировав недостатки, можно понять, почему спредеры в основном используются в крупных морских и речных терминалах или на складах с большим оборотом контейнеров. Является ли это актуальным для нашей страны? Скорее да, так как Белорусская железная дорога планирует развивать железнодорожную составляющую в транспортных сообщениях балтийского региона. Даже учитывая сложившуюся ситуацию, не стоит забывать о том, что БЧ является главным связующим звеном в обеспечении экономических связей Калининградской области с другими регионами России.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Грузозахватные приспособления для обработки контейнеров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sitmag.ru/article/10622-gruzozahvatnye-prisposobleniya-dlya-obrabotki-konteynerov>. – Дата доступа: 04.03.2022.

2 Грузозахватные устройства. Спредеры [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.baltkran.ru/ru/cranespreaders.html>. – Дата доступа: 04.03.2022.

3 Сибирский государственный университет путей сообщения (НИИЖТ). Грузо-захватные устройства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/9381058>. – Дата доступа: 04.03.2022.

4 Википедия. Спредер [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D1%80>. – Дата доступа: 04.03.2022.

5 Грузозахватные приспособления для контейнеров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://logists.by/content/gruzozahvatnye-prisposobleniya-dlya-obrabotki-konteynerov/amp>. – Дата доступа: 04.03.2022.

Получено 30.05.2022

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 27. Гомель, 2022

УДК 331.101.3

Т.Я. МИХАЛКО (ГЭ-31)

Научный руководитель – магистр экон. наук *Е.В. БОЙКАЧЁВА*

МОДУЛЬНЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ ПЕРСОНАЛА

Эффективное функционирование любой организации основано на гармоничном взаимодействии между человеком и организацией. Важность различных видов трудовой мотивации, направленных на достижение целей организации и стимулирование персонала к эффективной работе, определила актуальность рассматриваемой темы.

В современном мире повышение эффективности использования ресурсов является первостепенной задачей каждого экономического субъекта, так как от решения данной задачи прямо пропорционально зависит его экономическое состояние, конкурентоспособность, финансовая устойчивость и др. При этом в связи с возрастанием скорости технологического процесса, развитием компьютерных и информационных технологий особое внимание стало уделяться проблеме обеспечения эффективного использования трудовых ресурсов. То есть, иными словами, современный мир можно охарактеризовать выраженной конкуренцией за человеческие ресурсы.

В подобных условиях мотивация сотрудников является одним из ключевых компонентов, обеспечивающих эффективное выполнение работы. На выбор мотивационных инструментов влияют структура организации, специфика операционных процедур, выбранный стиль руководства, потребности сотрудников и многие другие факторы. Учитывая постоянные изменения на рынке труда, рост конкуренции, с одной стороны, и реорганизацию компаний, а также меняющиеся требования, предъявляемые как к старым сотрудникам, так и к новым, с другой – система мотивации нуждается в постоянном совершенствовании.

Мотивация (от лат. *movere*) – это психофизиологический процесс, который управляет поведением человека и формирует внутренние мотивирующие факторы, действующие через самосознание.

«Мотивация» и «стимулирование» – это два близких понятия. Однако, если понятие «стимул» используется в основном для обозначения материального или морального поощрения, то «мотив» используется более широко и охватывает все аспекты поведения сотрудников [3].

Существуют различные условия, принципы, разновидности и типы мотиваций, каждая из которых имеют свои характеристики (рисунок 1).

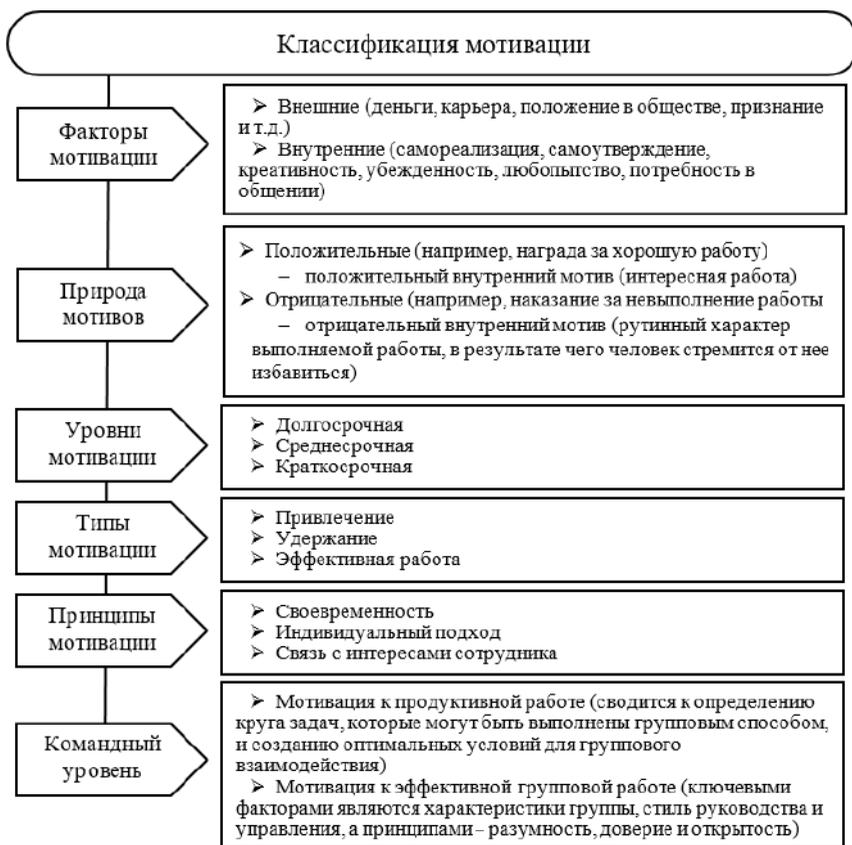


Рисунок 1 – Условная классификация понятия мотивации

На организационном уровне трудовая мотивация персонала осуществляется с помощью методов экономического и политического стимулирования, поддерживаемых всеми подсистемами управления. Системный

подход к мотивации персонала основан на комплексном рассмотрении психологических принципов мотивационного процесса индивидуальной и групповой деятельности, а также эффективных методов мотивации найма, удержания и эффективной работы.

Таким образом, мотивация – это процесс побуждения себя и других к определенным действиям, направленным на достижение личных целей или целей организации. И внимание к проблеме мотивации как функции управления в последнее время все больше возрастает [1].

Мотивация занимает одно из центральных мест в системе управления любым социально-экономическим объектом. Независимо от природы объекта управления в управлении этим объектом всегда является мотивация. Даже если в рамках объекта управления действуют совершенная система планирования, продуманная система контроля, сбалансированная система координации действий, прогрессивная организационная структура, но при этом система мотивации недостаточно эффективна, общий результат функционирования данного объекта управления будет достаточно низким. Одна из главных задач для предприятий различных форм собственности – поиск эффективных способов управления трудом, обеспечивающих активизацию человеческого фактора [2].

Управление персоналом и, в частности, мотивация труда должны основываться на принципах системного подхода и анализа, что означает принятие решений в отношении персонала с учетом факторов внешней и внутренней среды и их взаимосвязей. Обычно среди методов управления трудовой мотивацией персонала выделяют три основные группы.

1 Организационно-управленческие методы, которые характеризуются прямым централизованным воздействием субъекта на объект управления. Эти методы ориентированы на такие мотивы поведения, как осознание трудовой дисциплины, чувство долга, желание человека работать в конкретной организации.

2 Экономические методы, с помощью которых осуществляется материальное стимулирование персонала и отдельных работников. Среди них: методы, используемые республиканскими и региональными органами власти (налоговая система, кредитно-финансовый механизм страны и регионов); методы, используемые предприятием (экономические стандарты, материальное стимулирование, система ответственности за качество и эффективность работы, участие в прибыли).

3 Социально-психологические методы, которые наиболее применимы в организациях, где заработная плата невысока. Они основаны на использовании моральных стимулов к труду и влиянии на человека с помощью психологических приемов, чтобы превратить административную

задачу в сознательный долг, внутреннюю потребность человека [1].

Эффективность использования персонала на предприятии измеряется показателями производительности труда. Прямой показатель производительности труда определяется как отношение объема производства к средней численности персонала.

Производительность труда является одним из важнейших показателей экономической эффективности при управлении предприятием, поэтому крайне важно учитывать факторы, влияющие на производительность труда работников [3].

На конкретном предприятии работа, направленная на повышение производительности труда, может быть проведена за счет:

- резервов снижения трудоемкости, то есть модернизации и автоматизации производства, внедрения новых технологий и т. д.;
- резервов оптимизации использования рабочего времени (управление производством и организация труда, совершенствование структуры предприятия);
- совершенствования структуры персонала и самого персонала (изменения в составе управленческого и производственного персонала, повышение квалификации персонала).

Создание нормальных условий труда на всех рабочих местах является основой высокой трудовой эффективности персонала различных категорий, т. е. фактором достижения эффективности труда. Для управления очень важно знать направленность действий человека, однако не менее важно уметь, если надо, с помощью мотивирования ориентировать эти действия в направлении достижения определенных целей предприятия [2].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Токарева, Ю.А.** Мотивация трудовой деятельности персонала: комплексный подход : [монография] / Ю.А. Токарева, Н.М. Глухенькая, А.Г. Токарев. – Шадринск : ШГПУ, 2021. – 216 с.

2 **Кибанов, А.Я.** Мотивация и стимулирование трудовой деятельности / А.Я. Кибанов, И.А. Баткаева, Е.А. Митрофанова. – М. : Инфра-М, 2018. – 530 с.

3 **Бойкачева, Е.В.** Кадровый менеджмент в системе управления железнодорожным транспортом / Е.В. Бойкачева // Рынок транспортных услуг : междунар. сб. науч. тр. ; под ред. В.Г. Гизатуллиной. – Гомель : БелГУТ, 2021. – Вып. 14. – С. 136–142.

Получено 27.05.2022

УДК 626.225.073.437.004.3

Н.А. МИЦУРА (УА-21)

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

ПЕРЕВОЗКА НАЛИВНЫХ ГРУЗОВ В СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ КОНТЕЙНЕРАХ

Рассмотрены виды специализированных контейнеров, применяемых для перевозки наливных грузов. Выявлены преимущества и недостатки применения танк-контейнеров и флекситанков. Показаны выгодные для применения виды контейнеров. Представлены группы товаров, которые подходят для перевозки в различных контейнерах.

Доля перевозимых наливных грузов продолжает увеличиваться по мере роста производства. Поскольку контейнерные перевозки являются оптимальными по цене доставки, всегда стояла задача перевозить грузы в контейнерах. Таким образом появились такие виды контейнеров, как танк-контейнер и флекситанк.

Перевозочные средства для наливных грузов соответствуют определенным эксплуатационным характеристикам:

- наличию внутренней поверхности, выдерживающей воздействие агрессивной среды при соприкосновении с ней груза;
- запасу прочности, позволяющему выдержать повышенное давление на поверхность при погрузке, выгрузке, непосредственно при транспортировке;
- свободному пространству (минимум 10 % от объема резервуара), зависит от типа жидкости, температурного режима транспортировки.

Рассмотрим подробнее эти виды контейнеров.

Танк-контейнер – вид специализированных морских контейнеров для перевозки наливных грузов. Благодаря универсальным размерам и стандартным креплениям с помощью фитингов, танк-контейнер ставится в один штабель с морскими контейнерами.

Вместимость танк-контейнера от 24 до 26 000 литров. Вес контейнера 3500–5000 кг в зависимости от конструкции. Танк-контейнеры бывают одностенные и с двойными стенками. Двойные стенки предназначены для застывающих грузов, таких как пальмовое масло, парафин. Для разогрева в рубашку контейнера подаётся перегретый пар. Внутренняя цистерна сделана из нержавеющей стали.

Танк-контейнеры широко используются для транспортировки пищевой и непищевой продукции: воды, соков, молока, спиртосодержащей продукции,

химических веществ (в том числе энергоресурсов) железнодорожным, автомобильным и воздушным транспортом.

Работая с танк-контейнерами, важно знать, что после слива груза, танк-контейнер должен быть зачищен. Для этого необходимо доставить на станцию пропарки, где контейнер будет обработан перегретым паром с температурой 700 градусов. Таким же образом очищаются железнодорожные цистерны.

Танк-контейнеры довольно дорогие, поэтому их аренда стоит дорого, свободного периода по ним практически не бывает, и это надо учитывать при заказе перевозки, особенно если место затарки или выгрузки далеко от порта.

В танк-контейнерах можно транспортировать или хранить:

- пищевые продукты, в том числе спиртосодержащие жидкости, масла, добавки, концентрированные соки, минеральные воды, молоко и пр.;
- промышленные продукты, включая нефть и нефтепродукты, масла и ГСМ, сжиженные газы, химвещества, краски, гранулированные и сыпучие вещества, сжиженные газы и т. д.

Среди танк-контейнеров можно выделить несколько типов:

– ИМО 0: танк-контейнеры для транспортировки неопасных пищевых грузов, не требующих выгрузки под давлением (к примеру, молоко, минеральные воды). Предусмотрена емкость вместимостью 20–30 тыс. л, толщина стен колбы цистерны может составлять 2 мм. Контейнер можно оборудовать теплоизоляцией и пароподогревом.

– ИМО 1: танк-контейнеры для всех видов наливных химических грузов. Емкость цистерны 14–30 тыс. л, толщина стен – 4–7 мм. Предусмотрен верхний слив, если его наличия требуют характеристики груза. Рабочее давление колбы цистерны – 2,65–6 атмосфер. Контейнер можно оборудовать теплоизоляцией, паро- или электроподогревом.

– ИМО 2: танк-контейнеры для транспортировки различных пищевых продуктов, а также имеющих класс опасности и химических продуктов, которые можно перевозить с нижним сливом. Емкость цистерны – 21–30 тыс. л, толщина стен – 3–4 мм. Рабочее давление колбы цистерны – 1,75–3 атмосфер. Контейнер можно оборудовать теплоизоляцией, паро- или электроподогревом.

Если груз не агрессивный и неопасный, то тут можно применить и танк-контейнер, и флекситанк.

Еще одним способом перевозки наливных грузов являются флекситанки.

Флекситанк – это эффективная инновационная альтернатива традиционным цистернам, танк-контейнерам, бочкам и другой таре для транспортировки и хранения промышленных объемов наливных материалов. Флекситанк представляет собой гибкую полимерную емкость объемом до 24 тыс. л, предназначенную для перевозки жидких грузов.

Использование его не требует дополнительного оборудования. Флекситанк устанавливается в стандартный 20-, 40-футовый ISO-контейнер с помощью пары специалистов в течение получаса. После чего продукция заливается внутрь при помощи любого насоса. В зависимости от плотности продукции производится максимально допустимая заливка. Вес самого флекситанка с крепежными элементами составляет 140 кг, упаковка занимает, как правило, 0,7 % от веса перевозимого продукта.

Транспортировка с использованием флекситанка осуществляется путем перевозки его в автофургоне с применением обычных видов крепежа или ремней для стяжки груза.

При доставке грузов с помощью эластичных емкостей процесс состоит из нескольких этапов. Контейнер надо внимательно осмотреть и очистить. Перевозка разрешается только с применением конструкций не старше 3 лет, находящихся в хорошем техническом состоянии. В них не должно быть деформаций и трещин, крепежные проушины следует проверить на прочность. По внутренним стенкам укладывается гофрированная бумага или другие материалы, указанные выше. Если нужно, на полу располагается подложка для подогрева. Затем эластичная емкость устанавливается в контейнер. Флекситанк загружается при помощи насоса. В зависимости от вида груза и мощности оборудования, на это уходит от 20 до 40 минут. Контейнер закрывается и пломбируется, после чего, при помощи ричстакера, грузится на транспортное средство.

Во флекситанках перевозят большое количество жидких веществ с различной степенью вязкости. Сюда относятся, прежде всего, продукты питания: животные и растительные масла, красители для карамели, соусы, патока, глюкоза, вино, вода, сорбит, сахарный сироп, фруктовые соки и прочее. Кроме того, эластичные емкости хорошо подходят для транспортировки моющих средств, технических масел, чернил, красок, минеральных удобрений, полиэтиленгликоля, глицерина, лигносульфоната, фармацевтических ингредиентов и неопасных химических веществ.

Можно выделить преимущества танк-контейнеров и флекситанков.

Преимущества танк-контейнера:

- возможность использования в мультимодальных перевозках;
- безопасную транспортировку.

Преимущества флекситанков:

- стоимость морского фрахта при перевозке груза во флекситанке по сравнению с танк-контейнером значительно ниже;
- отправитель или получатель груза освобождается от расходов, связанных с возвратом и очисткой оборудования;

– флекситанки в основном одноразовые и их не надо мыть, они выбрасываются или утилизируются.

– не требуется предварительная упаковка груза, например, в бочки, канистры или другую тару для наливных грузов;

– объем груза при перевозке во флекситанке может быть на 30 % больше, чем при перевозке упакованного груза;

– перевозка производится по ставке 20-футового сухогрузного контейнера, а не танк-контейнера, что позволяет экономить.

Как и преимущества флекситанков есть и недостатки, такие как:

– не допускаются к перевозке опасные грузы;

– для разгрузки нужны насосы;

– утилизация одноразовых флекситанков загрязняет окружающую среду;

– возможна утечка содержимого флекситанка;

– запрещено использовать для транспортировки рефрижераторными контейнерами.

Существует ряд сложностей, с которыми сталкиваются участники внешнеэкономической деятельности при перевозке грузов в мультимодальном сообщении. К ним относятся:

– нехватка оборудования (порой для осуществления мультимодальной перевозки в контейнерном стоке просто отсутствуют танк-контейнеры или их недостаточно для данного объема);

– проблемы с возвратом танк-контейнера обратно в сток линии или оператора;

– проблема с очисткой танк-контейнера (иногда грузополучатели не имеют возможности очищать контейнеры на своем складе и им приходится пользоваться услугами специализированных компаний);

– высокая стоимость морского фрахта, операций по прекереду и онкереду, штрафных санкций линий и порта за превышение сроков использования оборудования.

Можно уверенно и объективно говорить о том, что транспортировка любого типа наливного груза является чрезвычайно ответственным и сложным мероприятием. Поэтому вопрос о выборе типа контейнера является важным вопросом. Проведенное сравнение позволило установить, что флекситанк обладает рядом преимуществ:

– герметичность упаковки;

– низкие затраты на установку;

– отсутствие очистки контейнера и возврата емкости позволяет экономить время и средства;

– высокая производительность погрузочно-разгрузочных работ;

– отсутствие необходимости в промежуточных перегрузках;

- широкая область применения;
- экономный, безопасный, прочный;
- небольшой вес и габариты;
- простое обслуживание;
- отсутствие потери объемов груза при погрузочно-разгрузочных работах;
- после использования требует утилизации;
- абсолютно чистый продукт без загрязнений. Однако существуют и недостатки флекситанка;
- необходимость наличия насосных аппаратов для выгрузки;
- оказывают отрицательное влияние при утилизации на окружающую среду;

Таким образом, перевозка наливных грузов в специализированных контейнерах по сравнению с традиционными способами перевозки обладает рядом преимуществ. При этом разные типы специализированных контейнеров имеют свою ограниченную сферу применения. Для принятия решения о выборе способа перевозки необходимо осуществить экономическую оценку эффективности и учесть следующие факторы: технологическую возможность погрузки и выгрузки у грузоотправителя и грузополучателя, свойства грузов и др.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Ванчукевич, В.Ф.** Грузовые автомобильные перевозки : учеб. пособие / В.Ф. Ванчукевич. – Минск : Выш. шк., 2012. – 272 с.
- 2 Организация перевозок грузов : учеб. для студентов учреждений сред. проф. образования / В.М. Семенов [и др.]. – М. : Академия, 2011. – 304 с.
- 3 **Лутай, А.П.** Грузовые перевозки в флекситанках: особенности, преимущества и недостатки / А.П. Лутай // Логистика – евразийский мост : материалы XV Междунар. науч.-практ. конф. – 2020. – С. 353–356.
- 4 **Эльбеков, Ж.У.** Доставка наливных грузов в специальных емкостях / Ж.У. Эльбеков, З.В. Эргашева // Логистика: современные тенденции развития : материалы XVII Междунар. науч.-практ. конф. – 2018. – С. 201–204.
- 5 **Мартынов, А.Л.** Повышение эффективности перевозок жидких грузов на основе применения флекситехнологий / А.Д. Мартынов, И.С. Моргачев // Журнал университета водных коммуникаций. – 2009. – № 4. – С. 67–74.
- 6 **Балацкая, Ю.А.** Совершенствование перевозок грузов в контейнерах с использованием флекситанков / Ю.А. Балацкая, Н.В. Демина // Научно-техническое и экономическое сотрудничество стран АТР в 21 веке. – 2017. – Т. 1. – С. 225–229.

Получено 27.05.2022

УДК 625.172/.173

В.А. МУСИЛОВИЧ (СП-31)

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

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ РЕЛЬСОШПАЛЬНОЙ РЕШЕТКИ НА УЧАСТКЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ С ПЕРЕПРОПУЩЕННЫМ ТОННАЖЕМ

Представлен анализ данных вагона-путеизмерителя по состоянию геометрии рельсовой колеи контрольных участков Белорусской железной дороги.

Мониторинг состояния пути осуществляется посредством осмотров и проверок пути и сооружений на предмет соответствия их состояния установленным скоростям движения для конкретного участка железной дороги.

Осмотры и проверки пути, сооружений и устройств включают в себя:

- осмотры и проверки пути (в том числе сооружений и устройств) должностными лицами с выборочным измерением его параметров;
- комиссионные осмотры пути с инструментальной проверкой отдельных его параметров;
- проверки с использованием измерительных средств (путеизмерительных и дефектоскопных вагонов, автомотрис, тележек, ручных шаблонов и т. д.).

В первую очередь устанавливают, нет ли отступлений в содержании геометрии рельсовой колеи и дефектов, угрожающих безопасности движения поездов или близких к ним.

Организация проверок пути путеизмерительным вагоном на железной дороге и руководство ими осуществляется начальником службы пути.

Проверке путеизмерителем подлежат все главные пути железной дороги, где реализуются скорости движения поездов 25 км/ч и более или обращаются пассажирские поезда независимо от их количества. Периодичность проверок устанавливается приказом Начальника железной дороги, при этом на главных путях с установленными скоростями движения пассажирских поездов более 60 км/ч проверка должна производиться не реже двух раз в месяц, а до 60 км/ч – один раз в месяц, на приёмо-отправочных путях, предназначенных для пропуска пассажирских поездов, – один раз в квартал, для пропуска грузовых поездов – один раз в полгода.

График проверки пути путеизмерительным вагоном утверждается заместителем Начальника Белорусской железной дороги.

Размеры отступлений от норм и правил содержания пути и обнаруженные дефекты сопоставляются с допускаемыми размерами и установленными требованиями, предъявляемыми к обеспечению безопасности движения поездов в зависимости от установленных скоростей.

При обнаружении путеизмерителем опасных отступлений начальник путеизмерительного вагона или его заместитель обязан ограничить скорость или закрыть движение поездов, выдав заявку на это дежурному по станции или поезднему диспетчеру.

Начальник путеизмерительного вагона по окончании проверки дистанции пути передает сопровождающему путеизмерителю руководителю дистанции под роспись графические диаграммы всех контролируемых параметров и результаты оценки состояния рельсовой колеи с отметками выявленных отступлений, а также на электронном носителе информацию о состоянии рельсовой колеи.

После анализа распечаток начальник дистанции пути (заместитель начальника) даёт указание дорожным мастерам об устранении выявленных неисправностей пути. Об устранении неисправностей дорожный мастер делает записи на ленте.

Срок хранения в дистанции пути путеизмерительных лент – один год; магнитных носителей (с результатами контрольной проверки) – один год, промежуточных проверок – до следующей контрольной проверки.

Сравнивая распечатки и оценочные ведомости разных проходов путеизмерителя, начальник дистанции пути, дорожные мастера и бригадиры пути должны анализировать изменения, происходящие в пути, выявлять неблагоприятные места и принимать необходимые меры к повышению пути.

В августе 2020 года на Белорусской железной дороге начал работу новый диагностический комплекс инфраструктуры производства – ИНФОТРАНС, предназначенный для автоматизированной оценки состояния более 120 различных параметров объектов инфраструктуры в реальном масштабе времени на скоростях до 140 км/ч при обеспечении высокой точности.

Новый комплекс способен фиксировать результаты измерений в базе с помощью специального программного обеспечения. С приобретением диагностического оборудования, оснащенного системой скоростного трехмерного сканирования, также появилась возможность производить с высокой точностью измерения габаритов приближения строений и междупутий, объектов инфраструктуры на скоростях до 140 км/ч с шагом между измерениями не более 0,2 метра.

Использование многофункционального комплекса позволит усовершенствовать систему проверки и обеспечить всесторонний контроль технического состояния объектов всей железнодорожной инфраструктуры в целом,

а также запланировать работы по текущему содержанию и ремонту объектов в хозяйствах пути, сигнализации и связи, электрификации и электрообеспечения.

По сравнению с имеющимися автоматизированными средствами мониторинга состояния пути диагностический комплекс инфраструктуры имеет следующие технические возможности:

- контроль состояния рельсовой колеи по основным геометрическим параметрам (уровень, шаблон, рихтовки, просадки) в расширенном диапазоне скоростей с повышенной точностью;
- измерение уклона отвода уширения рельсовой колеи в кривых участках пути;
- возможность распознавания и контроля положения и состояния следующих элементов и контрольных сечений железнодорожного пути: рельсовые стыки и накладки, маячные шпалы и метки, шпалы, рельсовые скрепления, дефекты рельсов, противоугоны и др.;
- фиксацию и распознавание поперечного профиля и подуклонки рельсов;
- измерение габаритов приближения строений и междупутий, объектов инфраструктуры посредством автоматизированной системы пространственного сканирования;
- зондирование земляного полотна на глубину до 10 м;
- видеофиксацию и распознавание наличия элементов скрепления, величины стыковых зазоров и видимых дефектов рельсов;
- автоматизированную обработку всего объема контролируемых параметров с формированием и выдачей отчетных документов.

Анализ данных вагона-путеизмерителя по состоянию геометрии рельсовой колеи на трех контрольных участках Белорусской железной дороги с перепропущенным тоннажем представлен на рисунке 1.

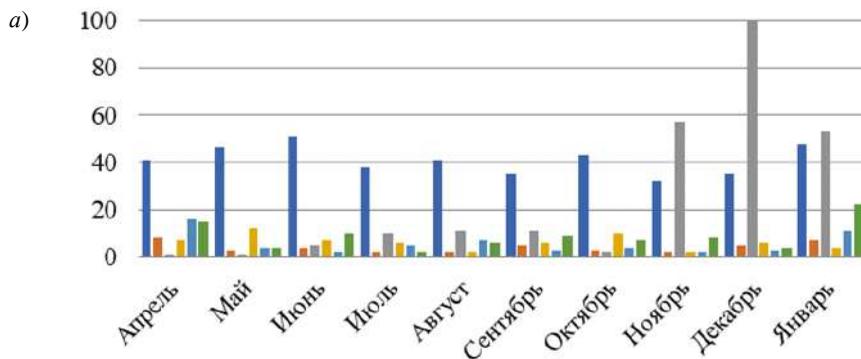
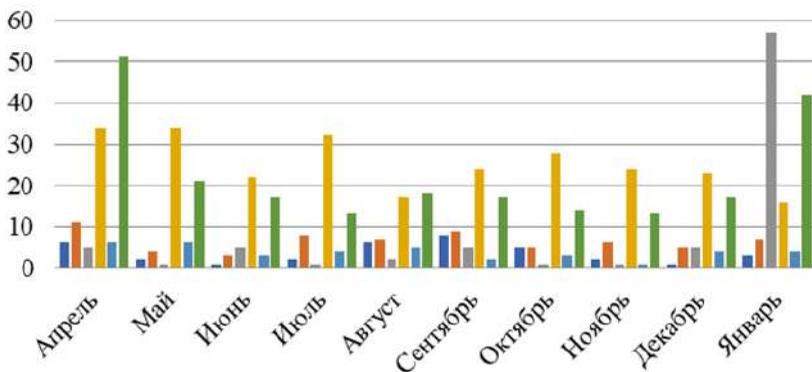


Рисунок 1 (начало) – Средний балл на один километр пути по данным вагона-путеизмерителя на участке: а – 1 м;

б)



в)

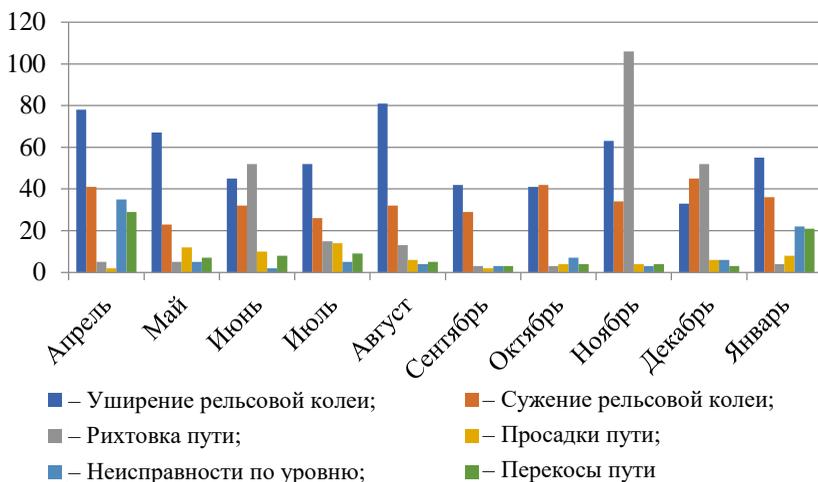


Рисунок 1 (окончание) – Средний балл на один километр пути по данным вагона-путеизмерителя на участке:
б – 2 м; *в* – 3 м

На основании приведенных данных можно сделать следующие выводы:
 – сравнительно высокий средний балл за уширение рельсовой колеи на 1-м и 3-м участках связан с тем, что там расположено 4 кривых радиусом менее 800 м (в половине из которых на наружных нитях эксплуатируются рельсы с предельным для допускаемых скоростей движения боковым износом), требующие постоянного контроля со стороны бригадиров пути;

– в первом и третьем квартале на всех направлениях неисправностей по рихтовке значительно больше, чем в другие поры года из-за климатических условий. В зимние месяцы устранение неисправностей затруднено замерзанием балластной призмы. А в летние – в связи с повышенной температурой воздуха (а соответственно, и рельсов) в отдельных местах возникают отклонения путевой решётки от требуемого положения в плане;

– во втором квартале неисправностей по перекосам и уровню значительно больше также по климатическим факторам. Оттаивание балластной призмы в апреле месяце на участках, подверженных пучинам, происходит неравномерно. После оттаивания балластной призмы затруднительно в короткий срок выправить по уровню все проблемные места, требующие изъятия регулировочных прокладок (которые были уложены в зимний период), поэтому работа по изъятию регулировочных прокладок в стыках требует от бригадиров пути постоянного контроля.

Таким образом, на участках с перепропущенным тоннажем необходимо обеспечить постоянный усиленный контроль стояния геометрии рельсовой колеи и своевременное устранение выявленных отступлений с целью обеспечения безопасного и бесперебойного пропуска поездов.

Получено 25.05.2022

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 27. Гомель, 2022

УДК 62-592.3

А.В. НАГИБИНА (МВ-21)

Научный руководитель – канд. техн. наук *С.М. ВАСИЛЬЕВ*

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ТОРМОЗНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ВАГОНОВ

Тенденция к увеличению скоростей движения грузовых составов заставляет задуматься о принципиальном совершенствовании тормозной системы грузового вагона. Необходимость такого совершенствования наиболее актуальна для скоростных контейнерных поездов, следующих на большие расстояния с повышенными скоростями движения. Такие составы собираются из длиннобазных фитиновых платформ, их эксплуатация имеет ряд особенностей, которые следует учитывать. Анализ существующих конструкций тормозных систем современного железнодорожного подвижного состава, выявление преимуществ и недостатков позволяет наметить пути совершенствования тормозного оборудования.

В настоящее время на подвижном составе железных дорог применяют пять основных типов тормозов: ручные, пневматические, электропневматические, магниторельсовые фрикционные и реостатные.

Наибольшее распространение в грузовых вагонах получили пневматические. Данный тип тормозов имеет ряд недостатков (низкая скорость тормозной и особенно отпускной волны, которая приводит к сложности управления тормозами и истощению тормозной системы), кроме того нет возможности контроля тормозных сил в зависимости от нагрузки в межвагонных соединениях, что может приводить к разрыву автосцепных устройств или выдавливанию вагонов в следствии динамических взаимодействий входе торможения.

На пассажирских вагонах распространение получили электро-пневматические тормоза (ЭПТ) прямодействующего типа, работающие с разрядкой или без разрядки тормозной магистрали, имеющие механическую силовую часть и управляемые при помощи электрического тока. Эти тормоза обладают свойством одновременности срабатывания по длине поезда и возможности четкого ступенчатого отпуска. ЭПТ оснащен практически весь пассажирский подвижной состав и пригородные поезда железных дорог стран бывшего СССР. Разработана и нашла некоторое применение схема ЭПТ для грузовых поездов.

Основные преимущества ЭПТ по эффективности торможения заключаются в уменьшении времени подготовки к действию, одновременном срабатывании тормозов по длине состава и, как следствие, уменьшении продольно-динамических усилий в межвагонных соединениях. Эти факторы способствуют сокращению длины тормозного пути и времени торможения, что очень значительно для скоростных поездов.

В наиболее совершенных тормозных системах применяют противоюзные устройства. Одним из таких является комплекс процессорного противоюзного устройства с измерителем скорости для четырёхосного вагона «БАРС-4МО» (КППУ-4) (рисунок 1) – современная противоюзная и антипроскальзывающая система. Он предназначен для предотвращения юза и исключения блокировки колёсных пар при торможении, чем достигается защита поверхностей катания колёсных пар от повреждений, повышения безопасности движения, увеличения эффективности торможения и измерения значений текущей скорости. В системе установлены: осевые датчики, сбрасывающие клапана, электронный блок противоюзного устройства. При заклинивании колес на рельсах, противоюзное устройство снижает тормозную силу данной колесной пары (или колесных пар одной или обеих тележек) за счет сброса сжатого воздуха из тормозных цилиндров через отверстие сбрасывающего клапана. Работа противоюзного устройства «БАРС-4МО» описана в руководстве по эксплуатации «Комплекс процессорного противоюзного устройства с измерителем скорости для четырёхосного вагона». Следует отметить, что такая система также имеет недостатки, такие как возможность разрыва и выдавливания

ния вагонов входе возникающих в динамике сил сжатия и растяжения в межвагонных соединениях.

Автором предлагается унифицировать электропневматический тормоз и использовать на скорых контейнерных поездах электромагнитное торможение, где сила прижатия тормозных колодок будет регулироваться изменением величины электромагнитной индукции. Вместо пневматической силовой части, воздухораспределителя и тормозного цилиндра устанавливается оборудование для электромагнитного торможения и дискового тормозного блока. Так как тормозная система скоростного вагона с дисковым тормозом оснащена регулятором, поддерживающим вращение тормозящей колесной пары, вследствие этого образуется меньше дефектов на поверхности катания колес. Также благодаря этому производится очистка поверхности катания колеса и повышается уровень сцепления колес с рельсами.



Рисунок 1 – Комплекс процессорного противоюзного устройства с измерителем скорости для четырёхосного вагона «БАРС-4МО» (КППУ-4)

Кроме того, в предлагаемой системе в межвагонные соединения устанавливаются датчики, фиксирующие силы растяжения и сжатия, что позволит контролировать напряжения, возникающие в сцепке путем регулировки тормозных нажатий следующих рядом вагонов. Таким образом межвагонные силы будут оставаться в предельно допустимом уровне и это предотвратит разрыв сцепных устройств или выдавливание вагонов.

Такая система еще более актуальна непосредственно для фитинговых платформ, конструкция которых имеет большую базу и относительно небольшой вес и высокие скорости эксплуатации. Вышеуказанные факторы уменьшают устойчивость в порожнем состоянии и увеличивают вероятность выдавливания вагона в ходе торможения. Для питания системы потребуется установка генератора и аккумуляторная батарея. Данная концепция обеспечит возможность применения максимальной тормозной силы по условиям безюзного торможения и предельно допустимым силам в межвагонных соединениях.

Дальнейшее совершенствование тормозной системы поездов позволит повысить уровень безопасности при перевозках, а также улучшить сохранность грузовых вагонов, сократить тормозной путь и увеличить пробег до замены колёсных пар, вследствие меньшего количества дефектов при экстренном и служебном торможении.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Руководство по эксплуатации «БАРС-4МО». Комплекс процессорного противоюзного устройства с измерителем скорости для четырёхосного вагона. – СПб., 2004. – 49 с.

2 **Галай, Э.И.** Тормозные системы железнодорожного транспорта. Конструкция тормозного оборудования : учеб. пособие / Э.И. Галай, Е.Э. Галай. – Гомель : БелГУТ, 2010. – 315 с.

Получено 27.05.2022

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 27. Гомель, 2022

УДК 625.76: 338.47

А.С. НЕВЕРДАСОВ, А.А. ЯКУБОВ (СА-31)

Научные руководители: канд. экон. наук *И.М. ЦАРЕНКОВА*,
ст. преп. *Е.Л. БУРДУК*

ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДОРОЖНЫХ ПРОЕКТОВ

Дорожные проекты отличаются высокой степенью значимости результатов для экономики страны. Их реализация способствует получению разнообразных эффектов у пользователей автомобильными дорогами. Представлены результаты исследования по выявлению наиболее значимых факторов при определении эффективности дорожных проектов.

Эффективность строительства, реконструкции и ремонтов автомобильных дорог зависит от многих факторов, начиная от правильности выбора проектных и организационно-технологических решений до расстановки акцентов на наиболее значимых составляющих полученных результатов. Дорожные проекты возведения, переустройства и капитального ремонта автомобильных дорог – это сложные и многофакторные процессы, требующие значительных материальных и трудовых затрат, а также финансовых ресурсов – капитальных вложений в течение длительного периода (от начала проектирования до ввода объекта в эксплуатацию и далее до следующего значимого дорожного проекта).

Эффективность дорожных проектов определяется на основании количественных данных по ожидаемому снижению потерь в дорожном движении. Потери в дорожном движении – это социально-экономическая стоимость невынужденных издержек в процессе дорожного движения. В зависимости от характера издержек укрупненно потери в дорожном движении подразделяются на следующие виды:

- экономические потери от задержек, остановок, перепробега транспорта и перерасхода топлива;
- аварийные потери, включая потери от судебных и иных издержек и транспортных затруднений на месте ДТП и т. п.;
- экологические потери от превышающих минимально возможные величины выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и транспортного шума [1].

Чем больше уменьшаются потери определенного вида, в результате реализации дорожного проекта, тем выше его результативность в данном направлении. При этом величина снижения потерь по разным показателям варьирует, позволяя выделить наиболее значимые составляющие в составе эффективности. Например, при сопоставлении результатов от реконструкции участка автомобильной дороги возможно снижение потерь от дорожно-транспортных происшествий будет более значительным, по сравнению с величиной уменьшения затрат времени при нахождении в пути пассажиров. Поэтому статистическое исследование факторов, влияющих на эффективность дорожных проектов, имеет практический интерес в части выявления факторов, наиболее зависимых от улучшения дорожных условий.

Расчет показателей общей экономической эффективности инвестиций в дорожные проекты базируется на соизмерении результатов осуществления проекта и затрат на его реализацию. Основным показателем является чистый дисконтированный доход (ЧДД).

Чистый дисконтированный доход – сумма дисконтированных потоков чистых выгод по проекту, определяемая как сумма разностей между результатами проекта и инвестиционными вложениями (затратами) на протяжении всего расчетного периода приведенных к одному (базисному), обычно начальному, году:

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=0}^{T_p} (R_t - Z_t) \eta_t, \quad (1)$$

где R_t – результат от реализации дорожного проекта на t -м шаге расчета; Z_t – инвестиционные затраты на t -м шаге расчета; η_t – коэффициент дисконтирования, учитывающий фактор времени и связанное с ним удешевление будущих доходов в сравнении с настоящим; T_p – расчетный период сравнения вариантов (горизонт расчета); t – номер шага расчета (месяц, квартал или год).

Чем больше ЧДД, тем эффективнее проект. Если инвестиционный проект будет осуществлен при отрицательном ЧДД, то инвестор понесет убытки.

Получаемые при расчете эффективности дорожных проектов результаты – это экономические эффекты на транспорте и в социальной сфере от их полного воспроизводства, а затраты – общественно необходимые издержки по строительству, реконструкции и ремонтам дорог [2].

Данное исследование в области эффективности реализации дорожных проектов проводится на основе статистического анализа показателей, рассчитываемых в целях определения экономических последствий, возникающих в результате проведения капитального ремонта автомобильных дорог. К анализу приняты экономические эффекты, получаемые на транспорте и в социальной сфере за 15-летний расчетный период.

На рисунке 1 приведены ежегодные значения итоговых выгод от капитального ремонта дороги и получаемые эффекты на транспорте и других отраслях.

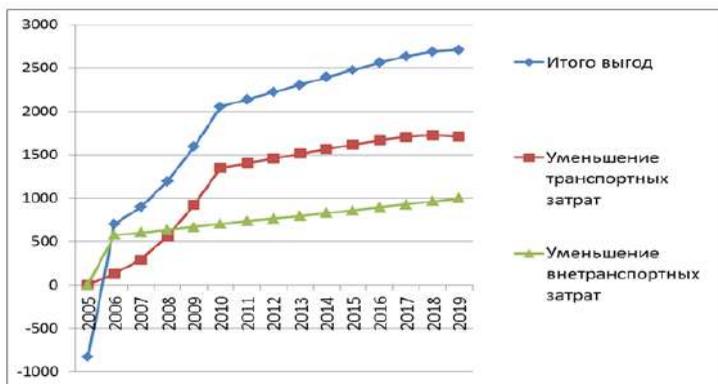


Рисунок 1 – Динамика показателей, характеризующих эффективность капитального ремонта автомобильных дорог, в млн руб.

В первый год рассматриваемого периода выгода имеет отрицательное значение (–831,786 млн руб.), что обусловлено затратами на проведение капитального ремонта дороги.

Данные, представленные на рисунке 1, показывают, что сокращение транспортных затрат вносит значительно больший вклад в суммарные выгоды от проведения капитального ремонта участка дороги, чем уменьшение внетранспортных затрат.

Уменьшение внетранспортных затрат формирует следующие эффекты от сокращения: потерь времени пребывания в пути пассажиров; потребности предприятий в оборотных средствах; потерь от дорожно-транспортных происшествий (ДТП); потерь в сельском хозяйстве, ухудшения экологической обстановки и др.

Транспортные затраты складываются из капитальных вложений в автомобильный транспорт и транспортно-эксплуатационных затрат, включающих в себя затраты на топливо, смазочные материалы, шины, запасные части, обслуживание, амортизацию, заработную плату водителя и другие расходы.

На рисунке 2 приведены значения уменьшения капитальных вложений в автомобильный транспорт и транспортно-эксплуатационных затрат для каждого года рассматриваемого периода.

Представленные на рисунке 2 данные свидетельствуют о том, что наиболее существенный вклад в уменьшение транспортных затрат вносит экономия капитальных вложений в автомобильный транспорт. Это связано с тем, что в результате капитального ремонта автомобильной дороги все параметры доводятся до нормативных значений, что обеспечивает повышение безопасности и скорости движения автомобилей. Как следствие, повышается оборачиваемость средств, участвующих в транспортном процессе. Тем же парком транспортных средств можно перевезти большее количество грузов и поэтому нет необходимости в дополнительных капитальных вложениях в пополнение действующего автопарка.

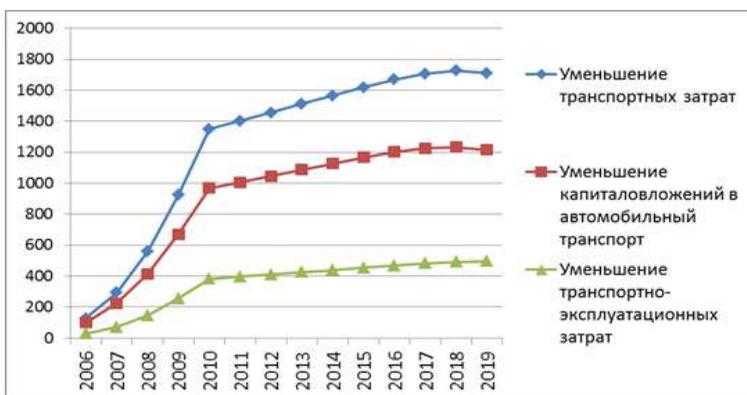


Рисунок 2 – Составляющие уменьшения транспортных расходов при капитальном ремонте участка автомобильной дороги

Выполненное исследование отличается выделением закономерностей и причин изменения эффектов, получаемых в результате проведения капитального ремонта автомобильных дорог. Установлено, что в первые годы после реализации дорожного проекта наиболее существенно являются внетранспортные эффекты. Это связано со снижением потерь от ДТП, а также созданием благоприятных условий для повышения мобильности экономически активных групп населения. В последующие годы увеличиваются эффекты автомобильного транспорта, связанные с сокращением потребности в обновлении парка транспортных средств, а также с уменьшением эксплуатационных затрат на перевозки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Золотова, И.Ю.** Оценка экономических эффектов от развития, обеспечения сохранности и повышения качества обслуживания автомобильных дорог / И.Ю. Золотова, Н.А. Осокин, В.А. Карле // Стратегические решения и риск-менеджмент. – 2019. – Т. 10. – № 4. – С. 360–381.

2 Методика определения эффективности инвестиций в строительство, реконструкцию, ремонт и содержание автомобильных дорог. – Минск : РУП «Белгипродор», 2005. – 307 с.

Получено 30.05.2022

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 27. Гомель, 2022

УДК 721.01

А.Д. НИКИТИНА (ПА-42)

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

СОЦИАЛЬНЫЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ВОЗВЕДЕНИЯ НЕБОСКРЕБОВ

Раскрыты темы психологического воздействия небоскребов на жизнь людей и города в общем, также выявлены основные социальные предпосылки возведения небоскребов. Рассмотрены особенности организации высотных жилых зданий в архитектуре.

В современном обществе активно развивается строительство многоэтажных зданий, что является образцом того, как потребности человечества служат мощным стимулом научно-технического прогресса, в том числе для развития архитектурной науки, появления новых приемов градостроительства, архитектурно-строительных, конструктивных и инженерно-технических решений. Высотные сооружения стали показателем экономического прогресса, мощи стран и престижа ведущих, процветающих фирм.

При этом прогрессивные высотные здания обращают на себя особое внимание профессионалов, так как они стали частью городской структуры, включающей основные виды жизнедеятельности людей: жилище, места отдыха, места приложения труда. Активное возведение высотных зданий влияет на количественные и качественные перемены в структуре и облике городов: значимое модифицирование уклада жизни населения, повышение социального статуса районов их строительства, создание современной инфраструктуры, приближение системы обслуживания к потребителю, повышение комфорта проживания.

Первым небоскребом Чикаго было здание страховой компании домов, построенное в 1883–1885 гг. Как сто лет назад, на заре высотного строительства, так и сегодня большинство высотных зданий составляют офисные небоскребы.

Доля жилых зданий невелика – около 20 %, причем их высота, как правило, намного меньше среднего небоскреба и не превышает 140 м, а абсолютное большинство приходится на жилые здания высотой до 100 м [1].

Спустя сто с лишним лет архетип изменился, жители крупных городов устремили свои взоры, мысли и мечты о лучшей жизни вверх – к небесам, в которые стали врезаться многоэтажные дома. А за ними – и настоящие небоскребы. Вокруг них построились и продолжают строиться дороги, социальные объекты – все то, что называется инфраструктурой.

У европейцев, к моменту появления технологий строительства небоскребов, города уже существовали. Эти города были связаны с историей народов, значимыми для людей событиями. Потому возводить на месте исторических кварталов небоскребы европейцы не хотели.

Поворотным был момент после Второй мировой войны. Большая часть европейских городов лежала в руинах. Многие здания было не спасти. Именно в это время начинается восстановление и обновление разрушенных мест, наблюдается рост жилищного строительства, в частности – высотного.

В настоящее время необходимость в строительстве высоток резко возросла. Сопряжено это в основном с подорожанием и нехваткой земли в городах. Абсолютно понятно, что выгоднее будет построить здание выше с малой площадью на земле, чем возводить огромное количество одноэтажных построек.

Обыватель высотки – особый тип потребителя высококомфортного жилища. Согласно с выводами американских социологов, житель небоскреба – «богатый, молодой, высокообразованный, одинокий или женатый человек, в семье которого не более двух детей». Ему присущи репрезентативная модель поведения, активный образ жизни, скорее с индивидуалистским, чем семейным набором ценностей, широкий круг формальных и неформальных контактов, усиленное потребление продуктов городской культуры.

Повышение расходов на строительство сопряжено с решением таких специфических проблем, как повышенные нагрузки на основания и фундаменты, значительные ветровые нагрузки, повышение энергопотребления, высокая стоимость инженерно-технологического оборудования здания и его эксплуатации, требующая также расширенного штата высококвалифицированного обслуживающего персонала. Все это заведомо определяют уникальные здания как дорогостоящие объекты и, следовательно, ориентируют их на потребителя с высоким уровнем доходов и предполагают соответствующие потребительские свойства этих зданий. Вместе с тем, конструктивное, инженерное и архитектурно-художественное решения данных объектов выполняются на высоком уровне, что, безусловно, может служить в качестве ценного опыта проектирования высотных зданий.

Строительство подобных жилых зданий всегда мотивировалось в первую очередь не экономическими, а политическими и градорегулирующими соображениями.

Высотные здания могут спровоцировать развитие психических заболеваний. Какие эмоции вызывают у человека те или иные городские пространства и архитектура, исследователь определил с помощью технологии виртуальной реальности. По данным Центра городского дизайна и психического здоровья, в городах людей с расстройствами настроения на 39 % больше, чем в других населенных пунктах, с тревожными невротами – на 21 %, вдвое выше риск развития шизофрении.

По словам эксперта, на подсознание человека влияет несколько факторов. По словам Ирбитской: «Люди изолированы от такого фундаментального объекта, как земля. Вся цепочка ресурсов находится на земле, а не выше: исторически человек охотился на земле, мы не летали, подобно птицам. Удаленность от ресурсов жизнеобеспечения влияет на психику. Во-вторых, люди на верхних этажах чувствуют себя изолированными от общества. В-третьи, экологический: вредные вещества копятся выше уровня восьмого этажа. На верхних этажах сильнее вибрации, не говоря уже о 40–50-х этажах, где человек может почувствовать колебания воздуха. Но даже незаметные вибрации плохо влияют на физическое здоровье человека» [2].

Также играет не последнюю роль психологическое воздействие, которое оказывают эти гиганты. Испокон веков человек стремился вверх, как доказательство можно вспомнить историю с Вавилонской башней. Высота – это синоним слова «успех», «престиж». И именно этого хотят добиться люди, выбирающие этот тип зданий. Нельзя и не вспомнить, что небоскребы являются показателем высокого уровня технологий, уровня развития страны, поэтому богатые страны через архитектуру демонстрируют свое превосходство. Одна высотка умещает в себе все службы, нуждающиеся друг в друге, что очень полезно в эпоху потребительства, а небоскребы можно считать символом этой эпохи.

В ходе исследования были систематизированы следующие основные предпосылки возникновения высотного строительства.

1 Идейно-символические. Стремление вверх свойственно человеку: залезть на дерево, подняться на гору. Строительство пирамид, зиккуратов, башен, небоскребов – это все из одной серии стремления вверх.

В культуре многих народов мир разделен на три части. Верхний мир – дом богов, нижний – предков, а в среднем живут люди. Возводя высокие сооружения, человек подспудно старался быть ближе к богам. Вспомним пирамиды, неудачную попытку строительства Вавилонской башни и т. д.

Грандиозные здания всегда олицетворяли собой богатство, власть, причастность к чему-то сакральному.

2 Политические. Для Центральной Европы национальной идеей после Второй мировой стало возрождение. Им хотелось вернуть своим городам тот облик, который был у них в мирное время. Феноменом культуры и архитектуры послевоенной Европы стало то, что даже на месте полностью разрушенных

зданий строили не новое, а по старым схемам, фото, а иногда даже по картинам художников и воспоминаниям горожан возводили копии старых зданий.

Проблем с перенаселением тогда не возникало. После войны население существенно сократилось, поэтому хватало и малоэтажной жилой и офисной застройки. Дома очень часто были в собственности семьи многие века, жители предпочитали делать их реставрацию с проведением электричества, канализации, водопровода и т. д., чем сносить ради безликих коробок.

3 Технические. В 50–60-е гг. XX в., когда в США начался новый бум строительства небоскребов, их нейтральный облик стал универсальным знаком бизнеса. Начали появляться и супернебоскребы. Но тут мы сталкиваемся с проблемой: здание выше 60 этажей не является экономически целесообразным, даже если строится на самой дорогой земле. Более того, использование сплошного остекления влекло за собой проблемы с поддержанием микроклимата и регулированием нагрева от солнечных лучей.

Таким образом, сверхвысокие небоскребы строились только ради того, чтобы быть символами успеха, власти и процветания заказчика, даже если это было экономически нецелесообразно. Архитекторы придумали, как расположить площади у здания более рационально и экономно. Если попытаться построить 50 этажей вместо 10, то ширина и длина здания, следовательно, уменьшатся. Так и жилые кварталы станут более маленькими по площади, но более вместительными.

4 Экономические. Идея небоскребов появилась в США. Это было вызвано не только нехваткой и дороговизной земли в крупных городах, но и отвечало особому национальному духу американцев. Сверхдостижения, демонстрация успеха, пафос лидерства созвучны «американской мечте». Многие американские города строились «с нуля», не ориентируясь на старинную застройку. Просто потому, что чаще всего никакой старинной застройки в городе не было. Морально устаревшие неблагоустроенные районы сносились, а освободившиеся площади застраивались офисными и жилыми высотками. Для американцев важна была и экономическая составляющая – цена «метра» в высотке дешевле.

В настоящее время нужда в строительстве высоток резко возросла. Связано это в основном с подорожанием и нехваткой земли в городах. Совершенно понятно, что выгоднее будет построить здание выше с малой площадью на земле, чем возводить огромное количество одноэтажных построек.

Также играет не последнюю роль психологическое воздействие, которое оказывают эти великаны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Ильф, И.** Собрание сочинений : в 5 т. Т. 4: Одноэтажная Америка / И. Ильф, Е. Петров. – М. : Государственное издательство художественная литература, 1961. – 481 с.

2 **Жихарева, В.** Высотки могут навредить психике человека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://plus-one.ru/society/2017/09/13/vysotki-mogut-navredit>

psihikechloveka?utm_source=web&utm_medium=article&utm_content=link&utm_term=scroll. – Дата доступа: 10.05.22.

3 **О’Салливан, А.** Экономика города. / А. О’Салливан. – 4-е изд. / Пер. с англ. – М. : ИНФРАМ, 2002. – 706 с.

4 **Горин, С.С.** Жилые небоскребы в Москве: прошлое, настоящее, будущее. Проблемы, задачи, решения / С. С. Горин // Уникальные и специальные технологии в строительстве. – М. : Центральный научно-исследовательский и проектный институт жилых и общественных зданий. – 2004. – № 1. – С. 18–21.

5 **Панкратова, И.** «Что ни персонаж – песня». Кто живет в башне «Федерация», самом дорогом небоскребе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://thebell.io/chto-ni-personazh-pesnya-kto-zhivet-v-bashne-federatsiya-samom-dorogom-neboskreberossii>. – Дата доступа: 10.05.22.

6 **Шилкин, Н.В.** Проблемы высотных зданий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=1387. – Дата доступа: 10.05.22.

7 **Колхас, Р.** Мусорное пространство / Р. Колхас. – М. : Арт Гид, 2015. – 74 с.

Получено 27.05.2022

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 27. Гомель, 2022

УДК 656

А.А. НОВИКОВА (ГБ-31)

Научный руководитель – ст. преп. *Т.В. ШОРЕЦ*

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ: ПРИНЦИПЫ И МЕТОДЫ ЕЕ РЕАЛИЗАЦИИ

Обозначены роль и значение транспортных предприятий, обоснована актуальность экономической диагностики на предприятиях транспортного комплекса, определена сущность понятия диагностика, конкретизирован термин «экономическая диагностика». Систематизированы методы, применяемые в процессе экономической диагностики. Уточнено место экономической диагностики в системе экономического анализа. Сформулированы принципы экономической диагностики транспортных предприятий.

Транспорт является неотъемлемой частью в любой стране и представляет собой инфраструктурную отрасль экономики, обеспечивающую жизненно необходимые потребности общества по перевозке грузов и пассажиров.

Транспорт, с одной стороны, является частью инфраструктуры рынка, физически реализуя обмен товарами и оказывая услуги населению, а с другой – он сам является субъектом рынка, покупающего средства транспортного производства и продающего свои услуги, перемещая товары и пасса-

жиров. Различные виды транспорта по-разному оказывают эти услуги, образуя тем самым транспортный рынок.

Таким образом, транспортный сектор Беларуси – это важный сегмент экономики, движущая сила современного общества, обеспечивающая экономическое развитие страны и повышение конкурентоспособности всего государства.

Развитие интеграционных процессов и обострение конкуренции на рынке транспортных услуг, неопределенность и высокая динамика изменения факторов окружающей среды требуют новых подходов к совершенствованию транспортных отношений, созданию новых технологий, разработки современных методик повышения качества услуг.

В решении таких проблем важное место отведено экономической диагностике результатов деятельности предприятий транспортной отрасли как инструмента, с помощью которого определяются оптимальные экономические пропорции устойчивого функционирования транспортной компании.

Теоретические и методологические основы экономической диагностики представлены в работах различных экономистов, которыми определены природа и формы диагностики, исследованы методы ее выполнения. Методические подходы по проведению экономической диагностики предприятия предложены такими учеными, как М.И. Баканов, А.С. Варганов, И.М. Вагнер, А.А. Гетман, Т.А. Загорная, О.Г. Дмитриева, В.В. Ковалев, А.А. Шеремет и другие.

Определим, что же такое экономическая диагностика (ЭД). ЭД – это исследование состояния хозяйствующего субъекта, изучение влияния социально-экономических процессов на результаты деятельности и выявление отклонений от нормального состояния. Экономическая диагностика ориентирована как на познание экономических противоречий, так и на разработку мер по их решению. Диагностические методы призваны отражать причинно-следственные связи и зависимости.

Ряд авторов сходится на том, что экономическая диагностика – это способ определения характера отклонений от нормального хода хозяйственного процесса на основе типичных признаков, присущих только данному нарушению.

В экономической литературе и практике транспортных предприятий для обозначения процессов исследования состояний объекта используются такие понятия, как «оценка», «анализ» и реже «диагностика». Наличие значительных расхождений выявляется при рассмотрении толкования этих категорий, их задач и содержания. Оценка направлена на определение значений конкретных показателей или параметров, описывающих изучаемый объект. Анализ состояния хозяйствующего субъекта имеет своей целью изучение тенденций, закономерностей, факторов, влияющих на результаты деятельности, резервы развития объекта исследования.

Основная цель проведения экономической диагностики транспортного предприятия – это идентификация фактического состояния изучаемого предприятия, обнаружение отклонений от установленных параметров или нарушений в деятельности предприятия, определение необходимости регулирующих действий. Несмотря на различия, процедуры оценки, анализа и экономической диагностики тесно связаны между собой и образуют научную базу комплексного исследования экономического состояния предприятия, фокусирующую внимание аналитика на получение полной и достоверной информации об экономических процессах.

В экономической литературе существует как минимум два подхода к определению места экономической диагностики в системе экономического анализа. С точки зрения сторонников первого подхода, диагностика рассматривается как часть, этап, метод анализа хозяйственной деятельности. Согласно второму подходу, анализ является частью ЭД, экономического анализа входяит в систему диагностики в виде аналитических методов. Таким образом, по своему содержанию экономическая диагностика является более масштабной по сравнению с анализом.

В практике транспортных предприятий при осуществлении процедуры экономической диагностики применяются различные методы и приемы. Как правило, при диагностировании используются относительные показатели, это обеспечивает сопоставимость данных в условиях инфляции. В основу процесса распознавания можно включить разработку бюджетов затрат транспортных подразделений, определение базовых значений финансово-экономических коэффициентов, расчёт интегральных показателей качества транспортного обслуживания, потенциала транспортной компании.

Рассмотрим основные методы, применяемые во время проведения ЭД.

1 Классический инструментарий:

- метод аналитических коэффициентов;
- экономико-статистические методы: приемы детализации, группировки, относительных и средних величин, сравнительного анализа.

2 Специальный инструментарий:

- экономико-логические (балансовые методы, методы последовательной изоляции факторов);
- экономико-математические, используются для прогнозирования развития событий, предусматривают моделирование с помощью аналитических зависимостей поведения факторов, объектов (интегральный, корреляционно-регрессионного анализа и др.);
- эвристические, используются в основном для прогнозирования в условиях частичной или неполной информации. Наибольшее распространение получил метод экспертных оценок;
- методические подходы теории стратегий: матричный диагностический анализ, SWOT-анализ, межпроизводственный сравнительный анализ.

Определим основные принципы экономической диагностики:

1) научный характер: в процессе ЭД необходимо применять современные, обоснованные методики исследований, обеспечивающие достижение высокого уровня точности при достаточной простоте расчетов;

2) комплексность: исследование экономического состояния предприятия на основе изучения как минимум двух или трёх взаимосвязанных сфер деятельности предприятия, бизнес-проектов;

3) ориентация на конечный результат: должно быть обеспечено непрерывное изучение эффективности реализации ранее выбранной рыночной стратегии;

4) принцип разумной достаточности: следует использовать только те показатели, которые являются информационной основой для принятия управленческих решений;

5) динамичность, оперативность: следует постоянно учитывать изменчивость среды функционирования хозяйствующих субъектов, а также статический характер любых оценок;

6) экономичность: положительный результат ЭД должен превышать текущие расходы на поддержание ее функционирования;

7) согласованность проведения по времени: ЭД должна производиться в соответствии с конкретным временным регламентом, например, раз в год производится комплексная диагностика, а раз в месяц – тематическая;

8) принцип сравнимости: показатели являются бесполезными для принятия решения, если менеджер не сопоставляет их с какими-либо другими данными, имеющими отношение к объекту диагностики;

9) ЭД должна оканчиваться лаконичным представлением основных выводов, например, в формате SWOT-анализа;

10) объективность и точность: для построения систем ЭД следует пользоваться только точными, реальными фактами, методами и мероприятиями;

11) действенность: ЭД должна максимально ориентироваться на превентивные методы, т. е. одного только определения и устранения симптомов недостаточно для предотвращения кризиса.

Подводя итоги, отметим, что система экономической диагностики транспортного предприятия играет важную роль в современных условиях функционирования предприятий, так как позволяет своевременно выявлять и реагировать на негативные проявления и применять мероприятия по повышению устойчивости, фиксировать внимание управленческого персонала именно на те подсистемы, в которых проявляются отклонения. Это способствует выделению реальных путей предотвращения неблагоприятных тенденций в использовании потенциала транспортного предприятия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Глазов, М.М. Функциональная диагностика в управлении деятельностью предприятия / М.М. Глазов. – СПб. : СПбГУЭФ, 2014. – 325 с.

2 **Забродский, В.А.** Диагностика финансовой устойчивости функционирования производственно-экономических систем : учеб. / В.А. Забродский, Н.А. Кизим. – М. : БЕК, 2015. – 182 с.

3 **Марусенко, И.А.** Совершенствование модели управления процессом экономической диагностики / И.А. Марусенко, Г.Г. Вукович // Экономика устойчивого развития. – 2012. – № 9. – С. 43–46.

4 **Лиходей, О.А.** Транспортная геополитика России / О.А. Лиходей // Журнал университета водных коммуникаций. – 2015. – № 4. – С. 187–203.

5 **Шнипер, Р.И.** Регион: диагностика и прогнозирование / Р.И. Шнипер ; отв. ред. В.В. Кулешов. – Новосибирск : ИЭОПП СО РАН. –1996. – 135 с.

Получено 25.05.2022

**2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 27. Гомель, 2022**

УДК 625.1

А.О. ОВЧИННИКОВА, А.С. ФОМЕНКО (ГБ-21)

Научный руководитель – канд. экон. наук *О.А. ХОДОСКИНА*

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Рассмотрены основные особенности транспортного комплекса Республики Беларусь, приведены характеристики основных видов транспорта, а также рассмотрены статистические данные по основным видам транспорта за последние годы.

Транспортный комплекс – важнейшее звено социально-экономической инфраструктуры страны, который направлен на своевременное и качественное обеспечение потребностей населения в перевозках и услугах, а также на улучшение жизнедеятельности всех отраслей экономики и национальной безопасности государства.

Транспортный комплекс объединяет следующие виды транспорта:

- 1) автомобильный;
- 2) железнодорожный;
- 3) водный;
- 4) воздушный;
- 5) трубопроводный;
- 6) городской электрический;
- 7) метрополитен [1].

Также следует отметить, что понятие транспорта очень обширное и наряду с непосредственно транспортными средствами включает транспорт-

ную инфраструктуру. Современный транспорт не может функционировать без развитой транспортной инфраструктуры, которая призвана обеспечивать безопасность, скорость перевозок грузов и пассажиров и будет включать:

- транспортные коммуникации (автомобильные дороги, железнодорожные и водные пути сообщения, трубопроводные трассы, троллейбусные и трамвайные линии, линии метрополитена, транспортные и аэронавигационные системы);

- инженерные сооружения, которые обеспечивают деятельность транспорта.

В последнее время транспортный комплекс Беларуси столкнулся с серьезными проблемами, которые связаны с тяжелой эпидемиологической обстановкой. На всех видах транспорта наблюдалось снижение объема перевозок грузов и пассажиров. Самыми пострадавшими от пандемии оказались железнодорожные перевозки и авиаперевозки.

По итогам прошлого года доля транспортной отрасли в валовом внутреннем продукте Республики Беларусь составила 5,1 %. Транспортные услуги формируют почти 42 % общего объема экспорта услуг страны и более 50 % сальдо внешней торговли услугами.

В сфере транспортного комплекса Республики Беларусь по состоянию на 1 января 2021 года функционирует 10,9 тыс. организаций различных форм собственности и около 36 тыс. индивидуальных предпринимателей.

Железнодорожный транспорт является одним из важнейших элементов транспортной системы Республики Беларусь и представлен единым предприятием – «Белорусская железная дорога», которая является современной и хорошо развитой транспортной системой. В ее состав входят шесть отделений: Минское, Барановичское, Брестское, Гомельское, Могилевское, Витебское. Эксплуатационная длина железнодорожных путей составляет 5,5 тыс. км. [2].

Тяжелая эпидемиологическая обстановка значительно повлияла на железнодорожную отрасль. В целом, объем перевозок грузов БЖД за 2020 г. упал на 14,1 %, грузооборот – на 12 %. При этом, по сравнению с 2020 годом, в 2021 произошел рост объема перевозок грузов на 2 %. Самое значительное падение наблюдается по транзитным перевозкам.

За 2020 год БЖД было перевезено почти 60 млн пассажиров. Это на 24,7 % меньше такого же периода прошлого года. Пассажиरोоборот в общем за 2020 году упал на 40,6 %. Самое значительное падение произошло по международным перевозкам, где пассажиरोоборот упал на 87 %. В международном направлении БЖД перевезла 540,2 тыс. чел., что на 85,7 % ниже уровня 2019 года.

Рассматривая статистические данные за 2021 год, можно увидеть, что железнодорожным транспортом перевезено 61,8 млн пассажиров, а также около 129,1 млн тонн грузов. Грузооборот в 2021 году составил 118,8 млрд

тонно-километров или 96,4 % по отношению к прошлому году. Пассажиरोоборот составил 20 217,8 млн пассажира-километров или 112,1% к 2020 году. Услугами пассажирского транспорта воспользовались 1547,3 млн человек или 96,5 % к уровню 2020 года.

В настоящее время пассажирское железнодорожное сообщение охватывает более 2100 населенных пунктов республики.

228 станций осуществляют грузовые операции на Белорусской железной дороге. Также имеется 6 предприятий по терминальной обработке грузов, 52 грузовых терминала.

Что касается водного транспорта, в Республике Беларусь судоходство осуществляется по внутренним водным путям по рекам Днепр, Березина, Сож, Припять, Западная Двина, Неман, а также на Днепроовско-Бугском и Микашевичском каналах. Общая протяженность внутренних водных путей Республики Беларусь составляет 2067,4 км, в том числе с гарантированными глубинами – 1128,1 км.

В Государственном судовом реестре Республики Беларусь зарегистрировано 835 судов, в том числе 28 пассажирских. За прошлый год водным транспортом перевезено 142 тыс. пассажиров, а также около 2,2 млн тонн грузов.

Воздушный транспорт Беларуси – это комплекс организаций, которые занимаются перевозкой пассажиров и грузов по воздуху как в республике, так и за ее пределами [1].

В настоящее время в стране действуют 6 международных аэропортов, а также 9 сертифицированных аэродромов.

В Государственном реестре гражданских воздушных судов Республики Беларусь зарегистрировано более 300 воздушных судов.

За 2020 год Национальный аэропорт Минск обслужил 1 939 192 пассажира, что на 62 % меньше, чем в 2019 году. Количество самолетовылетов в 2020 году сократилось на 53,2 % по отношению к 2019 году и составило 13 292.

В 2021 году воздушным транспортом перевезено около 2 млн пассажиров, а также около 36,4 тыс. тонн грузов.

Автомобильный транспорт занимает лидирующую позицию по объему перевозок пассажиров и грузов в транспортной системе Республики Беларусь. В 2021 году автомобильным транспортом перевезено 154,5 млн тонн грузов и 940,3 млн пассажиров.

По итогам работы за 2021 г. основные показатели социально-экономического развития транспортного комплекса имеют положительную динамику. Выполнен ключевой показатель – экспорт транспортных услуг [1].

В Республике Беларусь утверждена государственная программа под названием «Транспортный комплекс» на 2021–2025 гг. Соответствующее постановление Совета министров № 165 от 23 марта 2021 г. Данным постановлением правительства были определены наиболее важные направления

развития транспортной инфраструктуры до 2025 года. Программа разрабатывалась, опираясь на социально-экономическое развитие страны. Основными приоритетами являются: создание более развитой бизнес-среды, стабильной инфраструктуры, а также ускоренное развитие сферы услуг, которая будет направлена на формирование эффективного транспортного комплекса и создание развитой транспортной инфраструктуры, повышение ее безопасности и доступности. Целью Госпрограммы является обеспечение стабильной мобильности и удовлетворение потребности экономики в конкурентоспособных и эффективных транспортных услугах.

Программой предполагается реализация пяти подпрограмм.

1 «Железнодорожный транспорт». Основными задачами данной подпрограммы являются развитие железнодорожного транспорта в комплексе, включая оптимизацию инфраструктуры, обновление железнодорожного подвижного состава, а также проведение технических и технологических мероприятий на железнодорожном транспорте.

2 «Автомобильный, городской электрический транспорт и метрополитен», основными целями которой являются повышение доступности, а также качества и безопасности услуг автомобильного, городского электрического транспорта и метрополитена, совершенствование работы транспортных организаций.

3 «Внутренний водный и морской транспорт», в которой предполагается оптимизация использования внутреннего водного транспорта, с развитием его инфраструктуры, повышение привлекательности Государственного реестра морских судов Республики Беларусь.

4 «Гражданская авиация». Основная задача – повышение доступности и качества авиаперевозок, безопасности полетов и авиационной безопасности.

5 «Обеспечение функционирования системы транспортного комплекса». В соответствии с данной подпрограммой предусматривается расширение научного потенциала и общее обеспечение функционирования транспортного комплекса [2].

Как указано в документе, на финансовое обеспечение реализации программы необходимо почти 7,552 млрд бел. руб. Основными источниками финансирования должны стать:

- средства республиканского бюджета (включая республиканский фонд гражданской авиации);
- средства местных бюджетов;
- внебюджетный централизованный инвестиционный фонд Министерства транспорта и коммуникаций;
- собственные средства исполнителей мероприятий госпрограммы;
- кредитные ресурсы;
- иные источники, не запрещенные законодательством.

В 2025 году планируется рост экспорта транспортных услуг до 125 % к уровню 2020 года, грузооборота (без учета трубопроводного транспорта) –

до 120,6 % и пассажирооборота – до 131,7 % к уровню 2020 года, при благоприятных внешних условиях.

Транспортная отрасль является важнейшим фактором развития страны, однако в последние годы наблюдается снижение перевозок грузов и пассажиров в связи с неблагоприятной эпидемиологической обстановкой. За счет транспортных перевозок формируется практически половина экспорта услуг страны. В том числе и благодаря железнодорожному транспорту, который является одним из важнейших звеньев транспортного комплекса страны. А также благодаря воздушному транспорту, который активно развивается в последние годы и имеет ряд преимуществ перед другими видами транспорта. В целом, в Республике Беларусь наблюдается активное развитие транспортного комплекса, для этого разрабатываются Госпрограммы, определяются основные направления развития, а также поддержка со стороны государства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Ковалев, М.М. Транспортная логистика в Беларуси: состояние, перспективы : [монография] / М.М. Ковалев, А.А. Королева, А.А. Дутина. – Минск : БГУ, 2017. – 327 с.
- 2 Транспорт и логистика Республики Беларусь 2016 : справочно-информационное издание / под общ. ред. А.М. Луцевич. – Минск : Центр «БАМЭЭкспедитор», 2016. – 102 с.

Получено 25.05.2022

2227-1155. Сборник студенческих научных работ. Вып. 27. Гомель, 2022

УДК 625.11

С.В. ОРЕШКО, Ю.П. КАЛЕНКОВИЧ (ЗСс-61)

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

ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ УЧАСТКА СИТНИЦА – КАЛИНКОВИЧИ БЕЛОРУССКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

Проанализировано состояние существующей инфраструктуры и ее изменение при переходе на электрическую тягу. Приводятся особенности перехода участка на электрическую тягу.

В настоящее время электрификация железнодорожных линий на полигоне Белорусской железной дороги является одним из перспективных направлений развития железнодорожной инфраструктуры. Повышение конкурентоспособности железнодорожного транспорта при электрификации

обеспечивается посредством снижения себестоимости перевозок и обостряющейся конкуренцией грузоперевозок со стороны автомобильного транспорта [1, 2].

По участкам Барановичи – Ситница и Ситница – Калинковичи осуществляются перевозки пассажиров (в международном и региональном сообщении) и значительных объемов грузов. По этому направлению ежегодно перевозится около 33 млн т грузов, что составляет около 25 % от объема грузовых перевозок на Белорусской железной дороге.

Эффект от электрификации получен как разность изменяющихся эксплуатационных затрат дороги на осуществление перевозочного процесса при использовании тепловозной и электровозной тяг. При этом учитывалось, что величина ожидаемого годового эффекта изменяется в зависимости от последовательности электрификации участков и особенностей организации движения поездов по рассматриваемому и смежным участкам, а также от времени осуществления капитальных вложений.

Расчет эксплуатационных затрат по существующему и проектному вариантам по электрификации выполнен в соответствии с отраслевыми особенностями формирования затрат и себестоимости перевозок на железнодорожном транспорте и оценен методом расходных ставок [1, 2].

В качестве измерителей приняты следующие показатели: локомотиво-километры, локомотиво-часы, бригадо-часы локомотивных бригад, тонно-километры брутто, расход дизельного топлива и электроэнергии на тягу поездов и др.

Для оценки изменения эксплуатационных затрат при замене существующих пассажирских составов на моторвагонный тяге использовались также: вагоно-километры, вагоно-часы и вагоно-часы в движении пассажирских вагонов.

При определении расхода дизельного топлива пассажирскими и грузовыми поездами, курсирующими по участкам в настоящее время, использовался показатель удельного расхода топлива на измеритель перевозочной работы (кг/10000 т·км брутто).

Удельный расход электроэнергии тяговым подвижным составом при смене вида тяги определен с учетом особенностей организации движения поездов на участках и местных условий.

При расчете объемных показателей перевозочной работы на участках проанализированы существующие объемы перевозок грузов до 2020 года. При этом произведена оценка существующих грузопотоков и оценены перспективные грузопотоки, которые могут возникнуть при вводе в эксплуатацию следующих производственных мощностей:

- горно-обогатительного комбината на базе месторождения «Ситницкое»;
- Нежинского горно-обогатительного комплекса;
- Петриковского горно-обогатительного комбината.

Капитальные затраты на электрификацию участков определены по объ-

ектам-аналогам, разработанным государственным предприятием «Институт «Белжелдорпроект». В зависимости от последовательности проведения работ на участках и на основании продолжительности их выполнения для увязки моментов ввода в эксплуатацию проектного оборудования и ожидаемых эффектов составлены календарные планы реализации проекта. Рассмотрено влияние на результаты проекта сокращения объема капитальных вложений, изменения грузооборота и снижения тарифа на электроэнергию вплоть до уровня, при котором инвестиции могут окупиться в течение 10 лет.

Для определения целесообразного варианта электрификации участка Лунинец – Калинковичи по ожидаемому эффекту от смены вида тяги использован показатель чистого дисконтированного эффекта за период 2021–2041 гг.

В ходе исследований выявлено, что показатели грузовых перевозок на участке Ситница – Калинковичи значительно выше средних показателей по дороге.

Удельный вес затрат на топливо и электрическую энергию для тяги поездов ежегодно составляет около 16 % от суммарных расходов по деятельности железнодорожного транспорта, в том числе 11 % приходится на топливо, на электрическую энергию – 5 %.

Процесс электрификации железнодорожной инфраструктуры, сопровождающийся переходом с тепловой тяги на электрическую, позволяет снизить себестоимость перевозок за счет снижения потребления топливно-энергетических ресурсов на тягу поездов, а также за счет сокращения затрат на техническое обслуживание и ремонт тягового подвижного состава.

Таким образом, преимущества и особенности электрификации участка Ситница – Калинковичи состоят: в сокращении затрат на топливно-энергетические ресурсы для тяги поездов; сокращении затрат на техническое обслуживание и ремонт тягового подвижного состава; переходе к снабжению дешевой электроэнергией; сокращении затрат на замену тормозных колодок и ходовых частей вагонов, а также содержании верхнего строения пути (при использовании рекуперации); улучшении качества обслуживания населения страны и снижении вредного воздействия железнодорожного транспорта на окружающую среду.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Стратегия инновационного развития транспортного комплекса Республики Беларусь до 2030 года : утв. приказом М-ва трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, 25 февраля 2015 г., № 57-ц. – Минск, 2015.

2 Электрификация железных дорог как фактор энергетической независимости транспортной системы государства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mkg.com.ua/news/Kommentarii-ekspertov/>. – Дата доступа: 20.03.2022.

3 **Довгелюк, Н.В.** Изыскания и проектирование железных дорог : учеб. пособие / Н.В. Довгелюк, Г.В. Ахраменко, И.М. Царенкова. – Гомель : БелГУТ, 2013. – 333 с.

Получено 25.05.2022

УДК 616-77

D.S. OSIPENKO (ЭТ-12)

Research Supervisor – lecturer *E.Y. MAKUTONINA*

INNOVATIONS IN PROSTHESIS. FANFICTION AND REALITY = ИННОВАЦИИ В ПРОТЕЗИРОВАНИИ. ФАНТАЗИЯ И РЕАЛЬНОСТЬ

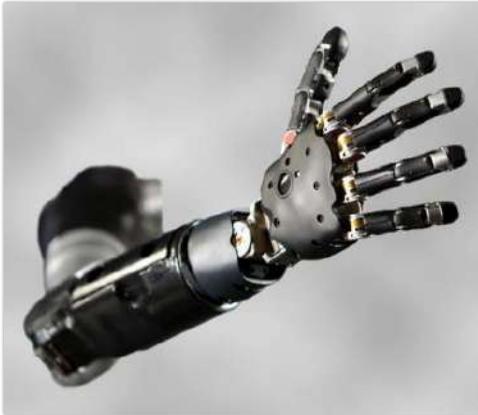
Nowadays prosthesis a very simple device in comparison compared with our image of it, formed by science fiction. It is the task of prosthesis to help an amputee. This article deals with the components of a prosthesis, prospects of its development and possibility to bring it into being.

The term "prosthesis" conjures up images of orthopedic fixture – artificial hands, metallic joints, or even blades popularized by Paralympic sprinters (picture 1).

Any discussion on prosthetic arms must inevitably start with Luke's hand from "Star Wars: The Empire Strikes Back". It was, for any prosthetics researcher, the holy grail of the field: a hand that looks like a human hand, moves like a human hand, and responds to stimuli like a human hand. Unfortunately, much like faster-than-light travel and light sabers, such a prosthetic exists today firmly in the realm of fantasy.

Prosthetics manufacturers constantly wrestle with keeping devices light and aesthetically appealing without compromising tensile and yield strength, fatigue and corrosion resistance, elastic modulus and overall mechanical stability. Lightweight metals such as titanium and aluminum have replaced much of the steel in pylons, which form the skeleton of a prosthetic device. In-demand carbon-fiber composites have made their impact in this industry as well.

Carbon fiber is gaining prominence with the increasing demand for flexibility and agility in prosthetic feet. The material was popularized in the Flex-Foot Cheetah design, invented by bioengineer Van Philips. Philips, himself a below-the-knee amputee, tested hundreds of models and materials before settling on using carbon graphite in a design inspired by the hind legs of a cheetah. When the wearer applies weight to the heel of this L-shaped prosthetic foot, the design effectively converts the weight into energy, giving rise to a spring-like action. This design was sold to "Össur", a global prosthetics company based in Reykjavik, Iceland, and now forms the platform on which several of its products are built.



Picture 1 – Functional prosthesis

Some of the latest design innovations in the market involve encasing pylons with a special foam-like material to give the prosthesis a skin-like appearance, with the option to color-match it to the wearer's skin tone.

Although they provide mobility and physical support, conventional orthopedic prostheses do not restore full limb functionality and cannot sense or communicate heat, pressure or other stimuli. Several companies are trying to change this.

Myoelectric upper-limb prostheses do not require a fully functioning shoulder and arm and instead use the natural, electrical signals of a person's muscles. Electrodes in the socket detect muscle activity and transmit signals that operate the prosthetic hand, wrist, and/or elbow. No other body movement is required.

The use of a microcomputer connected to an electro wave allows to modulate the force of the pneumatic actuator when the walking speed varies, this resulting in a more physiological motion.

How does it work? An amputee manipulates a prosthesis with muscle remnants. Sensors read signals when a person tries to move the missing limb. When he tries to squeeze the hand, one muscle group is activated, when unclenched this hand another muscle group functions. This movement sends signals to the controller and the control the mechanism of the prosthesis, is started squeezing and unclenching the hand. But if the user tries to unclench the wrist several times in a row, then the controller perceives this as a signal to change the grip. Next time the person squeezes the hand; the prosthesis will bend the mechanic fingers in a different way. This is how most modern prostheses work.

More perspective development on this time it is Neuralink's (picture 2) device prototype. Scientists designing the first neural implant that will let you control a computer or mobile device anywhere you go.

Micron-scale threads are inserted into areas of the brain that controls movement. Each thread contains many electrodes and connects them to an implant, the Link.

In the skull, at the junction of the frontal and parietal bones, a 23 mm diameter hole is drilled. A device is inserted into this hole and connected directly to the brain. 1024 contacts are connected to the motor center of the central nervous system and the chip begins to interact with the brain. An ordinary surgeon cannot perform this complex installation. The robotic system does it instead.

Now let's talk about appearance and availability to the masses.

Everyone has different feelings about the changes which have occurred to their body following an amputation.

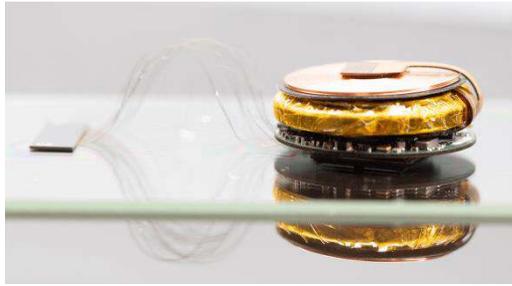
Some people find it hard to look at or even touch their residual stump in the early days. It is important to be honest about

how you're feeling and seek help if you have any concerns about your appearance, especially if you are finding it difficult to accept these changes.

Solution to this problem is a non-functional cosmetics prosthesis (picture 2).

How a prosthesis will look is more important to some people than it is to others. The look of a prosthesis is called its 'cosmetics'. You should think about how important the cosmetics is to you, and talk to your Prothesist about it as it might affect parts of the prosthesis you have chosen.

Prosthesis skin called "living skin" is made from silicon. They look like a real human hand.



Picture 2 – Neuralink's device



Picture 3 – Cosmetic prostheses

In 2018 World Health Organization estimates that 30 million people are in need of prosthetic and orthotic devices – yet more than 75 percent of developing countries do not have a prosthetics and orthotics training program in place. Modern prosthesis is very expensive. An ordinary disabled person cannot afford a modern prosthesis for ~\$10k or more.

The Amputee Coalition, a U.S. non-profit organization dedicated to education, support and advocacy of issues related to amputation, estimates that more than 2 million Americans are living with limb loss. Every year, approximately 185,000 amputations are performed in the United States because of vascular diseases (induced by diabetes or peripheral artery diseases), cancer, or traumatic injuries. Of these, traumatic injuries stand out not just because of their prevalence (45 % of all amputations are due to traumatic injuries) but also because they happen without warning.

LIST OF REFERENCES

1 **Edelstein, J. E.** Prosthetic feet. State of the Art / J. E. Edelstein // Physical Therapy. – Dec. 1988. – № 168(12). – P. 1874–1881.

2 **Gailey, R.** The Biomechanics of Amputee Running / R. Gailey. [Electronic resource]. – October 2002. Neuralink – Access mode: <https://neuralink.com>. – Access date: 10.03.2022.

3 **Murdoch, G.** A Primer on Amputations and Artificial Limbs / G. Murdoch, A. Bennett Wilson. – United States of America : Charles C. Thomas Publisher, 1998. – P. 3–31.

Получено 27.05.2022

**2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 27. Гомель, 2022**

УДК 658

Т.А. ПАНЧЕНКО (ГБ-31)

Научный руководитель – ст. преп. *Т.В. ШОРЕЦ*

МАТЕРИАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ КАК ОБЪЕКТ УПРАВЛЕНИЯ В ТРАНСПОРТНОМ ПРЕДПРИЯТИИ

Запасы сырья и материалов необходимы практически для каждого вида деятельности, связанного с привлечением поставок. Запас состоит из годных к употреблению, но неиспользуемых ресурсов: материалов, готовой продукции, машин, инструмента. Ни одно транспортное предприятие не может существовать без материальных ресурсов. От их объема и уровня в значительной мере зависят результаты деятельности транспортного предприятия. Они чутко реагируют на любые изменения рыночной конъюнктуры и, в первую очередь, на отношение спроса и предложения. Сам факт их существования не приносит их владельцам ничего, кроме затрат и убытков.

Управление материальными ресурсами транспортного предприятия играет большую роль в управлении предприятием в целом. Для организации прибыльной работы транспортного предприятия необходимо создание правильной и реальной структуры движения материальных ресурсов предприятия.

В условиях современной рыночной экономики исследование состояния транспортного предприятия является основой к пониманию эффективности его функционирования. Выявленные проблемы и незначительные недостатки позволяют составить план мероприятий по их устранению или снижению негативных последствий.

Актуальность данной темы обусловлена тем, что в настоящее время транспортные предприятия стремятся максимизировать свою прибыль, повысить показатели производства и реализации продукции. Ведь успешным является то предприятие, которое в условиях ограниченности ресурсов может эффективно и рационально их использовать при наименьших затратах с максимальной выгодой.

Рациональное управление материальными ресурсами является одним из резервов снижения себестоимости выпускаемой продукции, а соответственно, фактором повышения прибыли и рентабельности транспортного предприятия. Кроме того, эффективное управление движением материальных ресурсов дает предприятию дополнительные преимущества, такие как сокращение времени простоя, создание достаточных резервов запасов для обеспечения его ритмичности, минимизация потерь от замораживания средств в запасах, экономия затрат от надлежащего использования складов и т. д. То есть эффективное управление материальными ресурсами создает реальные предпосылки для экономического роста и определяет конкурентоспособность транспортных предприятий.

Существуют разные подходы к определению «материальных ресурсов», которые сформулировались и используются разными учеными. Определение материальных ресурсов можно разделить на три группы: первые авторы обосновывают материальные ресурсы как предметы труда; вторые – обосновывают материальные ресурсы как предметы труда, так и средства труда, т. е. средства производства; третьи – рассматривают материальные ресурсы как товар. То есть все авторы рассматривают материальные ресурсы как часть оборотных средств предприятия, что позволяет сгруппировать определение материальных ресурсов в соответствии с основными стадиями цикла оборотных средств (воспроизводственного цикла). Денежная стадия соответствует предложению, где деньги превращаются в предметы труда, а именно в материальные ресурсы; стадия производства – превращение материальных ресурсов, полученных на стадии предложения, в товары с помощью средств труда; этап продажи – превращает товар в наличные деньги. Таким образом, понятие «материальные ресурсы» связано с движением производства и материальных элементов, которые проходят фазы снабжения, производства и сбыта [3, с. 274].

Материальные ресурсы как часть оборотных средств являются одним из важнейших и сложных объектов управления в силу большого разнообразия манипулирования исходными материальными ресурсами. Наибольшую долю материальных ресурсов предприятия составляют основные материалы, которые полностью превращаются в продукцию, составляя ее неотъемлемую часть. Вспомогательные материалы расходуются в процессе обслуживания производства или добавляются к основным материалам с целью изменения некоторых их свойств (смазки, салфетки, упаковочные материалы, красители и т. д.). Сырьем являются предметы труда, ранее подвергшиеся воздействию труда и подлежащие дальнейшей переработке; покупные полуфабрикаты и комплектующие – предметы труда, входящие в состав готовой продукции и вызывающие определенные трудозатраты на сборку (установку) или дополнительную обработку на транспортном предприятии (например, металлические заготовки, подшипники) [5, с. 89].

Материальные ресурсы следует рассматривать на стадии предложения цикла оборотных средств, в связи с тем, что материальные ресурсы в своем первоначальном виде поступают на предприятие именно на этой стадии. Таким образом, под материальными ресурсами следует понимать сырье, основные и вспомогательные материалы, комплектующие изделия и другие материальные ценности, предназначенные для производства, выполнения работ, оказания услуг, обеспечения производства и хозяйственных нужд. Это определение является наиболее приемлемым, поскольку в нем более подробно рассматриваются составляющие материальных ресурсов и их назначение на предприятии.

Изучив понятие «материальные ресурсы», можно сказать, что данная категория является достаточно широким понятием, поскольку включает множество аналитических объектов, каждый из которых заслуживает особого внимания.

Далее целесообразно рассмотреть понятие «управление». Термин «менеджмент» происходит от английского глагола «управлять» и представляет собой достаточно широкое понятие, охватывающее политическую, экономическую и социальную сферы жизни. Трактовка понятия «управление» объединяет человеческие и материальные ресурсы для выполнения задач, поставленных перед организацией, и происходит при наличии двух сторон (участников): управляемая сторона – объект управления и управляющая сторона – субъект управления. Обобщая определение, под управлением следует понимать целенаправленное воздействие субъекта управления на объект управления для достижения цели [2, с. 174].

Современные концепции менеджмента рассматривают управление материальными ресурсами как процесс, состоящий из ряда взаимообусловленных действий, как общий объем управленческих функций. В литературе и практике можно встретить разные подходы к классификации управленче-

ских функций, иногда прямо противоположные. Существуют разные варианты систематизации (списки), и одни и те же функции называются по-разному.

Функции управления материальными ресурсами можно свести в четыре основные группы.

1 Планирование параметров материалопотоков, т. е. планирование потребности в материальных ресурсах, в совокупности с выбором поставщиков, форм и каналов продвижения товаров до потребителя. Здесь определяются наименование потребных материальных ресурсов, их качественные характеристики, количество в целом и по отдельным позициям, размер товарной партии, сроки и периодичность поступления на транспортное предприятие.

2 Организация приобретения материальных ресурсов. Здесь имеет место оплата собственно материальных ресурсов, а также оплата всех услуг, связанных с продвижением товаров от продавца к покупателю. Таким образом, происходит включение процесса товародвижения, материальные ресурсы начинают свое движение по каналам товарного обращения.

3 Регулирование параметров материалопотоков путем приближения их к фактической потребности транспортного предприятия. Здесь происходит корректировка сроков поставки, форм расчетов с продавцом и т. д. Отклонения заданных (запланированных) параметров материалопотоков от фактических может происходить как по объективным, так и по субъективным причинам.

4 Контроль над процессом управления материальными ресурсами, наблюдение за параметрами материалопотоков.

Трактовка функций управления материальными ресурсами не является однозначной, поскольку разные авторы по-разному определяют сущность этого понятия. Но основные функции можно объединить в четыре группы: планирования, организации, контроля и регулирования. Эти функции тесно связаны в единый процесс управления материальными ресурсами. Плохое планирование или несовершенная организация, а также слабый контроль негативно сказываются на деятельности предприятия в целом [1, с. 157].

Связывая определения «материальные ресурсы» и «управление», можно сформулировать определение: «Управление материальными ресурсами – это целенаправленное воздействие субъекта управления на сырье, основные и вспомогательные материалы, комплектующие и другие материальные ценности, предназначенные для производства продукции, выполнения работ, оказания услуг, обслуживания производства и административных нужд, для достижения поставленной цели».

Таким образом, рациональное управление материальными ресурсами заключается в том, чтобы, избегая лишних издержек, учитывать важность правильного распределения и эффективного использования материальных ресурсов, а также необходимость постоянного учета и контроля их распре-

деления, поэтапно налаживая эффективную систему ежедневного учета запасов и движения ресурсов, занятых в производстве с использованием современных средств автоматизации.

Основной задачей транспортного предприятия по организации и управлению материально-техническим снабжением является своевременное, бесперебойное и комплектное снабжение производства всеми необходимыми материальными ресурсами для осуществления производственного процесса в точном соответствии с утвержденными плановыми заданиями. При этом сам процесс снабжения должен осуществляться при минимальных транспортно-складских расходах и наилучшем использовании материальных ресурсов в производстве [6, с. 49].

В процессе планирования материально-технического снабжения необходимо определить: какие виды материальных ресурсов необходимы для обеспечения производственно-хозяйственной деятельности предприятия; количество материальных ресурсов, которое потребуется для выполнения производственной программы; необходимые площади складских помещений для хранения материальных ресурсов; затраты на материально-техническое снабжение. Для бесперебойной работы предприятию необходимы запасы основного сырья и материалов, вспомогательного сырья и материалов, а также быстроизнашиваемых производственных средств. Такие материалы необходимы для того, чтобы:

- обеспечить возможность производства собственной продукции до срока поступления следующей партии;
- обеспечить возможность изменений потребности материалов при поставке [4, с. 452].

При правильном и логическом подходе к существующим методам можно правильно управлять материальными ресурсами транспортного предприятия, избегая излишних издержек. Учитывая важность правильного распределения и эффективного использования материальных ресурсов, а также необходимость постоянного учета и контроля их распределения, целесообразно наладить на предприятиях эффективную систему ежедневного учета товарных запасов и движения ресурсов, занятых в производстве с использованием современных средств автоматизации.

Таким образом, под определением «управление материальными ресурсами» следует понимать целенаправленное влияние субъекта хозяйствования на сырье, основные и вспомогательные материалы, комплектующие и другие материальные ценности, предназначенные для производства, выполнения работ, оказания услуг, обеспечения производственных и управленческих нужд, для достижения этой цели.

В процессе управления материальными ресурсами должны быть заранее предусмотрены меры по ускорению вовлечения их в непосредственный операционный процесс. Это обеспечивает высвобождение части финансовых ресурсов, а также снижение размера потерь товарно-материальных ценностей в процессе их хранения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Жданова, Л.А.** Организация и управление промышленной фирмой / Л.А. Жданова. – М. : Юнити, 2012. – 279 с.
- 2 **Зайцев, Н.Л.** Экономика промышленного предприятия / Н.Л. Зайцев. – М. : ИНФРА-М, 2011. – 336 с.
- 3 **Макаренко, М.В.** Производственный менеджмент : учеб. пособие для вузов / М.В. Макаренко. – М. : 2011. – 336 с.
- 4 **Финансовый менеджмент: теория и практика / под ред. Е.С. Стояновой.** – М. : Перспектива, 2010. – 656 с.
- 5 **Николайчук, В.Е.** Заготовительная и производственная логистика : [монография] / В.Е. Николайчук. – СПб : Питер, 2001. – 155 с.
- 6 **Управление оборотным капиталом / Е.С. Стоянова.** – М. : Перспектива, 2012. – 428 с.

Получено 26.05.2022

**2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 27. Гомель, 2022**

УДК 656

Д.А. ПЕТУХОВА, Э.Д. ШУСТОВА (ГТ-11)

Научный руководитель – канд. экон. наук *А.П. ПЕТРОВ-РУДАКОВСКИЙ*

РОЛЬ МЕЖДУНАРОДНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ КОРИДОРОВ В ЭКОНОМИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА

Представлено описание международных транспортных коридоров, которые проходят по территории ЕАЭС, показана их значимость в экономическом развитии Союза.

Несмотря на то, что в последнее время в мировых масштабах проводится активная работа по созданию системы единых цепочек поставок, процесс интеграции транспортной системы ЕАЭС реализуется не в полной мере.

Проводя анализ существующих международных транспортных коридоров, проходящих через территории государств-членов, необходимо принимать во внимание их сложившуюся классификацию, т. к. во многом существующие коридоры являются частью тех или иных действующих перечней транспортных коридоров [1].

Из наиболее значимых систем транспортных коридоров, представляющих интерес в рамках текущего анализа, можно выделить следующие:

– панъевропейские транспортные коридоры – транспортные коридоры в Центральной и Восточной Европе;

- транспортные маршруты ЕАЭС;
- железнодорожные транспортные коридоры Организации сотрудничества железных дорог (ОСЖД);
- коридоры Центральноазиатского регионального экономического сотрудничества (ЦАРЭС);
- коридоры Евроазиатской конференции по транспорту;
- коридоры ШОС (Шанхайская организация сотрудничества);
- коридоры Комитета по внутреннему транспорту ЕЭК ООН;
- коридоры СНГ.

Включение в текущий обзор данных коридоров обусловлено тем, что так или иначе, часть указанных коридоров или ответвлений от них проходит по территории государств – членов ЕАЭС.

Панъевропейские транспортные коридоры и коридоры ЦАРЭС представляют собой смешанные коридоры, то есть включающие как автомобильные, так и железнодорожные маршруты.

Коридоры ОСЖД представлены только железнодорожными маршрутами. Коридоры ЕАЭС включают как смешанные, так и отдельные автомобильные и железнодорожные маршруты [2].

Наличие такой разнообразной системы транспортных коридоров обуславливает задачу выделения и формирования перечня евразийских транспортных коридоров.

При формировании перечня евразийских транспортных коридоров необходимо учитывать определение транспортного коридора. В основных направлениях и этапах реализации скоординированной (согласованной) транспортной политики государств – членов Евразийского экономического союза дано определение евразийского транспортного коридора:

Транспортный коридор – это совокупность маршрутов, интегрированных в том числе в сеть международных транспортных коридоров, проходящих по территориям государств-членов и обеспечивающих перевозки пассажиров и грузов в международном сообщении на направлениях их наибольшей концентрации, а также совокупность технологических и организационно-правовых условий осуществления этих перевозок [3].

Принимая во внимание, что транзитные перевозки грузов в сообщении Европа – Азия осуществляются различными видами транспорта с преобладанием железнодорожного, видится целесообразным создание перечня коридоров на основе разделения по видам транспорта, т. е. железнодорожные, автомобильные, водные коридоры.

Как известно, основной транзитный грузопоток по территории ЕАЭС обеспечивает торговля между такими крупными мировыми рынками сбыта как ЕС, КНР, Азиатско-Тихоокеанский регион и другие.

Оценка возможностей по привлечению части транзитного грузопотока на перевозки по территории государств – членов Союза активизировала в последнее время в государствах-членах работу по увеличению транзитного потенциала.

За последнее время в государствах – членах ЕАЭС проделана значительная работа по опережающему развитию транспортной инфраструктуры, диверсификации маршрутов транспортировки, упрощению процедур, связанных с транзитом.

Наиболее значительная работа по развитию транспортных коридоров и транзитного потенциала проведена в Республике Казахстан.

В частности, построены и введены в эксплуатацию железнодорожные линии, развиваются железнодорожный переход Достык-Алашанькоу на востоке страны и морской порт Актау на западе.

С 2014 г. Казахстанские железные дороги (КТЖ) совместно с китайскими партнёрами развивают новый логистический терминал в порту Ляньюньган на побережье Жёлтого моря, через который регионы Центральной Азии и Южного Кавказа могут вести торговлю со странами Азиатско-Тихоокеанского региона [4].

Россия и Казахстан в сотрудничестве с КНР создали Трансконтинентальный международный автодорожный коридор «Западная Европа – Западный Китай» (далее – «ЗЕ – ЗК»), который связал порт Ляньюньган с морскими портами на Балтийском море. С коридором «ЗЕ – ЗК» через систему ответвлений соединены все страны ЕАЭС, поэтому его инфраструктура предназначена как для осуществления внутрисоюзных коммуникаций, так и для транзитных перевозок, объём которых, по оценкам, увеличен в несколько раз. Общая протяжённость коридора «ЗЕ – ЗК» составляет 8445 км, из них на Российскую Федерацию приходится 2233 км, Республику Казахстан – 2787 км, Китайскую Народную Республику – 3425 км [1].

Что касается Республики Беларусь, то важно отметить, что она геополитически находится в центре Европы. В части автомобильных дорог по территории республики проходит множество международных транспортных маршрутов, которые можно разделить на трансевропейские маршруты. Один из таких маршрутов: Гомель – Минск – Вильнюс – Клайпеда – Калининград. По территории Республики Беларусь также проходят два международных железнодорожных транспортных коридора, наиболее значим из которых: Берлин – Варшава, Минск – Москва – Нижний Новгород (в пределах республики: железнодорожный участок Брест – Минск – Орша – Осинковка).

В Республике Армении можно выделить транспортные коридоры: Контрольный пункт пропуска (далее – КПП) Мегри – Сисиан – Ереван – Гюмри – КПП Бавра и КПП Мегри – Сисиан – Севан – Дилиджан – Ванадзор – Алаверди – КПП Баграташен.

В Кыргызской Республике для осуществления перевозок грузов по странам ЕАЭС или с участием «третьих» стран в графике движения поездов проложены

нитки контейнерных поездов. Наиболее значимы из них следующие: Эстония – Россия – Казахстан – Кыргызстан, Кыргызстан – Казахстан – Россия [3].

Стоит отметить, что активное развитие транзитного потенциала в последнее время в ЕАЭС стало своевременным шагом, позволившим конкурировать с глобальными логистическими «монополиями» и начать наращивать объёмы перевозок 23 видов транзитных грузов между Европой и Азией. Сухопутные Евразийские транзитные коридоры, проходящие по территории ЕАЭС, уже обеспечивают приемлемые сроки и стоимость доставки транзитных грузов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Анализ существующих международных транспортных коридоров // Евразийская экономическая комиссия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.eurasiancommission.org. – Дата доступа: 09.04.2022.

2 Развитие транспортных коридоров постсоветского пространства в условиях современных геополитических и экономических вызовов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ineson.org/docs>. – Дата доступа: 18.04.2022.

3 Ключевые подходы к построению системы цифровых транспортных коридоров ЕАЭС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://index1520.com/>. – Дата доступа: 18.04.2022.

Получено 25.05.2022

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 27. Гомель, 2022

УДК 003.083:658.7

M.A. PLISOVA, M.S. PESHKUN (УЛ-31)

Research Supervisor – lecturer *E.Y. MAKUTONINA*

TERMS AND ABBREVIATIONS IN LOGISTICS = ТЕРМИНЫ И АББРЕВИАТУРЫ В ЛОГИСТИКЕ

This article discusses the main terms, abbreviations and abbreviations used in logistics, as well as the role of the English language in business.

A high level of English proficiency for logisticians is a significant advantage, since most global companies have chosen it as the official language for achieving business goals. In turn, organizations that don't use it significantly lose to their competitors and limit their own growth opportunities. Business logistics English allows you to solve such tasks:

- communication and effective cooperation of employees from different countries;
- conclusion of major business transactions;
- coordination of supplies;
- regulation of business processes.

The popularity of English for logisticians is growing every year. This is confirmed by the number of new electronic dictionaries, textbooks, articles and studies devoted to this topic. Logistics is connected with many fields of activity, such as management, law, marketing, international economic relations, computer science, accounting and others. We highlighted the main topics in the study of business English for logisticians and gave examples of the most commonly used terms and abbreviations.

An abbreviation is a conditional designation of a word or a group of words. Any language is full of abbreviations, and English is no exception. Understanding the abbreviations of some words is necessary, because among them there are quite important abbreviations that can be useful in work, business communication and in many other areas of our life.

The logisticians' dictionary can be conditionally divided into 3 groups such as: fees and surcharges, container labeling, and abbreviations. Let's consider some groups of them in detail.

The first group of abbreviation has to deal with fees and surcharges. They are built from nouns, nouns and adjectives or nouns plus preposition terms. Let's take a closer look at the examples.

1 (CCC) Container Cleaning Charge – The fee for cleaning the container before sending it to the owner = Плата за очистку контейнера перед отправкой его владельцу.

We can notice that this abbreviation consists only of nouns.

The following abbreviations that we will consider consist of nouns and adjectives.

1 (HAZ) Hazardous Surcharge – Extra charge for transportation in dangerous or difficult conditions = Надбавка за перевозку в опасных или трудных условиях.

2 (EIS) Equipment Imbalance Surcharge – Allowance for the transportation of unstable equipment = Надбавка за транспортировку неустойчивого оборудования.

The last subgroup of abbreviations that we will consider includes a noun plus terms with a preposition.

1 (COD) Change of Destination – Surcharge for changing the destination = Надбавка за изменение пункта назначения.

2 (DRO) Drop Off fee – The fee for returning an empty container to the owner's terminal = Сбор за возврат пустого контейнера на терминал собственника.

The second group can be named as frequently occurring abbreviations. Here most of the terms are officially used in logistics as international terms. Incoterms (International Commercial Terms, Incoterms) – international rules for the interpretation of trade terms that define the obligations of the parties (seller and buyer) when concluding foreign trade transactions. Below we have listed the most popular of them:

1 (CC) Customs Clearance – Customs clearance = Таможенная очистка.

2 (TL) Trade lane- A fixed transportation routes from country A to country B = Фиксированный транспортный маршрут из страны А в страну В.

3 (IND) Inland Destination = Перевозка груза вглубь страны.

4 (DGP) Dangerous goods = Перевозка опасных грузов.

5 (INV)-Commercial Invoice = Коммерческий инвойс, счет-фактура. Документ, содержащий описание товара и требование уплатить сумму.

The third group is the labeling of containers. The labeling of containers is intended to indicate information about the cargo that it contains and its owner, therefore, for the convenience of identifying containers, "group codes" consisting of several letters were introduced, for example:

1 (BC) Bulk Container – A standard-sized container equipped with special openings for loading and unloading. Designed for the transportation of bulk cargo.

2 (RE) Refrigerated Container- Refrigerated container used for the transportation of temperature-sensitive goods (food, some chemicals).

3 (VC, VT) Ventilated Container – A container equipped with a natural or forced ventilation system.

4 (HTC) Heavy Tested Container – Reinforced steel 20-foot container.

5 (OT) Open Top- A container with a removable roof made of flexible material that is designed for transporting goods that can only be loaded vertically into the container.

It is worth noting that to succeed in business, it is also necessary to know the professional slang the specialists use among themselves in everyday communication, and sometimes to speed up the business process. Therefore, you should continuously replenish your vocabulary with terms. Make learning English a habit, set yourself small tasks, never lose hope – and soon you will come to your goal.

Thus, it can be concluded that English is very important for a logistician and in order to be more competent in this language area, the following can be done:

- practice memorizing vocabulary with pictures and cards;
- involve family and friends to help you check the words you have learned;
- read news, articles and publications on relevant topics;
- listen to podcasts and speeches of business speakers;
- use English terms for logisticians not only at work, but also in everyday life;
- train pronunciation of business English logistics terms in front of a mirror.

LIST OF REFERENCES:

- 1 **Stakhanov, V.N.** Theoretical foundations of logistics / V.N. Stakhanov, V.B. Ukraintsev. – Rostov-on-Don : Phoenix, 2001. – 57 p.
- 2 **Rodnikov, A.N.** Logistics : Terminological dictionary / A.N. Rodnikov. – M. : Economics, 1995. – P. 144–145.
- 3 **Sevostyanov, A.P.** English in the transport and logistics system: a textbook / A.P. Sevostyanov. – 2nd ed., supplement and revision. – Moscow; Berlin : Direct-Media, 2018. – V. 1. – 520 p.
- 4 **Kuptsova, A.K.** English for managers and logisticians: textbook and workshop for academic bachelor / A.K. Kuptsova, L.A. Kozlova, Yu.P. Volynets; under the general editorship of A.K. Kuptsova. – M. : Yurayt Publishing House, 2016. – 348 p.
- 5 Abbreviations in English [Electronic resource]. – Access mode: <https://engblog.ru/abbreviations>. – Access date: 20.05.2022.

Получено 27.05.2022

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 27. Гомель, 2022

УДК 657.47

А.С. ПИСАРЕВА (ГБ-31)

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

ABC-МЕТОД КАК ОДИН ИЗ ИНСТРУМЕНТОВ УПРАВЛЕНИЯ ЗАТРАТАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Метод ABC как подход к управленческому учету предоставляет предприятиям явные преимущества, открывает новые возможности для управления, повышает его эффективность и создает основу для конкурентного преимущества на рынке и повышения прибыльности.

Информация является необходимым условием для любого управления бизнесом. Без информации управляющая компания становится беспомощной и неспособной что-либо сделать. Важным моментом в этом отношении является управленческий учет, целью которого является показать руководству, какая информация необходима, как и где эту информацию можно получить и как она может быть полезна для надлежащего планирования, принятия решений и контроля со стороны руководства компании. Информация, предоставляемая управленческим учетом, часто является ключевым фактором при анализе альтернативных способов решения проблем. Важной задачей менеджмента является обеспечение контроля над операциями, процессами, секторами деятельности, и наконец, над затратами.

Хотя достижению целей организации способствует большее количество систем контроля (производственный контроль, контроль качества и т. д.), система информации о затратах важна, поскольку она отслеживает результаты других.

Детальный анализ затрат, расчет себестоимости продукции, количественная оценка потерь, оценка эффективности работы обеспечивают прочную основу для финансового контроля. Знание затрат является решающим фактором при принятии решений и планировании будущей деятельности [1].

Менеджеры обеспокоены издержками, которые возникнут в будущем, их уровнем, лежащим в основе решений о поставках и производстве, а также ценовой политикой. Важным фактором является экономическая эффективность информационной системы, чтобы предоставляемые ею данные были полезными для поддержки принятия решений и планирования деятельности.

Метод расчета себестоимости ABC (*Activity Based Costing*) – это метод распределения затрат, основанный на определении ключевых операционных видов деятельности, классификации расходов по видам деятельности и сокращении или полном исключении тех видов деятельности, которые не приносят прибыли. Согласно ABC, затраты распределяются на ту деятельность, которая их породила.

Первоначально метод калькуляции затрат на основе деятельности (ABC) появился в конце 80-х годов в результате работы ведущих экономистов Америки, состоящих в группе «Международный консорциум по усовершенствованной механической обработке» (САМІ). Позже этот метод внедрили самые успешные компании мира, а также небольшие динамично развивающиеся компании [2].

Появление и необходимость ABC объясняется:

- усилением как в абсолютном выражении, так и по отношению к косвенным затратам в большинстве секторов экономики;

- изменением в характере косвенных затрат. Из-за возрастающей сложности и разнообразия производимой продукции доля косвенных затрат увеличилась в большей степени, чем вес переменных затрат, которые находятся в прямой зависимости от достигнутого объема производства;

- способом, которым выполняется непосредственный труд. В течение этого времени степень прямых затрат на рабочую силу и себестоимости становилась все меньше, что способствовало сокращению единицы рабочей силы с использованием косвенного распределения затрат.

Основная идея, лежащая в основе метода ABC, заключается в том, что традиционная бухгалтерская информация предназначена для менеджеров, которые заинтересованы в оценке эффективности решений по управлению ресурсами в своих компаниях. Этот обмен информацией участвует в традиционных встречах с внешними и другими лицами, которые заинтересованы в финансовых отчетах [1].

Организация управленческого учета и расчета затрат с использованием метода ABC основана на следующих предпосылках:

- широком использовании метода калькуляции затрат на основе деятельности. Выбор метода ABC был сделан с учетом организационных факторов управленческого учета и расчета затрат, таких как размер компании, использование технологии, количество продуктов, что означает косвенные издержки и конкуренцию;

- установлении интервала для проведения операций, в том числе финансово-экономических, и определение затрат. Для того чтобы был выбран заранее определенный отчетный период и пост-расчет. Таким образом, в зависимости от специфики компании выбранный отчетный период относится к месяцу или кварталу, но, за некоторыми исключениями, и к году;

- поиском персонала, ответственного за сбор, компиляцию, обработку, анализ и представление информации, полученной в результате управленческого учета и калькуляции затрат. В случае метода ABC у каждого функционального отдела есть представитель, отвечающий за разработку predetermined работы и последующий расчет. Затем все бюджеты собираются бухгалтерской структурой компании и подлежат утверждению руководством.

- сроках выполнения конкретных работ в управленческом учете и расчете затрат;

- определении способа выполнения обработка информации, генерируемой управленческим учетом. Поскольку метод ABC требует огромного объема ввода и обработки данных, необходима их обработка с использованием современного программного обеспечения;

- процессах и видах деятельности и их роли в управленческом учете и калькуляции затрат.

Цель метода ABC состоит в том, чтобы четко определить и измерить взаимосвязь между ресурсами (продукты, клиенты, каналы сбыта, регионы и так далее) [3].

Выделяют 6 этапов внедрения метода.

Этап № 1. Идентификация деятельности.

Во-первых, действия должны быть идентифицированы и сгруппированы в пулы действий. Пулы действий – это вспомогательные действия, которые связаны с продуктовой линейкой или услугой. Эти пулы или сегменты могут включать в себя дробно распределенные затраты на вспомогательные действия для отдельных продуктов.

Этап № 2. Анализ активности.

ABC продолжает анализ деятельности, четко определяя процессы, которые поддерживают продукт, при этом избегая некоторых системных неточностей традиционной калькуляции затрат. ABC-калькуляция затрат требует анализа деятельности, аналогичного отображению процессов в бережливом производстве.

Этот анализ деятельности выявляет взаимосвязи косвенных затрат и позволяет отнести некоторый процент от этой деятельности непосредственно к конечному продукту.

Этап № 3. Распределение затрат.

На основе результатов этапов № 1 и 2 затраты распределяются по сегментам действий. Например, расходы на трудовые ресурсы будут отнесены к косвенным административным или косвенным управленческим расходам. Каждый из этих сегментов будет вносить определенный вклад в стоимость объекта.

Этап № 4. Расчет показателей активности.

Первоначальный анализ может включать прямые рабочие часы или косвенный вспомогательный труд. Этим действиям должна быть присвоена стоимость в реальной валюте. Все веса должны быть добавлены на этом этапе.

Этап № 5. Назначение затрат объектам затрат.

Как только затраты на деятельность, сегменты и ставки определены и четко определены, следующим шагом является присвоение их объектам затрат. Объекты обычно определяются как результаты, предлагаемые клиенту. Как в производственной, так и в непроизводственной среде этот продукт должен иметь некоторую товарную ценность для сравнения с назначенными затратами.

Этап № 6. Подготовка и распространение управленческих отчетов.

Как только анализ затрат ABC завершен, эти данные о затратах должны быть размещены в краткой и последовательной форме для владельцев объектов затрат и процессов. Эта информация об анализе затрат имеет решающее значение для обоснования стоимости анализа, поскольку часто это не несущественные затраты [2].

Более того, если сгруппировать данные этапы и выделить ключевые шаги, то можно схематично отразить на рисунке 1, где представлено распределение косвенных затрат по методу ABC.



Рисунок 1 – Распределение косвенных затрат по методу ABC

Ключом к ценности этой формы калькуляции затрат является то, что она применима. Этот анализ позволяет компаниям принимать решения о продуктовых линейках, куда направлять усилия по продажам и проверять истинную ценность, обеспечиваемую капитальным оборудованием [1].

Стоит сказать, что данный метод имеет свои преимущества и недостатки, которые, в свою очередь, позволяют точно определить необходимость в данном методе тем или иным компаниям.

Основные преимущества метода ABC.

1 Более реалистичное распределение накладных расходов для расчета единицы продукции на предприятиях, использующих передовые производственные технологии, из-за высокой доли общих накладных расходов.

2 Большая доля накладных расходов может быть напрямую связана с производительностью.

3 Отражает сложность и разнообразие современного производства с использованием различных факторов затрат.

4 Повышенное внимание к управлению вспомогательной и сервисной деятельностью в компании.

5 Соблюдение причинно-следственной связи затрат.

6 Высокая эффективность на предприятиях со сложными процессами и производством разнообразных продуктов с высокой степенью полуфабрикатов и незавершенного производства, с запасными мощностями и т. д.

Основные недостатки метода ABC.

1 Метод ABC требует большого количества входных и выходных данных, чрезмерно обременяющих административный аппарат.

2 Множество практических проблем в контексте общих затрат, выбора факторов затрат, нелинейного измерения затрат.

3 Удобство использования сомнительно при простой структуре бизнес-процессов и ассортимента продукции, поскольку это трудоемко и дорого.

4 Высокие требования к квалифицированному и опытному персоналу для его реализации.

5 Отсутствие опыта его внедрения на предприятиях.

6 Дополнительные требования и затраты на специализированное программное обеспечение, обучение персонала и т. п.

7 Высокие требования к объему и детализации данных обследования.

Таким образом, данный подход к управленческому учету, который предоставляет предприятиям явные преимущества, открывает новые возможности для управления, повышает его эффективность, создает основу для конкурентного преимущества на рынке и повышения прибыльности. Предоставляет руководство точную информацию о долгосрочных стратегических решениях в отношении производимой продукции и используемых ресурсов [3].

ABC-метод позволяет понять влияние различных предложений на цену продукции и обеспечить возможность во время разработки продукта целенаправленно влиять на цену. Он выявляет причины затрат, открывая более широкие возможности для управления затратами. Также фокусируется на понимании бизнеса, точном отслеживании деятельности и их взаимосвязи с затратами. В отличие от традиционных систем оценки, позволяющих отслеживать затраты до тех пор, пока они не закончатся, метод ABC позволяет руководству управлять и контролировать затраты до их возникновения [1].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Бойкачева, Е.В.** Инновационные методы управления затратами на предприятиях / Е.В. Бойкачева // Аналитические инструменты коммерческих организаций в инновационной экономике: сб. науч. тр. / под ред. А.В. Генераловой. – М. : ФГБОУ ВО Рос. гос. ун-т им. А.Н. Косыгина, 2020. – С. 31–37.

2 **Сенека, П.** Метод ABC – метод управления затратами в бизнес-логистике / П. Сенека, В. Соколова // Carpathian Logistics Congress. – 1985. – Т. 7. – С. 6.

3 **Николина, Ю.** Расчет себестоимости методом ABC / Ю. Николина // Управляем предприятием. Концепции и методы управления [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <https://upr.ru/article/raschet-sebestoimosti-metodom-abc/>. – Дата доступа: 18.04.2022.

Получено 27.05.2022

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 27. Гомель, 2022

УДК 551.58:656

А.С. ПОПКОВА, Е.А. МЕЙСАК (У-21)

Научный руководитель – канд. техн. наук *Н.А. КЕКИШ*

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА ТРАНСПОРТ И АДАПТАЦИЯ К НЕМУ

Приведены основные тенденции в изменении климата на ближайшее будущее и их влияние на транспорт и его инфраструктуру. Описаны основные проблемы, которые могут повлечь за собой изменение климата. Выделены природные явления, наиболее негативно влияющие на транспорт в нашей стране, и предложены возможные методы адаптации железнодорожного транспорта к новым климатическим условиям.

Современная динамика климатической системы четко указывает на наличие долгосрочной тенденции к повышению средней температуры воздуха. Атмосферные осадки также претерпевают изменения, но более сложного характера. Согласно прогнозам, в будущем эти тенденции сохранятся или даже усилятся. Одним из самых негативных побочных последствий роста температуры является значительное повышение среднего уровня моря. За период с 1860-х годов он стал выше примерно на 0,2 м, причем, начиная с 1990-х годов, данные спутников указывают на то, что этот процесс неуклонно ускоряется. Это свидетельствует о том, что эффект глобального потепления может наступить намного быстрее, чем ожидается. Если говорить о прогнозах, то, согласно недавнему докладу Межправительственной

группы экспертов по изменению климата, к концу XXI века температура воздуха повысится на 1,0–3,7 °С (в зависимости от сценария). Такое потепление может привести к дальнейшему существенному повышению уровня моря, которое за тот же период предположительно составит от 0,26 до 0,82 м, причем в других недавних исследованиях называются еще более высокие цифры [1].

Изменения средних климатических условий также могут вызывать более частое возникновение экстремальных погодных и климатических явлений, что, в свою очередь, способно повлиять на климатическую ситуацию в будущем. Эти экстремальные явления (ураганы, штормовой нагон воды, наводнения, засухи и аномальная жара), а также изменения режимов отдельных климатических систем, таких как муссоны, могут сказываться на состоянии транспортных сетей сильнее, нежели изменения средних параметров.

Спрос на перевозки увеличивается по мере роста мировой экономики, торговли и народонаселения. Поскольку состояние транспортного сектора определяется спросом, значительные последствия для него могут иметь также обусловленные изменением климата перемены в распределении населения, объемах и географии производства товаров, туристических потоках, структуре торговли и потребления и т. д.

В этой работе хотелось бы обратить особое внимание на те природные явления, которые в будущем, учитывая динамику изменения климата, возможно будут характерны и для восточноевропейского региона.

Одной из наиболее выраженных тенденций, судя по всему, является рост частоты и интенсивности сильных ливней. Расчеты по климатическим моделям показывают, что подобная тенденция сохранится и впредь, и к 2100 году ливневые дожди такой интенсивности, которая сегодня отмечается примерно раз в 20 лет, будут выпадать каждые 4–15 лет, в зависимости от географического района. Очевидно, что немалую угрозу представляют собой разливы рек, особенно в Центральной и Восточной Европе и в Центральной Азии.

Изменения уровня осадков могут влиять на динамику стока рек, что чревато последствиями для железных дорог, функционирования железнодорожных терминалов. Такие явления способны причинять непосредственный ущерб, ликвидация которого потребует чрезвычайных мер. Это также может приводить к разрушению или ухудшению эксплуатационно-технического состояния железнодорожных путей, мостов, туннелей, дренажных систем, систем телекоммуникаций и управления движением, увеличивая потребность в ремонтно-профилактических работах. Следствием участвовавших ливневых осадков и паводков являются: рост числа аварий, вызванных погодными явлениями, задержки и сбои в функционировании транспортных сетей.

Разливы рек будут иметь наиболее катастрофические последствия именно для транспортных сетей, поскольку основные автомобильные и железные дороги пролегают по пойменным равнинам и/или пересекают их.

В государствах, расположенных на юго-востоке Евразии, наводнения уже сегодня представляют серьезную угрозу для транспортных сетей. Более частые ливни/наводнения приведут также к увеличению числа связанных с непогодой аварий из-за поломок транспортных средств, повреждения дорог и плохой видимости, к дополнительным задержкам и сбоям в функционировании транспортных сетей.

Ураганные ветры могут наносить ущерб складским сооружениям, подъемно-транспортным механизмам на грузовых терминалах, повреждать грузы на открытых местах хранения и открытом подвижном составе, а также наносить значительный ущерб подвесным контактным линиям.

Аномальная жара, под которой понимаются продолжительные (от нескольких дней до нескольких недель) периоды необычно жаркой погоды, может иметь существенные, а порой и самые пагубные последствия для транспортных служб и инфраструктуры. Деформация железнодорожных путей вследствие продолжительного действия высоких температур и резкого их перепада в течение суток может стать причиной схода поездов с рельсов и потребовать введения скоростных ограничений. Сход с рельсов возможен в случае, если машинист своевременно не заметит искривленного участка пути. Чтобы предотвратить эту опасность, операторы железнодорожного транспорта издают общие предупреждения о снижении скорости, чтобы она оставалась в пределах, надежно обеспечивающих безопасность; во избежание превышения этих пределов устанавливаются ограничения для обеспечения запаса прочности, при превышении которого скорость должна ограничиваться. Безопасные пределы скорости определяются критической температурой железнодорожных путей. Согласно оценкам одного из последних европейских исследований, в XXI веке число дней в году, когда максимальные температуры в Европе будут превышать критическую температуру железнодорожного пути, существенно увеличится, что приведет к росту задержек и связанных с ними эксплуатационных расходов.

Адаптационные меры призваны понизить степень уязвимости и повысить жизнеспособность транспортных систем в новых климатических условиях. Под устойчивостью понимается способность системы сохранять свои базовые функции несмотря на негативные природные явления. Применительно к транспорту жизнеспособность означает не только физическую надежность и долговечность инфраструктуры, но и способность транспортной системы быстро и с минимальными затратами восстанавливаться в случае возникновения аварийной ситуации. Таким образом, адаптационные меры можно рассматривать в качестве «страховочных мер», которые планируются и принимаются с целью ограничить будущие эксплуатационные

расходы и расходы на восстановительные работы, связанные с увеличением числа климатических изменений, таких как повышение температуры и среднего уровня моря, и/или экстремальными погодными явлениями.

В течение следующих 50 лет вследствие увеличения объема перевозок и изменения погоды на национальном и международном уровнях в железнодорожном секторе могут возникнуть проблемы. Сегодня уже нельзя считать устойчивой политику проектирования, строительства, эксплуатации и обслуживания инфраструктурных систем исходя из стандартов, основанных на исторических погодных закономерностях. Поскольку железные дороги имеют очень долгий срок эксплуатации и строятся с учетом возможных стихийных бедствий, таких как самое сильное за прошедшие 100 лет наводнение, которые определяются на стадии проектирования, повышение частоты и интенсивности экстремальных погодных явлений вследствие изменения климата может стать серьезным испытанием для железнодорожной системы и привести к увеличению расходов.

В то время как технические проблемы, связанные с воздействием изменения климата на железные дороги, достаточно хорошо известны, общая основа для количественной оценки вероятных последствий изменения климата для железнодорожной отрасли отсутствует, так же, как и метод оценки наиболее важных последствий, на борьбу с которыми следует выделять ресурсы. Считается, что наибольшей опасности в случае изменения климата подвергаются следующие основные элементы инфраструктуры:

- рельсы (экстремальные температуры);
- земляное полотно (экстремальные осадки);
- дренажные системы (экстремальные осадки);
- подвесные контактные линии (ураганные ветры);
- системы защиты прибрежных и пойменных районов.

Первым шагом по адаптации транспортных систем к изменению климата должен быть обширный комплекс мероприятий по мониторингу окружающей среды с целью установления закономерностей, качественного прогнозирования и создания системы быстрого реагирования [2].

Одними из наиболее подходящих для адаптации железнодорожного транспорта под меняющийся климат (на территории нашей страны) способами на наш взгляд, являются:

- разработка новых нормативных положений эксплуатации железной дороги при экстремальных погодных условиях. На данный момент в нормативных документах, регулирующих эксплуатацию железных дорог и железнодорожного транспорта, есть только нормативные положения по снегоборьбе, но нет никаких инструкций, которым стоит следовать при других экстремальных погодных условиях, например, таких, как сильные ветры, аномальная жара и засуха, резкие перепады температур в течение короткого

периода, наводнения. На это стоит обратить внимание и в дальнейшем заняться разработкой нормативных положений, устанавливающих действия работников железной дороги при данных экстремальных погодных условиях;

– использование изотермического подвижного состава. Такой тип подвижного состава и контейнеров в совокупности с системой затемнения будет очень актуальным в жару и засуху, которые со временем всё чаще и чаще возникают в летний период на территории нашей страны. Судя по всему, в ближайшем будущем востребованными будут новые технологии в конструировании изотермического подвижного состава, а целевая номенклатура грузов, требующих именно таких технических средств перевозки, существенно расширится;

– внедрение перспективных эстакадных путей сообщения. Стоит помнить о том, что на территории нашей страны много рек и озёр, которые в весенний период могут выйти из берегов, а также то, что уже сейчас период летней засухи может резко смениться продолжительными проливными дождями, что вызывает размывание грунтов, впоследствии негативно влияющее на качество железнодорожного полотна. Вариантом решения проблемы может быть использование эстакадных путей сообщения. Эстакадная железная дорога применяется вместо высоких насыпей при пересечениях железными дорогами речных пойм, оврагов, для пропуска поездов через территорию населенных пунктов, промышленных предприятий и т. д. В ряде стран ее используют для повышения безопасности движения на скоростных железнодорожных линиях. Подъем железнодорожного полотна на эстакаду существенно снижает его зависимость от подъёмов уровня воды, вызванных различными климатическими явлениями;

– использование биомимикрии при конструировании подвижного состава. Биомимикрия – область инженерии, в которой ученые-инженеры черпают вдохновение из окружающей среды. Есть тысячи примеров изобретений, на создание которых науку вдохновила природа, в том числе и в транспортной сфере. Один из наиболее ярких примеров – высокоскоростной поезд Shinkansen Bullet. Для уменьшения шума и увеличения обтекаемости конструкции его создатели обратились к биомимикрии. Клиновидный клюв зимородка, острый на кончике и постепенно увеличивающийся в диаметре, вдохновил конструкторов на создание носовой части поездов Shinkansen Bullet. Конструкция токоприёмника поезда была выполнена по образу совиного крыла – для увеличения обтекаемости и снижения шума. Эти улучшения снизили уровень шума до семидесяти децибел, что позволило пускать поезда в городах. Опорный вал токоприёмника поезда был переработан, чтобы имитировать тело пингвина Адели для уменьшения сопротивления воздуха. В сочетании с обтекаемым носом эти улучшения позволили поезду развивать скорость на 10 % выше, потребляя при этом на 15 % меньше электроэнергии [3].

Как уже упоминалось, в скором времени не исключена возможность увеличения средней скорости ветра в связи с перепадами атмосферного давления из-за повышения среднегодовой температуры, в том числе и в нашем регионе. Поэтому все варианты использования биомимикрии в конструкции подвижного состава, снижающие сопротивление движению, уровень шума, нагрев кузова, будут востребованы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Что происходит с изменением климата в Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.by.undp.org/content/belarus/ru/home/presscenter/blog/climate_change_belarus_blog.html. – Дата доступа: 01.04.2022.

2 Последствия изменения климата для международных транспортных сетей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://unece.org/DAM/trans/main/wp5/publications/climate_change_2014r.pdf. – Дата доступа: 01.04.2022.

3 Биомимикрия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://localcrew.ru/biomi_misru. – Дата доступа: 01.04.2022.

Получено 30.05.2022

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 27. Гомель, 2022

УДК 621.798.1

А.С. ПОПКОВА (УД-21)

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

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ И ИННОВАЦИОННАЯ УПАКОВКА ГРУЗОВ

Описаны современные тенденции развития потребительской тары. Рассмотрены дополнительные функции потребительской тары помимо традиционных, связанных с обеспечением сохранности и качества товаров. Выявлены требования, предъявляемые к экономически целесообразной и безопасной для товара упаковке. Приведены примеры инновационных видов упаковки, новых материалов, позволяющих не только оптимизировать и улучшить товарооборот, но и облегчить её переработку.

Для обеспечения сохранности груза в процессе перевозки одним из условий является правильная подготовка груза к перевозке и выбор необходимой тары и упаковки. Упаковка включает в себя тару, упаковочные материалы и средства консервации. Упаковочные материалы выполняют функ-

ции по изолированию товара от воздействия окружающей среды, амортизирующие материалы компенсируют динамическое воздействие на груз для предотвращения его повреждения, поглощающие – препятствуют воздействию влаги на груз или его течи.

По назначению упаковку подразделяют на потребительскую и транспортную. Потребительская упаковка предназначена для сравнительно небольших расфасовок и сохранения товара, транспортная – применяется для транспортирования и хранения товаров. Она образует самостоятельную транспортную единицу.

Потребительская тара (внутренняя) поступает к потребителю с товаром и не выполняет функцию транспортной тары. К ней относятся флаконы, бутылки, банки, тубы, стаканчики, пакеты, коробки и т. п. Их стоимость включается в цену товара и оплачивается конечным покупателем. К потребительской таре предъявляются повышенные эстетические требования, она должна привлекать внимание покупателя, а также содержать информацию об изготовителе, количестве товара, потребительских свойствах и правилах использования товара, создавать товару рекламу.

Разновидностями потребительской тары являются подарочная и порционная. Художественно-конструкторское исполнение подарочной тары подчеркивает назначение товара как подарка или сувенира. Порционная тара обеспечивает использование размещенного в ней товара заданными дозами. Разовая порционная тара, товар в которой зафиксирован в определенном положении, а его извлечение происходит продавливанием или разрывом, называется контурной. Использование в торговле современных видов тары, художественное оформление позволяет не только ускорить процесс продажи и потребления товаров, но и способствует эстетическому воспитанию покупателей, повышению культуры их обслуживания. Чтобы товарооборот был эффективен, производитель должен следовать современным тенденциям при производстве упаковки.

Тара классифицируется по различным признакам: по функциям в процессе товарного обращения, оборачиваемости, конструктивным особенностями, специфическим свойствам.

Современные тенденции в упаковке:

- экологичность;
- многократное использование;
- функциональные формы;
- минималистичный дизайн.

Актуальность использования и изготовления многофункциональной и инновационной потребительской упаковки состоит в том, что рациональное изготовление тары имеет важное экономическое значение. На изготовление тары требуются значительные денежные средства, трудовые ресурсы, мате-

риалы. Снижение материалоемкости и стоимости тары может быть достигнуто в результате:

- увеличения объема бестарных перевозок в специализированном подвижном составе, в универсальных и специализированных контейнерах, на поддонах, в пакетах;

- применения возвратной и многооборотной тары;

- применения более дешевых тарных материалов.

Применение экологически чистой упаковки соответствует большинству данных требований. Экологически чистая упаковка – это тара, состав и свойства которой не причиняют вреда людям, природе, а также товарам, для которых она используется.

При изготовлении экологически чистой упаковки не допускается использования:

- тяжелых металлов, радиоактивных веществ;

- агрессивных химических соединений;

- нефти и нефтепродуктов;

- клея на основе вредных для здоровья химических веществ;

- токсичных компонентов.

В составе упаковки не должно быть компонентов, не поддающихся утилизации или переработке.

Кроме этого, экологичная упаковка не наносит вреда самому товару и не способствует его порче. В наше время упаковочная отрасль не стоит на месте, и на рынке появляется всё более удобная и экологически чистая упаковка. Ряд зарубежных компаний предлагают различные виды упаковки, способные не только сохранить товар, но и упростить жизнь: упаковка для скоропортящихся продуктов, напоминающая о том, что их нужно быстрее вернуть в холодильник, крышка-индикатор для горячих напитков. Также используются новые материалы: упаковочный полимер, способный заменить стекло, антикоррозионные пилюли, инновационная упаковочная система, подстраивающая размер упаковки под форму товара, и многое другое. Далее приведено несколько примеров такой тары.

Американская компания Chromatic Technologies (СТІ, штат Колорадо) объявила о том, что подала патентную заявку на «разоблачающие краски», которые напоминают о необходимости «вернуть в холодильник» такие скоропортящиеся продукты, как молоко, йогурт, соус сальса, кетчуп и т. п. Специальные краски СТІ могут быть нанесены на банки, бумажные этикетки, картонные упаковки и пленку. Они представляют собой сочетание термохромных красок. Если продукт хранится при безопасной температуре, на упаковке можно прочитать надпись «пейте молоко», но, если температура картонной упаковки превышает 4,4 °С, цвет исчезает, напоминая потребителю о необходимости положить продукт в холодильник.

Инновационная картонная коробка RapidPacking Container. Коробка Rapid Packing Container весит меньше традиционного варианта на 15 %, что позволит спасти миллионы деревьев ежегодно, также ее легко собрать и открыть. При этом для закрытия коробки не нужно использовать скотч. Каждый день в США производится один миллиард картонных коробок. И каждая из них – ужасна. Это источник огромного количества отходов. Все традиционные картонные коробки сложно собираются и открываются. Однако недавно конструкция картонной коробки стала гораздо лучше благодаря двум студентам. Их изобретение способно полностью изменить данный формат упаковки.

Специальная технология позволяет крышке для стаканов с кофе менять цвет при очень высоких температурах. Когда термочувствительная крышка надевается на стакан с горячим напитком, она меняет свой цвет на ярко-красный. Это говорит о том, что таким кофе легко обжечься. По мере того как кофе остывает, крышка снова меняет цвет. Специальный пластик был разработан фирмой из Колорадо Smart Lid Systems, производство крышек осуществляется в Сиднее (Австралия).

Ученые из Южной Кореи добились невероятных успехов в разработке полимеров. Они создали пластик высокой эффективности, назвав его «поликетон». Полимер, который называют «материалом мечты», показывает большую устойчивость к химическим веществам и растворителям. Кроме того, он также может удерживать кипящую нефть при температуре 200 °С. По словам представителей компании, новый материал может применяться в качестве замены нейлона, он также подойдет для использования в автомобильной промышленности и производстве синтетических волокон. В компании уверены, что благодаря прочности и долговечности материала поликетону обеспечено большое будущее.

Немецкий производитель упаковки Rebhan представляет инновационный материал Glass Polymer. Это полимер, который не отличить от стекла, одновременно он обладает всеми преимуществами пластика, в том числе ценой. Упаковка из уникального материала Glass Polymer характеризуется внешним видом, которым ранее обладала только стеклянная упаковка, может иметь толстое дно и стенки, но в отличие от стеклянной не бьется. Материал предоставляет широкие возможности в дизайне и отделке. «Glass Polymer придает упаковке дорогой, премиальный вид, однако он дешевле стекла и, кроме того, является перерабатываемым», – сообщили представители компании Rebhan.

Американская компания системных инноваций Irifini разработала программируемый контейнер для жидкостей. На его поверхности размещены

20 кнопок, нажатие на которые приводит к впрыскиванию в жидкость различных добавок. Владелец такой «бутылки» может по вкусу добавить в напиток различные ароматы, вкусовые добавки, красители и т. п. Предложенная технология позволит производителю одним таким контейнером заменить ряд вариантов продукта, а потребителю – изменять ряд параметров продукта по своему вкусу во время его использования. Этот способ будет перспективен для пищевой, фармацевтической промышленности, в производстве косметики и парфюмерии.

Компания Cortec сообщила о выпуске инновационных антикоррозионных пилюль Cor-Pak Tablets, которые обеспечивают эффективный сухой способ защиты от коррозии различных находящихся в упаковке металлов в течение двух лет. Достаточно положить небольшое количество таблеток в пакет, коробку или другую упаковку. В состав Cor-Pak Tablets входит ингибитор парофазной коррозии (Vapor phase Corrosion Inhibitor – VpCI), причем таблетки не содержат нитритов, фосфатов и силикатов, что обеспечивает безопасность их применения. Испаряясь, ингибитор VpCI покрывает всю поверхность металла. Защитный мономолекулярный слой не требует удаления перед работой с изделием. Таблетки предназначены для защиты продукции, деталей или узлов, помещенных в коробки из гофрокартона, упаковку из пластика, а также в металлические, пластиковые и деревянные контейнеры.

Инновационная упаковочная система CartonWrap для изготовления коробок различных размеров из гофрокартона непосредственно из рулона. Новинка упаковывает продукцию различной формы и размеров в коробки в линию.

Хотелось бы отметить, что белорусская упаковочная отрасль тоже не стоит на месте. Примеров этого являются компании «Унифлекс» и «ЛеанГрупп».

«Унифлекс» – один из крупнейших производителей гибкой упаковки и самоклеящейся этикетки в СНГ и Восточной Европе, типография флексопечати полного цикла. «Унифлекс» производит гибкую упаковку, готовые пакеты (саше, четырехгранные пакеты, дой-паки, пакеты для жидкостей) и самоклеящуюся этикетку. Технологические возможности – печать до 10 цветов на различных материалах (полипропилен, полиэтиленрафталат, полиэтилен, фольга) и их комбинациях в ламинации толщиной от 12 до 200 микрон.

Белорусский производитель упаковки «ЛеанГрупп» выводит на рынок новое экологичное решение – тубы из биопластика на основе сахарного тростника. Как рассказали в компании, использование тростника вместо нефтепродуктов для производства Г_т green-полиэтилена позволяет снизить

выбросы углекислого газа в атмосферу и уменьшить зависимость от ископаемых невозобновляемых ресурсов.

Несколько последних лет стали настоящим прорывом для белорусской упаковочной индустрии. Производители осваивают новые виды упаковки, модернизируют оборудование, совершенствуют дизайн. Сегодня упаковка представляет собой не только запоминающуюся обертку, но и является носителем необходимой информации о товаре и его производителе, также выступает неотъемлемой частью торговой марки, защитником авторских прав и участником легального оборота товаров.

Большое развитие в упаковочной индустрии приобрела бумажная и деревянная тара и упаковка. В настоящее время производство данного вида упаковки находится на стадии подъема по причине того, что эти материалы являются одними из самых экономичных и экологически чистых.

Как мы видим, многие упаковочные компании берут курс на усложнение. Во многие упаковки встраивают дозаторы, различные индикаторы, наглядные инструкции по применению «умных» пленок, коробок и элементы микроэлектроники. Все это позволяет создать дополнительную ценность продукту и многократно повысить привлекательность товара в глазах потребителя.

В Беларуси усложненные упаковки лишь начинают осваиваться, но скоро, вероятно, потребитель ознакомится с некоторыми интересными подходами. По крайней мере, в лимитированных линейках продуктов.

Упаковка становится умной, активной и интеллектуальной. Это значит – технологические инновации и нестандартные решения становятся ее неотъемлемой частью, при этом главной характеристикой упаковки остается безопасность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Тара и упаковка : учеб. / Т.И. Аксенова [и др.] ; под ред. Э.Г. Розанцева. – М. : МГУПБ, 1999. – 180 с.

2 Упаковка: инновационные технологии и решения / Электронный журнал «Склад и техника» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sitmag.ru/article/9638-nekotorye-originalnye-i-poleznye-novinki-v-sfere-upakovki-i-ee-ispolzovaniya-upakovka-innovatsionnye-tehnologii-i-resheniya>. – Дата доступа : 20.05.2022.

3 **Тетерин, В.** Картон держит оборону / В. Тетерин // Pakkograff: аналитический журнал упаковочной индустрии [Электронный ресурс]. – 2004. – № 6. – Режим доступа: <http://www.pakkograff.ru/reader/articles/materials/paper/547.ph>. – Дата доступа: 20.05.2022.

Получено 24.05.2022

УДК 625.85.003.13

К.Д. ПРИШЕЛЬЦЕВА (СА-21)

Научные руководители: канд. экон. наук *И.М. ЦАРЕНКОВА*,
ст. преп. *Е.Л. БУРДУК*

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ СТОИМОСТИ АСФАЛЬТОБЕТОННОЙ СМЕСИ ОТ СОСТАВЛЯЮЩИХ ЕЕ КОМПОНЕНТОВ

Асфальтобетонные смеси являются материалом, широко используемым в дорожном хозяйстве для устройства покрытий автомобильных дорог. Динамика их стоимости демонстрирует постоянный рост. Представлены результаты статистического исследования влияния исходных компонентов на стоимость готовой асфальтобетонной смеси.

Протяженность сети автомобильных дорог общего пользования в Республике Беларусь составляет 87 002 километра. Среди материалов, применяемых для устройства новых и ремонта существующих покрытий, на протяжении многих лет доминирует асфальтобетонная смесь. Из общей протяженности дорог усовершенствованное покрытие (асфальтобетонное и цементобетонное) имеют около 56,4 процента. Государственной программой «Дороги Беларуси» предусмотрены значительные объемы ремонтных работ по улучшению транспортно-эксплуатационного состояния автомобильных дорог, поэтому следует ожидать повышения спроса на асфальтобетонные смеси [1]. Этот материал представляет собой рационально подобранную смесь минеральных материалов с органическим вяжущим, взятых в определенных соотношениях и перемешанных в нагретом состоянии [2]. Подбор составов смеси производится в лаборатории асфальтобетонного завода на основе расчетов минеральной части и контрольных замесов с различным содержанием битума.

При определении стоимости асфальтобетонной смеси учитываются следующие статьи затрат: стоимость материальных ресурсов, используемых при приготовлении асфальтобетонной смеси; заработная плата производственных рабочих, занятых на приготовлении асфальтобетонной смеси; расходы на эксплуатацию и содержание технологического оборудования (завода); общепроизводственные и общехозяйственные расходы; налоги и отчисления в бюджет и внебюджетные фонды; прибыль производственного предприятия. В целях поиска резервов снижения стоимости асфальтобетонной смеси необходимо установить влияния указанных затрат на исследуемый показатель.

Построение регрессионной модели.

В дорожном хозяйстве используется большое количество типов и марок асфальтобетонных смесей, классифицируемых по разным характеристикам. Анализ изменения стоимости 1 тонны выполнен на примере горячей мелкозернистой плотной щебеночной асфальтобетонной смеси типа А марки I.

В качестве исходных компонентов для приготовления приняты следующие материалы с указанием их производителей: щебень из природного камня для строительных работ марки 1400, 1 группы, фракции 5–20 мм (РУПП «Гранит», Микашевичи); отсев из материалов дробления горных пород (РУПП «Гранит», Микашевичи); порошок минеральный для асфальтобетонных смесей (ОАО «Доломит»); битум нефтяной дорожный вязкий марки БНД 90/130 (ЧПУП «Нефтебитумный завод»).

В весовом соотношении компоненты распределялись следующим образом: (асфальтобетонная смесь – 100 %): щебень фракции 5–20 – 52,0 %; отсев – 33,0 %; минеральный порошок – 9,5 %; битум – 5,5 %.

В качестве исходных данных в исследовании использованы значения стоимости готовой асфальтобетонной смеси и ее составляющих в период с января 2013 по октябрь 2019 года. Динамика изменения указанных стоимостей в течение шести рассматриваемых лет отражена на рисунке 1.

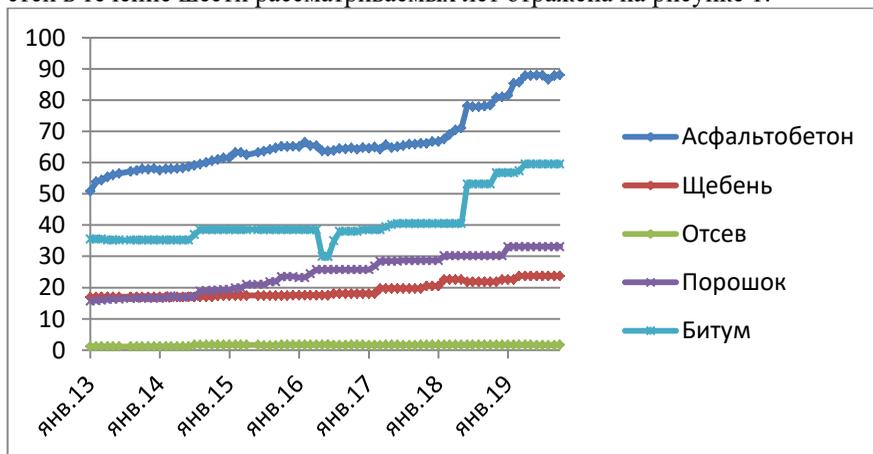


Рисунок 1 – Значения стоимости асфальтобетонной смеси и ее компонентов в период с января 2013 по октябрь 2019 года

Как видно на рисунке 1, самым дешевым компонентом асфальтобетонной смеси является отсев, и его стоимость практически не меняется в течение всего рассматриваемого периода. Самая дорогая составляющая асфальтобетонной смеси – битум (на приведенном графике стоимость битума была уменьшена в 10 раз). По рисунку хорошо заметно, как значительный рост

стоимости битума с июня 2018 года повлек за собой рост стоимости асфальтобетонной смеси. Также можно отметить тот факт, что до лета 2014 года стоимости минерального порошка и щебня различались незначительно, а с августа 2014 года стоимость минерального порошка заметно превышает стоимость щебня и имеется тенденция к увеличению этого превышения стоимости.

На основании указанной выше рецептуры приготовления асфальтобетонной смеси были вычислены значения стоимости материальных ресурсов, используемых для производства одной тонны в течение каждого месяца рассматриваемого периода. Эти значения приведены на рисунке 2.

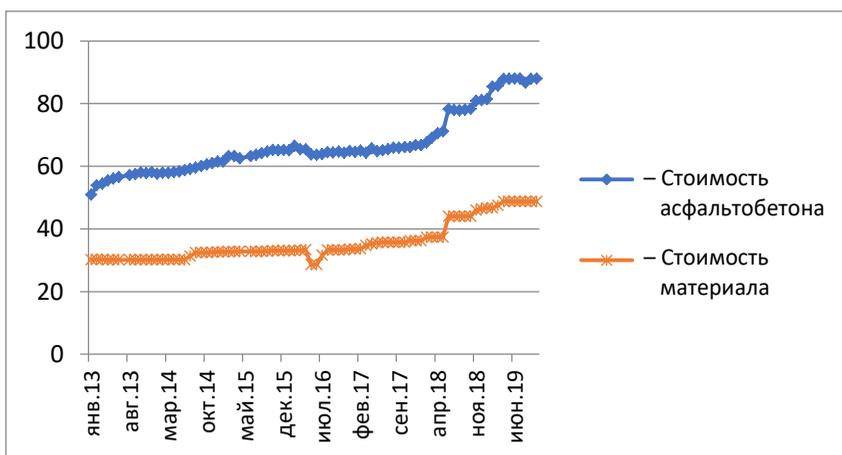


Рисунок 2 – Значения стоимости асфальтобетонной смеси и составляющих ее материальных ресурсов

По рисунку 2 можно проследить достаточно согласованный, постепенный рост стоимости асфальтобетона и составляющих его материалов. В составе стоимости выделяются и другие статьи затрат, например, заработная плата, расходы на эксплуатацию оборудования завода и др. Анализ структуры стоимости показал, что на долю стоимости исходных компонентов приходится более 50 процентов. Этим объясняется разница в стоимости между графиками, представленными на рисунке 2, а также целесообразность исследования влияния именно исходных материалов на стоимость готового продукта.

Для исследования взаимосвязи между стоимостью асфальтобетонной смеси и ее составляющими были вычислены коэффициенты парной корреляции Пирсона, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Коэффициенты парной корреляции между стоимостями асфальтобетонной смеси и ее составляющих

Материал	Асфальто-бетонная смесь	Щебень	Отсев	Порошок	Битум
Асфальто-бетонная смесь	1	0,915 **	0,565**	0,873**	0,947**
Щебень		1	0,469**	0,889*	0,888**
Отсев			1	0,732**	0,403**
Порошок				1	0,744**
Битум					1

Как видим, вычисленные коэффициенты корреляции между всеми компонентами асфальтобетонной смеси являются значимыми при уровне значимости 0,01, этот факт отмечен символами «**», значимость при уровне значимости 0,05 отмечена символом «*».

На основании таблицы 1 можно сделать вывод о том, что наиболее тесно стоимость асфальтобетонной смеси коррелирует со стоимостью битума ($r = 0,947$), и этот факт был хорошо замечен на рисунке 1. При этом следует отметить, что доля битума в составе асфальтобетонной смеси является наименьшей по сравнению с остальными компонентами, и составляет 5,5 процентов. Далее в порядке убывания степени влияния на стоимость асфальтобетонной смеси следуют щебень ($r = 0,915$), минеральный порошок ($r = 0,873$) и отсев ($r = 0,565$). Как указывалось ранее, отсев является самым дешевым материалом из всех рассматриваемых и его стоимость почти не меняется в течение расчетного периода времени.

На основании имеющихся данных была построена регрессионная модель (таблица 2), отражающая влияние стоимости рассматриваемых составляющих на стоимость асфальтобетонной смеси. Коэффициент детерминации для этой модели составил 0,96.

Таблица 2 – Коэффициенты регрессионной модели для стоимости асфальтобетонной смеси

Материал	Нестандартизованные коэффициенты		Стандартизованные коэффициенты	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	18,131	4,235		4,282	0,000
Щебень	-0,051	0,339	-0,013	-0,150	0,881
Отсев	2,108	1,910	0,046	1,104	0,273
Порошок	0,556	0,135	0,338	4,113	0,000
Битум	0,790	0,057	0,687	13,809	0,000

Значения, приведенные в таблице 2, свидетельствуют о том, что наибольшее влияние на стоимость асфальтобетонной смеси оказывает стоимость битума ($\beta = 0,687$). Кроме того, значимое влияние оказывает стои-

мость минерального порошка ($\beta = 0,338$). Влияние стоимости щебня и отсева на стоимость асфальтобетонной смеси не является статистически значимым.

Таким образом, на основании проведенного статистического анализа можно сделать вывод о том, что из всех рассматриваемых компонентов асфальтобетонной смеси наибольшее влияние на ее стоимость оказывает стоимость битума.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Государственная программа «Дороги Беларуси» на 2021–2025 годы [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 9 апр. 2021 г., № 212 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <http://www.pravo.by>. – Дата доступа: 01.05.2022.

2 СТБ 1033–2016. Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия. – Введ. 2017–01–01 с отменой СТБ 1033–2004. – Минск: Минстройархитектуры Респ. Беларусь, 2016. – 30 с.

Получено 26.05.2022

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 27. Гомель, 2022

УДК 656.96

А.Д. РЕЗНОВА (УЛ-41)

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

ПЕРЕХОД ТРАНСПОРТНО-ЭКСПЕДИЦИОННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ЦИФРОВЫЕ РЕЛЬСЫ

Раскрыты понятия «цифровая трансформация» и «цифровизация», рассмотрены направления развития и варианты формирования ИТ-инфраструктуры транспортно-экспедиционного предприятия для перехода на цифровые рельсы. Представлены варианты информационного обеспечения транспортно-экспедиционных предприятий для автоматизации бизнес-процессов, а также дальнейшие перспективы их развития в соответствии с принципами цифровой трансформации.

В международной бизнес-среде широко распространен термин *digital transformation* («цифровая трансформация») – комплексное использование цифровых технологий внутри компании, при общении с клиентами и потребителями.

Данный феномен, основанный на применении масштабного количества данных, генерируемых и перерабатываемых в различных информационных

системах посредством новейших математических методов и моделей переработки данных, и направленный, в целях получения прибыли, на создание новых производств, платформ, моделей управления, новых рынков и новых потребителей, можно рассматривать как систему социально-экономических отношений. Стоит отметить, что цифровая трансформация охватывает все аспекты производственно-хозяйственной деятельности: производство, менеджмент, маркетинг, финансы, внешние каналы связи, и нацелена на повышение эффективности и конкурентоспособности бизнеса и экономики в целом.

Основным трендом эффективного развития цифровой трансформации выступает *цифровизация*. Именно она является основой цифровой трансформации и обуславливает перестройку традиционных форматов представления информации на цифровые, в целях обеспечения роста эффективности бизнес-процессов и улучшения качества жизни посредством увеличения скорости обмена, доступности и защищенности информации, возрастания роли автоматизации.

Цифровизация имеет большое значение для транспортной отрасли. Она помогает оптимизировать существующие процессы, создавать новые возможности для бизнеса и трансформировать цепочки поставок и географию торговли [1].

Цифровизация транспортно-экспедиционной деятельности позволяет сократить издержки, оптимизировать бизнес-процессы и предложить рынку новые конкурентные преимущества, в том числе за счет оказания новых услуг.

Эффективность подходов к цифровизации транспортно-экспедиционной деятельности определяется в первую очередь комплексностью в автоматизации бизнес-процессов, что подразумевает формирование ИТ-инфраструктуры. ИТ-инфраструктура объединяет все информационные технологии и ресурсы, используемые конкретной компанией (компьютеры, установленное программное обеспечение, системы связи, информационные центры, сети и базы данных). Главная задача ИТ-инфраструктуры сводится к обеспечению стабильного доступа к соответствующим ресурсам компании. Преимуществом правильно построенной ИТ-инфраструктуры являются оптимизация расходов предприятия, повышение производительности используемых ИТ-сервисов.

Перевод транспортно-экспедиционных предприятий на «цифровые рельсы» подразумевает в первую очередь автоматизацию бизнес-процессов, базовыми инструментами при этом выступают следующие информационные системы:

- CRM-системы;
- ERP-системы;
- системы мониторинга грузов;
- системы электронного документооборота;
- учет трудовых затрат и т. д.

Данные мероприятия дают возможность описания всех процессов, происходящих внутри предприятия и возможность произведения их количественной оценки.

ERP-системы предназначены для планирования ресурсов, ускорения процессов, которые ведутся в бизнесе. С его помощью можно снизить негативное влияние человеческого фактора и оптимизировать функционирование компании.

Целью внедрения ERP-системы является оптимизация работы сотрудников компании по работе с клиентами: принятие заказов, наём перевозчиков, расчет заработной платы и т. д.

Системы ERP предназначены для хранения и обработки большого объема данных, позволяют связать все информационные ресурсы предприятия в единый механизм.

Полученная информация позволит более грамотно распределять производственные ресурсы и принимать точные управленческие решения. Именно качественное планирование в крупном бизнесе и приносит ощутимый эффект.

Таким образом, ERP-система позволяет:

- 1) генерировать документы;
- 2) рассчитывать заработную плату;
- 3) анализировать входящие/исходящие счета, приходы/расходы;
- 4) использовать журнал доставок и звонков;
- 5) генерировать отчеты;
- 6) создавать карточки водителей и т. д.

CRM-система (*Customer Relationship Management* или Управление отношениями с клиентами) – это прикладное программное обеспечение для организаций, предназначенное для автоматизации стратегий взаимодействия с заказчиками (клиентами), в частности, для повышения уровня продаж, оптимизации маркетинга и улучшения обслуживания клиентов путем сохранения информации о клиентах и истории взаимоотношений с ними, установления и улучшения бизнес-процессов и последующего анализа результатов.

CRM для логистики помогает организовать работу между клиентами, исполнителями, посредниками и другими участниками. Самое главное ее преимущество – автоматизация и полный контроль рабочих задач. Решаются следующие задачи.

1 Увеличивается скорость обработки заказов. Благодаря электронному учету менеджер ведет каждого клиента отдельно, сразу получает заявки, все запросы собираются в единой системе из разных источников: телефона, сайта, почты, социальных сетей.

2 Вся информация о клиентах – в одном месте. Если раньше приходилось делать таблицы под каждого клиента, то CRM для логистической компании позволяет вести единую базу клиентов, при этом для каждого создается отдельный файл. В нем хранятся данные о работе с клиентом, статус заявки, история, документы, есть инструменты для решения ряда задач.

3 Повышение оперативности. CRM для логистических компаний позволяет создавать набор задач и алгоритм их выполнения, благодаря чему повышается оперативность сотрудника. А напоминания не дадут возможности пропустить действие.

4 Подробная актуальная статистика и контроль логистики. Одно из главных преимуществ CRM для логистики – возможность собирать отчеты и оценивать эффективность каждого сотрудника. В отчеты попадают данные о заказах, показатели скорости и эффективности работы с клиентом, записи звонков, подробная информация о заказах. Ведутся финансовые отчеты, собираются данные по деятельности каждого сотрудника. В итоге руководитель может четко видеть, как работает его логистический отдел.

5 Аналитика и развитие стратегий. Собранные данные можно использовать для подробной аналитики и усовершенствования стратегии развития компании [4].

Отличием CRM и ERP является то, что CRM – это система управления продажами и она ориентирована на процесс работы клиентами, а ERP – набор систем для управления ресурсами предприятия: производством, кадрами, финансами.

Для оценки эффективности работы любому предприятию необходимо отслеживать деятельность своих сотрудников, в том числе для выявления неоправданного перерасхода ресурсов и снижения трудозатрат. Некоторые CRM- и ERP-системы имеют подобный функционал, однако существуют также информационные системы, которые специализируются только на учете рабочего времени с автоматической аналитикой всех действий персонала на персональном компьютере, в том числе с контролем угроз информационной безопасности.

Системы мониторинга являются неотъемлемой частью IT-инфраструктуры транспортно-экспедиционного предприятия, так как обеспечивают отслеживание грузов в режиме реального времени. Системы мониторинга состоят из технических средств сбора данных о местоположении и параметрах перевозимого груза и транспортного средства, систем связи и передачи данных, серверного центра для сбора информации, а также программного обеспечения для отображения и анализа информации мониторинга. Дальнейшим развитием систем мониторинга является технология «интернет вещей».

Система электронного документооборота (СЭД) – современная часть IT-инфраструктуры организации.

СЭД состоит:

- 1) из комплекса программ – обеспечивают разграничение, регламент, редактирование прав доступа и защиту данных;
- 2) компьютерных сетей – для распространения файлов и контроля за ними на уровне организации.

Для внедрения системы автоматизации делопроизводства (внутренней и внешней) потребуется:

– аппаратные средства для установки ПО – сервер, сетевое оборудование и т. п.;

– платформа – программный пакет;

– оператор – для контроля отправки и доставки, соблюдения правильности формата, заверения подписей, сохранности архива организации [2].

Примером использования внешнего ЭДО является система blockchain.

Каждая операция в сети blockchain, например, перевод средств между организацией и контрагентом, транслируется как блок и добавляется к другим блокам цепочки. Такие переводы безопасны, потому что фактически представляют собой зашифрованное послание, которое может открыть, а значит, и использовать содержимое только получатель. Все операции неоспоримы и фиксируются в блок-цепочке.

С помощью blockchain участники какого-либо процесса хранят информацию о совершаемых между собой операциях и сделках. Эти данные видны им всем, их невозможно удалить или изменить задним числом. Именно это свойство технологии открывает большие возможности для бизнеса и потребителей: многие процессы можно упростить, избавиться от бумажной работы и посредников и контролировать все операции в режиме реального времени.

Компании могут значительно сократить бизнес-издержки, а их клиенты получить конечный продукт по более низкой цене.

Недостатком технологии на сегодняшний день является небольшое число подключенных к ней сторон. Чтобы в blockchain-сети добиться максимальной эффективности коммерческого цикла – от производства товара до его поставки клиенту, в нем должны быть задействованы все участники, включая производителя и зачастую даже таможенные органы.

Применение системы blockchain в процессе организации перевозки может быть следующим. Отправитель загружает документы, необходимые для прохождения груза, в специальное онлайн-хранилище, и в блок-цепочке появляется указатель на место хранения данных. С помощью специального программного обеспечения операции с товаром фиксируются на каждом этапе его прохождения. Например, сотрудник склада подтверждает факт доставки груза с помощью подписи, которая представляет собой уникальный код. Он может это сделать даже со своего смартфона в специальном приложении. У всех участников есть приватный ключ, позволяющий идентифицировать отправителей и получателей. Это тоже зашифрованный код [3].

Таким образом, используя blockchain, стороны исключают мошеннические операции: благодаря криптографированию захват груза путем его переписи на другое лицо невозможен. Это особенно важно при доставке ценных товаров или лекарств. С помощью системы компания может самостоятельно выстроить логистическую цепь, а это ускорит прохождение грузов и снизит количество барьеров в поставках.

Следующим уровнем развития цифровизации транспортно-экспедиционного предприятия после автоматизации всех бизнес-процессов и перевода всех данных в цифровую форму является внедрение цифровой модели до-

ставки, применение робототехники для складских и погрузочно-разгрузочных работ, использование элементов искусственного интеллекта для аналитики данных, а также участие компаний в маркетплейсах, предлагающих единую точку входа для клиента, который ищет поставщика логистических услуг.

Таким образом, переход транспортно-экспедиционного предприятия на цифровые рельсы предполагает в первую очередь автоматизацию всех бизнес-процессов с созданием комплексной IT-инфраструктуры, с последующим её развитием по принципам цифровой трансформации. При этом следует отметить, что внедрению информационных систем должна предшествовать предварительная оценка эффективности: компенсируются ли потраченное время и ресурсы улучшением бизнес-показателей [5].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Камнева, В.В. Цифровая экономика, цифровизация и цифровая трансформация / В.В. Камнева // Вопросы студенческой науки. – 2020 – № 2. – С. 377–381.

2 Как организовать электронный документооборот внутри организации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://clubtk.ru/kak-organizovat-elektronnyu-dokumentuoborot-vnutri-organizatsii>. – Дата доступа: 21.04.2022.

3 Энциклопедия блокчейна [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://aussiedlerbote.de/2022/01/preimushhestva-i-nedostatki-blokcheyna/>. – Дата доступа: 22.04.2022.

4 CRM системы для логистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://wezom.com.ua/blog/crm-sistemy-dlya-logistiki>. – Дата доступа: 23.04.2022.

5 Моросанова, А.А. Цифровая трансформация на транспорте: возможности развития и риски ограничения конкуренции / А.А. Моросанов, А.И. Мелешкина, О.А. Маркова // Современная конкуренция. – 2019. – № 3 (75) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-transformatsiya-na-transportevozmozhnostirazvitiya-i-riski-ogranicheniya-konkurentsii>. – Дата доступа: 20.05.2022.

Получено 27.05.2022

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 27. Гомель, 2022

УДК 656.07: 004

А.Д. РЕЗНОВА (УЛ-41)

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

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КЛИЕНТОВ БЕЛОРУССКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

Представлены варианты повышения качества информационного обслуживания клиентов Линейных центров транспортного обслуживания (далее – ЛЦТО) Белорусской железной дороги. Предложены мероприятия по совершенствованию сайта Бело-

русской железной дороги, автоматизированной системы «Электронная перевозка», а также мероприятия по разработке нового приложения. Оценена эффективность предложенных мероприятий.

При организации перевозки клиент железной дороги сталкивается с проблемой недостаточного информирования о специфике и последовательности операций технологии организации перевозок на железнодорожном транспорте. В первую очередь, проблемы могут возникать на начальных этапах, а также в ходе дальнейшего процесса организации перевозки. Причиной трудоёмкости данного процесса на железнодорожном транспорте является большая вариативность технологии перевозки, связанная с разделением видов сообщения, порядка оплаты, принадлежности вагона и т. д. Получение необходимой информации из правил перевозок грузов и сайта Белорусской железной дороги требует больших затрат времени и является недостаточным для формирования системного представления о последовательности технологических операций, оформления документов и т. д.

Для повышения качества информационного обеспечения клиентов предлагается разработка следующих мероприятий:

- 1) внедрение чат-бота, работающего через мессенджеры;
- 2) доработка сайта Белорусской железной дороги за счет внедрения чат-бота, предлагающего инструкции по организации перевозки;
- 3) совершенствование АС «Электронная перевозка»;
- 4) создание нового приложения для работы с клиентами.

Рассмотрим данные варианты упрощения работы клиентов с оформлением перевозочных документов более подробно.

1 Чат-бот.

Одним из вариантов консультирования клиентов при организации перевозки может выступать чат-бот. Чат-бот – это программа с искусственным интеллектом, которая может имитировать разговор (или чат) с пользователем на простом языке через приложения для обмена сообщениями, веб-сайты и мобильные приложения [1].

Непосредственно для работы в ЛЦТО можно использовать чат-бот, который будет работать через мессенджеры (Viber, Telegram, WhatsApp и т. д.). Внедрить чат-бота эффективнее в Viber или в Telegram, т. к. по статистическим данным на 2020 год они являются самыми популярными среди населения Беларуси. Viber использует 87 % пользователей, Telegram – 56 % [2].

Суть работы чат-бота заключается в информировании клиента о поэтапном процессе организации перевозки. Например, клиент не знает, как оформить перевозку. Первым делом он заходит в диалоговое меню с чат-ботом. В меню будет расположено несколько кнопок, например, «помоги оформить перевозку», «помоги получить груз», «свяжи с сотрудником». И исходя из этого клиент выберет необходимую функцию, далее работа чат-бота будет реализована по

разработанному алгоритму. В случае выбора «свяжи с сотрудником» чат-бот перенаправит клиента к уполномоченному сотруднику ЛЦТО.

Для формирования алгоритмов ответов чат-бота необходимо сформировать выборку часто встречающихся вопросов с помощью опроса работников ЛЦТО, анализа записей телефонных разговоров с клиентами, временного создания call-центра по грузовым перевозкам по аналогии с контакт-центром по пассажирским перевозкам.

А также в случаях невозможности ответа чат-бота на запрос клиента возможно подключение клиента к оператору. Таким образом, клиент сможет задать интересующие его вопросы квалифицированному сотруднику.

2 Совершенствование сайта Белорусской железной дороги.

Мероприятие представляет собой внедрение чат-бота на сайте Белорусской железной дороги для предоставления подробной инструкции по организации перевозки клиенту.

Принцип работы заключается в определении различных критериев организации перевозки клиентом и формировании на их основе инструкции.

Например, клиент вводит наименование перевозимого груза, отмечает наличие путей необщего пользования, собственного или арендованного подвижного состава для перевозки, информацию о пункте оправления (станции или населенном пункте) и т. д. В соответствии с указанными критериями алгоритм чат-бота разрабатывает инструкцию по организации перевозки с учетом правил перевозок и существующих объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта.

Также необходимо предусмотреть в полях ввода данных наличие логических контролей для правильности ввода информации и ввода информации в поля, обязательные для заполнения.

При необходимости получения дополнительной информации возможно подключение пользователя к оператору ЛЦТО.

3 Улучшение работы АС «Электронная перевозка».

АС «Электронная перевозка» (далее АС «ЭП») – автоматизированная система электронного оформления и сопровождения перевозок грузов с использованием электронной цифровой подписи. Данная система разработана для клиентов Белорусской железной дороги в части оформления и предоставления электронных документов, таких как заявка ГУ-12, накладные, акты общей формы и т. д.

Для работы в данной системе существует руководство пользователя АС «ЭП», главной задачей которого является помощь в установке системы, регистрации пользователей, а также оформлении перевозочных документов. В меню представлены разделы и входящие в них подразделы, в которых поочередно описываются все этапы работы системы АС «ЭП» [3].

Данное руководство достаточно подробно описывает каждый этап оформления того или иного документа, однако в самой системе недостаточно вспо-

могательных инструментов для работы. Предлагается создать систему логического контроля при работе в АС «ЭП» для формирования подсказок при заполнении граф и строк.

Данная функция в АС «ЭП» упростит заполнение любых документов.

3 Приложение.

Разработка нового приложения подразумевает включение в него следующих функций: слежения за дислокацией вагона с грузом, получения актуальных новостей, получения консультаций по вопросам организации перевозки. Возможна интеграция указанных функций с уже существующим мобильным приложением для оформления документов клиентом посредством электронной цифровой подписи «S2 Mobile».

Основное назначение предложенного приложения заключается в консультировании клиентов специалистами онлайн, а также предоставлении информации о перемещении их груза в режиме реального времени.

В приложение будут интегрированы следующие возможности:

- просмотр всей информации об отправке (статус перевозки), отслеживание перемещения вагона (для осуществления данной услуги необходимо подключение к сервису portal.rw.by);
- расчёт примерной стоимости перевозки (будет производиться через САПОД или другой сервис по расчету провозной платы);
- синхронизация с базой данных АС «Электронная Перевозка».

Так как в приложении можно будет произвести расчеты на перевозку, то после этого сразу же можно будет оставить заявку для обратной связи с менеджером, в лице которого может выступить товарный кассир, для определения дальнейших действий с заказом на грузоперевозку.

Разработка приложения позволит организовать взаимодействие с Белорусской железной дорогой по принципу «одного окна» без обращения в отдельные подразделения: ЛЦТО, отделение дороги, РЦТО.

Для оценки экономического эффекта от вышеперечисленных мероприятий необходимо произвести расчет.

К капитальным затратам относятся: закупка оборудования и мебели, разработка и внедрение новой технологии, обучение персонала и т. д.

Эксплуатационные расходы – это затраты, вызванные эксплуатацией системы, необходимостью замены быстроизнашивающихся деталей, узлов, на амортизацию оборудования, затраты на электроэнергию.

Годовые эксплуатационные расходы

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_3 + A + P + 3П, \quad (1)$$

где \mathcal{E}_3 – годовые расходы на электроэнергию; A – годовые расходы на амортизацию; P – годовые расходы на различные виды ремонтов и техническое обслуживание; $3П$ – заработная плата сотрудников.

Годовые расходы на электрическую энергию определяются следующим образом:

$$\mathcal{E}_3^c = C_3^c \cdot N, \quad (2)$$

где C_3^c – стоимость 1 кВт·ч силовой электроэнергии, $C_3^c = 0,24$ бел. руб./кВтч для промышленных предприятий; N – количество затрачиваемой электроэнергии, $N = 125$ кВт/год.

Годовые расходы на амортизацию, руб.,

$$A = \sum_{i=1}^n (K_i \cdot \alpha_i^A), \quad (3)$$

где K_i – капитальные затраты, бел. руб.; α_i^A – норма годовых отчислений на амортизацию, % ($\alpha_{\text{тел}} = 20$ %, при сроке эксплуатации компьютера – 5 лет).

Годовые расходы на все виды ремонтов определяются как произведение капитальных вложений на норму отчислений на ремонт.

Годовые расходы на ремонт рассчитываются по формуле

$$P = \sum_{i=1}^n (K_i \cdot \alpha_i^P), \quad (4)$$

где K_i – капитальные затраты, бел. руб.; α_i^P – норма годовых отчислений на ремонт, % ($\alpha_{\text{комп}} = 2$ %).

Далее представлен пример расчета для разработки и внедрения чат-ботов.

Капитальные затраты приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Капитальные затраты

Затраты	Единицы измерения	Стоимость, бел. руб./ед.	ЛЦТО «Гомель»	
			Количество единиц	Капитальные затраты, бел. руб.
Разработка, внедрение чат-бота, обучение персонала	–	–	1	3000
Закупка оборудования (компьютеры и т. д.)	шт.	1200	5	6000
Закупка мебели	шт.	550	5	2750
<i>Итого</i>				11700

Годовые расходы на электрическую энергию по формуле (2)

$$\mathcal{E}_3^c = 0,24 \cdot 125 = 30 \text{ кВт} / \text{год.}$$

Годовые расходы на амортизацию по формуле (3)

$$A = 11700 \cdot 20 \% = 2340 \text{ бел. руб.}$$

Годовые расходы на ремонт по формуле (4)

$$P = 11700 \cdot 2 \% = 234 \text{ бел. руб.}$$

Для работы с клиентами придется нанимать сотрудников, которые будут консультировать клиентов.

Среднемесячная заработная плата одного сотрудника принимается в размере 900 бел. руб. с учетом всех налогов.

Таким образом, эксплуатационные расходы ЛЦТО «Гомель» по формуле (1)

$$\Theta = 30 + 2340 + 234 + 900 \cdot 5 \cdot 12 = 56604 \text{ бел. руб./год.}$$

Если эксплуатационные расходы постоянны по годам расчетного периода, то с допустимой точностью можно рассчитать приведенные расходы по формуле

$$E_{\text{прив}}^{\text{тел}} = K_i \cdot E_n + \Theta_i, \quad (5)$$

где E_n – нормативный коэффициент окупаемости, $E_n = 0,14$.

$$E_{\text{прив}}^{\text{тел}} = 11700 \cdot 0,14 + 56604 = 58242 \text{ бел. руб./год.}$$

Результаты расчетов мероприятий по усовершенствованию работы АС «ЭП» и разработки нового приложения представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Расчет затрат на остальные мероприятия

Затраты		АС «ЭП»	Приложение
Капитальные затраты, бел. руб.	усовершенствование	900	–
	разработка и внедрение	–	12575
	обучение персонала	1500	1500
	закупка оборудования	–	6000
	закупка мебели	–	2750
<i>Итого</i> капитальных затрат		2400	22825
Эксплуатационные расходы, бел. руб.	годовые расходы на электрическую энергию	–	30
	годовые расходы на амортизацию	–	4565
	годовые расходы на ремонт	–	457
	заработная плата	54000	54000
<i>Итого</i> эксплуатационных расходов		54000	59052
<i>Итого</i> приведенных расходов		54336	62248

По состоянию на январь 2020 года 163 предприятия заключили договор на транспортное обслуживание с Линейным центром транспортного обслуживания «Гомель».

Прогноз перевезенных грузов на 2021 год представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Прогноз перевозимых грузов

Показатель	Единица измерения	Год	
		2020	2021
Перевезено грузов за счет использования чат-ботов	тыс. т	17330	18196,5
Перевезено грузов за счет улучшения АС «ЭП»			17503,3
Перевезено грузов за счет разработки приложения			18196,5

За счет использования чат-ботов в 2021 году произошло привлечение новых клиентов, а за счет этого дополнительных объемов перевозок предположительно на 5 %, за счет улучшения АС «ЭП» – на 1 %, а за счет разработки приложения также на 5 %.

Таким образом, в 2021 году наблюдалось увеличение количества перевозок при использовании чат-ботов и приложения 18196,5 тыс. т, за счет улучшения АС «ЭП» – 17503,3 тыс. т.

Перевозка дополнительных объемов грузов за счет повышения конкурентоспособности Белорусской железной дороги на рынке грузовых перевозок, обусловленного внедрением качественной системы транспортного обслуживания клиентов, проведением эффективной маркетинговой политики по изучению спроса на грузовые перевозки, поиску потенциальных клиентов и стимулированию сбыта транспортно-логистических услуг, будет способствовать получению Белорусской железной дорогой дополнительной прибыли, которую ориентировочно можно оценить следующим образом:

$$E_{\text{приб}} = \sum [(T_i - C_i) \cdot Q_i] \cdot \alpha, \quad (6)$$

где T_i – средневзвешенная тарифная ставка в i -м виде сообщения, бел. руб./т; C_i – себестоимость перевозки груза в i -м виде сообщения после внедрения мероприятий, бел. руб./т; Q_i – объем перевозок грузов в i -м виде сообщения, тонн; α – прогнозируемый прирост объемов перевозок грузов, обусловленный внедрением мероприятий, принимается (5; 3 и 2 %).

$$E_{\text{приб чат-бот}} = [(11,94 - 7,74) \cdot 18196500] \cdot 0,05 = 3821265 \text{ бел. руб.}$$

$$E_{\text{приб АС «ЭП»}} = [(11,94 - 7,74) \cdot 17503300] \cdot 0,01 = 735139 \text{ бел. руб.}$$

$$E_{\text{приб прил}} = [(11,94 - 7,74) \cdot 18196500] \cdot 0,05 = 3821265 \text{ бел. руб.}$$

Дополнительную прибыль Белорусская железная дорога может получать с рекламы, которая будет размещаться на официальном сайте, в АС «ЭП», а также в новом приложении.

На сайте и в АС «ЭП» при переходе к рекламе 1000 человек может принести 2,05 руб.

С приложения Белорусская железная дорога сможет получать около 800 бел. руб. в год.

Прибыль от внедрения мероприятий вычисляется по формуле

$$\Pi = E_{\text{приб}} - E_{\text{прив}}, \quad (7)$$

$$\Pi_{\text{чат-бот}} = 3821265 - 58242 = 3763023 \text{ бел. руб.}$$

$$\Pi_{\text{АС «ЭП»}} = 735139 - 54336 + 800 = 681603 \text{ бел. руб.}$$

$$\Pi_{\text{прил}} = 3821265 - 62248 + 800 = 3759817 \text{ бел. руб.}$$

Таким образом, все перечисленные мероприятия являются прибыльными. Выбор конкретного мероприятия зависит от бюджета организации. Наиболее эффективным является разработка и внедрение чат-ботов, т. к. по результатам расчетов именно это мероприятие принесет наибольшую прибыль, а также увеличит объемы перевозок грузов за счет привлечения новых клиентов.

Все предложенные варианты улучшения работы Белорусской железной дороги с клиентами помогут сохранить имеющихся клиентов, а также привлечь новых за счет улучшения качества обслуживания. Для любой организации есть необходимость идти в ногу со временем и соответствовать современным технологиям. А также данные мероприятия помогут укрепить позицию Белорусской железной дороги на рынке транспортных услуг, т. к. в настоящий момент существует достаточно большая конкуренция с автомобильным транспортом и другими альтернативными вариантами организации перевозки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Матвеева, Н.Ю.** Технологии создания и применения чат-ботов / Н.Ю. Матвеева // Карельский научный журнал 1/2018 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologii-sozdaniya-i-primeneniya-chat-botov/viewer>. – Дата доступа: 24.04.2021.

2 Чат-боты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://entornet.com/>. – Дата доступа: 23.04.2021.

3 Автоматизированная система «Электронная перевозка» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.isc.by/isc/ep/help/>. – Дата доступа: 28.04.2021.

Получено 26.05.2022

УДК 331.23

В.С. РОГАЧЁВА (ГЭ-31)

Научный руководитель – ст. преп. *А.В. КРАВЧЕНКО*

ПРИМЕНЕНИЕ ГИБКИХ СИСТЕМ ОПЛАТЫ ТРУДА В СТРУКТУРНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ БЕЛОРУССКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

Отражена проблема перевода сотрудников на повременную форму оплаты труда. Рассмотрены альтернативные методы оплаты труда и стимулирования персонала.

На современном этапе рыночной экономики существует необходимость оптимизации всех затрат предприятия, среди которых заработная плата выступает одним из важнейших факторов экономического роста. Актуальность изучения составляющих оплаты труда обоснована тем, что заработная плата – один из инструментов воздействия на производительность труда, что позволяет предприятию достигать стратегических целей развития и вместе с тем является значительной составляющей затрат.

Достаточно важная роль в управлении трудом и затратами на его оплату принадлежит выбору формы и системы оплаты труда, так как она должна соответствовать требованиям не только предприятия, но и самого работника, который должен восстанавливать затраченные силы на труд, а также иметь возможность приобретать товары определённого материального и социального статуса. В противном случае, работник не имеет стимула работать максимально производительно и качественно, что влечёт за собой рост неудовлетворения потребностей и возникновению желания сменить место работы, что увеличивает текучесть и уменьшает деловую репутацию организации [1].

В структуре железнодорожного транспорта действуют традиционные формы оплаты труда (сдельная и повременная), а также их разновидности: повременно-премиальная, сдельно-премиальная, аккордная и др. [2].

Более 70 % профессий и должностей имеют повременно-премиальную или простую повременную оплату труда. Системы сдельной оплаты труда применяются на работах по ремонту подвижного состава, погрузочно-разгрузочных работах, работах по ремонту некоторых видов основных средств транспорта: оборудования, технических устройств, приборов и др.

Однако, несмотря на многообразие применяемых форм оплаты труда в современном мире существует тенденция к уменьшению количества работающих по сдельным расценкам. Это связано в первую очередь с тем, что в

рыночных условиях организации ориентированы на спрос и производство соответствующего количества благ и не допускают перепроизводства. Если же эти условия не соблюдаются, то предприятие рискует понести убытки.

Такая же ситуация наблюдается и на предприятиях железнодорожного транспорта. Даже учитывая факт того, что сдельная форма оплаты труда способна заинтересовать работника в достижении высоких конечных результатов, а также отвечает условиям рыночной экономики, такая форма имеет существенные недостатки, представленные на рисунке 1.

1. Использование базовых показателей

- При расчете заработка предусматривается использование базовых показателей (например, фактической заработной платы работника за прошлый период) со всеми их недостатками. Таким образом, не учитываются фактические затраты и реальный результат работника в отчетном периоде.

2. Невозможность оценить вклад работника

- Сдельная форма учитывает потенциальные возможности работника, а не его фактический трудовой вклад. Например, при применении КТУ распределяется сравнительно низкий общий объем средств, предназначенных на оплату труда.

3. Невозможность определения размера соответствующих доплат и надбавок

- Модели сдельной формы оплаты труда сохраняют многообразие различных видов премий, доплат и надбавок, слабо связанных с трудовым вкладом работника, что усложняет механизм их организации и не способствует достижению более тесного соответствия меры труда мере оплаты

Рисунок 1 – Недостатки сдельной формы оплаты труда

Необходимость применения новых подходов обусловлена тем, что применяемые сегодня системы не соответствуют целям эффективного стимулирования и стратегии организации, а также утратили взаимосвязь с результатами труда не только одного работника, но и всего коллектива. Кроме этого, такая оплата труда не обеспечивает основные потребности персонала, связанные с воспроизводством рабочей силы как самого наемного работника, так и с обеспечением нужд членов его семьи с учетом средней иждивенческой нагрузки.

В данном случае, альтернативой сдельной форме оплаты труда являются гибкие системы оплаты труда, утверждённые Указом Президента Республики Беларусь от 10 мая 2011 г. № 181 «О некоторых мерах по совершенствованию государственного регулирования в области оплаты труда», а также регулируемые постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 21 октября 2011 г. № 104 «Об утверждении рекомендаций по применению гибких систем оплаты труда в коммерческих организациях».

Под гибкой системой оплаты труда понимается такая система, которая определенную часть заработка или весь заработок ставит в зависимость от личных заслуг или от общей эффективности работы предприятия, обеспечивает возможность избежать разовых сокращений базовой зарплаты [4].

При использовании таких систем размер заработной платы напрямую зависит от результата труда конкретного работника, вклад которого можно достоверно оценить. Поэтому при их внедрении, нанимателю важно определиться в приоритетах результата труда и определить размер заработной платы каждого сотрудника в зависимости от его личного вклада в итоговый результат.

Безусловно, разработка таких систем должна учитывать специфику отрасли железнодорожного транспорта, а также видов деятельности организации, ее структурных подразделений, особенностей трудовых и производственных процессов, организационной структуры, численности работников и других факторов.

Рассмотрим возможные варианты применения гибких систем оплаты труда в организациях железнодорожного транспорта (таблица 1).

Таблица 1 – Варианты рекомендуемых к применению гибких систем оплаты труда

Структурное подразделение	Вид гибкой системы оплаты труда	Характеристика
Отдел материально-технического снабжения	Комиссионная система	Строится по принципу «оклад плюс проценты», где процент – количество заключённых договоров и реализованных товаров
Вагонное депо	Грейдовая система	Грейды (баллы) распределяются в зависимости от количества предоставляемых услуг по обслуживанию и ремонту вагонов дороги и других организаций
Дистанция пути		Грейды (баллы) распределяются в привязке к основным количественным показателям подразделения с учетом количества предоставляемых услуг другим организациям (изготовление изделий из дерева, сварочные и малярно-штукатурные работы и др.)
Вокзал станции Гомель	На основе тарифной сетки	Организация устанавливает параметры тарифной сетки, обеспечивающей распределение в зависимости от сложности и напряжённости труда, его условий и уровня квалификации. Имеет наибольшее распространение в коммерческих организациях, в том числе в организациях железнодорожного транспорта

Достаточно трудоемкий процесс внедрения гибких систем оплаты труда в организациях железнодорожного транспорта будет способствовать реальности оценки труда каждого работника, одновременно выполняя стимулирующую функцию и проявляя способность регулирования оплаты в тесной связи с вкладом каждого работника, как в краткосрочный, так и долгосрочный период его оценки.

Отметим, что в локальном положении об оплате труда необходимо определить также иные условия оплаты труда работников, в том числе установить порядок формирования других составляющих заработной платы (надбавок, доплат, премий), а также определить, исходя из какой части заработной платы начисляются эти выплаты [3].

Таким образом, на сегодняшний день большее распространение получают гибкие системы оплаты труда. Это обусловлено тем, что руководители организаций заинтересованы не только в минимизации затрат на производство товаров и услуг, но и в улучшении показателей эффективности деятельности организации, которые возможны только при соблюдении строгого контроля за внутрипроизводственными процессами, в том числе связанных с трудовыми ресурсами.

Современная экономическая конъюнктура вызывает необходимость в изменении устаревших методов и применении тех современных приёмов, которые будут отвечать потребностям рынка. Обновленная система мотивации труда вносит весомый вклад в повышение эффективности деятельности персонала и организации в целом. При дальнейшей модернизации систем оплаты труда в системе транспорта можно оптимизировать работу предприятия и создать необходимые условия для достижения стратегических целей организации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Борзова, Е.А.** Актуальные проблемы эффективного управления трудовыми ресурсами предприятия / Е. А. Борзова // Символ науки. – 2017. – Т. 1, № 4. – С. 56–59.

2 Бухгалтерский учет труда и заработной платы в организациях транспорта : учеб.-метод. пособие / Л.Г. Сидорова. – Гомель : БелГУТ, 2020. – 130 с.

3 Трудовой кодекс Республики Беларусь : 26.07.1999, № 296-З: с изм. и доп. ред. от 29.05.2021, 2/2834. – Минск

4 О некоторых мерах по совершенствованию государственного регулирования в области оплаты труда : Указ Президента Республики Беларусь, 10 мая 2011 г. № 181. – Минск, 2011.

Получено 27.05.2022

УДК 330

Т.В. САЗОНЕНКО, Е.А. ГУСЕВА (ГЭ-31)

Научный руководитель – ст. преп. *Т.В. ШОРЕЦ*

ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ВНУТРЕННЕГО АУДИТА ТРАНСПОРТНОЙ КОМПАНИИ

Представлено описание особенностей внутреннего аудита в транспортных компаниях, связанных со спецификой деятельности. Представлено описание этапов внутреннего аудита в транспортных компаниях.

Аудит транспортной компании – это инструмент для оценки рисков и возможностей транспортной компании, с которой другая организация сотрудничает или планирует сотрудничать. Используется преимущественно для проверки перевозок автомобильным транспортом.

Аудит транспортной компании выполняется по схеме «от общего к частному». Это означает, что на первом этапе изучаются глобальные цели и задачи предприятия, а также текущие показатели, затем идет последовательное движение к детальному исследованию для выявления слабых мест и точек роста. Особое внимание уделяется тем стратегиям и целям, которые находятся в наиболее тесной связи с логистикой. Полученные данные позволяют определить те вопросы, ответы на которые дадут компании возможность добиться весомого конкурентного преимущества на рынке.

Выполнение аудита поручается независимым экспертам, имеющим опыт в организации подобного рода исследований.

Аудит транспортной компании важен для уверенности в безопасной транспортировке сырья, материалов и готовой продукции. Часто продукция, которая транспортировалась при несоблюдении условий обращения, не имеет визуальных дефектов, то есть не может быть выявлена потребителем или организацией до начала использования. Однако такая продукция в последствии может иметь риски безопасности и нанести ущерб здоровью пользователя.

Стоит сказать и про цели проведения аудита транспортной компании, ими являются:

- оценка организации транспортного процесса;
- оценка правильности оформления транспортной документации;
- оценка соблюдения законодательства в отношении транспортных услуг;
- аудит транспортного налога.

Аудит транспортного предприятия подразделяется на внешний и внутренний. Внешний аудит – это выполнение достаточно масштабного анализа, связанного с опросом клиентов компании. Главная задача данного вида аудита заключается в сборе сведений о взаимодействии поставщика услуг с потребителем, а также в определении эффективности обслуживания. Анализ полученной информации дает возможность разработать более эффективную стратегию логистики. Кроме того, впоследствии менеджеры могут воспользоваться этими сведениями для создания персонализированных предложений.

Внутренний аудит включает в себя собеседование с руководством и сотрудниками компании, изучение автопарка, технической и бухгалтерской документации.

Проводится внутренний аудит на регулярной основе с установленной периодичностью, например, раз в год или в квартал и в большей степени сфокусирован на предоставлении управленческому персоналу (линейным менеджерам и руководителям подразделений) своевременной информации о негативных моментах в работе логистической системе и выработке рекомендаций по ее совершенствованию.

Практикуется аудит транспортной компании на двух этапах:

– до начала сотрудничества. Здесь аудит – это единственный метод, позволяющий оценить риски будущего партнера, достоверность предоставляемых данных, возможности и опыт в процессах транспортировки с соблюдением всех требований к условиям осуществления процесса, законодательным требованиям. Аудит потенциального партнера, аудит транспортной компании в рамках тендера на выбор нового партнера – самый распространенный вид аудита;

– в процессе сотрудничества. Здесь основными задачами являются контроль выполнения договорных обязательств, соблюдение требований Соглашения по качеству, требований к работе дистрибьютора.

Проведения аудита транспортной компании включает в себя следующие этапы:

– проверку лицензирования транспортной деятельности и соответствие имеющихся лицензий и других разрешительных документов видам и специфике деятельности компании;

– проверку правильности организации деятельности водителей и соответствия этой организации существующему законодательству;

– проверку соблюдения режима отдыха водителей, установленного соответствующими федеральными законами;

– проверку условий для повышения квалификации водителей и профилактики дорожно-транспортных происшествий;

– проверку проведения и правильности организации медосмотров водителей перед каждым рейсом;

– проверку соответствия технического состояния автомобильного транспорта требованиям правил дорожного движения.

Эксперты TMS RUS предлагают комплексный подход к разработке и реализации системы аудитов транспортной компании. Услуги охватывают разработку системы аудитов поставщиков, разработку и согласование чек-листа, проведение аудита, составление отчета с результатами аудита, согласование плана корректирующих действий и другое.

Аудит транспортной компании проводится с использованием всех методов аудита:

- наблюдение – визуальная оценка технического и санитарного состояния транспортного средства;
- интервью с ответственными за процессы;
- оценка документации и записей.

Свидетельства аудита часто собираются с использованием метода фотографии.

Критериями оценки транспортной компании являются:

- 1) процесс приемки заказов на транспортировку, выбор транспортного средства, формирование маршрута, система мониторинга за передвижением машин, их скоростью;
- 2) процессы загрузки, закрепления грузов;
- 3) регламенты транспортировки и обучение водителей;
- 4) техническое обслуживание, очистка транспортных средств и другое.

Аудит транспортной компании завершается оценкой соответствия установленным критериям, на основании которой заказчик может оценить надежность процесса транспортировки, существующие риски.

Чем отличается аудит транспортной компании от других отраслей? Во-первых, очень важен аудит транспортных документов, во-вторых, аудит медицинского обследования водителей, в-третьих, аудит технического состояния техники сроки её эксплуатации и страхования. Какие цели ставим на аудит такие результаты и получаем!

Таким образом, аудиторская проверка транспортных организаций очень важна как для самих проверяемых, так и для потребителей услуг. Аудиторская проверка даст оценку компании и укажет на все ошибки в результате деятельности. На основании аудита компания исправит погрешности и сможет снизить риски.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Грабивчук, В.Я.** Роль внутреннего аудита и его взаимосвязь с системой управления рисками организации / В.Я. Грабивчук, И.Г. Пивень // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2020. – № 4–2. – С. 53–56.

2 **Назарова, В.А.** Методическое обеспечение управления трансфертным ценообразованием и контроля внутрихолдинговых расчетов в системе управленческого учета транспортного холдинга / В.А. Назарова // Учет. Анализ. Аудит. – 2021. – № 1. – С. 62–73.

Получено 25.05.2022

УДК 658.14

А.М. СТАРОВОЙТОВА (ГЭ(ГБ)-31)

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

ЛИКВИДНОСТЬ КАК ХАРАКТЕРИСТИКА РИСКОВ КОМПАНИИ: МЕТОДЫ ОЦЕНКИ И ПРИНЦИПЫ УПРАВЛЕНИЯ

Рассматривается понятие ликвидности и текущей платежеспособности. Также представлен анализ управления ликвидностью компании и описано системное управление ликвидностью компании, изучены принципы управления ликвидностью компании и определены источники риска потери ликвидности.

Сегодня управление рисками компании является тщательно планируемым процессом, задача которого органически вплетается в общую проблему повышения эффективности работы предприятия.

Риск – это финансовая категория, поэтому на степень и величину риска можно воздействовать через финансовый механизм организации. Ключевой характеристикой этого механизма является ликвидность, отражающая финансовые риски функционирования компании.

При определении понятия «ликвидность компании» часто возникают споры о тождественности понятий «ликвидность» и «платежеспособность». В международной практике понятие платежеспособности приобретает более широкое значение чем просто ликвидность активов компании. В связи с этим сторонники трактовки «ликвидности компании» как наличия у нее оборотных активов в размере, достаточном для погашения текущих обязательств, используют дополнительную характеристику – текущую платежеспособность, отличную от понятия «ликвидности», определяя ее как возможность погашения краткосрочных обязательств за счет имеющихся у предприятия денежных средств и их эквивалентов.

Ликвидность и текущая платежеспособность оценивают финансовое состояние компании с позиции краткосрочной перспективы, характеризуя способность предприятия рассчитаться по своим краткосрочным обязательствами.

Обобщая изложенные точки зрения на сущность ликвидности компании, определим ее как способность компании своевременно и в полном объеме оплатить свои краткосрочные обязательства за счет текущих активов. При этом ликвидность представляет собой потенциальную платежеспособность и определяет методологические подходы к ее измерению. Она является

наиболее популярным показателем краткосрочной платежеспособности компании [2, с. 134].

Текущая платежеспособность организации определяется ликвидностью баланса. Она зависит от степени соответствия величины имеющихся платежных средств величине краткосрочных долговых обязательств. Ликвидность баланса предполагает изыскание платежных средств только за счет внутренних источников (реализации активов). Чем больше превышение оборотных активов, тем благоприятнее финансовое состояние организации с позиции ликвидности.

Бухгалтерский баланс Республики Беларусь строится по принципу роста ликвидности. В нем сначала идут активы, ликвидность которых ниже всего, а затем эта степень постепенно возрастает.

По скорости превращения активов в финансовые средства активы делят на несколько групп:

– первая группа: абсолютно ликвидные высоколиквидные активы.

Это та группа активов, которая не нуждается в трансформации, поскольку сама представляет собой финансовые средства. Определяющим фактором для этой группы активов является то, что их можно использовать для выполнения финансовых обязательств практически немедленно.

– вторая группа: быстро реализуемые активы.

Сюда входят фонды, которые можно быстро, но не мгновенно обратить в денежные средства. Для быстро реализуемых активов трансформация в деньги не составляет проблемы, требуется только некоторое время.

– третья группа: медленно реализуемые активы.

Эта группа активов превращается в денежные средства медленнее всего, хоть и без относительных препятствий, но в более продолжительный временной период.

– четвертая группа: трудно реализуемые активы.

К ней можно отнести фонды, которые наиболее затруднительно трансформировать в наличные средства. Изначально эти активы предназначались для длительного ведения хозяйственной деятельности [1, с. 59].

Для анализа ликвидности предприятия нужно будет сопоставить активы с пассивами, а значит, и пассивы необходимо распределить по степени срочности. Это сопоставление будет характеризовать возможность погашения обязательств за счет реализуемых активов.

На ликвидность предприятия также влияют внутренние факторы: система управления компанией, рациональная организационная структура, ее имидж. Всего этого в балансе нет: качество управления можно узнать, проанализировав другие документы компании, например, устав и финансовую отчетность. На репутацию влияют публикации в СМИ, мнения клиентов, экспертов на рынке и даже конкурентов.

Так как ликвидность компании – одна из ее ключевых финансовых характеристик, риск потери ликвидности является важнейшей составляющей общего финансового риска деятельности компании. Любое устойчивое отклонение от оптимального для компании уровня ликвидности идентифицируется как негативная тенденция, имеет отрицательные, а порой и критические последствия для компании. Недостаток или избыток ликвидности оказывают воздействие на риски и доходность компании, что в свою очередь влияет на ее стоимость.

В зарубежной и отечественной литературе представлен достаточно широкий спектр методов оценки ликвидности компании. На основе их изучения и обобщения можно определить общую методику, использование которой позволяет всесторонне оценить ликвидность компании.

Методика оценки ликвидности базируется на коэффициентах, рассчитываемых в виде отношения оборотных активов или отдельных их элементов к кредиторской задолженности, и показывает, в какой мере оборотные активы предприятия, а если их не хватает, то и внеоборотные, способны покрыть долги. Схема оценки этих отношений выглядит как сопоставление полученных значений коэффициентов с нормативными значениями. Методика включает:

- 1) вертикальный анализ – анализ структуры отчетных данных с целью выявления относительной значимости тех или иных статей и их сравнение;
- 2) горизонтальный анализ – анализ динамики отдельных статей отчетных данных с целью выявления и прогнозирования присущих тенденций (отклонение фактического уровня от отчетного);
- 3) трендовый анализ – применяется при изучении отдельных темпов роста и прироста показателей за ряд лет к уровню базисного [5].

Представленная методика позволяет дать всестороннюю оценку ликвидности компании, возможных финансовых последствий ее состояния, а также формирующих ее факторов, способов поддержания ликвидности, причин и источников рисков потери ликвидности, что составляет важную информацию для обоснования и принятия управленческих решений.

Уровень и динамика ликвидности зависят от эффективности управления оборотным капиталом компании, являются составной компонентой управления объемом и структурой оборотных активов, а также их финансирования. При этом управление ликвидностью влияет на доходность и риски бизнеса, что требует соблюдения следующих принципов управления ликвидностью компании в рамках политики управления оборотным капиталом компании:

- принцип постоянного поддержания достаточной ликвидности;
- принцип компромисса «риск – доходность»;
- принцип взаимосвязи управления ликвидностью с общей стратегией развития компании [4].

Принцип постоянного поддержания достаточной ликвидности предполагает обоснование, в том числе оптимальных резервов ликвидности с учетом уровня неопределенности внешней среды компании. Опасность недостатка и утраты ликвидности – составляющая финансовых рисков компании. В случае потери ликвидности создается разбалансированность положительного и отрицательного денежных потоков предприятия по объему и во времени, и это является наибольшей угрозой для его дальнейшего существования.

Принцип компромисса «риск – доходность» базируется на фундаментальной концепции финансового менеджмента, которая относится к любым финансовым и инвестиционным решениям и операциям. Концепция «риск – доходность» опирается на признание прямо пропорциональной связи (зависимости) между ожидаемой доходностью и риском любой деловой операции.

Применительно к сфере управления ликвидностью компании этой зависимости подчиняется любое решение краткосрочного характера, определяющее параметры текущих активов и источников их финансирования (объем, структура, риски составляющих оборотного капитала), как факторов, формирующих ликвидность компании. Совокупность этих решений определяет тот или иной уровень ликвидности компании и влияет на рентабельность активов.

Принцип взаимосвязи управления ликвидностью с общей стратегией развития компании. Компания может реализовать одну из корпоративных стратегий – роста, стабилизации или выживания. В свою очередь, стратегия роста может быть реализована различным образом, что формирует параметры темпов развития и повышения эффективности с позиции конечной цели стратегического развития компании (внутренний рост, диверсификация, интеграция).

Общая стратегия компании поддерживается функциональными стратегиями, в том числе финансовой. В зависимости от реализуемой общей стратегии и ее финансовой поддержки компания должна использовать разные методы и инструменты обеспечения постоянной ликвидности для достижения стратегических целей бизнеса.

Несмотря на то, что ликвидность является характеристикой текущей деятельности, функционирования компании в оперативном режиме, реализация названных принципов определяет необходимость двухуровневой системы управления ликвидностью в рамках финансового менеджмента компании.

На первом уровне формируется общая политика компании в отношении ликвидности в соответствии со стратегией развития и требованиями обслуживающей ее финансовой стратегии.

На втором уровне осуществляется управление отдельными компонентами оборотного капитала – запасами, дебиторской и кредиторской задолжен-

ностями, остатком денежных средств. При этом учитывается, что все элементы оборотного капитала, их движение связаны между собой.

Политика управления оборотным капиталом – составляющая финансовой стратегии компании, которая обслуживает ее общую стратегию.

Политика управления оборотным капиталом компании формируется за пределами оперативной работы и определяется не столько внутренними, сколько внешними факторами. При изменении внешних факторов меняется и политика. К основным внешним факторам, влияющим на политику управления оборотным капиталом, относятся появление новых рынков, конкурентов, изменение цен на сырье, процентных ставок, фазы жизненного цикла отрасли, компании, экономики.

Определяемые политикой уровень и структура оборотных активов компании, а также способы их финансирования влияют на ликвидность компании и рентабельность ее активов. Таким образом, реализуется компромисс «ликвидность – рентабельность» [3, с. 254].

Помимо этого, реализация названных выше принципов управления ликвидностью требует сбалансированности стратегических и краткосрочных целей, что нашло отражение в таком инструменте управления, как «матрица финансовой стратегии», предложенном французскими исследователями Ж. Франшоном и И. Романе [5].

Названный инструментарий отражает обратное влияние ликвидности компании на выбор стратегии ее развития. Формирование прямых и обратных связей в системе управления ликвидностью на стратегическом и тактическом уровне, подчиненное изложенным принципам управления, – важный фактор успешного развития компании, движущая сила роста ее стоимости.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Гизатуллина, В.Г.** Финансы и финансовый менеджмент на транспорте / В.Г. Гизатуллина, Е.В. Бойкачева. – Гомель : БелГУТ, 2020. – 102 с.

2 Финансовый менеджмент: теория и практика : учеб. / под ред. Е.С. Стояновой. – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : Перспектива, 2013. – 656 с.

3 Финансы : учеб. и практикум для академического бакалавриата / под общ. ред. Н. И. Берзона. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Юрайт, 2016. – 498 с.

4 **Бородулина, К.Б.** Анализ методов оценки финансовой устойчивости и платежеспособности предприятия / К.Б. Бородулина // Системное управление. – 2018. – № 1 (30) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=25815295>. – Дата доступа: 02.05.2022.

5 **Коваленко, О.Г.** Экономическая сущность оценки платежеспособности предприятия / О.Г. Коваленко // Современные научные исследования и инновации. – 2017. – № 1. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://web.snauka.ru/issues/2017/01/74887>. – Дата доступа: 02.05.2022.

Получено 27.05.2022

УДК 331

Д.В. СТАРОСОТНИКОВ (ГБ-31)

Научный руководитель – ст. преп. *Т.В. ШОРЕЦ*

РАЗВИТИЕ МЕХАНИЗМОВ МОТИВАЦИИ В ТРАНСПОРТНОЙ КОМПАНИИ

Показана важность мотивации труда в современных условиях хозяйствования, определены основные направления деятельности работников железной дороги, исследованы ключевые принципы системы мотивации, рассмотрена специфика системы мотивации на Белорусской железной дороге. Отмечено, что на железной дороге необходимо регулярно исследовать мнение сотрудников об условиях труда, о справедливости уровня вознаграждения. Это будет способствовать совершенствованию существующих и разработке новых актуальных мероприятий, стимулирующих работников трудиться с полной отдачей.

В эпоху стремительного развития информационных технологий, в условиях острой конкуренции одной из ключевых задач современной компании является максимально эффективное использование творческого потенциала кадров. Основным условием ее решения являются разработка и внедрение системы мотивации – комплекса материальных и нематериальных воздействий, применяемых с целью обеспечения высококачественной, результативной работы и лояльности персонала. Важное значение приобретает организация эффективной работы, направленной на формирование мотивационного поведения трудового коллектива и развитие единого кадрового резерва железной дороги, совершенствование социальной политики и определение при этом задач в области оплаты и мотивации персонала.

Мотивация труда – это стремление работника удовлетворить свои потребности посредством трудовой деятельности. Мотивация труда персонала является ключевым направлением кадровой политики любого предприятия. Выражение «работник мотивирован» означает, что он заинтересован. Другими словами, в компании созданы такие условия труда, при которых работник, выбирая тот или иной тип трудового поведения, решает задачи компании. При этом он обеспечивает удовлетворение своих личных потребностей. В современных условиях ни одна компания не может добиться успеха без стремления работников на работу с высокой отдачей, без заинтересованности работников в конечных результатах и без их желания внести свой вклад в достижение общих целей. Безусловно, неверно утверждать, что производственные результаты и рабочее поведение работников определяется только лишь их мотивацией, однако значение мотивации велико [2, с. 270].

Белорусская железная дорога, обеспечивая потребности государства, юридических и физических лиц в железнодорожных перевозках, является

лидером среди транспортных компаний Беларуси. Этому способствуют следующие факторы:

- большие объемы грузовых и пассажирских перевозок;
- высококвалифицированные специалисты;
- мощная научно-техническая база;
- проектные и строительные мощности;
- богатый опыт международного сотрудничества.

Чтобы и дальше удерживать передовую позицию, необходимо уделять пристальное внимание персоналу. На Белорусской железной дороге кадры рассматриваются в качестве главного стратегическим ресурса, поэтому большое внимание уделяется использованию современных методов и технологий в области управления персоналом.

Так как создать эффективную систему мотивации возможно лишь объединив цели компании и ее сотрудников, в качестве основных направлений деятельности работников железной дороги можно рассматривать:

- рациональное использование подвижного состава;
 - повышение уровня безопасности движения поездов;
 - ускорение доставки грузов;
 - выполнение экономически обоснованных норм и нормативов;
 - сокращение, выявление и реализацию излишних запасов товарно-материальных ценностей;
 - внедрение научной организации труда;
 - расширение рынков и выпуск новых видов продукции и услуг др.
- При этом работник должен быть мотивирован на достижение следующих экономических результатов:
- экономию эксплуатационных расходов;
 - экономию материальных затрат, в том числе топливно-энергетических, по сравнению с нормативами;
 - снижение затрат за счет улучшения показателей использования подвижного состава;
 - увеличение объемов производства по всем видам деятельности, приводящее к увеличению прибыли, часть которой должна быть направлена на мотивацию структурных подразделений, обеспечивающих получение этой прибыли.

Заработная плата является приоритетной мотивацией труда: работаешь лучше и больше – зарабатываешь больше, делаешь меньше и хуже – зарабатываешь меньше. Роль заработной платы в мотивации работника двояка: это и оплата за труд и стимул к труду. Каждый элемент оплаты труда выполняет стимулирующую функцию: тарифная ставка и оклад стимулируют выбор профессии и должности, а также квалификацию, доплаты и надбавки – работу в особых условиях, а премии – качество труда.

Как правило, материальные вознаграждения требуют от компании серьезных расходов, поэтому принимая решение об их применении, необходимо внимательно анализировать соотношение затрат, которые несет организация, и выгод от повышения производительности труда работников.

Безусловно, материальное стимулирование, которое заключается в периодическом повышении размеров заработной платы и премии работников, занимает важное место в системе мотивации, однако результаты многочисленных исследований свидетельствуют о том, что деньги не являются главным мотивационным фактором. За последние годы ситуация на рынке труда существенно изменилась. Если раньше работодатель выбирал себе работников из большого числа претендентов, то сегодня все чаще работники сами выбирают подходящие для себя условия работы, предъявляя работодателю перечень своих требований.

В связи с этим актуальным становится создание мотивирующей рабочей среды – совокупности сознательно созданных условий труда, обеспечивающих как материальные стимулы, так и моральные мотивы. При этом стимулы и мотивы должны сочетаться с интересами нанимателя и отдельно взятого работника или группы. Для эффективной мотивации своих работников руководству следует знать и изучать эти потребности с целью обеспечения работникам возможности удовлетворять эти потребности через хорошую работу.

Комплекс мотивационных факторов включает в себя такие факторы, как безопасность, надлежащие условия труда, гарантия занятости, правовая защищенность, характер межличностных отношений и стиль работы руководителей, ответственность и самостоятельность работников, профессиональный рост, возможность использовать и развивать свои способности, удовлетворять потребности в самовыражении и самореализации.

Важнейшими принципами системы мотивации являются:

- установление прямой зависимости между формой оплаты труда, премированием и конкретными результатами деятельности;
- выбор критериев оценки количества и качества труда;
- определение размера оплаты труда в зависимости от количества и качества труда, без уравнительного подхода, индивидуализация;
- недопущение значительных различий в предоставлении социальных льгот для разных категорий работников;
- применение дополнительных мер стимулирования (материальных, моральных, социальных) для работников, результаты работы которых выше средних показателей по подразделению;
- гибкость мотивационной системы, способной быстро реагировать на любые изменения процесса производства [1, с. 370].

Для организации эффективного производственного процесса работодателю необходимо владеть всеми гранями мотивации, управлять ею и уметь использовать эти навыки в интересах своей компании.

Важно способствовать формированию у работников уверенности в адекватном и справедливом вознаграждении трудовых усилий. Компания может добиться больших результатов, если ее сотрудники оценят свой личный вклад в общее дело и будут уверены, что их работу оценивают справедливо, регулярно, оперативно и точно.

Сегодня для работника важно не только получать достойную заработную плату, но и знать, что компания заботится о его интересах, что проблемы персонала важны для руководства. По сути дела, у работника формируется мнение, способствующее удовлетворенности местом работы, стимулирующее высокопроизводительный труд.

Руководство Белорусской железной дороги прилагает все усилия к тому, чтобы обеспечить соответствие существующей системы мотивации современным требованиям, учитывая специфику железнодорожного транспорта (рисунок 1).

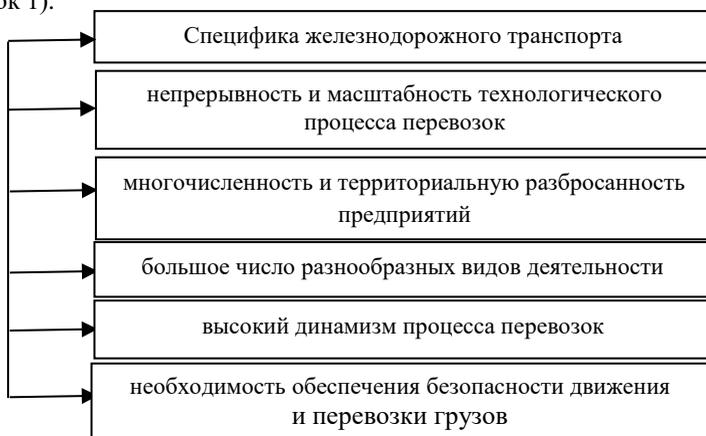


Рисунок 1 – Специфика железнодорожного транспорта

На Белорусской железной дороге разрабатывается и внедряется множество методов стимулирования, однако большинство из них является стандартными и не позволяет полностью получить желаемый эффект.

Основным методом материального стимулирования на Белорусской железной дороге является премирование. Исследование показало, что этот элемент стимулирования учитывает индивидуальные показатели работы недостаточно.

Стоит отметить, что на Белорусской железной дороге отсутствует практика регулярного исследования мнения сотрудников об условиях труда, о справедливости/несправедливости уровня вознаграждения, методах поощрения и о том, какие из них обладают наибольшим мотивирующим эффектом.

Учет мнения работников как один из ключевых факторов успеха компании должен в ближайшем будущем стать неотъемлемой частью процесса управления персоналом на Белорусской железной дороге [3, с. 40].

Такая система оценки позволит прекратить отток квалифицированных кадров в другие сферы деятельности, повысит производительность труда, привлечет молодых перспективных специалистов, будет способствовать совершенствованию существующих и разработке новых актуальных мероприятий, стимулирующих работников трудиться с полной отдачей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Мотивация и стимулирование трудовой деятельности : учеб. / А.Я. Кибанов [и др.] ; под ред. А.Я. Кибанова. – М. : ИНФРА-М, 2019. – 524 с.

2 **Тимакова, К.С.** Особенности использования методов нематериальной мотивации персонала в организации / К.С. Тимакова, Н.А. Юкина // Актуальные научные исследования в современном мире. – 2021. – № 1–4. – С. 268–270.

3 **Герчиков, В.И.** Мотивация, стимулирование и оплата труда персонала : учеб. пособие / В.И. Герчиков. – М. : ГУ ВШЭ, 2011. – 280 с.

4 **Кошкина, Ю.А.** Формы мотивации персонала и методы её оценки / Ю.А. Кошкина // Синергия Наук. – 2020. – № 54. – С. 349–355.

Получено 26.05.2022

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 27. Гомель, 2022

УДК 625.09

А.И. СТРИЖАК (магистрант)

Научные руководители: кандидаты техн. наук *П.В. КОВТУН,*
Т.А. ДУБРОВСКАЯ

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ СКОРОСТЕЙ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ НА УЧАСТКЕ ГОМЕЛЬ – МИНСК

Описаны мероприятия, которые могут быть применены при увеличении пропускной и провозной способностей на участке пути.

Реконструкция участка железной дороги для повышения скоростей подразумевает: увеличение радиусов кривых малого радиуса в соответствии с намеченными максимальными скоростями движения пассажирских поездов; замену составных кривых на однорадиусные кривые; удлинение переходных кривых и прямых вставок; вынос из кривых стрелочных переводов, расположенных на главных путях; замену на главных путях обычных стрелочных переводов на скоростные; реконструкцию искусственных сооружений или строительство новых сооружений в связи со сдвижкой пути при переустройстве его плана; расширение или перенос пассажирских платформ; реконструкцию пешеходных мостов и тоннелей; усиление и реконструкцию систем сигнализации и связи; техническое перевооружение и замену устройств систем автоматики и телемеханики; реконструкцию устройств тягового электроснабжения; устройство пересечений в разных уровнях на пересечениях с автодорогами, ограждение линии и другие мероприятия, связанные с обеспечением безопасности движения поездов и многое другое. Зачастую увеличение скоростей движения сдерживает план линии. Практически все железные дороги на постсоветском пространстве

проектировались еще в начале XX века, где с целью уменьшения объемов земляных работ применялись, в основном кривые малых радиусов, которые и сдерживают повышение скоростей движения. Максимальная скорость движения поезда в кривой зависит от центробежных сил во взаимодействии подвижного состава и пути, которые, в свою очередь, определяют устойчивость подвижного состава против опрокидывания, поперечную нагрузку на путь, уровень комфорта для пассажиров и сохранность груза. Первые два критерия непосредственно относятся к безопасности движения поездов, третий и четвертый – к качеству пассажирских и грузовых перевозок. Для нейтрализации центробежной силы в кривых наружный рельс укладывают с некоторым возвышением относительно внутреннего. Центробежная сила, действующая в кривой, за счет возвышения наружного рельса может быть погашена полностью, частично или даже чрезмерно. Также центробежная сила вызывает дополнительное воздействие на путь при вписывании экипажа в кривую. Это влечет за собой усиленный износ рельсов наружной нити. Кроме того, большие поперечные силы вызывают уширение рельсовой колеи, расстройство положения пути в плане.

Во избежание указанных явлений устраивают возвышение наружной рельсовой нити над внутренней. За счет наклона полотна железнодорожного пути нейтрализуются негативные последствия действия центробежных сил в кривых. Величина возвышения определяется исходя из двух требований:

- 1) обеспечения одинакового вертикального износа обоих рельсов в кривых, характеризуемого одинаковым давлением колес на наружную и внутреннюю рельсовые нити;

- 2) создания комфортабельности езды пассажиров, характеризуемой допускаемым непогашенным ускорением.

Многолетний опыт использования железных дорог и многочисленные исследования показывают, что большие значения непогашенных горизонтальных ускорений вызывают у пассажиров неприятные ощущения. Величина возвышения наружного рельса, вычисленная по средневзвешенной скорости, очевидно, будет недостаточной для гашения центробежных ускорений, возникающих при прохождении по кривой пассажирских поездов. Требуется установить такое возвышение, чтобы величина непогашенного ускорения, возникающая при прохождении поезда с максимальной скоростью, не превышала допустимой величины.

Работы по электрификации участка Гомель – Жлобин – Осиповичи протяженностью 193 км были выполнены в 2011–2015 годах. Развитие электрификации шло в соответствии с государственной программой развития железнодорожного транспорта Республики Беларусь на 2011–2015 годы, утвержденной Правительством Республики Беларусь.

Проанализировав всё направление Гомель – Минск, можно выделить «барьерные» места, которые приводятся на рисунке 1.

Реконструкция земляного полотна на участке Гомель – Минск включает в себя:

- небольшое водонасыщение;
- досыпку обочин;
- уположение откосов.

Земляное полотно является фундаментом верхнего строения пути, и от его несущей способности зависит надежность всего инженерного сооружения.

Наиболее опасным видом деформаций земляного полотна остается потеря устойчивости откосных частей, поскольку, несмотря на достаточно продолжительное формирование дефектов, приводящих к потере устойчивости, их реализация происходит достаточно быстро и приводит к выходу из строя всего перегона.

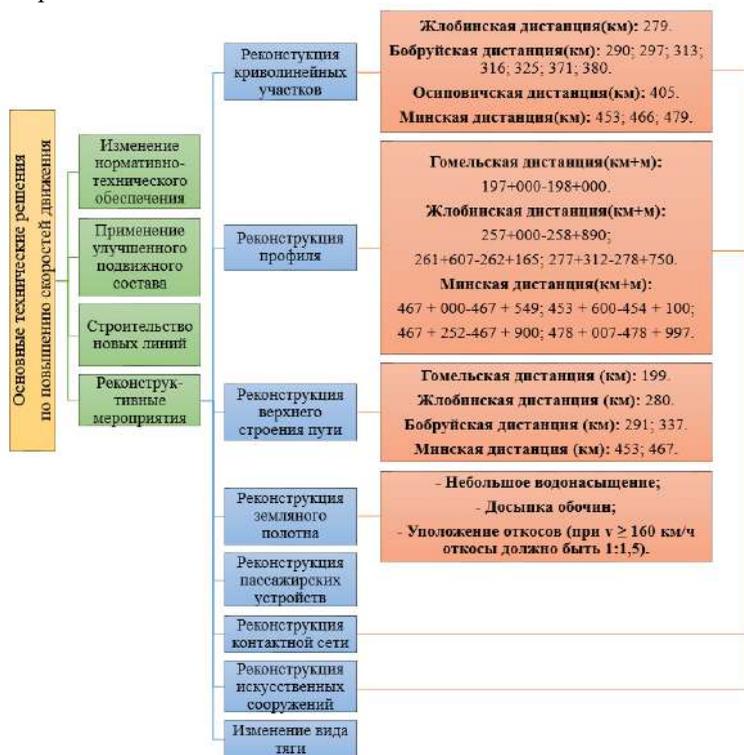


Рисунок 1 – Основные «барьерные» места на направлении Гомель – Минск

Из рисунка 1 видно, что реконструкцию криволинейных участков необходимо производить на 279-м км Жлобинской, 290-м км Бобруйской, 405-м км Осиповичской и 453-м, 466-м, 479-м км Минской дистанциях.

Также реконструкцию профиля можно проводить на (км+м) 197+000; 257+000; 261+607; 277+312; 476+000; 453+600; 467+252; 478+007.

Реконструкцию верхнего строения пути – на участках (км) 199; 280; 291 и 337; 453; 467.

Местная потеря устойчивости, связанная со смещением поверхностных слоев грунта откоса, как правило, обусловлена процессами физического выветривания и формирования балластных шлейфов. Общая потеря устойчивости является более опасным видом деформации земляного полотна, так как в этом случае поверхность смещения откоса проходит достаточно глубоко и провоцирует обрушение основной площадки.

Формирование и развитие дефектов, приводящих к общей потере устойчивости откоса, как правило, происходит в результате комплексного воздействия различных причин и факторов, среди которых особо следует отметить переувлажнение грунтов, увеличение поездной нагрузки, а также человеческий фактор, заключающийся в ошибках при проектировании и строительстве. Сочетания указанных факторов приводят к образованию разуплотнённых и обводненных зон насыпи, проявляющихся в виде балластных углублений.

К балластным углублениям принято относить дефекты основной площадки земляного полотна, формирующиеся в результате вдавливания в грунт материала балластной призмы, что происходит вследствие некачественного устройства или отсутствия разделительных слоев верхнего строения пути (подушки балластной призмы, геосинтетического разделительного слоя). При этом в основной площадке образуются локальные углубления, аккумулирующие воду. При водонасыщении грунтов происходит снижение их механических характеристик, что способствует интенсивному развитию углубления. По степени развития и месту локализации углублений различают балластные корыта, балластные ложа, балластные мешки, балластные гнезда и балластные карманы.

При отсутствии своевременных мер по устранению балластных корыт происходит их развитие, соединение и образование балластных лож. Сформировавшееся балластное ложе представляет собой вытянутое вдоль оси пути и развитое под обе рельсовые нити углубление мощностью не более 500 мм.

Накопление в балластном ложе воды в сочетании с постоянными динамическими нагрузками приводит к развитию углублений в тело земляного полотна. При этом образуются замкнутые углубления значительных размеров – балластные мешки. Одним из характерных признаков развития данного углубления является появление трещин на поверхности откоса земляного полотна, что говорит о формировании поверхности обрушения откоса.

Среди известных способов упрочнения насыпей, имеющих в своем строении развитые балластные углубления, следует выделить наиболее эффек-

тивные: вырезку балластного углубления с заменой его дренирующим грунтом, осушение балластных углублений путем устройства кротового дренажа и дренажных прорезей, армирование грунтов, нагнетание в балластное углубление растворов вяжущих для вытеснения воды и создания противofильтрационной завесы.

Наиболее надежными мероприятиями по восстановлению эксплуатационной надежности земляного полотна являются вырезка и замена грунтов земляного полотна с одновременной укладкой капилляропрерывающих и теплозащитных покрытий. Однако проведение данных мероприятий невозможно без ограничения движения, что в совокупности с большими объемами земляных работ влечет за собой значительные экономические потери. В этой связи значительное внимание уделяется методам восстановления земляного полотна, реализация которых возможна без перерывов в движении поездов.

Известен метод армирования насыпей грунтоцементными микросваями диаметром 70–100 мм и длиной 1,5–2 м. Сущность метода заключается в формировании в грунте цилиндрической полости (скважины) с дальнейшим заполнением ее твердеющим раствором. Формирование полостей выполняется, как правило, с использованием специального агрегата, рабочий орган которого состоит из пучка инъекционных наконечников, а также способами глубинного уплотнения грунта с применением раскатчиков скважин или пневмопробойников.

Упрочнение балластных углублений микросваями затруднено, так как в этом случае грунты земляного полотна находятся в водонасыщенном состоянии, следовательно, стенки скважины не будут устойчивы в период ее бетонирования. Технология работ данным способом не предусматривает осушения грунтов, а значит, миграция воды к поверхности обрушения будет продолжена. Кроме того, проведение работ по устройству микросвай возможно только в технологические окна, поэтому данный способ является экономически не конкурентоспособным.

Перспективным направлением в упрочнении откосных частей земляного полотна является стержневое крепление. В настоящее время применение данного способа позволяет обеспечивать устойчивость вертикальных стенок и крутонаклонных откосов котлованов армированием грунтового массива системой стержней с дальнейшим покрытием поверхности грунта сборным креплением. Особенность работы стержневого крепления состоит в том, что в отличие от анкеров стержни не передают нагрузку на коренные слои грунта, а формируют армогрунтовой массив, работающий по принципу гравитационного сооружения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Скоростной и высокоскоростной железнодорожный транспорт. Т. 2 ; под ред. В.И. Ковалёва. – СПб. : Информационный центр «Выбор», 2003. – 448 с.

2 Организация переустройства железных дорог под скоростное движение поездов : учеб. пособие для вузов ж.-д. трансп. / под ред. И.В. Прокудина. – М. : Маршрут, 2005. – 716 с.

3 **Довгелюк, Н.В.** Скоростные железнодорожные магистрали / Н.В. Довгелюк, Т.А. Руденко. – Гомель : БелГУТ, 2011. – 43 с.

Получено 26.05.2022

**ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 27. Гомель, 2022**

УДК 656.073

М.А. ТАРАЕВА, Д.С. САНКОВИЧ (УЛ-11)

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

ИННОВАЦИОННЫЕ СПОСОБЫ ПЕРЕВОЗКИ ГРУЗОВ НА ПАЛЛЕТАХ

Рассмотрены инновационные перевозочные средства, которые могут применяться для перевозки паллет, преимущества и актуальность перевозок грузов в паллетах, а также особенности формирования паллет и номенклатура грузов, которые могут быть паллетизированы.

Актуальность перевозки паллетизированного груза заключается в эффективном способе достижения комплексной механизации путем погрузочно-разгрузочных операций. При помощи паллетной технологии участники транспортного рынка экономят время и средства на складских операциях, отмечают безопасность груза в процессе перевозки и удобство при погрузке и выгрузке товаров в транспортное средство.

Основным фактором роста спроса на паллеты стала повсеместная механизация и автоматизация погрузочно-разгрузочных работ как на транспортных узлах, так и на складах. Паллетные перевозки считаются одним из наиболее современных и безопасных способов транспортировки грузов. Этот тип доставки позволяет наилучшим образом сохранить целостность груза и способствует сохранению его товарного вида.

Целью данной статьи является исследование существующих способов перевозки грузов на паллетах и разработка предложений по их совершенствованию. Для реализации указанной цели необходимо решить ряд задач:

– определить номенклатурные группы грузов, которые целесообразно пакетировать, и сформулировать характеристики и предъявляемые к паллетам требования;

– выделить, какие виды транспорта, подвижной состав и перевозочные средства используются преимущественно для перевозки паллетизированных грузов, определить их преимущества и недостатки;

– предложить инновационные способы перевозки грузов на паллетах, проанализировать их преимущества и недостатки.

Все грузы, кроме угля, руды, песка, гравия и других массовых, а также перевозимых в закрытом подвижном составе насыпью, в цистернах и бункерных полувагонах – наливом, можно и необходимо пакетировать.

Главным преимуществом с точки зрения автоматизации погрузочно-разгрузочных работ для пакетированных грузов является их стандартизация и унификация по размерам и способу перегрузки. В качестве примера стандартизации требований к поддонам для перевозки конкретного груза можно привести ГОСТ 18343-80, который распространяется на плоские деревянные, деревометаллические и металлические поддоны, предназначенные для формирования на них транспортных пакетов из кирпича и керамических камней.

Если применение многооборотных поддонов неэффективно, используют одноразовые поддоны размерами 800×1200 и 1000×1200 мм грузоподъемностью соответственно 1 и 1,25 тонн. Такие поддоны должны соответствовать требованиям ГОСТ 26381-84 [3].

В зависимости от числа поверхностей, на которые может быть уложен груз, поддоны подразделяют на одно- и двухнастильные. Однонастильные поддоны имеют минимальную собственную массу. Двухнастильные поддоны имеют большую прочность и, следовательно, грузоподъемность.

В зависимости от числа сторон, с которых возможен ввод вилочного захвата погрузчика, поддоны классифицируют на двух и четырехзаходные. Четырехзаходные поддоны вместо брусьев имеют короткие деревянные кубики для разделения верхней и нижней поверхностей поддона, так что с какой бы стороны от поддона не находился погрузчик, он может надежно понять поддон. Имеются также восьмизаходные поддоны, которые могут быть подняты с каждой из четырех сторон и в направлении каждой из четырех полудиagonalей. В стесненных условиях, например, внутри контейнера, это иногда создает большие удобства.

Отдельные разновидности паллет имеют складные стенки, закрывающие груз по всему периметру, поэтому они подходят для транспортировки продукции без жесткой упаковки, например, в мешках или пакетах. Болстеры отличаются наличием гнезд для стоек и угловых фитингов.

Для перевозки паллет применяется автомобильный и железнодорожный транспорт. При этом наиболее распространенными способами пере-

возки грузов на паллетах является организация сборной или мелкой отправки, предполагающая размещение в одном транспортном или перевозочном средстве грузов различной номенклатуры и разных грузоотправителей. Данный способ перевозки актуален для грузов на паллетах, так как в отличие от перевозки наливом, навалом и насыпью, такая перевозка предполагает небольшую величину партии товара.

При выборе автомобильного транспорта для доставки грузов учитываются вид перевозимой продукции, дальность расстояния, маршрут и сезон. На короткие дистанции допустимо отправлять открытые машины. В зимний период и в дождливую погоду грузы транспортируются в фургонах или тентованных прицепах, оберегающих содержимое кузова от осадков. Большие партии товаров можно транспортировать на автомобилях с открытыми грузовыми площадками, дополненными боковыми ограничителями.

В крытых вагонах принимаются к перевозке грузы в стандартной таре и упаковке. Размещение грузов в вагоне следует производить равномерно по длине и ширине вагона. Для наилучшего использования вместимости и грузоподъемности вагонов и механизации погрузочно-разгрузочных работ грузы пакетируются на поддонах. При этом габаритные размеры таких грузовых единиц должны по возможности быть кратными размерам кузова вагона.

Основными преимуществами применения для перевозок паллет железнодорожным транспортом является экологичность, сохранность грузов и относительно низкая стоимость. К недостаткам можно отнести большой срок доставки по сравнению с автомобильным транспортом, а также сложность организации перевозки «от двери до двери», связанную с осуществлением технологических операций по заводу грузов на станцию для погрузки в вагоны.

Следует отметить, что в настоящее время перевозка грузов паллетами осуществляется преимущественно автотранспортом, по причине большей мобильности и скорости по сравнению с железнодорожным транспортом.

На практике при использовании паллет на железнодорожном транспорте сборными и мелкими отправками возникает ряд неудобств. Так, товар на поддонах можно разместить только в два ряда, иначе возникнут сложности при разгрузке. Пространство между рядами обычно заполняют пустыми поддонами, чтобы зафиксировать груз. При такой загрузке паллет в вагон невозможно разгружать товар частями на разных станциях [2].

Указанные проблемы возможно решить посредством использования специализированного подвижного состава.

Специалисты АО «НВЦ «Вагоны» разработали концепт инновационного вагона-паллетовоза, общий вид которого показан на рисунке 1.

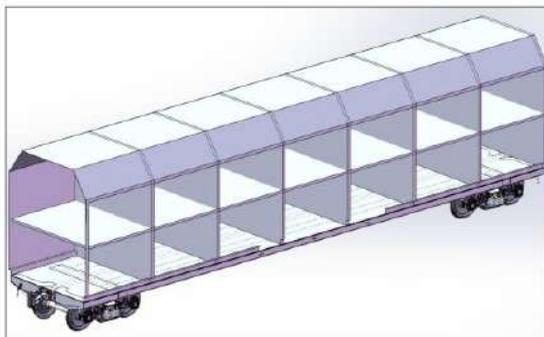


Рисунок 1 – Предварительный концепт вагона-паллетовоза на грузовых тележках

Преимуществами предлагаемого концепта являются возможность разделения внутреннего пространства на секции различных размеров и обеспечение продольного поджатия грузов в них. Один из возможных вариантов компоновки внутреннего пространства вагона-паллетовоза изображен на рисунке 2, на котором показано, что груз длиной 5 м размещен вдоль вагона, одна из внутренних перегородок сдвинута, полки сложены [1].

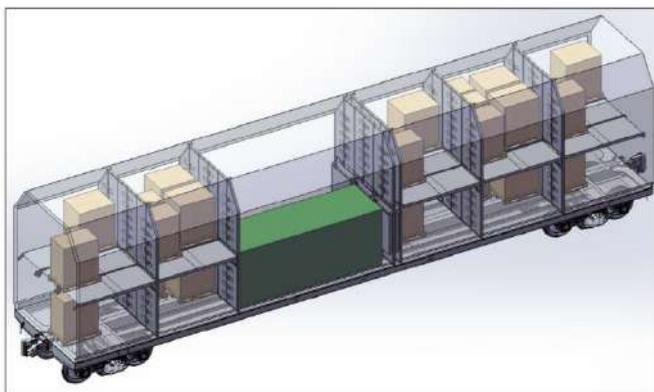


Рисунок 2 – Организация внутреннего пространства вагона-паллетовоза

Перевозки сборных грузов железнодорожным транспортом становятся все более актуальными, поскольку они позволяют осуществить доставку небольшой партии товара за короткое время с минимальными затратами. Так, например, АО «РЖД Логистика» активизировало тестовое движение «грузовых шаттлов» на базе сервиса «Грузовой экспресс» и только за пер-

вое полугодие 2020 г. организовало перевозку 115 вагонов с грузами широкой номенклатуры.

Сборные грузы в основном являются паллетизированными и перевозятся в многооборотной таре, ОАО «РЖД» рассматриваются варианты организации перевозок этих грузов в инновационном подвижном составе.

Проектом «Паллетный экспресс», организованном ОАО «РЖД», предполагается переключение не менее 15 % потенциального паллетизированного грузопотока на железные дороги. Рынок магистральных автомобильных перевозок сборных грузов в настоящее время оценивается в 740 млрд руб./год, что потенциально может быть переведено на железную дорогу для диверсификации грузовой базы и привлечения маржинальных грузов на интенсивных маршрутах средней и большой дальности [1].

Авторами также предлагается перевозка паллетизированных грузов в универсальных и специализированных контейнерах:

– Open Top – контейнер с открытым верхом, Flat Rack и различные модификации на баз контейнера-платформы, например, с боковыми стойками и другие для паллет, не требующих защиты от атмосферных осадков (рисунок 3);

– создание контейнера-паллетовоза с боковыми дверями и разделением внутреннего пространства по аналогии с описанным выше крытым вагоном.

Преимуществами перевозки паллетизированных грузов в контейнерах является возможность организации мультимодальных перевозок, обеспечение сохранности грузов за счет уменьшения количества грузовых операций.

Таким образом, несмотря на значительное конкурентное преимущество автомобильного транспорта в перевозках грузов на паллетах, создание инновационного специализированного подвижного состава на железнодорожном транспорте, а также предоставление услуг по перевозке грузов точно в срок по расписанию с учетом более выгодных тарифов может изменить текущую ситуацию. Сферой применения железнодорожного транспорта являются перевозки на большие расстояния по выгодным тарифам, поэтому создание необходимых технологических условий для перевозки грузов на паллетах может расширить как номенклатуру перевозимых грузов, так и перенаправить грузопотоки с других видов транспорта.



Рисунок 3 – Специализированный контейнер (Flat Rack)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Анализ технических решений вагона-паллетовоза / Ю.П. Бороненко [и др.] // Известия Петербургского университета путей сообщения. – СПб. : ПГУПС, 2021. – Т. 18. – Вып. 1. – С. 95–120.

2 **Павлов, В.** Конкуренция на длинном плече [Электронный ресурс] / В. Павлов. – Режим доступа: <https://gudok.ru/content/freighttrans/1527753/>. – Дата доступа: 14.04.2022.

3 Тара и упаковочные материалы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://estiw.ru/info/package-n-marking/package>. – Дата доступа: 10.04.2022.

Получено 25.05.2022

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 27. Гомель, 2022

УДК 621.131.3:656.212.001.2

Е.В. ТАРИНСКАЯ (УД-31)

Научный руководитель – канд. техн. наук *Е.А. ФИЛАТОВ*

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЕКТНЫХ ОТМЕТОК СТАЦИОННОЙ ПЛОЩАДКИ УЧАСТКОВОЙ СТАНЦИИ ПОПЕРЕЧНОГО ТИПА ПО КРИТЕРИЮ МИНИМИЗАЦИИ ОБЪЕМОВ ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ

Рассматривается решение задач автоматизированного расчета и оптимизации проектных отметок стационарной площадки при строительстве узловой участковой станции поперечного типа по критерию минимизации объемов земляных работ.

Расчет объемов земляных работ помогает определить требуемые трудовые, технические и финансовые ресурсы, составить календарный план и утвердить сметную стоимость строительства объектов железнодорожной путевой инфраструктуры.

При этом в практике проектирования применяются различные способы расчета объемов земляных работ, различающиеся точностью и трудоемкостью. В зависимости от условий размещения и размеров объектов строительства, различия результатов по проектным вариантам развития могут быть весьма значительными.

Учитывая высокую трудоемкость расчетов, их целесообразно выполнять в автоматизированном режиме. Автоматизация способствует сокращению продолжительности разработки проектов, повышению качества проектной документации, увеличению точности и надежности расчетов, позволяет рассмотреть больше вариантов проектных решений.

Земляное полотно на станциях проектируется по результатам инженерно-геологических, инженерно-геодезических, инженерно-гидрометеорологических и гидрологических изысканий. Основой проектирования земляного полотна станции является разработка поперечных профилей станционной площадки.

Одним из способов расчета объемов земляных работ является метод призм, при котором станционная площадка разбивается на прямоугольные и треугольные фигуры. Способ предполагает расчет общих объемов земляных работ, суммы объемов отдельных призм с учетом откосов, выемок и насыпей.

Выбранный подход уступает по точности методу построения поперечных профилей, но позволяет значительно упростить решение задачи и его реализацию в программном продукте.

Одной из программ, позволяющей автоматизировать выполнение расчетов по определению объемов земляных работ, является проект ZR2_project, разработанный в БелГУТе в среде Delphi.

В качестве примера выбраны: узловая участковая станция поперечного типа; длина станционной площадки – 2100 м; ширина – 200 м; станция расположена в «яме» на горизонтальной площадке; район расположения станции – на склоне.

Для ввода данных станционная площадка предварительно разбивается на элементарные фигуры, после чего определяются их основные параметры (размеры, координаты центров масс, отметка пути, отметка земли). При этом точность данного метода достаточна для решения задач, связанных с выбором и сравнением вариантов развития объектов путевой инфраструктуры железнодорожного комплекса.

«Центр тяжести» прямоугольной призмы получают в точке пересечения ее диагоналей, а треугольной – медиан. В «центре тяжести» основания каждой призмы определяется отметка пути и отметка земли. Отметка пути определяется с использованием уклоноуказателей и параметров продольного профиля проектируемой станции по бровке главного пути в зависимости от положения уклоноуказателей относительно центра тяжести фигур. Отметки земли рассчитывают интерполяцией по горизонталям, между которыми находится данная точка.

Полученные параметры элементов разбивки площади станции вводятся в программу. Результаты расчетов объемов земляных работ по начальному варианту представлены на рисунке 1.

Программа для расчета объема земляных работ					
Файл Справка					
Таблица исходных данных					
№	Ширина элемента	Длина элемента	Отметка пути	Отметка земли	Код
1	30	86	115,29	112,52	3
2	25	200	115,1	112,69	3
3	25	92	115	114,12	3
4	25	136	115	114,17	4
5	25	44	115	114,18	4
6	5	42	115	114,72	6
7	5	54	115	114,29	4
8	20	37	115	114,72	6

Объемы земляных работ			
Характер работ	Число элементов	Объем работ	
Насыпь	45	230007	
Выемка	0	0	
Баланс		230007	
Всего	45	230007	

Уровень площадки | Редактировать | Печать

Рисунок 1 – Окно результатов расчета объемов земляных работ

Кроме оценки объемов земляных работ, выбранный программный проект позволяет решать задачи минимизации объемов земляных работ за счет определения баланса насыпи и выемки. Для этого в диалоговом окне результатов расчетов необходимо активировать кнопку изменения уровня площадки. Далее, исходя из полученных объемов насыпи и выемки, в пределах строительной площадки необходимо откорректировать проектный уровень станционной площадки: для уменьшения объема насыпи величина изменения уровня станционной площадки вводится отрицательной, для уменьшения объемов выемки – положительной. Такая корректировка позволяет минимизировать объемы земляных работ, а соответственно, и затраты на строительство по статье земляные работы.

Так, схема расположения станционной площадки в «яме» представлена на рисунке 2 (линия 1).

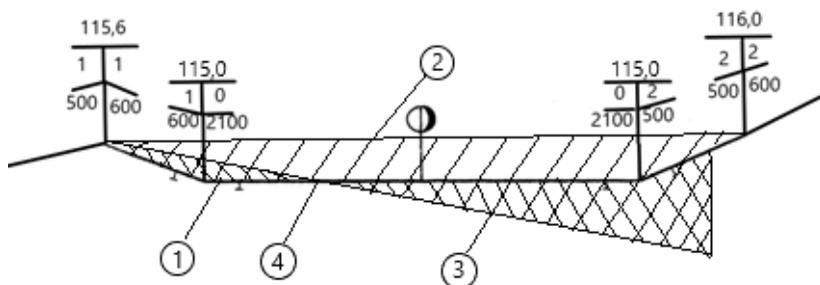


Рисунок 2 – Схема расположения станционной площадки в «яме»

Как видно из результатов расчетов, баланс земляных работ составил 230007 м^3 . Для уменьшения затрат на строительство станции необходимо снизить уровень станционной площадки (рисунок 3).

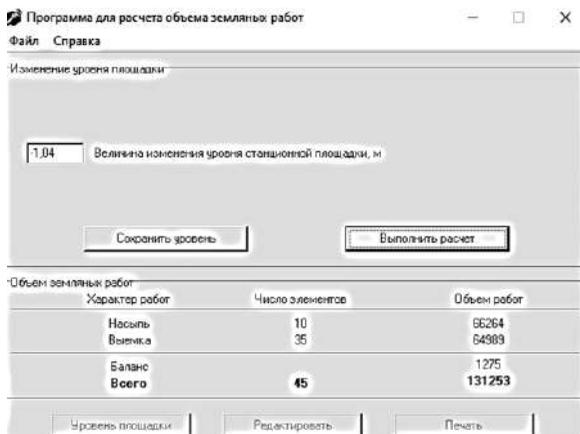


Рисунок 3 – Окно результатов расчета объемов земляных работ при изменении уровня стационарной площадки на 1,04 м

Снижение уровня стационарной площадки на 1,04 м позволяет уменьшить объем земляных работ с 230 до 131,2 тыс. м³ за счет балансировки объемов выемки и насыпи.

Для уточнения объемов земляных работ в программу дополнительно вводятся данные с учетом линии нулевых работ (точка 4, см. рисунок 2). Так, разница между отметкой пути и отметкой земли позволяет определить границу перехода насыпи в выемку. С учетом этого, ранее выделенные фигуры, расположенные на линии нулевых работ, дополнительно разбиваются. Соответствующие результаты расчетов представлены на рисунке 4.



Рисунок 4 – Результаты перерасчета объемов земляных работ

Таким образом, при изменении уровня станционной площадки на 1,04 м объем работ составил 128,4 тыс. м³, без изменения уровня станционной площадки – 230 тыс. м³, с учетом линии нулевых работ – 131,3 тыс. м³, что уточняет расчет почти на 3 тыс. м³.

Так как расположение станционной площадки в профиле типа «яма» является неблагоприятным по условиям разгона и замедления поездов на подходах к станции, в качестве альтернативного варианта размещения площадки рассмотрим проектирование площадки на «уступе» (линия 1, см. рисунок 2). Тогда отметка пути с учетом величины изменения уровня станционной площадки повышается на 0,6 м и равна 115,6 м (линия 2, см. рисунок 2).

Такая форма профиля облегчает замедление и разгон поездов, улучшает отвод воды с площадки, однако заметно увеличивает объемы земляных работ (рисунок 5).

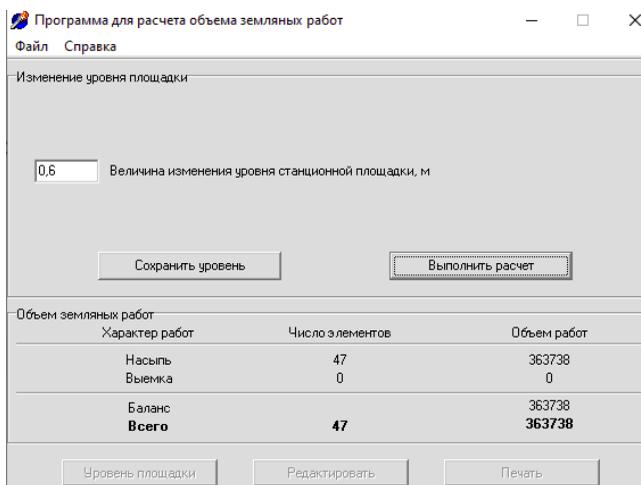


Рисунок 5 – Результаты пересчета объемов земляных работ с учетом повышения станционной площадки

Как видно из результатов расчета (см. рисунок 5), для перехода к профилю типа «уступ» требуется перемещение 363,7 тыс. м³ грунта. Ориентировочная стоимость выполнения земляных работ в актуальных ценах составит 4,9 млн рублей или 18,2 % от затрат на сооружение станции в целом (26,9 млн рублей). Стоимость строительства без изменения типа профиля составит 1,7 млн рублей, что дешевле на 3,2 млн рублей.

Таким образом, в результате выполнения исследований установлено, что снижение уровня станционной площадки на 1,04 м позволяет снизить объем земляных работ с 230 до 131,2 тыс. м³. Учет в расчетах линии нуле-

вых работ повышает точность расчетов общего объема земляных работ на 2,8 тыс. м³. При строительстве станции на «уступе» стоимость проекта возрастает до 4,9 млн рублей, что почти в 3 раза дороже по сравнению с первоначальным расположением в «яме». Соответственно, затраты на строительство станции с учетом линии нулевых работ снижаются и точность расчетов объема земляных работ возрастает. Изменение типа расположения станционной площадки нецелесообразно в связи со значительными затратами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Участковые станции и транспортно-грузовые комплексы железных дорог : учеб. пособие / В.Я. Негрей [и др]. – Гомель : БелГУТ, 2019. – 407 с.
- 2 Промежуточные станции : учеб. пособие / В.Я. Негрей [и др.]. – Гомель : БелГУТ, 2014. – 248 с.

Получено 25.05.2022

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 27. Гомель, 2022

УДК 338.47:625.7/.8

Т.А. ТЕМИРОВА, Е.А. ЗАБРОДСКИЙ (СА-51)

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

СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ

Использование дорожной лаборатории позволяет в полевых условиях провести оценку влияния строительных материалов и смесей на степень их соответствия требованиям проекта, проконтролировать соответствие геометрии дорожного покрытия, разметки, знаков и дорожных сооружений существующим нормам и требованиям безопасности.

Диагностика автомобильных дорог является основой системы управления состоянием автомобильных дорог, в том числе планирования, распределения и использования средств, направляемых на содержание, ремонт и реконструкцию дорог, оптимизацию программ дорожных работ. Цель диагностики и оценки состояния автомобильных дорог состоит в получении полной, объективной и достоверной информации о транспортно-эксплуатационном состоянии дорог, условиях их работы, а также степени соответствия фактических потребительских свойств дороги, их параметров и характеристик требованиям безопасности движения. Результаты диагности-

ки и оценки состояния дорог должны служить надежной информационной базой для решения управленческих задач двух уровней:

- определения и оценки технического уровня, транспортно-эксплуатационного состояния, потребительских свойств автомобильных дорог;
- управления состоянием дорожной сети на основании рационального использования финансовых средств и материально-технических ресурсов.

Исходя из установленных целей и задач формулируются основные требования к системе диагностики дорог, включающие единую нормативно-методическую базу по обследованию дорог, единую систему транспортно-эксплуатационных показателей дорог, использование метрологически аттестованных технических средств диагностики, обеспечение нормативно-методической базы и технических средств диагностики, не уступающих международным стандартам.

Сегодня передвижные лаборатории приобретают всё большую популярность, причем даже в тех отраслях, где раньше использовались нечасто. Скорость анализа «на месте» и возможность на его основе получить оперативную информацию и принять такие же оперативные решения становится приоритетом.

Передвижная дорожная лаборатория – это автомобиль, оснащенный специальным оборудованием и предназначенный для полевых исследований и измерений технико-эксплуатационных параметров автодорог (рисунок 1).



Рисунок 1 – Общий вид комплексной передвижной лаборатории

Лаборатория предназначена для выполнения работ по всем видам диагностики и оценки транспортно-эксплуатационного состояния дорог, паспортизации, разработки проектов организации дорожного движения на автомобильных дорогах.

С помощью передвижной дорожной лаборатории измеряются:

- длина пройденного пути;
- упругий прогиб жестких дорожных одежд;
- расстояния в плане по координатам GPS/ГЛОНАСС;
- температуры воздуха и дорожного покрытия;
- геометрические параметры дорог (плана и профиля, продольных и поперечных уклонов, расстояния видимости);
- коэффициент сцепления колеса с дорожным покрытием;
- продольная ровность дорожных покрытий (IRI);
- линейные размеры дефектов дорожной одежды;
- поперечный профиль и колеиность;
- скорость движения лаборатории;
- линейные размеры объектов по видеоизображению;
- толщина слоев дорожной одежды по георадарной съемке;
- наличие и состояние конструктивных элементов автомобильных дорог;
- интенсивность движения и состав транспортного потока.

В лаборатории использованы самые современные технические решения, применены высокоточные сканирующие системы, лазерные и ультразвуковые датчики, акселерометры, скоростные линейные и панорамные камеры и многое другое. Управление полностью компьютеризировано:

- оператор лаборатории на мониторе видит состояние всех измерительных систем;
- программно-аппаратный комплекс осуществляет управление электропитанием и сбором данных;
- перед началом и во время измерений выполняется диагностирование корректности работы (рисунок 2).



Рисунок 2 – Способ представления информации о состоянии дорожного покрытия

Одной из задач мониторинга автомобильных дорог является выявление дефектов дорожного покрытия. Данная информация лежит в основе объективной оценки состояния дорог, прогнозирования его изменения и планирования ремонтных работ. В лаборатории при измерениях используется высокоскоростная линейная камера, снимающая покрытие дороги через 1 мм пройденного пути. При «склеивании» кадров получается сплошная цифровая высокодетализированная фотография поверхности покрытия дороги. Разработана компьютерная программа, позволяющая в полуавтоматическом режиме выделять дефекты покрытия, определять их характеристики (длина, площадь) и составлять ведомости дефектов с расчетом бальной оценки состояния дорожных одежд.

В передвижной лаборатории размещаются эргономичное рабочее место оператора с 3-точечным ремнем безопасности, шкаф для одежды и вспомогательного оборудования, стеллажи для крепления измерительных датчиков в транспортном положении, сейф и много другое. Для обеспечения безопасности выполняемых работ лаборатория имеет специальную окраску, предупреждающие дорожные знаки и комплект световых сигнальных устройств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Комплексная передвижная диагностическая дорожная лаборатория [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sdtech.ru/paper/trassa_stat/. – Дата доступа: 10.04.2022.

Получено 25.05.2022

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 27. Гомель, 2022

УДК 72:502.7

Е.Н. ТКАЧЕНЯ (ПА-51)

Научный руководитель – канд. арх. *А.В. ЕВСТРАТЕНКО*

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ АРХИТЕКТУРНОГО РАЗВИТИЯ ДВОРОВЫХ ТЕРРИТОРИЙ В г. СОЛИГОРСКЕ

Рассматриваются вопросы архитектурно-градостроительного развития города Солигорска. Рассмотрена структурная организация дворовых территорий жилых районов в качестве одного из важнейших критериев архитектурного развития городских территорий.

Солигорск – город в Минской области (Республика Беларусь), расположенный на берегах реки Случь и Солигорского водохранилища. Возник вследствие открытия промышленной разработки калийной соли в районе. Город молодой – основан в 1958 г. – и бурно развивающийся.

Исследование опирается на результаты градостроительного анализа, полученные ранее, где было выявлено, что каждая категория территорий отличается друг от друга процентным соотношением по категориям уровня благоустройства, а также уровнем развитости, то есть уровнем наполненности территории общественными функциями и их равномерности распределения по всей территории района [3].

Будем рассматривать город как совокупность взаимосвязанных структур, которые имеют рассредоточенные по территориям функциональные узлы. Все узлы взаимосвязаны между собой, но имеют одинаковый набор функций, который соответствует потребностям населения. Определим главенствующий фактор в развитии городов – комфортность архитектурно-градостроительной среды, где районы должны быть связаны между собой, но не обязаны дополнять друг друга по ряду обеспечивающих комфорт для человека функций.

Комфортность в архитектурно-градостроительной ситуации – психологическая мера удовлетворённости человеческих потребностей, обеспечивающих его вторичную жизнедеятельность. К вторичной жизнедеятельности не относятся физиологические потребности. Под данным определением будем понимать обеспечение психологических потребностей человека. Каждый район в идеальном состоянии – это полноценно функционирующая структура, обеспечивающая эффективное протекание процессов жизнедеятельности. К таким процессам относятся бытовые, досуговые, ощущение уровня эстетики, чувство безопасности. Рассмотрим структурную организацию дворовых территорий жилых районов как один из важнейших критериев архитектурного развития городских территорий Солигорска.

Для выявления факторов развития оптимальной архитектурно-градостроительной ситуации в жилых районах будем исходить из психологических потребностей человека: первые относятся к внешним составляющим улиц, вторые – к внутренним составляющим двора. Примем, что компоненты делятся на внешние и внутренние факторы архитектурно-градостроительной ситуации города (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние внешних и внутренних факторов на качество среды жилых районов города

Фактор	Внешний фактор	Внутренний фактор
Архитектурный облик здания	2	1
Благоустройство	1	1
Озеленение	2	2
Наполненность малыми архитектурными формами (МАФ)	2	1
Защита от шума	3	1
Разграничение потоков движения	1	1
Наполненность функциями	3	1
<i>Примечание – 1 – прямое влияние (первичное); 2 – косвенное влияние (вторичное); 3 – независимое влияние (третичное).</i>		

Прямое влияние оказывают составляющие обеспечения безопасности и комфортности; косвенное – составляющие ощущения уровня эстетики, а также удовлетворения потребности в досуге; независимое – это составляющие, не оказывающие влияния на психологическое восприятие, но участвующие в обеспечении психологических потребностей.

Определим все функциональные зоны, которые должны быть в жилом дворе согласно потребностям горожан: 1) входная зона (перед подъездами домов); 2) зона детских площадок; 3) зоны активного отдыха; 4) зона досуга; 5) зона площадок для сбора мусора; 6) зоны парковки; 7) зоны пешеходного транзита; 8) зона предфасадной территории жилого дома; 9) зоны озеленения.

Все зоны взаимосвязаны и влияют на друг друга. На рисунке 1 рассмотрим, как должно происходить их согласование.

Приведем в таблице 2 взаимодействующие и не соприкасающиеся друг с другом зоны.

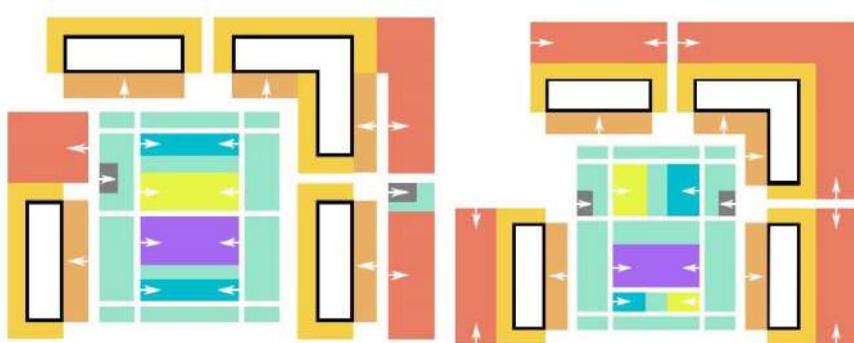


Рисунок 1 – Примеры оптимального расположения зон во дворе

- (— — входная зона (перед подъездами домов);
- — зона детских площадок;
- — зоны активного отдыха;
- — зона досуга;
- — зона площадок для сбора мусора;
- — зоны парковки;
- — зоны пешеходного транзита;
- — зона предфасадной территории жилого дома;
- — зоны озеленения;
- — жилой дом)

Таблица 2 – Взаимодействие функциональных зон в структуре дворовой территории жилого района

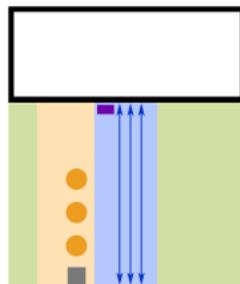
Зона	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 Входная зона	■	–	–	–	–	–	+	+	+
2 Зона детских площадок	–	■	–	–	–	–	+	–	+
3 Зоны активного отдыха	–	–	■	+	–	–	+	–	+
4 Зона досуга	–	–	+	■	–	–	+	–	+
5 Зона площадок для сбора мусора	–	–	–	–	■	–	+	–	+
6 Зоны парковки	–	–	–	–	–	■	+	+	+
7 Зоны пешеходного транзита	+	+	+	+	+	+	■	+	+
8 Зона предфасадной территории жилого дома	+	–	–	–	–	+	+	■	+
9 Зоны озеленения	+	+	+	+	+	+	+	+	■

Примечание – (+) – зоны, которые взаимодействуют друг с другом; (–) – зоны, которые не взаимодействуют друг с другом.

Из приведённой таблицы можно отследить взаимодействие зон друг с другом и, как следствие, перейти к более детальному изучению каждой из них. Известно, что все процессы делятся на статичные и динамичные. Каждая зона включает в себя уникальные процессы, характерные только для нее.

1 Входная зона (перед подъездами многоквартирных домов) обеспечивает протекание следующих процессов: активного движения, ожидания или отдыха; процесс информирования (рисунок 2). Процесс активного движения не должен соприкасаться с процессом ожидания (отдыха) человека. Данное разграничение может обеспечиваться правильным расположением скамеек и урн исходя из направления входа в жилой дом. Озеленение за скамейкой должно содержать создающие тень элементы, как пример, деревья, высокие неветвистые кустарники.

Рисунок 2 – Процессы во входной зоне ( – процесс активного движения;  – процесс ожидания;  – процесс информирования;  – озеленение;  – урна;  – жилой дом)



2 Зона детских площадок включает следующие процессы: игровой, ожидание; обеспечение безопасности (рисунок 3). Для игрового процесса характерно использование детьми игровых элементов. Процесс ожидания характерен для взрослого населения и должен обеспечиваться соответствующими средствами досуга (столами со скамейками, беседками и др.). Для создания безопасных условий необходимы не только мероприятия, влияющие на без-

опасность детей на игровой площадке, но и комплекс мер для наблюдения за действиями, происходящими там. Данные процессы должны создаваться средствами комфорта, то есть содержать создающее тень озеленение, но при этом с просматриваемой насквозь кроной деревьев и кустарниковыми растениями не выше 30–40 см от уровня земли.

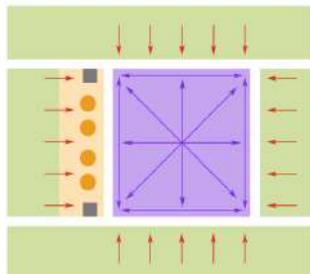
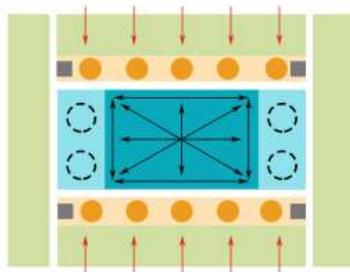


Рисунок 3 – Процессы в зоне детских площадок (■ – игровой процесс; → – процесс обеспечения безопасности; ● – процесс ожидания; ■ – озеленение; ■ – урны)

3 Зоны активного отдыха обеспечивают процессы: просмотра, ожидания, активных и пассивных действий (рисунок 4). За зоной просмотра должно выполняться озеленение деревьями для создания тени или использоваться навесы.

Рисунок 4 – Процессы в зоне активного отдыха (→ – процесс просмотра; ■ – процесс активных действий; ■ – процесс пассивных действий; ● – процесс ожидания; ■ – озеленение; ■ – урны)



4 Зона досуга включает два процесса: просмотр и пассивные действия. Данные два процесса могут не иметь структурной связи.

5 Зона для сбора мусора содержит следующие процессы: хранение и пассивно-активных действий (рисунок 5). Процесс хранения желательно ограждать с помощью озеленения и навеса. Может быть реализована задача подземного хранения.

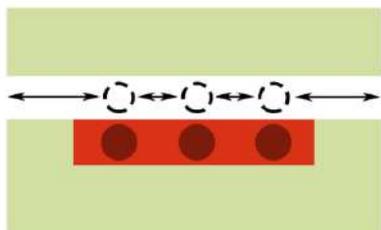
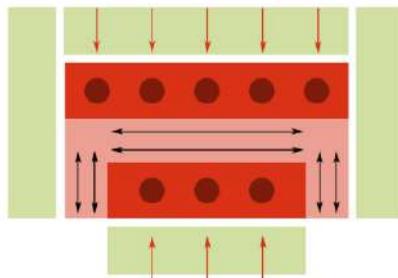


Рисунок 5 – Процессы в зоне для сбора мусора (■ – процесс хранения; ↔ – процесс пассивно-активных действий; ■ – озеленение)

6 Зона парковки содержит три процесса: хранения, транзита и наблюдения (рисунок 6).

Рисунок 6 – Процессы в зоне парковки
( – процесс хранения объектов;  – процесс транзита;  – процесс просмотра;  – озеленение)



7 Зона пешеходного транзита имеет только один процесс – передвижение между зонами. Данный процесс является связующим, относится к изменяющимся и в схемах обозначается белыми связями.

8 Зона предфасадной территории жилого многоквартирного дома может включать следующие процессы: наблюдения и индивидуального использования. В первом случае предполагается наблюдение за средой – её психологическое и эстетическое восприятие. Во втором – ситуация, когда территория перед зданием отдана под определённую коммерческую или индивидуальную (использование жильцами квартир первых этажей) функции. В данной зоне протекает множество статичных и динамичных процессов.

9 Зона озеленения содержит в себе процессы защиты от внешних воздействий и обеспечения комфорта. Данные типы процессов не могут быть изображены на схеме. В первом случае процесс обеспечивает защиту от физически измеримых факторов окружающей среды (шум, количество света и т. д.), во втором – служит для разделения функций, перечисленных выше.

Во всех вышеперечисленных зонах главной задачей является обеспечение эффективного протекания предусмотренных процессов без раздражающих факторов.

Таким образом, данной работе автором была рассмотрена ткань городской среды, которая разделена на зоны в соответствии с проходящими в них процессами. Данные исследования должны помочь целенаправленно подходить к вопросу благоустройства и создания комфортной среды для людей, что в итоге должно повысить общий уровень жизни за счёт более полного удовлетворения потребностей городских жителей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Солигорск [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/?curid=57830&oldid=113449623>. – Дата доступа: 14.04.2021.

2 Генеральный план г. Солигорска [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.soligorsk.by/ru/gen-plan>. – Дата доступа: 14.04.2021.

3 **Евстратенко, А.В.** Проблемы и перспективы градостроительного развития города Солигорска / А.В. Евстратенко, Е.Н. Ткачяня // Особенности развития региональной архитектуры : сб. ст. междунар. науч.-практ. конф., Брест, 2021 г. / М-во образ. Респ. Беларусь, Брестский госуд. технич. ун-т; редкол. : Н.Н. Шалобьга, Н.Н. Власюк, А.И. Кароза. – Брест : БрГТУ, 2021. – С. 71–77.

Получено 30.05.2022

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 27. Гомель, 2022

УДК 625.068.2

И.А. ТОМЧУК (СА-41)

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

ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ВЯЖУЩИХ С ЦЕЛЮ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УКРЕПЛЕНИЯ ГРУНТОВ И РЫХЛЫХ КАМЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Наиболее перспективным направлением при отсутствии прочных каменных материалов для снижения стоимости и затрат строительства является использование местных укрепленных грунтов в конструкциях автомобильных дорог. Представлены результаты исследования основных типов вяжущих, применяемых для укрепления рыхлых каменных материалов и грунтов.

При строительстве, ремонте и реконструкции автомобильных дорог активно применяются прочные каменные материалы. При этом некоторые территории не обладают с достаточным запасом, что приводит к необходимости их доставки на большие расстояния, что в результате повышает стоимость объектов. В таких условиях, в целях снижения расхода ресурсов, одним из приоритетных мероприятий является использование местных укрепленных материалов в конструкциях автомобильных дорог. Укрепленный грунт – искусственная смесь, получаемая смешением на дороге или в смесительных установках грунтов с органическими вяжущими (жидкими битумами и битумными эмульсиями) и активными добавками и без них либо с органическими вяжущими совместно с минеральными.

Целью статьи является исследование основных типов вяжущих, применяемых для укрепления рыхлых каменных материалов и грунтов при обеспечении требуемой надежности и долговечности дороги.

Разработка различных методов укрепления грунтов была начата в Советском Союзе в конце 20–30-х гг. прошлого века.

При разработке новых и совершенствовании существующих методов укрепления грунтов более 60 лет руководствуются также положениями,

развитыми П.А. Ребиндером в области физико-химической механики дисперсных систем. При этом учитывают важную особенность тонкодисперсных грунтов – адсорбировать поверхностно-активные и другие вещества различного состава. Это позволяет регулировать и изменять в нужную сторону процессы формирования прочных пространственных структур, улучшать эффективность отдельных технологических операций путем ускорения или торможения процессов взаимодействия с вяжущими и повышать конечную прочность и другие свойства укрепленных грунтов.

В настоящее время разработано большое количество разнообразных и эффективных методов укрепления грунтов, повышающих устойчивость дорожного полотна и получивших широкое распространение. В основе приведенной классификации лежит принцип применения разных методов укрепления грунтов в зависимости от видов применяемых вяжущих материалов.

Согласно [3] существуют следующие методы укрепления грунтов.

1 Минеральными вяжущими материалами – портландцементами; шлакопортландцементами; известью, молотой негашеной и гашеной гидратной (пушонкой); известью, молотой негашеной гидрофобной и цементами других видов. Перечисленные материалы применяют для укрепления крупнообломочных (песчано-гравийных, песчано-щебенистых) грунтов, песков разномерных, супесей, суглинков и глин. Укрепленные грунты характеризуются высокой прочностью, водоустойчивостью, морозоустойчивостью. Особенно большой эффект дает укрепление грунтов портландцементом.

2 Органическими вяжущими материалами – битумными эмульсиями, разжиженными вязкими битумами, жидкими битумами, дегтями медленно- и среднетвердеющими. Эти вяжущие применяют для укрепления крупнообломочных грунтов (песчано-гравелистых, песчано-щебенистых) оптимального гранулометрического состава; разномерных и пылеватых песков, супесей, суглинков легких или улучшенных гранулометрическими добавками. Грунты, укрепленные этими материалами, обладают упруговязкопластичными свойствами, достаточной водо- и морозоустойчивостью.

3 Комплексными добавками: помимо основного вяжущего в грунт вводится добавка, снижающая его отрицательные и усиливающая положительные качества, способствующие образованию наиболее прочных и нерастворимых в воде соединений. К комплексным добавкам относят такие составы, как: 1) портландцемент с добавкой извести и дополнительным внесением или без внесения NaOH ; 2) портландцемент с добавкой CaSO_4 , CaCl_2 , Na_2SO_4 , Na_2SiO_3 ; 3) портландцемент с добавкой извести и $(\text{CaCl}_2 + \text{NaCl})$; 4) портландцемент с добавкой полиакриламида, кремнийорганических соединений, жидких битумов и битумных эмульсий, золы-уноса; 5) известь гашеная плюс добавки NaOH , Na_2CO_3 , Na_2SO_4 , Na_2SiO_3 ; 6) битумные эмульсии, разжиженные или жидкие битумы плюс добавки цемента, извести или

поверхностно-активных веществ; 7) битумные эмульсии с добавкой карбамидной смолы.

4 Синтетическими полимерами: в качестве вяжущего применяют следующие высокомолекулярные (полимерные) смолы: мочевино-фурфуролформальдегидные; мочевино-меламиноформальдегидные; фурфуроланилиновые, акриловые и другие. К этой же группе вяжущих относят сульфолигниновые, лигнинпротеиновые вещества с добавкой хромовых соединений в качестве окислителей. Эти методы применяют для укрепления пылеватых песков, супесей, легких и тяжелых суглинков. Достигается высокая прочность в сочетании с упруго-хрупкими свойствами, повышенная водостойчивость и морозостойчивость при небольших добавках этих веществ (2–6 % по весу грунта).

5 Фосфатами: технической фосфорной кислотой, двойным и обычным суперфосфатом. Применение метода наиболее эффективно на глинистых и суглинистых некарбонатных или слабокарбонатных грунтах: достигается удовлетворительная прочность и водостойчивость.

Наиболее перспективным является метод укрепления грунта комплексными добавками, так как он подходит для большого диапазона грунтов и не требует закупки дорогостоящей техники и материалов.

Технология обработки и укрепления грунтов битумной эмульсией с цементом или жидким битумом с цементом представлена в [1]. Основные операции осуществляются в следующей технологической последовательности: 1) внесение в грунт органического вяжущего через дозировочное устройство фрезы за один проход; 2) перемешивание грунта с вяжущим за 1–2 прохода фрезы по одному следу; 3) внесение в смесь грунта с органическим вяжущим цемента с помощью распределителя цемента за один проход; 4) перемешивание смеси за 1–4 прохода фрезы по одному следу; 5) увлажнение смеси до оптимальной влажности и перемешивание за один проход фрезы по одному следу; 6) профилирование смеси автогрейдером и уплотнение катками. Уплотнение смеси производится не позднее чем через 2 ч после окончания перемешивания смеси катками на пневматических шинах или виброкатками с перекрытием полос проходов катка не менее чем на 20 см. При температуре воздуха ниже +15 °С разрыв между окончанием перемешивания смеси и началом уплотнения допускается до 4 ч. Подробнее технология строительства оснований и покрытий из грунтов и каменных материалов, укрепленных различными типами вяжущих, приведена в [1].

Расход вяжущих для укрепления грунтов зависит от типа грунта, а также от типа самого вяжущего. Ориентировочный расход органических вяжущих представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Ориентировочный расход органических вяжущих

Грунты	Жидкий нефтяной битум, %	Битумная эмульсия, %
Крупнообломочные нецементированные грунты, пески гравелистые, крупные и средние	3–5	3–5
Супеси пылеватые с числом пластичности менее 3	4–6	4–6
Супеси тяжелые пылеватые, суглинки легкие и легкие пылеватые	5–8	5–7
Суглинки тяжелые и тяжелые пылеватые, глины с числом пластичности не более 22	8–10	6–7

За уплотненным слоем грунта, укрепленного битумной эмульсией или жидким битумом с цементом при температуре 12 °С и при отсутствии осадков, необходимо осуществлять уход путем розлива битумной эмульсии из расчета 0,8–1 л/м².

Таким образом, процессы, происходящие при укреплении грунтов различными вяжущими и другими химическими реагентами, следует разделить на химические (гидратация цементных зерен, твердение продуктов гидратации и их новообразований, возникающих при химическом взаимодействии с тонкодисперсной частью грунта), физико-химические (обменное поглощение продуктов гидролиза и гидратации цемента тонкодисперсной частью грунта) и физико-механические (измельчение грунтов и их смешение с цементом, битумом, известью или другими вяжущими веществами и реагентами). Необходима обоснованная классификация материалов, получаемых на основе обработки грунтов вяжущими материалами, основанная на принципе физико-химического образования структур различного типа. Целесообразно разделение грунтов на группы в зависимости от количественного содержания зернистых фракций, способности формирования раздельно-зернистого несущего каркаса при максимальном уплотнении, а также возможности проявления высокой физико-химической активности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Автомобильные дороги. Правила устройства = Аўтамабільныя дарогі. Правілы ўстаноўкі : ТКП 059–2020 (33200). – Введ. 2020–09–01. – Минск : БелдорНИИ, 2020. – 68 с.

2 **Нечипоренко, Л.А.** Условия залегания и тектоническая предопределенность антропогенного покрова Белоруссии / Л.А. Нечипоренко. – Минск : Наука и техника, 1989. – 114 с.

3 **Бабаскин, Ю.Г.** Укрепление грунтов цементом / Ю.Г. Бабаскин, Р.И. Петрашевский. – Минск : БГПА, 1998. – 57 с.

4 **Вдовин, Е.А.** Пути повышения эффективности укрепления грунтов для строительства дорожных одежд / Е.А. Вдовин, Л.Ф. Мавлиев, В.Ф. Строганов // Вестник СибАДИ. – 2013. – Вып. 1 (29). – С. 52–57.

5 Влияние содержания портландцемента на свойства укрепленных глинистых грунтов различного минералогического состава / П. Е. Буланов [и др.] // Вестник Казанского технологического университета. – 2017. – № 20 (9). – С. 24–27.

Получено 27.05.2022

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 27. Гомель, 2022

УДК 343.2

Ю.Н. ТРЕТЬЯКОВА (ГЭ-33)

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

НАРКОТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА И ПСИХОТРОПНЫЕ ВЕЩЕСТВА КАК ПРЕДМЕТ ПРЕСТУПЛЕНИЯ ПО СТ. 328.1 УГОЛОВНОГО КОДЕКСА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Проведен анализ вопросов классификационных признаков и определения степени общественной опасности наркотических средств, психотропных веществ, их прекурсоров и аналогов как предметов преступления при их незаконном обороте и перемещении через таможенную границу ЕАЭС или государственную границу Республики Беларусь на основании национального законодательства, а также в соответствии с научными данными.

Постоянный рост выявленных фактов незаконного перемещения наркотиков, а также постепенный переход от незаконного оборота наркотических средств растительного происхождения к контрабанде продуктов их переработки и синтетическим наркотикам являются объективными причинами тенденции развития обстановки в сфере незаконного оборота наркотиков. Географическое положение Республики Беларусь, характеризующееся пересечением трансъвропейских транспортных магистралей, представляет интерес для наркогруппировок в качестве транзитного канала контрабанды наркотиков. В связи с этим перед правоохранительными и правоприменительными органами нашей страны стоят непростые задачи по пресечению незаконных фактов оборота продукции и веществ, а также назначения справедливого и достаточного наказания лицам, виновным в таких деяниях.

Ответственность за незаконное перемещение через таможенную границу Евразийского экономического союза или государственную границу Республики Беларусь наркотических средств, психотропных веществ либо их прекурсоров или аналогов установлена статьей 328.1 Уголовного кодекса Республики Беларусь [1].

Согласно Закону Республики Беларусь № 408-3 от 13.07.2012 г. «О наркотических средствах, психотропных веществах, их прекурсорах и аналогах» перемещение наркотических средств, психотропных веществ, их прекурсоров, аналогов через государственную границу Республики Беларусь представляет собой непосредственно ввоз и вывоз наркотических средств, психотропных веществ, их прекурсоров, аналогов. Согласно этому же источнику, оборот указанных средств и веществ включает в себя культивирование (посев или выращивание) растений и грибов, содержащих наркотические средства, психотропные вещества, изготовление, производство, переработку, приобретение, хранение, перевозку, пересылку, реализацию, использование, отпуск (распределение) в организации здравоохранения, их структурные подразделения, ввоз, вывоз, транзит, уничтожение наркотических средств и психотропных веществ, а оборот аналогов и прекурсоров – изготовление, производство, переработку, приобретение, хранение, перевозку, пересылку, реализацию, использование, ввоз, вывоз, а также уничтожение таких аналогов и прекурсоров.

Говоря о предмете преступлений в сфере незаконного оборота наркотиков, стоит сразу обозначить, что он является довольно разнообразным и включает в себя не только наркотические средства и психотропные вещества, а также их аналоги, прекурсоры, наркосодержащие растения и их части. На законодательном уровне общественная опасность таких преступлений не имеет четко разграничения в зависимости от вида предмета преступления. В составе преступлений, содержащих предметами наркотические средства и психотропные вещества, обычно закреплены одинаковые виды и размеры наказания за преступные деяния, связанные с незаконным оборотом наркотиков, что значительно увеличивает масштаб и влияние судебного усмотрения. Как и сами предметы преступления, их общественная опасность различна, примером тому может служить то, что наркотические средства сами по себе опаснее частей растений, содержащих наркотические средства и т. п.

Исходя из вышеизложенного, можно заключить, что общественная опасность преступлений, предметом которых являются наркотические средства, психотропные вещества, их прекурсоры и аналоги, зависит напрямую от вида предмета преступления. Разнообразие таких видов является основанием для возникновения их многочисленных классификаций. Одним из самых распространенных является деление наркотиков в соответствии с классификационной группой «по степени угрозы здоровью» на слабодействующие (легкие – марихуана) наркотики и сильнодействующие (тяжелые – героин, кокаин), которые вызывают стойкую зависимость почти с первого применения.

Также существует классификация наркотиков по их происхождению: наркотики растительного происхождения (сок опийного мака); полусинтетические – наркотические вещества, синтезируемые из растительного сырья (морфий, ЛСД); синтетические – вещества, являющиеся результатами взаи-

модействия определенных химических веществ (фенамин, первитин, метадон, эфедрон).

Классификационный признак наркотических средств и психотропных веществ по их химическому строению содержит в себе такие группы, как: амфетамин и его производные; бензодиазепины; барбитураты; триптамин и его производные и др. Недостатком данной классификации является то, что число существующих групп слишком велико, а некоторые вещества и вовсе не представляется возможным отнести к какой-либо из них.

В зависимости от воздействия на организм наркотические средства подразделяют на три крупные группы: стимуляторы – представляют собой средства, возбуждающие центральную нервную систему (кокаин, амфетамин, эфедрин и др.); галлюциногены – средства, приводящие к искаженному восприятию реальности (фенциклидин, ЛСД, грибы); депрессанты – средства, оказывающие успокаивающее действие на центральную нервную систему, вызывающие как физическую, так и психическую зависимость (опиаты, барбитураты). Особенность влияния наркотиков на человеческий организм характеризуется привыканием с постоянным повышением выносливости к наркотикам, приводя к смертельному исходу.

Вышеприведенные признаки классификации все еще не позволяют объективно разграничить по степени общественной опасности виды предмета преступлений в сфере незаконного оборота наркотических средств, психотропных веществ и их аналогов, поскольку разделение наркотиков на «легкие» и «тяжелые» – это довольно условная и необоснованная классификация, остальные же классификации носят технический характер деления на виды, что не дает возможности различать общественную опасность предметов преступления. Поэтому более прагматичной и практически значимой видится классификация, основанная на степени осуществляемого государственного контроля.

Наркотические средства, психотропные вещества, прекурсоры подлежат государственному контролю в Республике Беларусь и, в зависимости от применяемых к ним мер такого контроля, вносятся в соответствующие списки и таблицы в соответствии с постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь № 19 от 11.02.2015 «Об установлении Республиканского перечня наркотических средств, психотропных веществ и их прекурсоров, подлежащих государственному контролю в Республике Беларусь» (далее – Республиканский перечень). Документ принят на основании вышеуказанного закона Республики Беларусь, Декрета Президента № 6 от 28.12.2014 «О неотложных мерах по противодействию незаконному обороту наркотиков», а также при согласовании Министерства внутренних дел и Государственного комитета судебных экспертиз.

Список 1 Республиканского перечня наркотических средств и психотропных веществ включает в себя особо опасные наркотические средства и

психотропные вещества, не используемые в медицинских целях. Для веществ данного перечня применяются наиболее жесткие меры контроля, а их оборот запрещен на территории государства. К числу наиболее известных наркотических средств, входящих в список 1, относят героин, эфедриносодержащие и псевдоэфедриносодержащие препараты, изготовленные кустарным способом псилоцибин, псилоцин. Перечень психотропных веществ включает в себя также амфетамин и его производные, не признанные самостоятельным запрещенным веществом, метилфенидат (риталин), фенетиллин. Исследования потребления данных веществ свидетельствуют о повышенной наркогенности и токсичности веществ из списка 1, что приводит к возрастанию заболеваемости. Кроме того, постоянная интоксикация указанными веществами приводит к образованию стойких изменений в эмоциональной сфере потребителей. Среди контингента наркологических больных преобладают лица, страдающие героиновой, каннабиоидной, опийной, амфетаминовой зависимостью. Тип принимаемого вещества влияет на сроки формирования наркотической зависимости. Так, зависимость от героина наступает уже после 3–4-го раза употребления, амфетаминовая зависимость формируется через 2–3 недели регулярного употребления.

Список 2 – перечень особо опасных наркотических средств и психотропных веществ, разрешенных к контролируемому обороту (в медицинских и научных целях) на уровне национального законодательства и в рамках международных договоров Республики Беларусь. Вещества рассматриваемой группы (кодеин, кокаин, морфин, тебаин, амобарбитал, кетамин, фентермин) отличаются меньшей опасностью, у них понижены степень личного физического вреда и аддиктивность. Нелегальное употребление данных веществ несет высокий потенциал формирования физической и психической зависимостей, развивает толерантность по отношению к эффекту вещества, характеризуется высоким риском передозировки при низких дозах. Наряду с этим большинство веществ являются необходимыми компонентами жизненно важных лекарственных препаратов.

Опасные психотропные вещества, разрешенные к контролируемому обороту, включены в список 3 Республиканского перечня. Оборот данных психотропных веществ в Республике Беларусь ограничен и допускается исключение некоторых мер контроля в соответствии с законодательством Республики Беларусь и международными договорами Республики Беларусь. В список 3 включены апрофен, барбитал, бромазепам, нитразепам, тетразепам, тарен, фенобарбитал. Все они являются лекарственными препаратами, применяемыми для лечения различных заболеваний. По воздействию на организм вещества рассматриваемой группы можно классифицировать на стимуляторы, галлюциногены и депрессанты.

Список прекурсоров в перечне размещен под номером 4 и включает в себя две таблицы: таблицу 1 «Химические вещества и их соли, из которых

образуются наркотические средства или психотропные вещества в процессе их изготовления или производства» и таблицу 2 «Химические вещества, которые могут быть использованы в процессе изготовления, производства и переработки наркотических средств или психотропных веществ». Опасность прекурсоров заключается в том, что без их применения в технологическом процессе практически невозможно изготовление наркотического средства и психотропного вещества.

Опасные наркотические средства, не используемые в медицинских целях, расположены в списке 5 (гашиш, маковая солома, опий, марихуана и т. д.).

Особого внимания заслуживает такой предмет преступного посягательства, как аналоги наркотических средств и психотропных веществ – химические вещества, не включенные в Республиканский перечень, структурные формулы которых образованы определенной заменой в структурных формулах наркотических средств, психотропных веществ, в связи с чем возникают проблемы по определению правового статуса указанных веществ, т. к. по сути измененные вещества по химической формуле не являются ни изомером, ни солью, ни эфиром наркотика и не подпадают под государственный контроль, но сохраняют его фармакологическую активность.

Определение вещества как наркотического средства, психотропного вещества, их прекурсора, а также как их аналога может быть произведено только на основании заключения физико-химической экспертизы.

Таким образом, наркотическое средство (психотропное вещество) можно различать по степени общественной опасности. Такое деление обусловлено различной степенью мер государственного контроля, степенью негативного воздействия, а также характером психофармакологического воздействия на человеческий организм, отраженных как в нормативных правовых актах, так и в справочниках научно-практического характера.

Исходя из вышеприведенных данных, можно сделать вывод о том, что предмет преступлений в сфере незаконного оборота наркотических веществ очень разнообразен, общественная опасность его существенно варьируется. Поэтому целесообразным представляется уяснение на законодательном уровне вопроса о разделении составов преступлений в сфере незаконного оборота наркотических средств, психотропных веществ и их аналогов на основании степени общественной опасности видов их предмета, что может привести за собой установление различных мер уголовного наказания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Уголовный кодекс Республики Беларусь [Электронный ресурс] : 9 июля 1999 г. // ЭТАЛОН / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь.

2 **Бабкин, Л.М.** Ответственность за преступления в сфере незаконного оборота наркотических средств и психотропных веществ по законодательству России и других государств – участников Содружества Независимых Государств: уголовно-

правовой анализ : автореф. дис. ... канд. юрид. наук : 12.00.08 / Л.М. Бабкин. – Рязань, 2009. – 27 с.

3 **Панова, Е.В.** Предмет преступлений, связанных с незаконным оборотом наркотических средств и психотропных веществ : дис. ... канд. юрид. наук: 12.00.08 / Е.В. Панова. – М., 2005. – 185 с.

4 Наркомания и незаконный оборот наркотиков. Вопросы теории и практики / Ю.М. Ермаков [и др.] ; под ред. С.Я. Лебедева. – М. : Юнити, 2008. – 304 с.

Получено 30.05.2022

**ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 27. Гомель, 2022**

УДК 336.747.5

Ю.Н. ТРЕТЬЯКОВА, Т.Л. ШЕСТАК (ГТ-31)

Научный руководитель – канд. экон. наук *О.Н. ШЕСТАК*

СОВРЕМЕННЫЙ РЫНОК КРИПТОВАЛЮТ И МЕХАНИЗМ ЕГО РАБОТЫ

Описано понятие криптовалюты, а также рассмотрены преимущества и недостатки, связанные с хранением и торговлей ей на биржах. Особое внимание уделено механизму функционирования криптовалюты и способам ее получения.

Мы живем в стремительно развивающемся мире, поглощенном бурным техническим прогрессом и повсеместным распространением информационных технологий. Такого рода изменения оказывают влияние на все сферы жизни современного общества, в том числе и на деньги, ведь они имеют большое значение для жизни человека в том самом обществе, и было бы странно, если бы такой стремительный прогресс обошел их стороной. Криптовалюта как новый вид денег начал активно развиваться и распространяться по всему миру в период усиленной глобализации мировой экономики и прогресса IT-технологий. Однако даже на сегодняшний день у людей возникает много сомнений в данном виде валюты, так как большинство рассматривает данный вид платёжных средств в качестве финансовой пирамиды, но глубоко в этом заблуждаются, поскольку криптовалюта является реальным денежным средством, позволяющим свободно использовать ее при оплате счета в кафе, магазинах и даже способствует обмену ее на фиатные деньги непосредственно в банкоматах.

Криптовалюта – набор концептов и технологий, которые совместно образуют основу для экосистемы цифровых денег. Денежные единицы, к при-

меру, биткойны используют для сохранения и передачи стоимости между участниками сети. Именно такая трактовка электронной валюты изложена в книге А. Антонопулоса «Mastering Bitcoin» [1]. Если выразаться простым языком, то можно сказать, что криптовалюта – это виртуальные деньги, которые представляют собой уникальные криптографические коды и не имеют никакого материального аналога. Исходя из вышеприведенных определений, можно сделать вывод о том, что такого рода денежные единицы невозможно пересчитать, держа их в руках, или положить в кошелек, они существуют исключительно в сети и не выходят за ее пределы.

На сегодняшний день операции с криптовалютами получили широкое распространение, однако активное развитие информационных технологий не позволяет обществу идти в ногу, что становится затруднением для многих стран, а проблема стремительного роста криптоиндустрии выходит на первый план экономической повестки дня.

Впервые о криптовалюте заговорили в 2008 году, когда некий Сатоши Накамото изложил свою концепцию криптомонет. А уже в 2009 году была разработана сеть Bitcoin, впоследствии появлялись первые кошельки для хранения электронной валюты. Все это положило начало эре криптовалют. Вопросам появления и функционирования криптовалют в экономической литературе посвящены немногочисленные научные работы, несмотря на актуальность данной проблематики. К числу исследователей данной области относят: В. К. Шайдуллину, Д. Д. Буркальцева, Ю. Н. Воробьеву, Д. А. Кочергина, Д. С. Вахрушева, О. В. Железова, П. Виньи, М. Кейси, П. Вигна, Д. Тэпскотта, Н. Поппера, С. Хобермана и др.

Механизм функционирования криптовалют как финансово-экономической категории имеет достаточно малую степень изученности, а потому единое определение мировым научным сообществом так и не выработано. Несмотря на это, на данный момент существует три основных подхода к определению криптовалют: цифровой (криптовалюта – это цифровое выражение стоимости, которая может покупаться или продаваться в цифровой форме и функционировать в качестве средства обмена, счетной единицы, средства сохранения стоимости, но не имеет законного статуса в какой-либо юрисдикции); бухгалтерский (криптовалюта – финансовый актив, подлежащий финансовому учету); макроэкономический (криптовалюта – электронные деньги, функционирующие в децентрализованной платежной системе).

Наиболее распространенными криптовалютами сегодня являются: биткойн (Bitcoin – 38 245 долларов за одну монету), эфириум (Ethereum – 2 796 дол.), риппл (Ripple – 0,61 дол.), биткойн кэш (Bitcoin Cash – 281,30 дол.), лайткойн (Litecoin – 98,98 дол.), кардано (Cardano – 0,77 дол.), нео (NEO – 17 дол.), стеллар (Stellar – 0,175 дол.), монеро (Monero – 208, 26 дол.).

Достаточно важным аспектом изучения криптовалют является механизм их работы, а также непосредственно внутреннее устройство. В основе криптовалюты стоит технология блокчейн, которая представляет собой длинную цепочку блоков либо транзакций, проводимых в одно и то же время. Блокчейн не может храниться на одном носителе, он существует в распределительном виде в сообществе владельцев компьютеров или же сетевых узлов, представляющих собой устройства с установленными на них электронными кошельками, а именно специальными программами, которые представляют пользователям пароли, с помощью которых осуществляется управление счетом. Тот факт, что сетевые узлы работают совместно, обеспечивает содержание главного журнала, сохраняя его легитимность и защищенность. Это делает технологию блокчейна крайне надежной. Данная технология способствует установлению отношений доверия и подтверждения подлинности личности, так как без необходимых ключей ни у кого не получится изменить цепочку транзакций [2].

Также не менее важным при изучении механизма функционирования рынка криптовалют является вопрос майнинга. В строгом семантическом понимании слово «майнинг» обозначает добычу полезных ископаемых. Однако в контексте криптовалют его смысл заключается в процессе добавления информационного блока, посредством которого производится выпуск новых биткоинов в обращение. Иначе говоря, любой начинающий пользователь при наличии доступа в интернет может заняться добычей биткоинов без вовлечения большого количества материальных ресурсов. На сегодняшний день существует понятие облачного майнинга, который функционирует посредством заключения контракта и оплаты за него на определенный период времени. Создаются целые майнинговые фермы, а также майнинг-пулы. Созданию майнинговых ферм способствовал высокий рост конкуренции и сокращение доступности монет. Эта ситуация сподвигла майнеров к объединению, преследующему цель добычи блока, который самостоятельно они получить не могли. С увеличением сложности вычисления криптографических задач повышалась и доля вовлеченных ресурсов, а в первую очередь энергии. Каждый занятый в майнинге сетевой узел или компьютер собирает информацию о транзакции и включает её в зашифрованную буквенно-цифровую последовательность знаков, которая называется хешем. Подобно архивированию документов, процесс хеширования позволяет свернуть большие массивы информации, преобразовывая их в гораздо меньший объём данных. В зависимости от того, какой алгоритм хеширования задействован, его результатом будет хеш фиксированной длины. В криптовалюте используется алгоритм SHA-256, обеспечивающий получение хеша длиной 64 знака. Новый хеш создается путем объединения с помощью программного обеспечения на компьютере майнера хеша первой

транзакции со всей хранящейся информацией с необработанной информацией следующей нехэшированной транзакцией. Данная процедура повторяется каждый раз по мере поступления в обработку новых транзакций. Именно таким образом транзакции объединяются в строительные блоки для блокчейна. Однако главной особенностью майнинга криптовалюты является ограниченное количество выпуска монет. Согласно идее Саतोши Накамото, алгоритм добычи биткоина устроен так, чтобы генерировать одинаковое количество монет в единицу времени. В первые четыре года протокол предусматривал выпуск фиксированного количества блоков, содержащих 50 биткоинов, к 2012 число монет сократилось до 25 и дальше еще в 2 раза каждые четыре года. Теоретически, к 2140 добыча должна прекратиться, а общее количество монет в обращении составит 21 миллион. Такая задумка подчеркивает редкость биткоина, позволяя придерживаться устойчивого курса, а также пресечь вероятность инфляции данной валюты.

Таким образом, исходя из вышеприведенных данных, мы можем сделать вывод о том, что технология блокчейн является основой функционирования механизма криптовалют, а также его центральным звеном, без которого его работа не представляется возможной.

Злободневными проблемами, имеющими отношение к криптовалюте, являются ее приобретение и хранение. Приобретать криптовалюту возможно посредством майнинга, продажи вещей или услуг, а также покупки за иную валюту. Выше мы рассмотрели механизм действия майнинга, и данный способ приобретения виртуальных денег мог показаться довольно простым и привлекательным, однако на сегодняшний день это самый сложный способ получения электронных денег за счет того, что организации, имеющие большие запасы и возможности, инвестируют в майнинг большие деньги, тем самым делая это невозможным для среднестатистического человека. Традиционным способом приобретения криптовалюты является продажа вещей или услуг. Этот способ заключается непосредственно в реализации на просторах сети Интернет какой-либо вещи или услуги и получении вознаграждения в виде криптовалюты. Что касается покупки криптовалюты за другую валюту, то данный способ представляет собой конвертацию традиционных валют или покупку криптовалюты за доллары, евро или другую валюту.

Хранение виртуальных денег может производиться либо через биржи, либо через электронные кошельки. Электронные кошельки также могут быть стационарными и мобильными. Стационарный кошелек не только способствует обмену валюты путем транзакции в сети, а также имеет возможность к созданию биткоин-адреса для получения и отправки виртуальной валюты и хранения секретного ключа. На сегодняшний день

выбор стационарных кошельков весьма обширен и включает в себя разные функциональные составляющие. Мобильные кошельки – это приложение на смартфоне. Пользователь мобильного кошелька может хранить свои личные данные для биткоин-адреса, а также осуществлять перевод криптовалюты непосредственно через телефон. Многие мобильные кошельки могут осуществлять транзакции при приближении к считывателю, что существенно облегчает работу с данными видами мобильных кошельков из-за отсутствия необходимости вводить дополнительную информацию.

Плавно переходя к биржам, необходимо отметить, что торговля электронными деньгами с каждым днем распространяется всё больше и больше, и пропорционально ей растет количество новых площадок для осуществления торговли основными криптовалютами. Говоря простым языком, криптобиржа – это платформа (сайт), на котором можно совершать торговые операции с криптовалютой, к примеру, купить биткоин, продать эфир и т. д. По сути, криптобиржа объединяет пользователей, которые хотят торговать криптовалютой. В момент, когда один пользователь выставляет ордер на продажу, а другой – на покупку, платформа сводит их вместе и помогает провести сделку. За такую работу биржей чаще всего взимается комиссия.

Сегодня существует большое количество децентрализованных бирж, однако при сравнении цены на одну и ту же валютную пару на разных биржах можно с легкостью выделить самые прибыльные, которые позволяют пользователям максимально выгодно использовать разницу курсов и зарабатывать на ней. Это так называемый арбитраж криптовалют – простой и быстрый способ заработать на разнице между стоимостью одной и той же валюты на разных торговых площадках.

Для торговли криптовалютой в первую очередь необходимо изучить более оптимальные биржевые индексы и определить начинающему пользователю более подходящие, то есть те, которые выгодные для осуществления торговых операций, а также те, которые обеспечивают максимальную надёжность при хранении цифровых сбережений. Таким образом, пользователь способен изучить актуальные списки бирж по рейтингу и выбрать те платформы, которые являются более добросовестными. Эта необходимость возникает для существенного уменьшения рисков, связанных с приобретением криптовалюты. Возрастает важность правильного выбора биржи, так как будущий заработок трейдера напрямую будет зависеть от правильности принятого решения. На рисунке 1 представлен рейтинг криптобирж для пользователей стран СНГ.

						
КОМИССИИ НА СПОТ	0,1%	Maker 0% Taker 0,1%	0,3%	0,2%	0,25%	0,145%
КОМИССИИ НА ФЬЮЧЕРСЫ	Maker 0,02% Taker 0,04%	Maker 0,025% Taker 0,075%	—	—	—	Maker 0,01% Taker 0,075%
ВВОД И ВЫВОД СРЕДСТВ	Банковские карты	Крипта, либо фиат через шлюз	QIWI + Банковские карты	QIWI + Банковские карты	QIWI + Банковские карты	Банковские карты
СЛУЖБА ПОДДЕРЖКИ	10/10	10/10	10/10	2/10	10/10	1/10
БЕЗОПАСНОСТЬ	9/10	7/10	8/10	2/10	8/10	3/10
ОБЩАЯ ОЦЕНКА	9,5/10	8,5/10	8/10	2/10	8/10	2/10

Рисунок 1 – Рейтинг наиболее популярных бирж на 2021 год [3].

При выборе подходящей биржи для торговли виртуальными деньгами наиболее рационально будет ориентироваться на такие параметры, как объем торгов (многие считают этот показатель самым важным, поскольку чем больше объем торгов, тем больше пользователей, а чем больше пользователей, тем выше доверие, чем выше доверие, тем лучше и прибыльнее биржа); количество торговых пар (важный показатель для желающих торговать альткоинами); возможности для торговли; особенности регулирования, расположения биржи, продолжительность ее функционирования; скандалы; верификация, а также многие другие субъективные показатели, которые зависят непосредственно от интересов трейдера и его целей.

Таким образом, исходя из вышеприведенных данных, мы можем сделать вывод о том, что криптовалюта – это одно из основных достижений технического прогресса и развития информационных технологий. В сравнении с фиатными деньгами она обладает рядом определенных преимуществ, что способствует ее повсеместному распространению, несмотря на малоизученность и отсутствие среди государств единого подхода и отношения к виртуальным деньгам. Также существует довольно большое количество способов приобретения и хранения такого рода денежных средств, каждый из которых обладает определенными преимуществами и недостатками, и выбор того или иного способа зависит непосредственно от предпочтений и целей пользователей. Несмотря на это, не менее важным является и мнение экспертов, поскольку истории известны громкие случаи, когда инвесторы теряли огромные суммы денег, доверив их биржам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Антонопулос, А. Mastering Bitcoin [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://github.com/bitcoinbook/bitcoinbook>. – Дата доступа: 29.04.2022.

2 Принцип работы блокчейна [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cryptonisation.ru/chto-takoye-blokcheyn-prostyimi-slovami/>. – Дата доступа: 29.04.2022.

3 Рейтинг криптобирж [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vc.ru/crypto/280553-reyting-kriptobirzh-top-luchshih-v-2021>. – Дата доступа: 29.04.2022.

Получено 26.05.2022

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 27. Гомель, 2022

УДК 339.5

П.Н. УДОДОВ, Н.Р. МОРОЗ (ГЭ-23)

Научный руководитель – канд. экон. наук *А.А. КОЛЕСНИКОВ*

ПОРЯДОК ВВОЗА И ВЫВОЗА В РЕСПУБЛИКУ БЕЛАРУСЬ ТОВАРОВ ДЛЯ ЛИЧНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

Рассмотрены следующие понятия: товары для личного пользования, нормы ввоза и вывоза товаров для личного пользования, особенности порядка и условий перемещения товаров для личного пользования через таможенную границу ЕАЭС, их нахождения и использования на таможенной территории ЕАЭС или за ее пределами, понятие неделимые товары и нормативная правовая база в сфере регулирования ввоза и вывоза товаров для личного пользования в Республике Беларусь.

Законодательная база в сфере регулирования ввоза и вывоза товаров для личного пользования представлена следующими НПА:

- ТК ЕАЭС (глава 37, статьи 255–257);
- Указ Президента Республики Беларусь от 21 июля 2014 г. № 360 «О перемещении товаров для личного пользования» в редакции от 15.04.2022;
- решение Совета ЕЭК от 20.12.2017 № 107 «Об отдельных вопросах, связанных с товарами для личного пользования»;
- постановление ГТК РБ от 25.09.2014 № 50 «Об установлении перечня количества товаров для личного пользования, ввозимых в Республику Беларусь и вывозимых из Республики Беларусь через пункты упрощенного пропуска через государственную границу Республики Беларусь в сопровождаемом багаже физических лиц»;

– постановление ГТК от 01.10.2014 № 51 «О таможенных операциях, совершаемых в отношении товаров для личного пользования», в редакции от 28.11.2019;

– другие международные и законодательные акты Республики Беларусь.

Можно заметить, что порядок перемещения товаров физическими лицами для личного пользования контролируется и определяется значительным количеством нормативно-правовых актов. Такое количество нормативно-правовых актов необходимо, чтобы обезопасить самих физических лиц от опасностей при пересечении таможенной границы Республики Беларусь и ЕАЭС, а также, чтобы защитить государство и группу стран – участниц ЕАЭС от незаконного проникновения физических лиц и запрещенных веществ на свою территорию. Применение таких мер только укрепляет национальную безопасность и защиту собственных граждан [1].

В соответствии с пунктом 45 ст. 2 ТК ЕАЭС к товарам для личного пользования можно отнести товары, которые предназначены для личных, семейных или иных нужд, не связанных с предпринимательской деятельностью [2].

Отнесение товаров, перемещаемых через таможенную границу Союза, к товарам для личного пользования осуществляется таможенным органом исходя:

1) из заявления физического лица о перемещаемых через таможенную границу ЕАЭС товарах в устной или письменной форме с использованием пассажирской таможенной декларации;

2) характера и количества товаров;

3) частоты пересечения физическим лицом таможенной границы ЕАЭС и (или) перемещения товаров через таможенную границу ЕАЭС этим физическим лицом [2].

На практике это значит, что если вы будете пересекать границу чаще, чем раз в 7 дней, то будут действовать более строгие подходы, например: можно провозить не более 5 кг продуктов питания, из них кофе, чая, какао-порошка, других растворимых напитков не более 1 кг в совокупности.

Стоит отметить, что с 01.01.2020 г. понятие «неделимые товары» перестало существовать.

Под неделимым товаром для личного пользования понимался товар для личного пользования весом более 35 килограммов, состоящий из одной единицы или одного комплекта товара, в том числе перемещаемый в разобранном, несобранном, некомплектном или незавершенном виде, при условии, что товар обладал основным свойством собранного, комплектного или завершенного товара. Примеры неделимых товаров: холодильник весом 58 кг в упаковке, комод ИКЕА (даже в разобранном виде) весом 40 кг. С 1 января 2020 года пошлина на неделимые товары составляет 30 процентов от превышения стоимости, но не менее 4 евро за 1 кг лишнего веса + 5 евро

за оформление. Простыми словами, применяются все те же ставки, что и к остальным товарам. Считается только превышение весовой и стоимостной нормы. Следует понимать, что все приведенные нормы охватывают лишь приобретенные вещи и не касаются тех, что уже были в употреблении. Например, ваш мобильный телефон, который вы уже используете при проезде через границу, не подлежит декларированию и не принимается в расчет [2].

При перемещении через таможенную границу ЕАЭС наличных денежных средств и (или) дорожных чеков на общую сумму, превышающую в эквиваленте 10 тыс. долларов и более, необходимо задекларировать в пассажирской таможенной декларации, указывая всю сумму ввозимых либо вывозимых наличных денежных средств и (или) дорожных чеков [3].

К товарам для личного пользования не относятся:

1) товары, в отношении которых физическим лицом осуществляется таможенное декларирование для помещения под таможенные процедуры, предусмотренные ТК ЕАЭС, за исключением процедуры таможенного транзита;

2) категории товаров, определяемые ЕЭК (в частности, перечень категорий товаров, не относящихся к товарам для личного пользования, утвержденный решением Совета ЕЭК № 107) [3].

В свою очередь, таможенные пошлины, налоги следует уплачивать в случае провоза:

1) личных вещей сверх установленных норм по весу и (или) стоимости;

2) товаров, которые не относятся к личным вещам (решение Совета ЕЭК от 20.12.2017 № 107 «Об отдельных вопросах, связанных с товарами для личного пользования» Приложение № 6) [3].

Данный перечень наименований товаров, которые не относятся к товарам для личного пользования, достаточно обширный. Среди таких наименований можно выделить: икру осетровых видов рыб в количестве более 250 г., этиловый спирт, алкогольные напитки и пиво общим объемом более 5 л, ввозимые лицом, достигшим 18-летнего возраста; природные алмазы (за исключением бриллиантов стоимостью не более 75 тыс. долларов США, вывозимых с таможенной территории ЕАЭС), парикмахерские кресла и аналогичные кресла, их части; игры, приводимые в действие монетами, банкнотами, банковскими карточками, жетонами или аналогичными средствами оплаты и т. д. [3].

17.03.2022 г. Совет ЕЭК принял решение о повышении лимита беспошлинного ввоза товаров для физических лиц до 1 тыс. евро для товаров, перевозимых перевозчиком или в почтовых отправлениях. Лимит увеличен на временной основе до 1 октября 2022 года. В случае, если стоимость посылки превышает эту сумму или ее вес составляет более 31 кг, необходимо будет заплатить пошлину в размере 15 % от стоимости заказа, но не менее

2 евро за 1 кг. Принимаемая мера позволит поддержать граждан, заказывающих товары для личного пользования в зарубежных интернет-магазинах, а также избежать дефицита товаров [3].

В соответствии с решением Совета ЕЭК от 20.12.2017 № 107 «Об отдельных вопросах, связанных с товарами для личного пользования» применяются нормы беспошлинного ввоза ЕАЭС, в частности, если их размер не превысит до 1 октября 2022 года 1 тыс. евро и 31 кг, после 1 октября 2022 года – 200 евро и 31 кг [3].

Туристы, а также обычные граждане страны, перемещаются через границу ЕАЭС различными видами транспорта и для каждого вида транспорта зафиксированы свои нормы ввоза, которые отличаются друг от друга. Так, к примеру, если лететь на самолете, то стоимость покупок должна не превышать сумму, эквивалентную 10 000 евро, а вес – 50 кг. Если больше/дороже – платите пошлину. Если ехать на автомобиле, то стоимость покупок должна не превышать сумму, эквивалентную 1 тыс. евро и вес 31 кг – до 1 октября 2022 года, 200 евро и вес 31 кг – после 1 октября 2022 года [3].

Согласно правилам ввоза товаров в Республику Беларусь из Украины, России и других стран допустимая норма для алкогольной продукции – 5 000 мл. Это правило распространяется как на крепкие спиртные напитки, так и на лёгкий алкоголь (коктейли, пиво).

Правила беспошлинного ввоза спиртного при пересечении границы выглядят следующим образом:

- чаще, чем 1 раз в календарный день – не более 0,1 литра;
- реже, чем 1 раз в 7 дней – не более 3 литров;
- чаще, чем 1 раз в 7 дней – 1 литр 40-процентного спиртного (на транспорте), пол-литра 40-процентного спиртного (пешком).

В случае превышения лимита на 2 000 мл придётся заплатить 22 евро.

В случае ввоза сигарет разрешительный порядок при пересечении границы будет выглядеть следующим образом:

- чаще, чем 1 раз в календарный день – не более 20 штук сигарет;
- реже, чем 1 раз в 7 дней (любым способом) – до 200 штук сигарет;
- чаще, чем 1 раз в 7 дней – не более 40 штук сигарет [3].

Вывозить из страны разрешается такое же количество сигарет.

Таким образом, можно сделать вывод, что порядок перемещения товаров физическими лицами для личного пользования контролируется и определяется значительным количеством нормативно-правовых актов. Такое количество нормативно правовых актов необходимо, чтобы обезопасить самих физических лиц от опасностей при пересечении таможенной границы Рес-

публики Беларусь и ЕАЭС, а также, чтобы защитить государство и группу стран–участниц ЕАЭС от незаконного проникновения физических лиц и запрещенных веществ на свою территорию. Важно знать, что на нормы ввоза товаров для личного пользования существенно влияют такие факторы, как характеристика и количество товаров; частота пересечения физическим лицом таможенной границы ЕАЭС и заявления физического лица о перемещаемых через таможенную границу ЕАЭС товарах в устной или в письменной формах с использованием пассажирской таможенной декларации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 О перемещении через таможенную границу Таможенного союза в Республике Беларусь товаров для личного пользования [Электронный ресурс] : Указ Президента Респ. Беларусь, 21 июля 2014 г., № 360 : в ред. от 24.04.2020 г. // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: http://president.gov.by/ru/official_documents_ru/view/ukaz-360-ot-21-ijulja-2014-g-9337/president.gov.by. – Дата доступа: 09.05.2022.

2 Таможенный кодекс Евразийского экономического союза [Электронный ресурс] : ред. от 29.05.2019 (приложение № 1 к Договору о Таможенном кодексе Евразийского экономического союза) глава : [официальный сайт]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_215315/a20b0ee_3545db0462f450a8a08d7f4df68f01b71/. – Дата доступа: 09.05.2022.

3 Об отдельных вопросах, связанных с товарами для личного пользования : Решение Совета ЕЭК от 20.12.2017 № 107 [Электронный ресурс] : ред. от 15.04.2022 № 99 [официальный сайт]. – Режим доступа: <https://www.alt.ru/tamdoc/17sr0107/>. – Дата доступа: 09.05.2022.

Получено 30.05.2022

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 27. Гомель, 2022

УДК 625.113

А.А. ЦЕНЯН (С-41), А.А. КАПИТОНЕЦ (ЗСс-61)

Научный руководитель – ст. преп. *В.В. РОМАНЕНКО*

ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО ПОЛОЖЕНИЯ СОСТАВНЫХ КРИВЫХ

В рамках действующей программы повышения скоростей движения поездов на Белорусской железной дороге исследуется изменение скоростного режима на криволинейных участках пути по проектному решению. Составные кривые, имеющее два и более радиуса, при приведении их к проектному положению имеют ряд особенно-

стей, связанных как непосредственно с конструкцией, так и с условиями эксплуатации.

Для анализа особенностей моделирования геометрического положения составной кривой рассмотрена двухрадиусная кривая, расположенная на участке Блокпост 495 км – Минск-Пассажи́рский. Исходными данными является карточка кривой, сформированная АСКД-И «ЭКСПЕРТ» (рисунок 1).

		Характеристики элементарных кривых																			
		Начало разн.			Конец разн.			Длина разн.		Ср. рад./ур.		Отвод		Длина		Анп ср/макс		U/мак		Скор. пасс. груз.	
		км	м	м	км	м	м	м	м	м; мм	мм/м	мм/м	мм/м	м	м/с2	м/с3			км/ч	км/ч	
1	план	496	88		496	259		171		370	1.14	0.50	84/72		0.58/	2.99	0.12	V _{пл}	60	60	
	уров.	496	84	4	496	259		175	-4	28	0.38		74/72		0.58/	1.13	0.12	V _{дп}	65	65	
2	план	496	259		496	537		278		594	0.64	94			0.30/	1.98	0.06	V _{пл}	60	60	
	уров.	496	259		496	508	29	249	29	28	0.62	45			0.30/	0.72	0.06	V _{дп}	80	80	
										408					457						

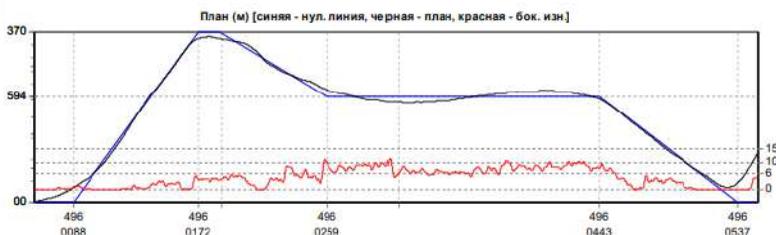


Рисунок 1 – Фрагмент карточки кривой, сформированной АСКД-И «ЭКСПЕРТ»

Согласно проектной документации кривая двухрадиусная: радиус первой кривой – 385 м, второй – 585 м. В пределах 1-й кривой расположен мост.

Согласно [1] анализ геометрического положения фактической кривой основывается на следующих зависимостях: отклонение среднего радиуса R_{cp} от проектного $R_{пр}$; отклонение средней величины возвышения наружного рельса h_{cp} от проектной $h_{пр}$; несовпадение точек начала переходных кривых НПК и конца переходных кривых КПК по отводам возвышения наружного рельса и кривизны ΔL . Данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Расчетные величины фактических параметров расстройств кривых

Отклонение R_{cp} от $R_{пр}$, %	Отклонение h_{cp} от $h_{пр}$, мм	Отвод $h_{н.р.}$ при длине						Несовпадения НПК и КПК по кривизне и уровню (ΔL)			
		1-й ПК		ПК		2-й ПК		НПК ₁	КПК ₁	КПК ₂	НПК ₂
		$L_{пк1}$, м	i , ‰	$L_{пк}$	i , ‰	$L_{пк2}$, м	i , ‰				
1-я элементарная кривая											
4	5	74	0,38	0	0	–	–	4	0	–	–
2-я элементарная кривая											

2	5	–	–	0	0	45	0,62	–	–	–20	29
---	---	---	---	---	---	----	------	---	---	------------	-----------

Согласно [1] для количественной оценки уровня расстройтва вводятся три показателя расстройтва криволинейного участка пути, определяемые согласно карточке кривой.

1 Показатель расстройтва по кривизне $P_{пл}$, определяется по соотношению максимального и минимального радиусов в пределах круговой кривой

$$P_{пл}^1 = 1 \cdot (380 / 315 - 1) = 0,21;$$

$$P_{пл}^2 = 1 \cdot (669 / 519 - 1) = 0,29.$$

2 Показатель расстройтва по возвышению наружного рельса $P_{ур}$, определяется исходя из разности минимальной и максимальной величин $h_{н,р}$

$$P_{ур} = (36 - 20) / 10 = 1,6.$$

3 Показатель расстройтва криволинейного участка пути по несовпадению точек начала и конца отводов возвышения и кривизны в переходных кривых P_{Δ}

$$НПК_1^{кр} - НПК_1^y = 495+088 - 495+084 = 4 \rightarrow P_{\Delta} = 4 / 20 = 0,20;$$

$$КПК_1^{кр} - КПК_1^y = 495+172 - 495+158 = 14 \rightarrow P_{\Delta} = 14 / 20 = 0,70;$$

$$КПК_2^{кр} - КПК_2^y = 495+443 - 495+463 = 20 \rightarrow P_{\Delta} = 20 / 20 = 1,0;$$

$$НПК_2^{кр} - НПК_2^y = 495+537 - 495+508 = 29 \rightarrow P_{\Delta} = 29 / 20 = 1,45.$$

Получившиеся значения показателей $P_{пл}$, $P_{ур}$ и P_{Δ} характеризуют ее как не имеющую степень расстройтва, что подтверждается незначительными отклонением положения пути в плане и профиле. Однако, несмотря на обеспечение условий содержания геометрического положения рельсовой колеи, имеет место необеспечение технических условий содержания рельсовой колеи, а именно величин непогашенного ускорения, возвышения наружного рельса и максимального несовпадения в точках НПК и КПК по кривизне и по уровню выше допускаемых отклонений, а также имеющимся отличиям положения фактической кривой относительно проектных рассматриваемой кривой, что определяет ее как «расстроенную» (см. рисунок 1).

Так как рассматриваемая кривая является «расстроенной» ввиду величин непогашенного ускорения, возвышения наружного рельса и максимального несовпадения в точках НПК и КПК по кривизне и по уровню выше допускаемых отклонений, а также имеющимся отличиям положения фактической кривой относительно проектных, рассматриваемой кривой, необходимо определить ее геометрическое положение, которое позволит обеспечить соблюдение требований технических условий содержания рельсовой колеи.

Выбор положения, в которое будет приводиться кривая, должен основываться на обеспечении минимальных объемов работ при переустройстве, а также при условии сохранения уровня безопасности при установленной скорости движения поездов.

Необходимо учесть, что наличие моста является препятствием для существенного изменения положения оси пути в пределах 1-й элементарной кривой, поэтому переустройство всей кривой в однорадиусную вызовет существенные затруднения, которые с большой степенью вероятности не позволят это реализовать. Следовательно, целесообразно оставить кривую двухрадиусной с приведением ее положения близким к проектному.

На участке для приведения кривой в паспортное положение предполагается проведение выправочных работ, с учетом расположения моста, принимаем положение двухрадиусной кривой с $R_1 = 385$ м и $R_2 = 585$ м. При этом исходя из того, что в проектном положении мост должен занимать 1-ю элементарную кривую полностью, а также со стороны ПК₁ – 13 м и соединительной переходной кривой – 11 м (по факту соответственно 44 м и 5 м), необходимо изменить длину круговой кривой 1-й элементарной кривой и соответственно, длины переходных кривых.

В зависимости от величины возвышения наружного рельса непогашенное ускорение для $v = 60$ км/ч и радиуса 385 м варьируется от $0,63$ м/с² до $0,48$ м/с² [2], с учетом запаса и фактической величины $h_{\max} = 36$ мм, можно принять $h = 40$ мм, которое обеспечит a_{\min} равным $0,48$ м/с².

Устройство отвода в пределах переходных кривых, а также изменение радиуса, выполняется в результате подбивки пути машиной типа ВПП.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Методика по оценке фактических параметров устройства кривых участков пути мобильными диагностическими средствами для их паспортизации. – Введ. 2020–11–06. – Минск, 2020. – 10 с.

2 СТП-09150.56.010–2005. Текущее содержание железнодорожного пути. Технические требования и организация работ. – Введ. 2006–06–29. – Минск, 2006. – 283 с.

Получено 27.05.2022

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 27. Гомель, 2022

УДК 625.113

А.А. ЦЕНЯН (С-41), В.А. СОЛОМОНОВ (С-51)

Научный руководитель – ст. преп. *В.В. РОМАНЕНКО*

ОБЗОР МЕТОДИКИ ПО ОЦЕНКЕ ФАКТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ УСТРОЙСТВА ПУТИ. ВОЗМОЖНОСТИ АВТОМАТИЗАЦИИ

Особое внимание на дороге занимают вопросы эксплуатации криволинейных участков пути, так как в рамках решения задачи повышения скоростей движения поездов одним из существенных препятствий изменения скоростного режима является несоответствие фактического положения кривой проектной документации.

В рамках действующей программы повышения скоростей движения поездов на Белорусской железной дороге (БЖД) исследуются проектные геометрические положения криволинейных участков пути с целью либо сохранения, либо увеличения установленной скорости. Однако в процессе эксплуатации пути и в результате применения выправочных машин без предварительных измерительных поездов и определения сдвижек в фиксированных точках, путь на всех направлениях часто бывает «зарихтован». В этом случае параметры плана, регламентированные проектной документацией, могут сильно отличаться от фактического положения.

Одним из условий эксплуатации железнодорожных путей является их содержание в проектном геометрическом положении либо, если это не представляется возможным, определение нового проектного положения кривой, которое необходимо «узаконить».

С 06.11.2020 года для оценки состояния кривых действует Методика по оценке фактических параметров устройства кривых участков пути мобильными диагностическими средствами для их паспортизации (далее Методика) [1]. В настоящее время применение комплексных автоматизированных систем дает возможность проводить исследования геометрических параметров пути с последующим определением и анализом:

- фактических параметров устройства кривых;
- допускаемых скоростей движения поездов по кривым;
- степени расстройтва кривых, параметры которых отличаются от паспортных (проектных);
- кривых с изменившимися параметрами устройства под воздействием поездной нагрузки или после выполнения путевых работ.

Для определения соответствия фактических параметров установленным скоростям движения поездов дается оценка:

- *качественная* – присвоение статуса «не паспортизован», «паспортизован» и «не соответствует установленной скорости»;
- *количественная* – расчет величины показателей степени расстройтва.

Статус кривой показывает, насколько фактические параметры кривой соответствуют или не соответствуют установленным на БЖД нормативным требованиям по содержанию и эксплуатации кривых [2]. Для его определения необходимо учитывать параметры по следующим пунктам:

- превышение непогашенного ускорения $a_{нп} > 0,7 \text{ м/с}^2$;
- наличие длинных неровностей в плане, приводящих к изменению кривизны в пределах круговой кривой и вызывающих отклонение среднего радиуса $R_{ср}$ от проектного $R_{пр}$ более чем на 10 %;

– отклонение средней величины возвышения наружного рельса $h_{\text{ср}}$ от проектной $h_{\text{пр}}$ более чем на 15 мм, в том числе требующее ограничение установленной скорости;

– несовпадение точек начала переходных кривых НПК и конца переходных кривых КПК по отводам возвышения наружного рельса и кривизны ΔL более чем на 20 м.

Для оценки уровня расстройств вводятся три показателя расстройств кривого участка пути, в зависимости от значений величины, которых определены две степени расстройств:

– показатель расстройств по кривизне $P_{\text{пл}}$ (соотношение максимального и минимального радиусов);

– показатель расстройств по возвышению наружного рельса $P_{\text{ур}}$ (разность минимальной и максимальной величин *наружного рельса*);

– показатель расстройств криволинейного участка пути по несовпадению точек начала и конца отводов возвышения и кривизны в переходных кривых P_{Δ} (максимальная величина несовпадения точек начала и конца отвода кривизны и соответствующего ему отвода возвышения).

Определение статуса и степени расстроенности ставит дальнейшую задачу для определения параметров кривой, которые будут ее квалифицировать как «не расстроенную» и «паспортизованную». Расчет параметров ведется согласно [2].

В связи с довольно большим объемом кривых, получающих статус «не паспортизована», а также с учетом того, что у «паспортизованной» кривой в любое время может измениться ее геометрическое положение, которое переведет ее в противоположный статус, необходимо разрабатывать автоматизированные программы. Такие программы предназначены для автоматизированного определения статуса кривой и степени отклонения ее геометрического положения относительно правильного.

Для автоматизации необходимо разработать схему алгоритма, который позволит реализовать задачу по оценке состояния рельсовой колеи в плане и по уровню. На первоначальном этапе автоматизации необходимо увязать данные карточки кривой, сформированные АСКД-И «ЭКСПЕРТ», и методике определения соответствия фактических параметров установленным скоростям движения поездов, т. е. статус кривой и степень ее расстроенности (рисунки 1 и 2).

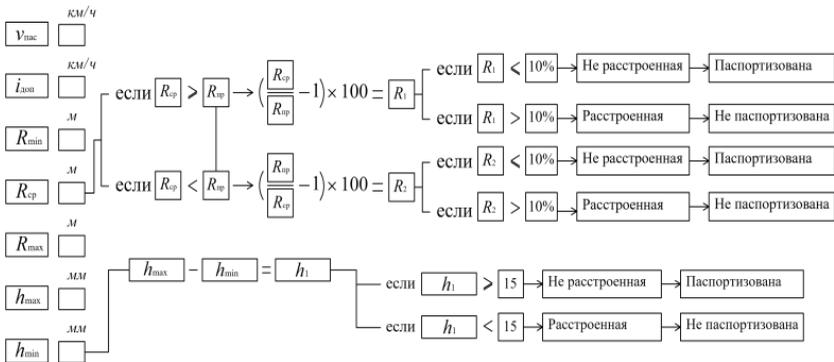


Рисунок 1 – Схема алгоритма автоматизации методики определения соответствия фактических параметров установленным скоростям движения поездов

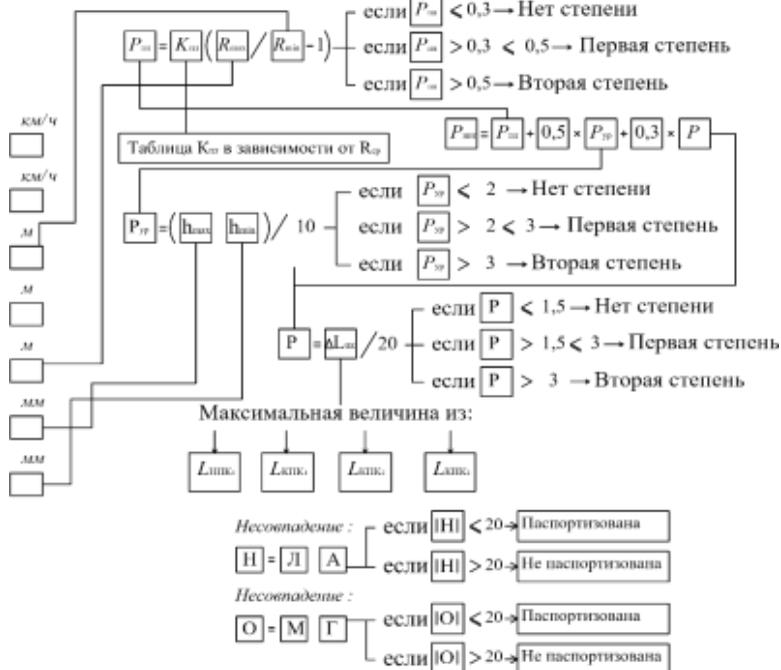


Рисунок 2 – Схема алгоритма автоматизации методики определения степени расстройки кривой

После оценки кривой необходимо выполнить подбор параметров для определения изменения ее геометрического положения. Этот этап также

возможно автоматизировать, что существенно сократит время для решения задачи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Методика по оценке фактических параметров устройства кривых участков пути мобильными диагностическими средствами для их паспортизации. – Введ. 2020–11–06. – Минск, 2020. – 10 с.

2 СТП-09150.56.010–2005. Текущее содержание железнодорожного пути. Технические требования и организация работ. – Введ. 2006–07–01. – Минск, 2006. – 283 с.

Получено 26.05.2022

УДК 656.212.001.18

С.Ю. ЧАПСКИЙ (УД-41)

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

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТОХАСТИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ ОБУСЛАВЛИВАЮЩИМИ ПРОИЗВОДСТВО ФАКТОРАМИ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ РАБОТЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СТАНЦИЙ

Был рассмотрен ситуационно-эвристический метод прогнозирования (СЭМП) эксплуатационной работы железнодорожной станции. Произведено сравнение исследуемого метода прогнозирования с используемыми на железной дороге способами нормирования основных эксплуатационных показателей. Сделаны выводы о рациональности использования СЭМП и поставлена задача, при решении которой можно будет подвести итог в вопросе о целесообразности использования СЭМП на Белорусской железной дороге.

Сегодня все эксплуатационные показатели работы железнодорожных станций рассчитываются исключительно на основании эмпирических методик нормирования, которые, в свою очередь, характеризуются усредненными величинами рассматриваемых параметров. На основании полученных расчетных данных практически невозможно составить качественный прогноз работы станции, так как точность полученных результатов весьма сомнительна, ввиду отсутствия корректировок исследуемых параметров в зависимости от изменяющихся внешних условий проведения работ. Об этом свидетельствуют значительные расхождения между технологическими и фактическими значениями эксплуатационных показателей на железнодорожных станциях Белорусской железной дороги.

В своем труде «Автоматизированные системы управления перевозочными процессами на железных дорогах» [1, с. 122] Лев Петрович Тулупов сформулировал методику реализации многофакторного нормирования эксплуатационных показателей. Точность данного подхода характеризуется анализом большого количества влияющих на производственный процесс факторов (как основных, так и дополнительных), которые уникальны для каждой исследуемой ситуации. Таким образом, достигается достаточно «тонкая» корректировка результатов, что значительным образом повышает уровень их достоверности.

Считается заранее установленным, что значение рассчитываемой величины зависит от основных (Φ_i) и дополнительных (Φ_v) факторов, где

$i = 1, 2, \dots, I; v = 1, 2, \dots, \theta$. На начало расчета значения факторов известны и в совокупности составляют исходную ситуацию $(\Phi_i^{z+1}, \Phi_v^{z+1})$.

Очевидно, что наибольшее влияние на производство обусловлено климатическими и календарными факторами. Доля влияния параметров погоды учитывается при помощи безразмерного коэффициента $\omega = \varphi(V, \Psi, t^\circ, \uparrow, \gamma)$. Кроме того, на эксплуатационную работы влияют также календарные (внутрисуточные) особенности планового периода σ . Эти дополнительные влияющие факторы $\Phi_v = (\omega, \sigma)$ также учитывает СЭМП.

Для реализации методики СЭМП необходимо выполнение трех последовательных этапов: подготовительного, операционного и этапа самообучения.

Как оговаривалось ранее, для реализации эвристических методов необходимо выделить ряд факторов, взаимосвязь между которыми должна носить лишь стохастический (косвенный) характер. В противном случае, если отношения между выбранными параметрами уже характеризуются некоторой зависимостью, использование данных факторов в эвристической модели не будет иметь смысла. Подготовительный этап характеризуется нахождением опосредованных основных факторов (Φ_i) и составлением методики из нахождения.

Происходит формирование массива опыта, вмещающего в себя все исследованные производственные ситуации. Вид матрицы, характеризующей массив опыта, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Массив опыта Z

Строка опыта	Факторы		Выполненные показатели
	основные	дополнительные	
1	$\Phi_1^1 \dots \Phi_i^1 \dots \Phi_I^1$	$\omega^1 \sigma^1$	$X^1 \quad X_1^1 \dots X_I^1 \dots X_L^1$
...
j	$\Phi_1^j \dots \Phi_i^j \dots \Phi_I^j$	$\omega^j \sigma^j$	$X^{1j} \quad X_1^j \dots X_I^j \dots X_L^j$
...
z	$\Phi_1^z \dots \Phi_i^z \dots \Phi_I^z$	$\omega^z \sigma^z$	$X^z \quad X_1^z \dots X_I^z \dots X_L^z$
z+1	$\Phi_1^{z+1} \dots \Phi_i^{z+1} \dots \Phi_I^{z+1}$	$\omega^{z+1} \sigma^{z+1}$???

Методика не подразумевает корректировку исследуемых показателей с использованием «нестандартных» ситуаций. Если разница между прогнозными и фактическими показателями превышает допустимый уровень (объясняется технологом), то данной строке опыта присваивается запрещающий знак. В дальнейших расчетах подобные ситуации не используются.

На подготовительном этапе технологи определяют долю влияния каждого фактора на показатель. Коэффициенты \bar{x}_i называются долгосрочными нормативами. Тогда прогноз:

$$\tilde{X}^j = \sum_{i=1}^l \bar{x}_i \Phi_i^j \quad (1)$$

Реализуется алгоритм поиска долгосрочных нормативов (\bar{x}_i) исходя из условия

$$\sum_{i=1}^z (X^j - \tilde{X}^j)^2 = \sum_{j=1}^z [X^j - \sum_{i=1}^l \bar{x}_i \Phi_i^j] \rightarrow \min, \quad (2)$$

где X^j – отчетное значение величины; \tilde{X}^j – прогнозное значение величины.

На оперативном этапе происходит формирование подмассива близких ситуаций, которые, в свою очередь, будут использоваться в дальнейшем для корректировки расчетной строки.

Долгосрочные нормативы (\bar{x}_i) используются для выбора из массива опыта наиболее близких к предплановой ситуаций. Критерий близости j -й строки массива опыта задается в виде функции $K^j = \xi(\Phi_i^j, \bar{x}_i, \Phi_i^{z+1})$.

При покоординатной оценке ситуацию j -й строки массива Z будем считать близкой к ситуации $z+1$, если выполняется следующее неравенство:

$$K_{(z+1,j)} = K_j^j = |\Phi_i^{z+1} - \Phi_i^j| \leq \varepsilon_i, \quad (3)$$

где ε_i – допустимое отклонение ($i = 1, 2, \dots, l$).

На основании полученных данных составляется массив близких строк опыта (таблица 2).

Таблица 2 – Массив близких строк опыта

Строка	Критерий близости	Основные факторы	Скорректированные показатели
1	K_{\min}^1	$\Phi_1^1 \dots \Phi_i^1 \dots \Phi_l^1$	$\ddot{X}^1 \quad \ddot{X}_1^1 \dots \ddot{X}_l^1 \dots \ddot{X}_L^1$
...
m	K^m	$\Phi_1^m \dots \Phi_i^m \dots \Phi_l^m$	$\ddot{X}^m \quad \ddot{X}_1^m \dots \ddot{X}_l^m \dots \ddot{X}_L^m$
...
M	K^M	$\Phi_1^M \dots \Phi_i^M \dots \Phi_l^M$	$\ddot{X}^M \quad \ddot{X}_1^M \dots \ddot{X}_l^M \dots \ddot{X}_L^M$
$M + 1$		$\Phi_1^{z+1} \dots \Phi_i^{z+1} \dots \Phi_l^{z+1}$??? при известны $\sigma^{z+1}, \omega^{z+1}$

Исходные ситуации отобранных M строк могут располагаться относительно (Φ_i^{z+1}) несимметрично, поэтому необходима корректировка на величину смещения $\Omega = f(\bar{\Phi}_i, \Phi_i^{z+1}, \bar{x}_i)$.

Используем одну из возможных формул определения величины смещения:

$$\Omega = \sum_{i=1}^l \bar{x}_i (\Phi_i^{z+1} - \bar{\Phi}_i), \quad (4)$$

где \bar{x}_i – доля влияния фактора (долгосрочный норматив).

Без учета календарных особенностей и погодных условий прогноз показателя за весь период

$$\tilde{X}_{\phi}^{z+1} = \bar{X}_{\phi} + \Omega. \quad (5)$$

В СЭМП сохраняется скорректированное значение составляющей показателя, зависящей только от основных факторов. Это дает возможность точнее определить степень влияния дополнительных факторов.

Погодные условия на начало расчетного периода задает синоптик. На основе этих данных из ω -таблицы выбирается значение $\bar{\omega}^z$. Принимаем $\omega^{z+1} = \bar{\omega}^z$.

Кроме того, перед расчетом пользователь указывает особенности планового периода. По названным особенностям в σ -таблице определяется количественное значение коэффициента $\bar{\sigma}^z$. Принимаем $\sigma^{z+1} = \bar{\sigma}^z$.

Прогноз с учетом основных и дополнительных факторов

$$\tilde{X}^{z+1} = \tilde{X}_{\phi}^{z+1} \cdot \bar{\omega}^z \cdot \bar{\sigma}^z. \quad (6)$$

Этап самообучения позволяет корректировать рассчитываемые величины после получения отчетных данных. Происходит корректировка полученных расчетов и уточнение исследуемых показателей.

Таким образом, предоставляется возможным, опираясь на множество определяющих работу железнодорожной станции факторов, получить актуальный и точный прогноз на исследуемый период. Также достоинством рассматриваемой методики является то, что с увеличением объемов анализируемых ситуаций повышается и точность прогноза, так как процесс корректировки значений дополнительных факторов продолжается.

Для более детального исследования целесообразности использования СЭМП на Белорусской железной дороге сформулируем постановку следующей задачи: предлагается произвести нормирование времени технологических операций маневровой работы (в частности, время роспуска составов с сортировочной горки) на определенной станции с последующим прогнозированием работы станции на заданный период. На основании проведенной работы будет составлен точный отчет о рациональности нормирования технологических операций технологией СЭМП на Белорусской железной дороге.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Тулупов, Л.П.** Автоматизированные системы управления перевозочными процессам на железных дорогах : учеб. пособие для вузов / Л.П. Тулупов, Е.М. Жуковский, А.М. Гусятинер. – М. : Транспорт, 1991. – 208 с.

2 **Грунтов, П.С.** Прогнозирование показателей работы сортировочных станций методом моделирования на ЭВМ / П.С. Грунтов, В.А. Захаров. – Гомель : БелИИЖТ, 1981. – 60 с.

Получено 24.05.2022

УДК 656.212.001.18

С.Ю. ЧАПСКИЙ (УД-41)

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

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВРЕМЕНИ РОСПУСКА СОСТАВОВ С ГОРКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИТУАЦИОННО-ЭВРИСТИЧЕСКОГО МЕТОДА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ВРЕМЕНИ ВЫПОЛНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ (СЭМП) НА ПРИМЕРЕ СТАНЦИИ ВИТЕБСК

Продемонстрирована технология нормирования времени роспуска составов с сортировочной горки на железнодорожной станции Витебск. Реализован алгоритм корректировки исследуемых технологических показателей для достижения наиболее точного прогноза работы горки. Сформулирована целесообразность использования искусственных нейронных сетей для автоматизации рассматриваемой технологии прогнозирования.

Рассмотрим применение СЭМП при нормировании времени роспуска состава с горки железнодорожной станции Витебск. Для проведения исследования были выбраны семь основных влияющих факторов:

Φ_1 – вес состава;

Φ_2 – число порожних вагонов в составе;

Φ_3 – общее число вагонов в составе;

Φ_4 – число отцепов;

Φ_5 – число отцепов, не подлежащих роспуску;

Φ_6 – сложность роспуска из-за занятости путей сортировочного парка;

Φ_7 – сложность роспуска из-за взаимного неблагоприятного расположения отцепов с различными ходовыми характеристиками.

Первые пять факторов выбираются из данных натурального листа и сортировочного листка расформировываемого поезда.

Шестой и седьмой факторы определяются по приведенным ниже формулам. Из машинной информации определяется занятость пути, т. е. число вагонов на сортировочном пути. Для определения свободной части пути используются также показания устройств СЦБ.

$$\Phi_6 = \sum_{n=1}^N \frac{m^n}{m_{\text{росп}}} \cdot \frac{m^n}{m_{\text{св}}} = q, \quad (1)$$

где q – условный результат; n – число путей, на которые направляются отцепы.

Для расчета Φ_7 предлагается весь парк вагонов разделить по ходовым характеристикам на девять групп. Для этого создадим классификатор для каждого типа вагона, веса груза, длины вагона.

Код бегуна для отцепы в целом рассчитывается как средневзвешенное (по массе брутто) значение кодов всех вагонов отцепы. Как известно, сложность роспуска увеличивается при нагоне бегуна с худшими характеристиками более хорошим бегуном. В этом случае разность между кодом предыдущего бегуна и следующего за ним будет положительной. Умножив разность на число стрелок совместного маршрута следования в горочной горловине n_c , мы получаем интегрированную оценку сложности Φ_7^c . Для всего состава

$$\Phi_7 = \sum_c \Delta n_c = \sum_{c=1}^c \Phi_7^c . \quad (2)$$

Для окончания подготовительного этапа технологю необходимо сформулировать методику вычисления долгосрочных нормативов (\bar{x}_i) и составить начальный массив опыта Z .

Нами предложена технология расчета норматива в зависимости от принятых исследователем долей влияния каждого основного фактора (Φ_i^z) на искомую величину (X^z). Доли влияния распределены следующим образом:

$$\alpha_1 = 35 \% , \alpha_2 = 5 \% , \alpha_3 = 30 \% , \alpha_4 = 2 \% , \alpha_5 = 25 \% , \alpha_6 = 1,5 \% , \alpha_7 = 1,5 \% .$$

Так как мы не имеем заранее известных значений дополнительных факторов ω и σ , нам необходимо рассчитать их приблизительное значение без корректировки времени роспуска, опираясь только на нормативное и фактическое время маневровой операции. Для расчета дополнительных факторов 1-й строки опыта примем условие равенства погодных и календарных факторов $\omega^1 = \sigma^1$.

Нормирование технологического времени производится по следующим формулам, представленным в разделе К.2.5 «Роспуск состава с сортировочной горки» технологического процесса работы станции Витебск. Рассчитанное значение вводится в массив опыта Z в колонку «Выполненные показатели». Рядом, в скобках, указывается фактическое значение времени роспуска. Элемент массива опыта представлен в таблице 1.

После отбора близких строк при помощи критериев близости формируется строка усредненного опыта $\bar{\Phi}_1 \dots \bar{\Phi}_i \dots \bar{\Phi}_7 \bar{t}_\Phi$.

Исходные ситуации отобранных строк могут располагаться относительно (Φ_i^{z+1}) несимметрично, поэтому необходима корректировка на величину смещения $\Omega = f(\bar{\Phi}_1, \bar{\Phi}_i^{z+1}, \bar{x}_i)$.

Таблица 1 – Элемент массива опыта Z

Строка опыта	Факторы		Выполненные показатели, мин
	основные	дополнительные	
z	$\Phi_1^z \dots \Phi_i^z \dots \Phi_l^z$	$\omega^z \sigma^z$	$X^z \quad X_1^z \dots X_l^z \dots X_L^z$
1	1261; 52; 52; 3; 0; 0,6; 2	$\omega^1 \sigma^1$	(16) 12,1
2	2347; 4; 59; 16; 0; 0,4; 17	$\omega^2 \sigma^1$	(23) 16,0
3	1974; 19; 47; 3; 0; 0,8; 5	$\omega^3 \sigma^2$	(15) 10,9
4	1025; 42; 42; 3; 0; 0,7; 12	$\omega^4 \sigma^2$	(15) 9,8
5	2020; 4; 52; 10; 4; 0,6; 8	$\omega^5 \sigma^2$	(21) 16,8
6	1270; 23; 38; 4; 1; 0,5; 3	$\omega^6 \sigma^2$	(16) 12,3
7	1530; 17; 46; 6; 1; 0,3; 4	$\omega^7 \sigma^2$	(20) 14,8
$z + 1$	$\Phi_1^{z+1} \dots \Phi_i^{z+1} \dots \Phi_l^{z+1}$	$\omega^{z+1} \sigma^{z+1}$???

Используем одну из возможных формул определения величины смещения:

$$\Omega = \sum_{i=1}^l \bar{x}_i (\Phi_i^{z+1} - \Phi_i^z), \quad (3)$$

где \bar{x}_i – доля влияния фактора (долгосрочный норматив).

Без учета погодных условий и видимости норма времени:

$$\tilde{t}_\Phi^{z+1} = \bar{t}_\Phi + \Omega. \quad (4)$$

Из ω -таблицы выбирается значение $\bar{\omega}^z$. Адрес клетки определяется по введенным синоптиком параметрам погоды. Тогда дополнительное время из-за плохой погоды

$$\tilde{t}_\omega^{z+1} = \tilde{t}_\Phi^{z+1} \omega^z. \quad (5)$$

Из σ -таблицы выбирается значение $\bar{\sigma}^z$. Адрес клетки определяется по введенному принимающим решение лицом коду видимости. Тогда, дополнительное время из-за плохой видимости

$$\tilde{t}_\sigma^{z+1} = \tilde{t}_\omega^{z+1} \sigma^z. \quad (6)$$

Итоговая норма будет равна

$$\tilde{t}^{z+1} = \tilde{t}_\Phi^{z+1} + \tilde{t}_\omega^{z+1} + \tilde{t}_\sigma^{z+1}. \quad (7)$$

Этап самообучения осуществляется после ввода фактического (отчетного) значения показателя t^{z+1} .

Далее находим отклонение

$$\Delta^{z+1} = t^{z+1} - \tilde{t}_\Phi^{z+1}. \quad (8)$$

Если эта разность превышает заданную технологом границу, то самообучение прерывается и строке опыта присваивается запрещающий признак. В дальнейшем такие строки в расчете не участвуют. Если отклонение не превышает допуска, то расчет продолжается.

Поправка составляющей показателя, зависящая от основных факторов,

$$\Delta_{\phi} = \Delta^{z+1} \cdot \frac{\tilde{t}_{\phi}^{z+1}}{\tilde{t}^{z+1}}. \quad (9)$$

Скорректированное значение показателя, зависящее от основных факторов,

$$\dot{\tilde{t}}_{\phi}^{z+1} = \tilde{t}_{\phi}^{z+1} + \Delta_{\phi}. \quad (10)$$

Это значение записывается в $z + 1$ -ю строку массива опыта Z .

Поправка к слагаемому

$$\Delta_{\omega} = \Delta^{z+1} \cdot \frac{\tilde{t}_{\omega}^{z+1}}{\tilde{t}_{\phi}^{z+1}}. \quad (11)$$

Скорректированное значение:

$$\dot{\tilde{t}}_{\omega}^{z+1} = \tilde{t}_{\omega}^{z+1} + \Delta_{\omega}. \quad (12)$$

Реализованное значение коэффициента погоды:

$$\dot{\omega}^{z+1} = \frac{\dot{\tilde{t}}_{\omega}^{z+1}}{\dot{\tilde{t}}_{\phi}^{z+1}}. \quad (12)$$

Вносим коррективы в таблицу. Ранее из соответствующей клетки ω -таблицы было выбрано $\bar{\omega}^z$. Число наблюдений в этой клетке было равно n_{ω}^z . Новое средневзвешенное значение:

$$\bar{\omega}^{z+1} = \frac{\bar{\omega}^z \cdot n_{\omega}^z + \dot{\omega}^{z+1}}{n_{\omega}^z + 1}. \quad (13)$$

Значение $\bar{\omega}^{z+1}$ заносится в соответствующую клетку. Одновременно корректируем число наблюдений:

$$n_{\omega}^{z+1} = n_{\omega}^z + 1. \quad (14)$$

Аналогично корректируется σ -таблица. Поправка к слагаемому, зависящему от σ , составит:

$$\Delta_{\sigma} = \Delta^{z+1} \cdot \frac{\tilde{t}_{\sigma}^{z+1}}{\tilde{t}_{\phi}^{z+1}}. \quad (15)$$

Скорректированное значение:

$$\dot{\tilde{t}}_{\sigma}^{z+1} = \tilde{t}_{\sigma}^{z+1} + \Delta_{\sigma}. \quad (16)$$

Реализованное значение коэффициента особенностей периода:

$$\sigma^{z+1} = \frac{\dot{\tilde{t}}_{\sigma}^{z+1}}{\dot{\tilde{t}}_{\phi}^{z+1}}. \quad (17)$$

Новое средневзвешенное значение, которое записывается в таблицу:

$$\bar{\sigma}^{z+1} = \frac{\bar{\sigma}^z \cdot n_{\sigma}^z + \sigma^{z+1}}{n_{\sigma}^z + 1}. \quad (18)$$

Аналогично ω -таблице, в соответствующей клетке σ -таблицы меняется число наблюдений.

Произведя расчеты для строк опыта № 5–7 (т. е. строк, для которых уже известны значения дополнительных параметров), была реализована корректировка нормы времени отпуска и уточнены значения влияния исследуемых факторов для конкретных условий наблюдения (таблица 2).

Таблица 2 – Скорректированный элемент массива опыта Z

Строка опыта	Факторы		Выполненные показатели, мин
	основные	дополнительные	
z	$\Phi_1^z \dots \Phi_i^z \dots \Phi_l^z$	$\omega^z \sigma^z$	$X^z \quad X_1^z \dots X_l^z \dots X_L^z$
1	1261; 52; 52; 3; 0; 0,6; 2	0,153; 0,153	(16) 12,1
2	2347; 4; 59; 16; 0; 0,4; 17	0,288; 0,153	(23) 16,0
3	1974; 19; 47; 3; 0; 0,8; 5	0,160; 0,153	(15) 10,9
4	1025; 42; 42; 3; 0; 0,7; 12	0,230; 0,153	(15) 9,8
5	2020; 4; 52; 10; 4; 0,6; 8	0,226; 0,151	(21) 23,4
6	1270; 23; 38; 4; 1; 0,5; 3	0,234; 0,144	(16) 18,4
7	1530; 17; 46; 6; 1; 0,3; 4	0,233; 0,144	(20) 20,7
$z + 1$	$\Phi_1^{z+1} \dots \Phi_i^{z+1} \dots \Phi_l^{z+1}$	$\omega^{z+1} \sigma^{z+1}$???

Можно заметить, что скорректированное время отпуска составов в значительной степени приблизилось к своему фактическому показателю. Можно сделать вывод, что использование СЭМН для прогнозирования времени маневровой работы станции удовлетворяет технологическим требованиям точности, т. к. уже на третьей полноценной итерации алгоритма расхождение между пронормированной и фактической величиной времени отпуска 7-го состава не превышает 5 %. Однако для увеличения точности прогнозов необходимо необходим анализ значительно большего количества ситуаций.

Так как реализация представленного алгоритма довольно трудоемка, рекомендуется разработка специализированного программного комплекса для значительного упрощения этапа самообучения алгоритма. Наиболее подходящим, на наш взгляд, для этой задачи объектом исследования является концепция искусственных нейронных сетей, основой работы которых является именно самообучение заложенной в них программы.

Получено 26.05.2022

УДК 101.1

ЧЕРНЯК А.В. (ПС-31)

Научный руководитель – канд. техн. наук *В.В. ТАЛЕЦКИЙ*

К РАСЧЕТУ ШИРИНЫ РАСКРЫТИЯ ТРЕЩИН ИЗГИБАЕМЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Приведено сравнение расчетов на раскрытие трещин изгибаемых железобетонных элементов по СНБ 5.03.01–2002 и СП 5.03.01–2020.

Проверку ширины раскрытия трещин производят из условия, согласно которому ширина раскрытия трещин в конструкциях, вызванная расчетными воздействиями и их сочетаниями, не превышает предельных значений, установленных строительными правилами в зависимости от требований, предъявляемых к конструкции, условий ее эксплуатации и характеристик свойств материалов с учетом особенностей коррозионного поведения арматуры.

К расчету принят первый пролет трехпролётной неразрезной балки как наиболее нагруженный. Величина расчетного пролета – 9 метров, размеры поперечного сечения балки $b \times h = 0,4 \times 0,9$ м. Балка выполнена из бетона класса С16/20, принятая арматура класса S400. По результатам расчета на прочность балка в середине пролета в растянутой зоне армирована 4 стержнями Ø36 мм в два ряда: расстояние от крайних растянутых волокон бетона до центра тяжести арматуры $c = 98,5$ мм, рабочая высота сечения $d = 0,8015$ м.

Отличительные особенности расчета ширины раскрытия трещин по СНБ 5.03.01–2002 и СП 5.03.01–2020 приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение расчетов ширины раскрытия трещин

СНБ 5.03.01–2002	СП 5.03.01–2020
<i>Определение геометрических характеристик сечения</i>	
<p>Расчет сводится к определению ψ_s – коэффициент, учитывающий неравномерность распределения относительных деформаций арматуры на участке между трещинами:</p> $\psi_s = 1 - \beta_1 \beta_2 \left(\frac{M_{cr}}{M_{Ed}} \right)^2 = 0,899;$ <p>$\beta_1 = 1; \beta_2 = 0,5; M_{cr} = 131,29$ кН·м; $M_{Ed} = 292,572$ кН·м.</p>	<p>Расчет сводится к определению $h_{c,eff}$ – эффективная высота растянутой зоны сечения:</p> $h_{c,eff} = \min \begin{cases} 2,5(h - d) = 0,246; \\ \frac{h - x}{3} = 0,152; \\ \frac{h}{2} = 0,450. \end{cases}$

Окончание таблицы 1

<i>Определение эффективной площади растянутой зоны сечения</i>	
$A_{c,eff} = 2(h-d)b = 2cb = 0,0788 \text{ м}^2$	$A_{c,eff} = h_{c,eff}b = 0,152 \cdot 0,4 = 0,0608 \text{ м}^2$
<p>Стоит отметить, что по СП 5.03.01–2020 эффективная площадь растянутой зоны сечения получается меньше. Это приводит к увеличению эффективного процента армирования $\rho_{p,eff}$, что влияет на величину максимального расстояния между трещинами.</p>	
<i>Определение относительных деформаций</i>	
$\varepsilon_s = \frac{\sigma_s}{E_s} = \frac{112,1}{2 \cdot 10^5} = 0,561 \cdot 10^{-3};$ $\sigma_s = 112,1 \text{ МПа};$ $\varepsilon_{cm} = \varepsilon_s \psi_s = 0,524 \cdot 10^{-3} \cdot 0,915 = 0,479 \cdot 10^{-3}$	$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm} = \frac{\sigma_s - k_t \frac{f_{ct,eff}}{\rho_{p,eff}} (1 + \alpha_{ee} \rho_{p,eff})}{E_s} = 0,462 \cdot 10^{-3};$ $\sigma_s = 112,1 \text{ МПа}; k_t = 0,4; f_{ct,eff} = 1,9 \text{ МПа};$ $\rho_{p,eff} = 0,067; \alpha_{ee} = 7,36;$ $\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm} = 0,462 \cdot 10^{-3} > 0,6 \frac{\sigma_s}{E_s} = 0,336 \cdot 10^{-3}$
<i>Максимальное расстояние между трещинами</i>	
$s_{rm} = 50 + 0,25k_1k_2 \frac{\varnothing}{\rho_{eff}} = 98,13;$ $k_1 = 0,8; k_2 = 0,5; \rho_{eff} = 0,0748.$	$s_{r,max} = k_{3cr}c + k_{1cr}k_{2cr}k_{4cr} = \frac{\varnothing}{\rho_{p,eff}} = 426 \text{ мм};$ $k_{1cr} = 0,8; k_{2cr} = 0,5; k_{3cr} = 3,4; k_{4cr} = 0,425.$
<p><i>Примечание</i> – $k_1 = k_{1cr}$ – коэффициенты, учитывающие условия сцепления арматуры с бетоном; $k_2 = k_{2cr}$ – коэффициенты, учитывающие вид напряженно-деформированного состояния. Очевидно, что увеличение максимального расстояния между трещинами обусловлено коэффициентом k_{3cr}. Увеличение максимального расстояния между трещинами неизбежно влечет за собой увеличение ширины раскрытия трещин.</p>	
<i>Ширина раскрытия трещин</i>	
$w_k = \beta s_{rm} \varepsilon_{cm} = 1,7 \cdot 98,13 \cdot 0,479 \cdot 10^{-3} = 0,079 \text{ мм}.$	$w_k = s_{r,max} (\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}) = 426 \cdot 0,000462 = 0,197 \text{ мм}.$

В обоих случаях ширина раскрытия трещин не превышает предельно допустимое значение, равное $w_{k,lim} = 0,4$ мм для железобетонных элементов класса экспозиции Х0, ХС1 при практически постоянном сочетании воздействий.

Таким образом, увеличение ширины раскрытия трещин практически в 2 раза при расчете по новым нормам СП 5.03.01–2020 свидетельствует о том, что железобетонные элементы должны проектироваться с большим

запасом поперечного сечения для обеспечения трещиностойкости. Это приводит к увеличению срока эксплуатации изгибаемых конструкций, то есть к повышению долговечности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 СП 5.03.01–2020. Конструкции бетонные и железобетонные. Нормы проектирования. – Взамен СНБ 5.03.01–2002; введ. 2020–09–16. – Минск : Минстройархитектуры РБ, 2020. – 237 с.

2 СНБ 5.03.01–2002. Бетонные и железобетонные конструкции. Нормы проектирования. – Взамен СНиП 2.03.01–84*; введ. 2003–07–01 – Минск : Минстройархитектуры РБ, 2003. – 139 с.

3 **Талецкий, В.В.** Проектирование железобетонных конструкций многоэтажного здания / В.В. Талецкий. – Гомель : БелГУТ, 2020. – 80 с.

Получено 26.05.2022

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 27. Гомель, 2022

УДК 624.154.04

Е.Д. ЧУРУН (ПС-32)

Научный руководитель – канд. техн. наук *В.В. ТАЛЕЦКИЙ*

НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ СВАЙ ПРИ РАСЧЕТЕ РАЗНЫМИ МЕТОДАМИ

Рассмотрены варианты определения несущей способности грунта основания свай, заземлённых в грунте методом статического зондирования и практическим методом объекта «Берегоукрепление и инженерные сооружения набережной по ул. Советской» в г. Мозыре.

В результате инженерно-геологических изысканий на объекте «Берегоукрепление и инженерные сооружения набережной по ул. Советской» в г. Мозыре установлены наиболее неблагоприятные напластования грунтов в скважинах № 10, 24, 28, 31. Для свай, расположенных в непосредственной близости к этим скважинам, определена несущая способность грунта основания методом статического зондирования и практическим методом. Все сваи проектируются заземлёнными в грунте длиной 8,0 м, с поперечным сечением 350×350 мм. Слои грунтов рассматриваемых скважин и их толщину приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Слои грунтов рассматриваемых скважин

Номер скважины			
10	24	28	31
Насыпной грунт (песок мелкий), 1,9 м	Песок средний малопрочный, 1,8 м	Насыпной грунт (песок мелкий), 1,3 м	Песок мелкий средней прочно-сти, 1,2 м
Песок пылеватый средней прочно-сти, 2,6 м	Песок мелкий средней прочно-сти, 0,6 м	Песок пылеватый средней прочно-сти, 1,1 м	Песок пылеватый средней прочно-сти, 3,6 м
Песок средний средней прочно-сти, 5,4 м	Песок средний моренный проч-ный, 3,0 м	Песок средний средней прочно-сти, 8,0 м	Песок средний средней прочно-сти, 4,0 м
	Песок гравелистый прочный, 1,4 м		

Несущая способность сваи по грунту

$$F_d = \frac{F_u}{\gamma_k},$$

где F_u – частное значение предельного сопротивления основания сваи; γ_k – коэффициент надежности, принимается равным 1,25 при статическом зондировании и 1,4 при расчете практическим методом.

При определении несущей способности по результатам статического зондирования

$$F_u = \bar{R}_s A + \bar{R}_{fc} h u,$$

где A – площадь поперечного сечения сваи; h – глубина погружения сваи; u – периметр поперечного сечения сваи; \bar{R}_s – среднее значение предельного сопротивления грунта под нижним концом сваи по данным статического зондирования, определяется по формуле

$$\bar{R}_s = \frac{\sum_{i=1}^n \beta_{1i} \bar{q}_{si} z_i}{z}.$$

Здесь β_{1i} – коэффициент перехода от q_s к R_s для i -го слоя грунта в пределах участка z , принимают по таблице 7.7 ТКП [1]; \bar{q}_{si} – среднее значение удельного сопротивления i -го слоя грунта под наконечником зонда, на участке z ; z_i – толщина i -го слоя грунта в пределах участка z ; z – участок, расположенный в пределах одной стороны сечения сваи выше и четырех сторон сечения сваи ниже отметки острия проектируемой сваи; n – число слоев грунта на участке z .

Среднее значение предельного сопротивления грунта на боковой поверхности сваи по данным статического зондирования

$$\bar{R}_{fs} = \frac{\sum_{i=1}^n \beta_{zi} \bar{q}_{si} h_i}{h}$$

где β_{zi} – коэффициент перехода, принимаемый по таблице 7.7 ТКП [1]; \bar{q}_{si} – среднее значение удельного сопротивления i -го слоя грунта на боковой поверхности зонда, полученное в пределах глубины погружения на боковой поверхности сваи h ; h_i – толщина i -го слоя грунта в пределах глубины погружения на боковой поверхности сваи h ; h – глубина погружения сваи.

Определение несущей способности практическим методом:

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{cr} RA + \sum U \gamma_{cf} h_i R_{fi}),$$

где γ_c – коэффициент условий работы сваи в грунте; γ_{cr} , γ_{cf} – коэффициенты условий работы грунта соответственно под нижним концом и на боковой поверхности сваи, принимают по таблице 6.3 ТКП [1]; R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, принимают по таблице 6.1 ТКП [1]; A – площадь поперечного сечения сваи; U – периметр поперечного сечения; h_i – толщина i -го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью сваи; R_{fi} – расчетное сопротивление (прочность) i -го слоя грунта основания на боковой поверхности сваи, принимают по таблице 6.2 ТКП [1].

Результаты выполненных расчетов несущей способности сваи по грунту основания сведены в таблицу 2.

Таблица 2 – Несущая способность сваи по грунту основания

В килоньютонах

Номера скважин	Методы определения несущей способности	
	по статическому зондированию	практический метод, по таблицам ТКП
10	919,5	879,6
24	987,5	1272,8
28	1042,9	838,4
31	1069,5	767,6

Величина несущей способности сваи, определенная разными методами, конечно же, не может быть одинаковой. Различие в большей степени зависит от состава слоев грунта и их характеристик. В данном случае разница для скважин № 24, 28, 31 составила от 20 до 28 % в большую и меньшую сторону, а для скважины № 10 – всего 4 %.

Таким образом, определение несущей способности сваи методом статического зондирования является наиболее приближенным к реальным данным, так как сопротивление грунтов по боковой поверхности и под концом сваи получены опытным путем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 ТКП 45-5.01-256–2012. Основания и фундаменты зданий и сооружений. Сваи забивные. Правила проектирования и устройства. – Введ. 2012–07–01. – Минск : М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2013. – 141 с.

Получено 27.05.2022

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 27. Гомель, 2022

УДК 656

Т.С. ХОХЛЯКОВА (ГБ-31)

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

РАЗВИТИЕ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ С УЧЕТОМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИХ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

От эффективной работы железнодорожного транспорта зависят все отрасли народного хозяйства. Рассмотрено понятие экономической безопасности как элемента общей безопасности на железнодорожном транспорте. Сформулировано определение угроз экономической безопасности, проанализированы различные группы индикаторов угроз, а также основные направления обеспечения экономической безопасности. Приведен примерный алгоритм требований к организации экономической безопасности железной дороги. Доказана важность контроля для обеспечения экономической безопасности железной дороги Республики Беларусь, указано, что контроль на железной дороге осуществляют контрольно-ревизионные отделы в отделениях железной дороги.

Экономическая безопасность – система методов, с помощью которых можно обнаружить и предотвратить появление угроз деятельности предприятия или перестроить работу предприятия, приспособившись к существующим условиям, используя при этом имеющиеся корпоративные ресурсы для бесперебойного функционирования производства в настоящее время и в будущем. Все отрасли народного хозяйства, население, предприятия взаимодействуют с транспортными системами. Роль и влияние транспорта на экономику страны сложно переоценить. Поэтому так важно предусмотреть и предотвратить негативные последствия различных факторов на экономику железнодорожного транспорта. Угрозы экономической безопасности транспортных систем можно разделить на угрозы в сфере перевозок, в социальной и финансовой сфере [1, с. 147].

В обобщенном виде уровень экономической безопасности транспортно-го предприятия определяется эффективностью использования всех видов ресурсов, включая:

- ресурс капитала – акционерный капитал в сочетании с заемными и привлекаемыми финансовыми средствами;
- технико-технологический ресурс – технология производства, имущественный потенциал, оцениваемый наличием, структурой и технологическим уровнем основных производственных фондов;
- интеллектуально-кадровый ресурс – менеджеры, инженерный персонал, производственные рабочие и служащие с их знаниями и навыками работы, обеспечивающими достижение целей бизнеса;
- информационный ресурс – информация, касающаяся всех сторон деятельности предприятия, включая оценку состояния рынков, сведения финансово-экономического, научно-технического, технологического, социального характера;
- нововведения в методах организации и управления бизнесом, позволяющие предприятию адекватно реагировать на изменения внешней среды, эффективно планировать и осуществлять хозяйственную деятельность;
- правовой ресурс, включая нормативно-правовое обеспечение функционирования предприятия, а также права на использование патентов, лицензий, квот.

Эффективность использования всех видов ресурсов обеспечивает высокое качество и конкурентоспособность продукции.

Угроза – это событие, действие или процесс уже наступившие или возможные в будущем, способные нарушить бесперебойную работу предприятия, создать опасность для существования или нанести ему ущерб. Чаще всего это материальный ущерб, который влечет за собой невозможные финансовые потери, недополучение прибыли, включая упущенную выгоду, а в худшем случае даже банкротство.

Для нивелирования влияния угроз и их устранения железная дорога, как и любое другое предприятие, определяет свои индикаторы состояния экономической безопасности, способные своевременно отследить угрозу. На рисунке 1 выделены основные группы индикаторов угроз.



Рисунок 1 – Основные группы индикаторов угроз

Финансовые индикаторы позволяют отслеживать изменение показателей ликвидности, деловой активности, финансовой устойчивости, рентабельности.

Индикаторы взаимоотношений с контрагентами дают оценку коэффициенту качества постановки продукции, доли рынка, индекса лояльности клиентов, дебиторской и кредиторской задолженностям и др.

Индикаторы производства отражают показатели динамики производства (стагнация или рост), фондоотдачи, объема инвестиций в инновации, фондовооруженности труда, индекса роста основных средств, коэффициента их выбытия. Они позволяют анализировать структуру и взаимосвязь фондов рабочего времени оборудования, ритмичность, уровень загруженности, рентабельность продаж и др.

Социальные индикаторы оценивают коэффициент текучести персонала, уровень соответствия квалификации рабочих сложности выполняемых работ, движение кадров, потери рабочего времени, задолженность по выплате заработной платы и т. п.

Система управления экономической безопасностью должна быть способна создать условия, которые обеспечивали бы железной дороге защиту от внешних и внутренних угроз и максимальное использование всего арсенала имеющихся ресурсов для достижения своих целей. Цель системы экономической безопасности на железной дороге – обеспечение эффективной работы в настоящем и в будущем. Соответственно, задача системы экономической безопасности железной дороги – достижение финансовой эффективности, ликвидности и финансовой независимости от внешних субъектов и факторов, максимального уровня доходности и производительности, технологической независимости, эффективности системы управления, оптимизации организационной структуры.

Основные направления обеспечения экономической безопасности:

- обеспечение высокой эффективности работы, финансовой устойчивости и независимости организации;
- обеспечение технологической независимости и достижения высокой конкурентоспособности технического потенциала;
- достижение высокой эффективности менеджмента, оптимальной и эффективной организационной структуры управления;
- достижение высокого уровня квалификации персонала;
- минимизация негативного влияния результатов хозяйственной деятельности предприятия на состояние окружающей среды;
- качественная правовая защищенность всех аспектов деятельности предприятия, обеспечение защиты информации, коммерческой тайны и достижение необходимого уровня информационного обеспечения работы всех подразделений и отделов;
- эффективная организация безопасности капитала и имущества предприятия, персонала.

Обеспечение экономической безопасности транспорта, как и любой другой организации, требует выполнения следующего алгоритма:

1) определение перечня внешних и внутренних угроз, их ранжирование по степени возможного нанесения вреда и ущерба;

2) выработка допустимых значений выбранных индикаторов, их критических значений;

3) установление периодичности мониторинга и механизма контроля за изменением индикаторов;

4) разработка краткосрочных и долгосрочных мероприятий по устранению возникших угроз либо ослаблению их отрицательного влияния на работу организации.

Обеспечение экономической безопасности не может быть разовым мероприятием. Это достаточно сложный, длительный и непрерывный процесс, включающий в себя поиск и анализ наиболее рациональных методов, способов и путей предотвращения либо уменьшения негативного влияния внешних и внутренних угроз.

Для обеспечения экономической безопасности транспортных систем необходимо постоянно совершенствовать систему контроля количественных ориентиров, анализировать качественные параметры использования имеющихся ресурсов. Выбор контрольных показателей для мониторинга и контроля деятельности железнодорожного транспорта должен производиться с учетом следующих принципов: необходимость и достаточность показателей – выбор ограниченного набора показателей, которые максимально полно характеризуют экономическое состояние и развитие железнодорожного транспорта; простота расчета – выбор показателей, которые предусмотрены в статистической отчетности, или возможность их формирования на основе имеющихся данных; сопоставимость – возможность сравнения контрольных показателей в различных временных периодах и с аналогичными контрольными показателями по другим видам транспорта [2, с. 37].

Гарантом обеспечения экономической безопасности является организация системы мониторинга (идентификации) и оценки угроз экономической безопасности. Должна быть создана и развита оперативная информационно-аналитическая система наблюдений и контроля выполнения установленных нормативов экономической безопасности.

Контроль выступает как один из основных этапов управленческого цикла, когда фактические результаты сопоставляются с планируемыми. Проверяется соответствие фактических результатов нормативным предписаниям, а в случае выявления их нарушений принимаются необходимые меры по устранению недостатков. В состав Белорусской железной дороги входят шесть отделений, которые обязаны качественно осуществлять все виды перевозок в конкретном регионе республики. Каждое из этих отделений имеет в своей структуре контрольно-ревизионный отдел, обеспечивающий экономическую безопасность железной дороги.

Контрольно-ревизионный отдел – это самостоятельное структурное подразделение аппарата управления отделения дороги, которое подчиняется непосредственно начальнику отделения дороги. Основными задачами и функциями контрольно-ревизионного отдела являются:

- планирование, организация контроля расходов и доходов от грузовых и пассажирских перевозок отделения дороги;

- проверка работы станций, вокзалов, групп учета и отчетности, расчетного центра отделений, центров управления транспортного обслуживания на предмет своевременности и полноты расчетов за работы и услуги по перевозке грузов, пассажиров, почты, багажа;

- внесение замечаний и предложений в существующие инструкции, методические документы по совершенствованию контроля, грузовой и пассажирской работы, а также изменений в организацию и осуществление контроля в пассажирских поездах. Полученная информация является руководством к действию для лиц, принимающих стратегические решения. Соответственно, система контроля – гарант обеспечения экономической безопасности на транспорте. Следует помнить о том, что обеспечение экономической безопасности создает условия не только для стабильности его функционирования, но и повышает эффективность финансово-хозяйственной деятельности, способствует росту экономического потенциала отраслей экономики Республики Беларусь и экономики страны в целом.

Таким образом, разработка и реализация комплекса мероприятий, направленных на обеспечение экономической безопасности транспортных систем, позволяющих прогнозировать угрозы и оперативно регулировать объемы, структуру затрат, окажет позитивное влияние на общее финансовое состояние транспорта, что, в конечном итоге, положительным образом отразится не только на деятельности транспорта, но и будет способствовать оздоровлению экономики страны в целом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Волкова, М.Н.** Функциональные направления службы безопасности предприятия / М.Н. Волкова // Социально-экономические науки и гуманитарные исследования. – 2015. – С. 144–147.

2 **Шатров, С.Л.** Методика и организация системы внутреннего аудита доходов и расходов по железнодорожным перевозкам в международном сообщении / С.Л. Шатров // Бухгалтерский учет и анализ. – 2008. – № 9 (142). – С. 36–41.

3 **Шатров, С.Л.** Система внутреннего контроля в обеспечении экономической безопасности организации / С.Л. Шатров, А.Н. Мороз // Рынок транспортных услуг: проблемы повышения эффективности ; под ред. В.Г. Гизатуллиной. – Вып. 14. – Гомель : БелГУТ, 2021. – С. 91–100.

Получено 27.05.2022

УДК 625.7/.8

В.И. ХУДЕНКО, Н.С. ЖАРИН (СА-51)

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

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ РАЗЛИЧНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

Проблема безопасности движения на дорогах особенно актуальна в условиях интенсивного роста количества транспортных средств, участвующих в дорожном движении. На условия и безопасность движения большое влияние оказывают разнообразные природные факторы. Предложено внедрение автоматизированной фиксации климатических факторов на автомобильной дороге в целях увеличения безопасности дорожного движения.

Развитие автоматизированного комплекса учета воздействия климатических и иных факторов, не зависящих от деятельности человека, является ключевой составляющей для обеспечения бесперебойного и безопасного движения на автомобильной дороге. При этом стоит отметить разную степень весомости определенных факторов, мера которых может быть определяющей для предотвращения дорожно-транспортных происшествий (ДТП). Под степенью весомости понимается удельный вес некоторого параметра от общего количества факторов. Сортировка по степени значимости факторов с учетом их влияния между собой дает четкое представление о возможной ситуации на дороге. Человеческие факторы предугадать трудно, но климатические, с некоторой долей погрешности, можно. Погрешность возникает в результате человеческого фактора (если участник дорожного движения, например, водитель легкового автомобиля совершает обгон и т. д.).

Все факторы объединены в таблицу 1 с указанием степени их весомости для определенного участка.

Таблица 1 – Виды климатических факторов, воздействующих на дорогу

Наименование	Описание	Буквенное обозначение	
		Степень весомости	Фактор
1 Осадки	Вода в твёрдом или жидком состоянии, выпадающая из облаков	D_P	P
2 Влажность	Количество водяного пара, приходящегося на 1 м^3 воздуха	D_H	H

Окончание таблицы 1

Наименование	Описание	Буквенное обозначение	
		Степень весомости	Степень весомости
3 Атмосферное давление	Давление в атмосферной среде, действующее на предметы в этой среде и на земную поверхность	D_A	A
4 Ветер	Поток воздуха, который движется около земной поверхности	D_W	W
5 Туман	Непрозрачный воздух, насыщенный водяными парами, а также загрязнённый пылью, дымом, копотью	D_F	F

Разработка автоматизированной системы контроля параметров отталкивается от показателей, полученных с помощью комплекса учета измерительных приборов. Необходима конвертация полученных значений климатических факторов при помощи переводных коэффициентов в одну систему для анализа существующих условий на дороге с последующим вычислением искомого значения для определения степени опасности:

$$Z_D = \frac{\sum_{i=1}^n M_i N_i Q_i}{\sum_{i=1}^n M_i N_i}, \quad (1)$$

где Z_D – искомое значение для определения степени опасности на автомобильной дороге; M_i – i -й климатический фактор, влияющий на безопасность дорожного движения; N_i – степень весомости i -го климатического фактора; Q_i – количественная мера i -го климатического фактора.

Отправной точкой может служить долевая вероятность, выраженная в процентах к допустимой норме, в которую также входит учет суточной интенсивности автомобилей с учетом пропускной способности дороги и времени суток:

$$J = \frac{Z_D}{Z_T} \cdot 100\%, \quad (2)$$

где J – искомое процентное значение вероятности неблагоприятных ситуаций; Z_T – допустимая норма для безопасного движения.

После определения вероятности неблагоприятных ситуаций появляется необходимость внедрения информационных экранов для предупреждения водителей о возможной ситуации, а также корректировка допустимой максимальной скорости. Это позволит уменьшить вероятность ДТП. Также

необходимо сделать привязку фотокамер к устройству расчета неблагоприятных ситуаций и принимать меры для ликвидации правонарушений, если водитель был заранее проинформирован, но не снизил скорость до допустимой.

Стоит отметить, что на момент действующего документа [1] не существовало дорожных знаков подобного характера, поэтому документ необходимо будет дополнить. Пример работы контроля безопасности дорожного движения представлен на рисунке 1.

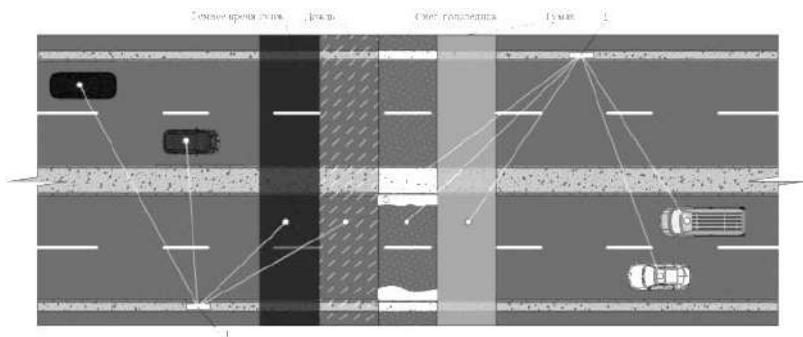


Рисунок 1– Пример работы контроля безопасности дорожного движения:
1 – дорожно-измерительная станция, которая фиксирует элементы на дороге для определения коэффициента безопасности

Таким образом, при внедрении автоматизированной фиксации климатических факторов на автомобильной дороге можно добиться увеличения безопасности дорожного движения. Это достигается благодаря расчетным значениям, полученным при помощи различных датчиков прибора дорожно-измерительной станции. Из полученных значений строится единая система параметров участка автомобильной дороги, по которым идет оценка качества автомобильной дороги с точки зрения безопасности. В результате оценок на экране, возле проезжей части, происходит отображение допустимой максимальной скорости на момент фиксации параметров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 СТБ 1300–2014. Технические средства организации дорожного движения. Правила применения. – Введ. 2014–09–01. – Минск : БелГИСС, 2014.

Получено 26.05.2022

УДК 69.05+502.3

В.В. ШЕЛЮТО (ПС-22), А.В. ПЕТРАЧКОВ (ПС-22)
Научный руководитель – канд. техн. наук *О.В. КОЗУНОВА*

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКОЛОГИИ (ТИСЭ)

Рассказывается о современной технологии строительства малоэтажных зданий и сооружений, применяемом оборудовании, технологии возведения фундамента и стен. Проведено сравнение фундамента ТИСЭ с традиционными фундаментами. Проведен анализ достоинств и недостатков данной технологии на разных этапах строительства.

В настоящее время набирает популярность технология не только строительства – ТИСЭ. Люди всё чаще прибегают к данной технологии не только потому, что она бюджетная, но и, как заявляет автор технологии, еще и экологичная. Данная технология обладает большим количеством достоинств и недостатков, которые мы проанализируем в данной статье.

Аббревиатура ТИСЭ расшифровывается как «технология индивидуального строительства и экологии». Технология ТИСЭ – метод возведения частного домостроения при помощи специального набора инструментов. Фундамент ТИСЭ называют универсальным, так как он может быть использован для различных почв, за исключением скал.

Строительную технологию ТИСЭ можно использовать под любые проекты частного домостроительства. Инструмент, позволяющий осуществлять строительство по этой технологии, – это ручной фундаментный бур для земляных работ и переставная опалубка.

Разработчик технологии ТИСЭ – московский инженер Яковлев Рашид Николаевич, который рассматривал недорогостоящие строительные материалы и оборудование, позволяющие заняться возведением дома самостоятельно. Бур нужен для возведения фундамента. С его помощью бурят скважины под заливку свай с расширением в основании.

Опалубка же позволяет возводить стены. При помощи опалубки происходит формирование блоков непосредственно на стене с немедленной распалубкой.

Стены из блоков ТИСЭ надёжные и морозостойкие, а фундамент обладает высокой прочностью несущей конструкции и долговечной эксплуатацией на пучинистых грунтах. Одним из основных преимуществ данной технологии строительства является то, что застройщик, используя специальный

бур ТИСЭ и переставную опалубку, может не нанимать бригаду строителей, а построить стены и фундамент для дома собственными руками. В этом случае дом получается максимально дешевым. Для этого Яковлев Рашид Николаевич предложил следующее оборудование:

- специальные буры для бурения скважин под сваи;
- переставную опалубку, использующуюся для изготовления материала для стен.

Строительство фундамента по технологии ТИСЭ. Для возведения фундамента используется ручной фундаментный бур ТИСЭ. Бурение скважин под фундамент выполняется при снятом плуге, бур при этом вращается по часовой стрелке. Глубина бурения находится на 10–15 см ниже расчетной глубины промерзания грунта. По мере заглубления бур поднимается и опорожняется. Бурение скважины глубиной 1,5 м на тяжелых грунтах занимает около 30 минут. Расширение нижней части скважины выполняется плугом. Вращение бура выполняется против часовой стрелки. Длительность расширения – до 30 минут. После установки арматуры и заполнения нижней части скважины бетоном, в цилиндрическую часть скважины вставляют толевую рубашку. После окончательного заполнения скважины бетоном образуется столб, воспринимающий нагрузку от 5 до 10 тонн. Такой столб не вытащить никакими морозами. Завершается выполнение столбчатоленточного фундамента формированием ленты – так называемого ростверка, отлитого из бетона в обычной дощатой опалубке.

Ростверк-лента армируется и располагается над землей с зазором в 10–15 см, необходимым для компенсации пучинистых явлений.

Фундамент, возведенный по технологии ТИСЭ, может использоваться в качестве сейсмоизолирующей системы при индивидуальном строительстве в районах с повышенной сейсмической активностью [1].

На стадии бурения скважин и устройства армированных столбов (рисунок 1) технология ТИСЭ имеет ряд недостатков.

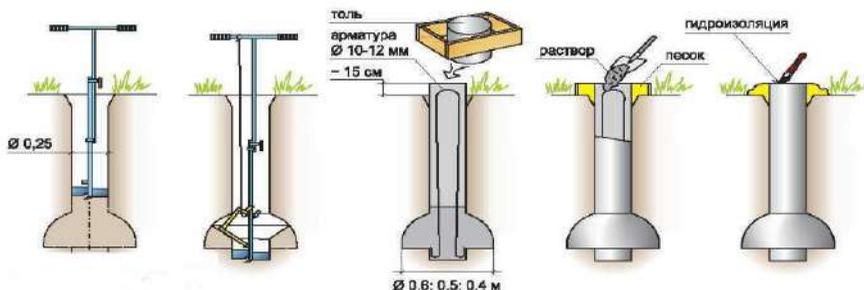


Рисунок 1 – Последовательность бурения скважин с уширением и устройства армированных столбов по технологии ТИСЭ

Именно на этом этапе и выявляются самые серьезные недостатки фундамента ТИСЭ [2]:

- для бурения скважин с куполообразным уширением на забое необходим оригинальный бур автора методики Р.Н. Яковлева;
- непреодолимой проблемой становятся крупные валуны и камни на любой глубине, бур из-за данных камней и валунов перемещается в сторону, работа начинается заново, что резко повышает трудозатраты.

Сравнение фундамента ТИСЭ с традиционными фундаментами (таблица 1).

По сравнению с традиционными типами фундаментов технология ТИСЭ уступает по следующим факторам:

- плавающая плита позволяет возвести строение на влажном грунте;
- лента пригодна для проектов с цокольным этажом;
- буронабивные и винтовые сваи залегают, не просто «ниже отметки промерзания», а доходят до несущего пласта, то есть гораздо надежнее ТИСЭ;
- винтовые сваи – единственная технология, позволяющая возводить стены уже на следующий день, так как бетон внутри их полостей не является конструкционным, а служит лишь для защиты внутренних стенок от коррозии.

Таблица 1 – Сравнение фундамента ТИСЭ и традиционных видов фундамента

Параметры работ	Буронабивной	Ленточный	На винтовых сваях	Бетонный заливной	Фундамент ТИСЭ
Время возведения	2–4 недели	4–6 недель	От 1 дня	6–8 недель	От 5 дней
Надёжность	Средняя	Средняя	Высокая	Высокая	Высокая
Сложность работ	Высокая	Средняя	Низкая	Высокая	Средняя
Возможная деформация фундамента после зимы	Трещины	Может лопнуть	Отсутствует	Трещины	Отсутствует
Примерный срок эксплуатации фундамента	Средний	Средний	Высокий	Высокий	Высокий
Стоимость фундамента	Средняя	Средняя	Низкая	Высокая	Низкая

Возведение стен. Стеновой блок при возведении стен формируется непосредственно в стене без подстилающего раствора. Смесь песка и цемента уплотняется ручной трамбовкой. Распалубка осуществляется сразу после уплотнения. Один блок формируется за 4–6 минут. Каждая строительная опалубка оснащена всеми необходимыми для возведения стен инструментами и приспособлениями, компактно уложенными в саму форму.

В качестве смеси используется смесь песка и портландцемента марки 400 с небольшим количеством воды (3:1:0,5) – жесткая смесь.

Процесс формирования стенового блока начинается с установки формы в стену, рядом с только что отформованным блоком. Блоки формируются слоями. В день – один слой блоков. Если же теплая погода, то следующий ряд блоков можно выкладывать и через 4 часа. В конце дня специальным уголком заполняются вертикальные зазоры между блоками.

Утепление стен, возведенных по технологии ТИСЭ, может выполняться с различным подходом. Высокая степень пустотности стен (45 %), возведенных по технологии ТИСЭ, необходима для создания конструктивной толщины стены при минимальных материальных затратах, а не для теплоизоляции. При заполнении стен керамзитовым гравием – это как 1,5 м кирпичной кладки, а если пеноизолом – то, как кирпичная кладка трехметровой толщины. Такой подход к строительству «теплых» стен рационален с учетом того, что стены, построенные с ТИСЭ, – ровные и не требуют нанесения толстого штукатурного слоя.

Для подтверждения этого приведем расчетные данные по теплоизоляции такой стены.

1 Если пустоты ничем не заполнять, то теплоизоляция такой стены эквивалентна кирпичной стене той же толщины (конвективный теплообмен в пустотах ухудшает теплоизоляцию).

2 Если пустоты заполнить керамзитом, то теплоизоляция увеличится в 1,5 раза.

3 Если пустоты заполнить высокоэффективной теплоизоляцией (пенопластовая крошка, минвата), то теплоизоляция увеличится уже в 2 раза. Это предел, т. к. существующие у стеновых блоков мостки холода «обходят» теплоизоляцию, снижая её эффективность.

Размещение теплоизоляции снаружи, под внешней отделкой, наиболее рационально и является наиболее распространенным в мировой строительной практике. Технология монтажа внешней теплоизоляции и отделки очень проста и проводится в короткие сроки.

Основными экологическими плюсами технологии ТИСЭ являются: снижение количества основного строительного материала при его экологической безопасности; отсутствие в стенах плотного арматурного каркаса, изменяющего в помещениях уровень естественного электромагнитного поля; отсутствие в стенах гранитного щебня, вызывающего повышенный радиационный фон; надежная изоляция здания от проникновения из грунта радиоактивного газа радона.

Анализируя полученные данные, можно четко сказать, какими преимуществами и недостатками обладает данная технология.

Основным положительным моментом применения данного метода строительства является экономичность. Инструменты, необходимые для строи-

ки, стоят недорого, основными строительными материалами выступают песок и цемент, которые легко приобрести в любом строительном магазине. Помимо этого, ТИСЭ имеет ряд плюсов: возможность самостоятельного строительства; отсутствует необходимость поиска и организации места для хранения большого количества материалов; низкую цену строительства при сохранении высокого качества; высокую прочность стен и фундамента; теплопроводность стен; возможность возведения фундамента на пучинистых грунтах; экологичность; фундамент такого типа может быть использован в районах с повышенной сейсмической активностью; отсутствие необходимости дренажа (пристенного или кольцевого) и утепления отмостки и заборки для фундамента ТИСЭ.

Среди недостатков можно выделить следующее: данную технологию нельзя применять при высокой влажности грунта и при большом перепаде высот противоположных стен здания, также фундамент подобного типа не позволяет возводить цокольный или подземный этаж, для фундамента подобного типа непреодолимым препятствием становятся крупные валуны и камни на любой глубине.

Таким образом ТИСЭ – универсальная, бюджетная, также практичная технология, так как при строительстве зданий и сооружений имеется возможность подобрать разнообразные материалы и места для постройки. Создание «народной технологии» строительства не могло ограничиться только снижением затрат на строительство. Как и любая технология, ТИСЭ претерпевает ряд недостатков, в большинстве исправимых, которые в итоге проектирования зачастую перекрываются достоинствами. Кроме того, для ТИСЭ характерно развитие потенциала и по сей день, что дает почву для новых исследований и разработок по данной тематике.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Яковлев, Р.Н. Новые методы строительства – технология «ТИСЭ» / Р.Н. Яковлев. – М. : Аделант, 2002. – 480 с.

2 Достоинства и недостатки фундамента ТИСЭ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gidfundament.ru/svajnyj/tehnologiya-tiseh-plyusy-i-minusy.html/>. – Дата доступа: 27.03.2022.

3 Технология строительства ТИСЭ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ti-se.ru/techtise//>. – Дата доступа: 27.03.2022.

4 ТКП 45-5.01-256-2012. Основания и фундаменты зданий и сооружений. Сваи забивные. – Введ. 2012–07–01. – Минск : М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2013. – 141 с.

Получено 26.05.2022

УДК 330.342(73)

Д.В. ШКОРОЕДОВ (МВ-11)

Научный руководитель – магистр экон. наук *И.В. ГАЛКИНА*

АМЕРИКАНСКАЯ МОДЕЛЬ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Изложены основные черты американской модели экономической системы. Рассмотрены ее преимущества и недостатки. Определена роль США в развитии современной мировой экономики.

На сегодняшний день американская модель входит в число самых успешных и показательных экономических моделей мира. Об этом свидетельствуют высокий уровень экономического и научно-технического развития страны, а также способность хозяйственного механизма и общественных институтов успешно справляться с возникающими кризисными явлениями и вызовами.

США занимает особое место лидера в современной мировой экономике. По данным МВФ номинальный ВВП Соединенных Штатов по состоянию на 2021 год составил 22 939 580 млн дол. В последнем квартале 2021 года американская экономика выросла на 6,9 %. Америка обладает самой технологичной экономикой в мире, на долю которой приходится 20 % глобального производства [1].

Структура американской экономики, ее научно-технический потенциал, степень национальной конкурентоспособности оказывают влияние на всю систему мирохозяйственных связей. Более того, американская модель экономического роста служила образцом сначала для многих развитых стран, а затем, со значительными модификациями, и для новых индустриальных стран.

Несмотря на научно-техническую ориентированность экономики, более 80 % всех кадров в США заняты в сфере услуг. Что касается материального производства, то его доля составляет чуть менее 20 %, а оставшийся 1 % приходится на сельское и лесное хозяйство, вылов морепродуктов. Важная особенность экономики – жесткий контроль со стороны государственного аппарата США при минимальном его участии в формировании ВВП. Доля государства здесь составляет 25–27 % и практически исчерпывается сферой услуг госучреждений.

Рассматривать американскую модель экономики невозможно в отрыве от истории самой страны. Экономическая модель США представляет собой классический вариант сложившейся экономики в конкретно-исторический период. Становление и развитие американской модели происходило в идеальных условиях, что объясняется следующими причинами:

– США возникли на территории, относительно свободной от предшествующих традиций и различных наслоений социального характера;

– европейские переселенцы привнесли предпринимательскую активность и инициативу, основанную на укреплении товарно-денежных отношений в Европе. В результате возникло множество частных предприятий;

– научно-техническая революция и структурная перестройка мирового хозяйства 80-х. Основу НТП образуют микроэлектроника, робототехника, информационные системы, производство новых видов материалов, биотехнология.

Отличительными чертами американской экономической модели являются:

– более яркое, чем в других странах, становление и развитие экономического процесса (чередование периодов «подъемов» и «спадов»);

– чередование периодов усиления рыночного конкурентного механизма с периодами государственного регулирования экономики;

– тенденция «жить не по средствам», что проявляется в низкой норме личных сбережений при высокой кредитной задолженности населения, дефицитности государственного бюджета, в пассивном сальдо торгового и текущего платежного баланса;

Главными чертами и особенностями американской модели можно считать:

– минимальное участие государства в экономике, направленное на поддержание стабильной конъюнктуры и экономического равновесия;

– всемерное поощрение американским обществом и государством предпринимательской активности;

– общественная установка на достижение успеха для каждого человека, независимо от его происхождения и социального статуса;

– относительно низкий уровень перераспределения ВВП через государственный бюджет;

– высокая производительность труда.

Таким образом, американская модель – это либеральная модель рынка, предполагающая приоритетную роль частной собственности, рыночно-конкурентного механизма, высокий уровень социальной дифференциации. Эта модель предусматривает проведение либеральной социальной политики, ориентированной на снижение вмешательства государства в решение индивидуальных проблем граждан, на предоставление им возможно большей экономической свободы. Она ориентируется на сильного производителя, который не нуждается в протекционистских мерах.

Ключевой чертой доминирующего в США частного сектора является эволюция структуры производственного капитала. В начале XXI века около 90 % всех доходов создавалось в корпоративном секторе хозяйства, доля которого в создании ВВП по сравнению с 1970 года возросла на 20 %.

Так, корпоративная частная собственность стала преобладающей по сравнению со всеми другими формами частной собственности. Эксперты оценивают ее как наиболее эффективную с точки зрения привлечения дополнительных

капиталовложений, возможностей использования новейших управленческих методов, повышения производительности труда и совершенствования трудовых отношений. Получили распространение и заняли свою нишу на рынке и новые формы частной собственности: компании, принадлежащие производителям-инвесторам (более 80 % акционерного капитала корпоративного сектора страны), работникам (8 %) и потребителям, которые вместе с бесприбыльными организациями составляют 12 % акционерного капитала.

Сейчас развитие экономики США во многом предопределяет направление сдвигов во всем мировом хозяйстве. В основе сложившейся модели американской экономики и устойчивого положения экономической системы лежат факторы более фундаментального характера. В их числе совершенствование организационно-технологической структуры хозяйства, новая роль человека в экономике, оптимизация взаимодействия государства и рынка, усиление значения корпоративной формы собственности и другие факторы, сформировавшие современный облик экономики США.

Правительство США создало и поддерживает множество социальных программ, которые помогают людям, находящимся за чертой бедности. Еще одна принципиальная черта, характеризующая состояние американской экономики, – повышение уровня ее наукоемкости. Он определяется, с одной стороны, общим увеличением затрат на научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки (НИОКР), совершенствованием их структуры и кадрового обеспечения, а с другой – становлением и выделением группы отраслей экономики, производственные результаты которых чрезвычайно сильно зависят от затрат на НИОКР. На долю США приходится около 46 % всех расходов на НИОКР в развитых странах мира.

По итогам 2021 года Соединенные Штаты Америки являются лидером по нескольким ключевым показателям инновационной деятельности, занимая первое место по 13 показателям из 81, включая «Глобальные корпоративные инвесторы в НИОКР», венчурные сделки, качество университетов, качество и влияние научных публикаций (H-индекс), число патентов по происхождению и «Интернет-участие» [2].

Расходы США на НИОКР примерно поровну делят между собой государственный и частный сектора. Научно-исследовательские работы, финансируемые государством, носят обычно оборонный характер, но часть государственных средств направляется также на финансирование фундаментальных научных исследований. По показателю ежегодных затрат на НИОКР США опережают Великобританию, Германию, Францию вместе взятые. Американские компании занимают первое место в мире такой высокотехнологичной продукции, как самолеты, космическая техника, компьютеры, программное обеспечение, средства связи, биотехнологии, лазерная техника.

Сегодня главный принцип американской модели: лишь минимально необходимое, но эффективное участие государства в экономике. Оно сводится к

созданию условий для обогащения наиболее активной части населения, а также поддержания приемлемого уровня жизни малообеспеченных групп людей с помощью разного рода льгот и пособий.

В первое десятилетие XXI века констатируется снижение доли государственных расходов в экономическом росте, обусловленное, с одной стороны, усилением рыночных сил в экономике, упором на всемерное развитие и поощрение предпринимательства, а с другой – факторами геополитического плана, в том числе уменьшением расходов на военные цели.

При этом государственный сектор в США, с точки зрения его отраслевой структуры, помимо военно-силовых направлений концентрируется больше всего в инфраструктурных отраслях: транспортной сети, отдельных подразделениях энергетики (атомные электростанции), науке, отраслях, обеспечивающих воспроизводство рабочей силы (образование и здравоохранение). В настоящее время государственная собственность в США сильно ограничена, что заметно отличает американскую экономику от экономик других развитых стран. Тем не менее, некоторое государственное вмешательство в экономику продолжает сохраняться в следующих сферах:

- эмиссии денег и денежного регулирования;
- создании и поддержании правовой базы рыночных отношений, включая законодательную защиту частной собственности и прав потребителей;
- поддержании конкурентной среды и мер, направленных на недопущение монополизации экономики;
- производстве общественных благ, включая услуги образования, фундаментальной науки и т. д.;
- минимизации негативных побочных эффектов от рыночной деятельности, в частности, деятельности по охране окружающей среды;
- преодолении чрезмерной социальной дифференциации в обществе;
- поддержке социально уязвимых групп населения;
- выработке сбалансированной макроэкономической политики;
- оптимизации программ в сфере пенсионного и медицинского страхования;
- реализации позитивного эффекта от глобализации американской экономики;
- повышении приоритетности в бюджете государства инвестиционных вложений в человеческий капитал.

США входят в число стран с наиболее развитыми системами социальной защиты населения. Федеральные программы позволяют инвалидам и другим категориям граждан претендовать на целый перечень льгот и субсидий, дающих возможность упростить повседневную жизнь. Среди них:

- временная финансовая помощь для малоимущих;
- IRS (налоговый возврат);
- дополнительный социальный доход;
- образовательный грант от государства;

– Medicare и Medicaid (государственные программы, по которым бесплатную помощь могут получить люди старше 65 лет и малообеспеченное население);

– SNAP (американская программа льготной покупки товаров);

– WIC (специальная дополнительная программа питания для женщин, младенцев и детей) и др. [3].

Таким образом, американская экономическая модель не является идеальным хозяйственным механизмом. Тем не менее она входит в число самых успешных и показательных экономических моделей мира. Особая роль предпринимательства и доминирующая роль частного сектора в экономике и обществе, относительно низкая доля государства в перераспределении ВВП, высокая трудовая этика населения, стремление к успеху, отсутствие многих бюрократических и статусных преград – то, что делает эту модель особенной и эффективной.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Рейтинг стран по экономике 2021 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://everychild.ru/rejting/rejting-stran-po-ekonomike-v-mire-2021-goda/>. – Дата доступа: 15.05.2022.

2 Глобальный инновационный индекс 2021 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/ru/wipo_pub_gii_2021_exec.pdf. – Дата доступа: 15.05.2022.

3 Социальные программы и льготы в США для малоимущих граждан в 2022 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://visasam.ru/emigration/canadausa/lgoty-v-ssha.html>. – Дата доступа: 15.05.2022.

Получено 26.05.2022

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 27. Гомель, 2022

УДК 629.3:340.6

В.М. ШУЛЬСКАЯ (УБ-41)

Научный руководитель – ст. преп. *О.А. ДОВГУЛЕВИЧ*

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ АВАРИЙНОСТИ В ПОСТАВСКОМ РАЙОНЕ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ

Проанализирована аварийность в Поставском районе Витебской области с 2017 по 2021 год. Оценена динамика изменения показателей аварийности по четырем критериям: абсолютного значения показателя, относительного значения показателя, тенденция и тренд.

Изменение количества совершенных дорожно-транспортных происшествий (ДТП), погибших и раненых в них в Поставском районе Витебской области представлено в таблице 1 и на рисунке 1.

Таблица 1 – Данные по аварийности в Поставском районе с 2017 по 2021 год

Оценочные показатели	2017	2018	2019	2020	2021
Совершено ДТП (учётных)	9	11	8	14	12
Погибло	1	2	0	4	5
Ранено	8	9	8	11	9
Ранено несовершеннолетних	2	1	1	3	0
Нетрезвые	2	6	2	1	2
Совершено ДТП (всего)	1421	1387	1082	–	605

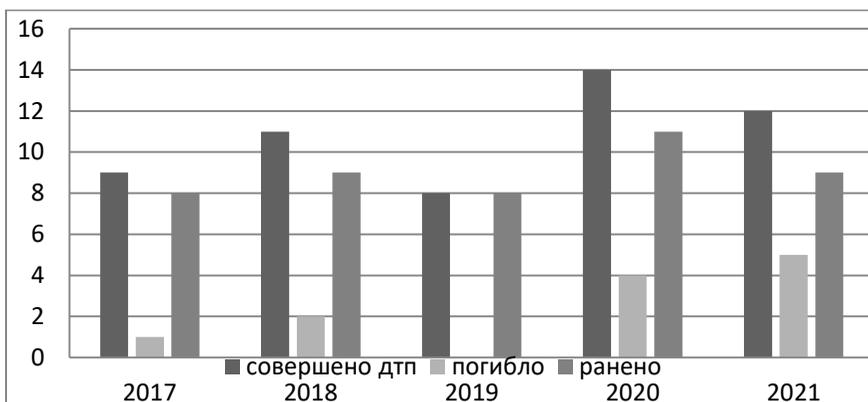


Рисунок 1 – Изменение количества погибших и раненных в ДТП в Поставском районе Витебской области

Для оценки динамики изменения показателей аварийности в Поставском районе Витебской области использованы следующие критерии.

1 Изменение абсолютного значения числа ДТП в 2021 году по отношению к 2017 году, Δ_a , которое показывает разность между значениями показателя в конце и в начале анализируемого периода. Так, для показателя «Совершено ДТП (учетных)» $\Delta_a = 3$.

2 Относительное изменение числа ДТП в 2021 году по отношению к 2017 году, Δ_o , которое показывает разность между значениями показателя в конце и в начале анализируемого периода, отнесенную к значению показателя в начале периода. Так, для показателя «Совершено ДТП (учетных)» $\Delta_o = 33\%$.

3 Тенденция показателя. Применительно к выполняемому анализу аварийности тенденция показывает направление движения анализируемого показателя. Фактически тенденция представляет собой прямую с уравне-

нием $y = ax + b$, проведенную через множество точек фактических данных на плоскости, угол наклона которой (« a » в уравнении прямой) показывает направление движения анализируемого показателя. Тогда, по методу наименьших квадратов, обозначив $t_Y = a$, можно записать уравнение, по которому находится тенденция.

На рисунке 2 приведено уравнение тенденции, построенное для показателя «Совершено ДТП (учетных)» в Поставском районе Витебской области с 2017 по 2021 год.

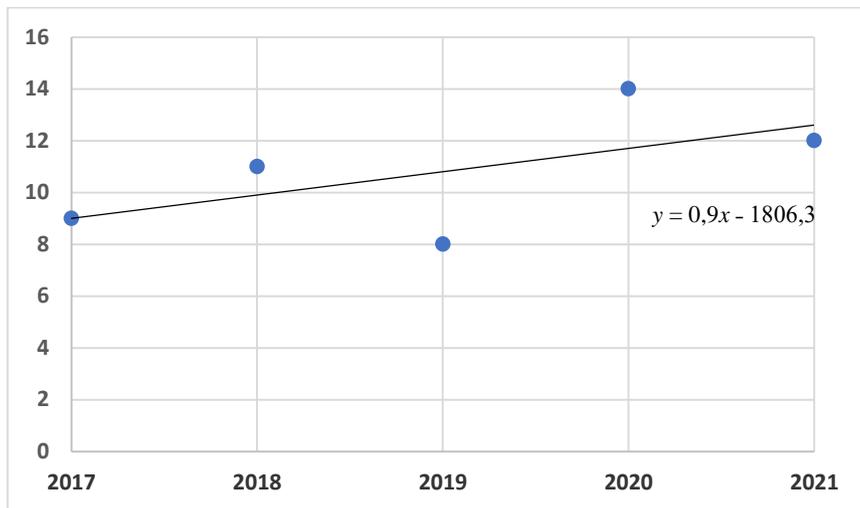


Рисунок 2 – Иллюстрация оценочного показателя – тенденции (t_Y) – для показателя «Совершено ДТП (учетных)»

Тенденция показывает, насколько изменится функция при изменении независимой переменной на единицу. Таким образом, тенденция показателя дорожно-транспортной аварийности показывает:

– направление движения показателя: если тенденция положительная, то показатель возрастает, а если отрицательная – снижается. В Поставском районе Витебской области для показателя «Совершено ДТП (учетных)» $t_Y = 0,9$, что говорит об общей тенденции возрастания совершения ДТП;

– эластичность функции: насколько изменяется зависимая функция при изменении аргумента на единицу. В случае анализа показателей дорожно-транспортной аварийности единицей измерения аргумента выступает календарный год. Поэтому численное значение тенденции показывает, на сколько изменится показатель дорожно-транспортной аварийности за один год. В По-

ставском районе Витебской области для показателя «Совершено ДТП (учетных)» $t_y = 0,9$, что говорит о том, что при сохранении такой тенденции количество совершённых ДТП ежегодно будет возрастать на 0,9 единиц.

4 Тренд показателя. Наличие тренда говорит об устойчивости динамики изменения показателя. Наиболее часто используемым на практике критерием проверки наличия (отсутствия) тренда является критерий восходящих и нисходящих серий [1]. В результате расчетов было доказано отсутствие тренда для показателя «Совершено ДТП (учетных)» в Поставском районе Витебской области в период с 2017 по 2022 год.

Аналогичные расчеты были выполнены для всех показателей из таблицы 1. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Оценка динамики изменения показателей аварийности в Поставском районе с 2017 по 2021 год

Оценочные показатели	2017	2018	2019	2020	2021	Δ_a	$\Delta_o, \%$	t_y	Тренд
Совершено ДТП (учётных)	9	11	8	14	12	3	33	0,9	Нет
Погибло	1	2	0	4	5	4	400	1	Нет
Ранено	8	9	8	11	9	1	13	0,4	Нет
Ранено несовершеннолетних	2	1	1	3	0	-2	-100	-0,2	Нет
Нетрезвые	2	6	2	1	2	0	0	-0,5	Нет
Совершено ДТП (всего)	1421	1387	1082	-	605	-816	-135	-229,3	Нет

Исследования состояния аварийности в Поставском районе Витебской области показали, что:

1) тенденции к снижению числа ДТП, погибших и раненных в них в период с 2017 по 2021 год не наблюдается;

2) наблюдается устойчивая тенденция снижения числа несовершеннолетних раненных в ДТП, участников ДТП (а именно водителей) в нетрезвом состоянии, а также количества неучётных ДТП;

3) за период с 2017 по 2021 год не наблюдается тренда, то есть устойчивой динамики изменения всех исследуемых показателей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Аземша, С.А.** Применение научных методов в повышении безопасности дорожного движения : [монография] / С.А. Аземша, А.Н. Старовойтов. – Гомель : БелГУТ, 2017. – 191 с.

2 **Варадинова, Ю.Е.** Анализ дорожно-транспортных происшествий в Республике Болгария и меры по снижению их числа / Ю.Е. Варадинова // Строительство. Материаловедение. Машиностроение. Сер. Безопасность жизнедеятельности. – 2016. – Вып. 93. – С. 146–151.

Получено 25.05.2022

УДК 656.212.5

Ю.В. ШУНЬКОВА (ГБ-31)

Научный руководитель – ст. преп. *Т.В. ШОРЕЦ*

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КРИЗИСНЫХ ЯВЛЕНИЙ В ЭКОНОМИКЕ ТРАНСПОРТА

Представлено понятие «кризис», описаны функции кризиса, а также причины возникновения кризиса на предприятиях, рассмотрена классификация кризисных явлений, а также жизненный цикл его возникновения в бизнесе.

Понятие «кризис» происходит от греческого слова «crisis», означающего «перемена, перелом». Кризис – объективное явление в развитии любой социально-экономической системы.

Социально-экономическая система в любом своем виде и любой форме, будь то общественная формация, фирма или предприятие, имеет две тенденции своего существования: функционирование и развитие.

Функционирование – это поддержание жизнедеятельности социально-экономической системы, сохранение функций, определяющих ее целостность, качественную определенность, сущностные характеристики.

Развитие – это приобретение социально-экономической системой качества, укрепляющего ее жизнедеятельность в условиях изменяющейся среды. Развитие характеризует изменения в предмете труда, средствах труда, технологии и управлении трудовыми ресурсами. Критерием этих изменений является появление нового качества, укрепляющего стабильность и гармоничность функционирования социально-экономической системы или создающего принципиально новые условия для этого. Функционирование сдерживает развитие и в то же время является его фундаментом, развитие разрушает многие процессы функционирования, но создает условия для его более устойчивого осуществления.

Кризис – резкий переход, воспринимаемый как нарушение непрерывности существующей тенденции. В широком смысле, кризис определяется как внезапная и резкая смена тенденции от положительной к отрицательной в результате обострения противоречий в социально-экономических системах, угрожающего их безопасности и жизнеспособности в окружающей среде. Резкие изменения на рынке являются неотъемлемой характеристикой рыночной конъюнктуры, а значит и рыночная экономика подвержена кризисным явлениям.

Основная функция кризиса – разрушение тех элементов, которые наименее устойчивы и жизнеспособны и в наибольшей мере нарушают организованность целого.

В экономике кризис разрушает множество наиболее слабых и наименее целесообразно организованных предприятий, отбрасывая устаревшие способы производства и формы организации предприятий в пользу более современных.

Обобщая существующие представления о кризисах, можно выделить следующие их характеристики:

- кризисы неизбежны, т. е. отражают закономерности развития любой социально-экономической системы;

- кризисы являются базой развития социально-экономической системы, т.е. начинаются, если потенциал прогресса базовых элементов системы в основном исчерпан и уже появились и используются элементы новой системы, представляющие будущий цикл;

- кризисы конечны, т. к. они либо предшествуют новому этапу развития системы, либо ее ликвидации и реорганизации; кризисы неповторимы, так как разнообразны причины и факторы их вызывающие, а следовательно, выход из кризиса требует специфических мер;

- кризисы прогрессивны, т. к. выполняют следующие важнейшие системные функции:

- а) резкое ослабление и устранение устаревших (нежизнеспособных) элементов существующей, но уже исчерпавшей свой потенциал системы;

- б) резкое развитие элементов (первоначально слабых) новой системы;

- в) адаптации новой системы, т. е. симбиоза новых и жизнеспособных старых элементов, к окружающей среде.

Последствия кризиса могут вести к резким изменениям или мягкому продолжительному и последовательному выходу, послекризисные изменения в развитии организации бывают долгосрочными и краткосрочными, качественными и количественными, обратимыми и необратимыми.

Типология кризисов имеет большое значение в их распознавании, а следовательно, и успешном управлении ими.

Кризисы различают по следующим признакам: проблематике, затрагиваемой кризисными явлениями, сфере происхождения, соотношению природных и социальных факторов кризисов, уровню возникновения, процессу протекания и др.

Опасность кризиса существует всегда, поэтому очень важно знать причины наступления кризисных явлений и оценивать возможности их разрешения. Преодоление кризисов – процесс, который подлежит управлению. Управление кризисом возможно только тогда, когда известны тенденции поведения и развития социально-экономической системы, ее характеристики и признаки состояния, наступления определенных фаз этого состояния и этапов объективного развития. Об этом свидетельствуют многие кризисы, происходившие в истории развития человечества, производства и экономики.

Эффективность управления предприятием зависит от своевременного распознавания кризиса, причин, факторов и симптомов его наступления.

Причина кризиса – это события или явления, вызывающие кризис и в последствие проявляющиеся в факторах и симптомах кризиса.

Факторы кризиса – это ключевые показатели финансово-хозяйственной деятельности компании, оказавшиеся под негативным воздействием причин кризиса. Симптомы кризиса проявляются в тенденциях изменения факторов, отражающих функционирование и развитие организации. Так, анализ показателей фондоотдачи, производительности, энерговооруженности, эффективности инвестиций может выявить предрасположенность производственной организации к наступлению кризиса.

В жизненном цикле бизнеса существует множество циклов, которые переплетаются друг с другом, накладываются друг на друга или расходятся, что затрудняет исследование его осуществления и тенденций развития. Рассмотрим пятиэтапный цикл развития бизнеса.

1-й этап – зарождение потенциала развития. На этом этапе появляются фирмы-эксплеренты. Фирма-эксплерент – фирма, специализирующаяся на создании новых и радикальных преобразований сегментов рынка и выведении на рынок достижений научно-технического прогресса. Этот период характеризуется процессами зарождения новой фирмы в уже функционирующей старой (исходной).

2-й этап – становление. При удачном развитии событий фирма продолжает расти и увеличиваться и вступает в новый этап, на котором происходит реальное появление и становление новой фирмы-пациента как самостоятельной организации в экономической среде, имеющей некоторые рыночные позиции и юридическое оформление. Фирма-пациент – фирма, работающая в узком, но достаточно стабильном сегменте рынка, удовлетворяет потребности достаточно специфические, но стабильно существующие на рынке.

В связи с тенденциями роста требуется перестройка структуры, дифференциация функций управления, повышение эффективности деятельности. Это этап завоевания какого-либо сегмента рынка, упрочения рыночных позиций, выработки конкурентной стратегии, повышения роли маркетинга в управлении фирмой. Чаще всего он рассматривается как этап количественного роста, и все перестройки в управлении фирмой связаны с количественными изменениями. На этом этапе проявляются и прогрессируют проблемы организационного и человеческого потенциала, но они незаметны на фоне устойчивых тенденций внутреннего развития.

3-й этап – утверждение: закрепление позиций фирмы на рынке, появление у нее определенных конкурентных преимуществ и их реализация в поведении на рынке. В этот период фирма самоутверждается на рынке, но во внутренних процессах развития возможно отделение от нее другой фирмы или

разделение ее на самостоятельные фирмы. Фирмы-виоленты являются наиболее крупными фирмами, оказывающими значительное влияние на рыночную ситуацию, реализующими силовую стратегию, характеризующиеся высоким уровнем освоенной технологии, массовым выпуском продукции. Фирмы-виоленты могут быть трех видов: национальные, интернациональные и деструктурированные.

4-й этап – упадок: снижение большинства важных показателей жизнедеятельности фирмы, а развитие, понимаемое как дальнейшее совершенствование, заходит в тупик. Падение основных показателей – это уже не симптом опасности наступления кризиса, а его признак. Темпы падения могут показывать, следует ли это оценивать как наступление необратимого кризиса или это этап развития, наиболее опасный для возникновения разрушительного кризиса, т. е. крайнего обострения противоречий, постепенно повышающего опасность краха, распада. Структура управления имеет тенденцию к упрощению, свертыванию, а окрепшие конкуренты занимают большее жизненное пространство и более эффективны. Так появляются фирмы-коммутанты, осуществляющие средний и малый бизнес, ориентированный на удовлетворение конкретных региональных потребностей, индивидуализированный подход к клиентам, использование достижений фирм-виолентов. Коммутанты работают на этапе падения цикла выпуска какого-либо вида продукции. Как правило, это фирмы, отжившие свой век и выпускающие продукцию или оказывающие услуги, которые либо устарели, либо имеют ограниченный спрос (в рамках только национального или регионального рынка). Их научно-техническая политика требует принятия решений о своевременной постановке продукции на производство, о степени технологической освоенности изделий, выпускаемых виолентами, о целесообразных изменениях в них согласно требованиям специфических потребителей.

5-й этап – исход (леталентный): деструктуризация фирмы, прекращение ее существования в прежнем виде. На этом этапе появляются фирмы-леталенты, т. е. фирмы, распадающиеся в связи с невозможностью их эффективного функционирования, или фирмы, на которых происходит диверсификация с полным изменением профиля деятельности и полной или частичной заменой прежних технологических процессов, а также сменой персонала. Такие глубокие изменения, естественно, могут породить осложнения самого различного характера. Ликвидация бизнеса для юридического лица есть прекращение действия его прав и обязанностей без перехода к другим лицам. Юридическое лицо может быть добровольно или принудительно ликвидировано учредителями либо органом государственной регистрации в связи: с истечением срока, на который оно создано; достижением цели его создания; признанием судом его регистрации недействительной. Юридическое лицо может быть ликвидировано по решению суда в случаях

осуществления деятельности: без лицензии; запрещенной законом либо с неоднократными или грубыми нарушениями закона; противоречащей уставным целям.

Каждый из переходных периодов имеет свои временные границы и качественные особенности. Первые определяются эффективностью управления, точнее системой антикризисного управления на переходных этапах, вторые – закономерной последовательностью возникновения новых свойств в развитии фирмы.

Следует отметить, что движущей силой экономического цикла являются инвестиции и инновации. Переход от одного этапа к другому обычно начинается с изменения спроса, которое и вызывает колебание инвестиций. Выход из кризиса, оживление обычно начинаются с расширения спроса на потребительские товары и услуги, что создает условия для роста спроса на средства производства; растут инвестиции и занятость, значит снова происходит рост потребительского спроса. Обязательная составляющая выхода из кризиса – инновации, которые обеспечивают дополнительные преимущества продукции на основе повышения ее технического уровня и снижения ресурсоемкости.

Таким образом, разные последствия кризиса определяются не только его характером, но и антикризисным управлением, которое может или смягчать кризис, или обострять его. Возможности управления в этом отношении зависят от цели, профессионализма, характера мотивации, понимания причин и последствий, ответственности менеджмента компании. Практика показывает, что кризисы неодинаковы не только по своим причинам и последствиям, но и по самой своей сути.

Характеризуя антикризисное управление, следует выделить черты, отличающие его от управления в обычных, стабильных условиях деятельности хозяйствующего субъекта. Как вытекает из анализа экономической литературы, эти отличия касаются специфики управленческой деятельности в условиях существенных изменений среды деятельности компании, непредсказуемости ситуации и возникновения новых управленческих проблем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Антикризисное управление : учеб. пособие / В.Д. Дорофеев [и др.]. – Пенза : Изд-во Пензенского ИЭР и АУ, 2006. – 207 с.

2 **Жарковская, Е.П.** Антикризисное управление : учеб. / Е.П. Жарковская, Б.Е. Бродский. – 4-е изд., испр. – М. : Омега-Л, 2007. – 356 с.

3 **Кузнецов, Б.Т.** Инновационный менеджмент : учеб. пособие для вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Б.Т. Кузнецов, А.Б. Кузнецов. – М. : Юнити-ДАНА, 2009. – 367 с.

Получено 27.05.2022

УДК 727.3.05

О.В. ЮРЛОВА (ПА-42), Ю.М. КАЛИНИНА (ПА-42)

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

ИНФОГРАФИКА В ИНТЕРЬЕРЕ ВУЗА (НА ПРИМЕРЕ БелГУТа)

Рассмотрено значение инфографики в интерьерах общественных пространств, проведен анализ инфографики в интерьере Белорусского государственного университета транспорта, внесены предложения по ее совершенствованию в соответствии с визуальным комфортом, распознаванием требуемой информации, навигацией и с предпочтениями потребителей образовательной среды.

Внутренний дизайн интерьера общественных заведений, его обустройство имеет важное значение и напрямую влияет на настроение, способствует рабочему энтузиазму, формированию творческих идей и т. д.

Интерьер учебных заведений не является исключением, поскольку с его помощью идет воздействие на эффективность учебы и труда. Интерьер вуза должен способствовать созданию условий для организации процесса усвоения новых знаний и навыков [2]. Важно грамотно обустроить внутреннее пространство, чтобы посетители, сотрудники и студенты чувствовали себя в нем комфортно.

В последнее время стала актуальной тенденция использования инфографики как одной из форм графического и коммуникационного дизайна, визуализации идей, воплощения информации в некий художественный объект.

Инфографика (сочетание слов «информация» и «графика») – это такой способ подачи информации, целью которого является доступное преподнесение сложной информации в условиях ее избытка и недостаточности времени на ее осмысление [1]. Используя графику, можно улучшить познания и способность зрительной системы человека видеть закономерности и тенденции.

Единой и общепринятой классификации инфографики не существует. Поэтому в процессе исследования авторами были проанализированы основные особенности и функции инфографики в интерьере вуза на примере Белорусского государственного университета транспорта и выделены следующие виды:

– информационные и образовательные стенды, предоставляющие различного рода информацию, предназначенную для студентов и преподавателей (рисунок 1);

- навигационная система знаков и указателей, позволяющая ориентироваться в пространстве (рисунок 2);
- социальная реклама, направленная на изменение моделей общественного поведения и привлечение внимания к проблемам социума.



Рисунок 1 – Информационные и образовательные стенды



Рисунок 2 – Навигационная система знаков и указателей

Следует отметить, что качество инфографики в интерьере БелГУТа не соответствует современным тенденциям в дизайне, поскольку подается в различных стилистических решениях и цветовых сочетаниях, что создает затруднения для восприятия.

Прослеживается разрозненность в оформлении факультетов, которая связана с тем, что кафедры одного факультета могут располагаться на разных этажах. Цвета инфографики не подобраны и не согласованы с общим решением интерьеров. Все это делает инфографику визуальным мусором.

Общая навигация развита слабо: указатели с номерами аудиторий не продуманы для быстрой ориентации в университете, на дверях плохо читаемы таблички с номерами и наименованиями аудиторий, недостаточно развита система навигации для ФОЛ.

Отсутствие единства в подаче инфографики и согласованного цветового кодирования в интерьере не отражает какую-либо очевидную закономерную систему ассоциативных связей и не способствует легкому восприятию информации.

Изученный в ходе выполнения работы материал позволил сделать вывод, что для улучшения качества интерьера образовательной среды БелГУТа с помощью инфографики необходимо:

- верно сформулировать основные цели и задачи оформления инфографики;
- расставить акценты информационного воздействия на абитуриентов, студентов и преподавателей;
- учитывать воздействие цветового решения на эффективность донесения информации, исходя из многочисленных факторов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Кондратенко, О.А.** Инфографика в школе и вузе: на пути к развитию визуального мышления / О.А. Кондратенко // Научный диалог. – 2013. – № 9 (21). – С. 92–99.

2 Современный средства и методы создания инфографики в интерьере общественных заведений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://vk.com/@ifmk_kfu-sovremennye-sredstva-i-metody-sozdaniya-infografiki-v-intere. – Дата доступа: 28.04.2022.

Получено 27.05.2022

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Лазарева В.А.</i> Автоматизированные системы и устройства закрепления подвижного состава в парках железнодорожных станций	3
<i>Леонченко Ю.В.</i> Сортировочные системы горизонтального исполнения	9
<i>Лисов, А.С., Михалков С.А.</i> Факторный анализ экономических и транспортных показателей развития Республики Беларусь	14
<i>Литош М.А.</i> Организация труда на железнодорожном транспорте	18
<i>Литош М.А.</i> Особенности расчета платы за подачу и уборку вагонов в современных условиях	23
<i>Любомиров Д.Б.</i> Аналитическое представление характеристик современных локомотивов для тяговых расчетов	29
<i>Любомиров Д.Б., Ази Джая Махендра.</i> Рациональные радиусы круговых кривых для железных дорог различной ширины колеи	33
<i>Маёров И.А., Голянтов С.С.</i> Обеспечение национальной безопасности Французской Республики	36
<i>Макарова А.Л.</i> Трагедия деревни Хатыни в свете рассекреченных документов	39
<i>Малашенко А.А., Темирова Т.А.</i> Основные направления развития инфраструктурных объектов республиканских автомобильных дорог	43
<i>Малашенко К.С., Брек Н.Д.</i> Особенности проектирования третьей линии Минского метрополитена	46
<i>Маркевич В.В.</i> Управление денежными потоками на железнодорожном транспорте	49
<i>Мартынов И.В., Севастицкий П.А., Маринович К.А.</i> Влияние тормозного коэффициента поезда на скорости, допускаемые по тормозам	54
<i>Матийзен Н.У.</i> Анализ эффективности использования трудовых ресурсов в структуре железной дороги	57
<i>Медведев Д.Д.</i> Анализ влияния параметров элементов тональных рельсовых цепей на напряжение на входе путевого приемника для нормального режима работы	61
<i>Медведев Д.Д.</i> Определение первичных параметров путевых фильтров	67
<i>Медников П.П.</i> Определение стоимости перевозок грузов на автомобильном транспорте	70
<i>Мейсак Е. А.</i> Анализ графика движения поездов на участках Минск – Молодечно и Молодечно – Лида	74
<i>Мейсак Е.А., Попкова А.С.</i> Автоматические грузозахватные устройства для контейнеров	79
<i>Михалко Т.Я.</i> Модульный менеджмент персонала	84
<i>Мишура Н.А.</i> Перевозка наливных грузов в специализированных контейнерах	88
<i>Мусилович В.А.</i> Анализ состояния рельсошпальной решетки на участке железнодорожного пути с перепропущенным тоннажем	93
<i>Назибина А.В.</i> Совершенствование конструкции тормозного оборудования железнодорожных вагонов	97

<i>Невердасов А.С., Якубов А.А.</i> Исследование факторов, влияющих на эффективность дорожных проектов.....	100
<i>Никитина А.Д.</i> Социальные предпосылки возведения небоскребов	104
<i>Новикова А.А.</i> Экономическая диагностика транспортных предприятий: принципы и методы ее реализации	108
<i>Овчинникова А.О., Фоменок А.С.</i> Статистический анализ транспортной отрасли Республики Беларусь	112
<i>Орешко С.В., Каленкович Ю.П.</i> Особенности электрификации участка Ситница – Калинковичи Белорусской железной дороги	116
<i>Osipenko D.S.</i> Innovations in prosthesis. Fanfiction and reality = Инновации в протезировании. Фантазия и реальность	119
<i>Панченко Т.А.</i> Материальные ресурсы как объект управления в транспортном предприятии	122
<i>Петухова Д.А., Шустова Э.Д.</i> Роль международных транспортных коридоров в экономическом развитии Евразийского экономического союза	127
<i>Plisova M.A., Peshkun M.S.</i> Terms and abbreviations in logistics = Термины и аббревиатуры в логистике	130
<i>Писарева А.С.</i> АВС-метод как один из инструментов управления затратами предприятия	133
<i>Попкова А.С., Мейсак Е.А.</i> Влияние изменения климата на транспорт и адаптация к нему	138
<i>Попкова А.С.</i> Многофункциональная и инновационная упаковка грузов.....	143
<i>Пришельцева К.Д.</i> Исследование зависимости стоимости асфальтобетонной смеси от составляющих ее компонентов.....	149
<i>Резнова А.Д.</i> Переход транспортно-экспедиционных предприятий на цифровые рельсы	153
<i>Резнова А.Д.</i> Совершенствование информационного обеспечения клиентов Белорусской железной дороги.....	158
<i>Рогачёва В.С.</i> Применение гибких систем оплаты труда в структурных подразделениях Белорусской железной дороги.....	166
<i>Сазоненко Т.В., Гусева Е.А.</i> Особенности проведения внутреннего аудита транспортной компании.....	170
<i>Старовойтова А.М.</i> Ликвидность как характеристика рисков компании: методы оценки и принципы управления	173
<i>Старосотников Д.В.</i> Развитие механизмов мотивации в транспортной компании	178
<i>Стрижак А.И.</i> Пути повышения скоростей движения поездов на участке Гомель – Минск	182
<i>Тараева М.А., Санкович Д.С.</i> Инновационные способы перевозки грузов на паллетах.....	187
<i>Таринская Е.В.</i> Оптимизация проектных отметок станционной площадки участковой станции поперечного типа по критерию минимизации объемов земляных работ	192
<i>Темирова Т.А., Забродский Е.А.</i> Современное оборудование для контроля и оценки состояния дорожных покрытий.....	197
<i>Ткачнев Е.Н.</i> Функциональные основы архитектурного развития дворовых территорий в г. Солигорске	200

<i>Томчук И.А.</i> Исследование различных типов вяжущих с целью повышения эффективности укрепления грунтов и рыхлых каменных материалов.....	206
<i>Третьякова Ю.Н.</i> Наркотические средства и психотропные вещества как предмет преступления по ст. 328.1 Уголовного кодекса Республики Беларусь ...	210
<i>Третьякова Ю.Н., Шестак Т.Л.</i> Современный рынок криптовалют и механизм его работы	215
<i>Удодов П.Н., Мороз Н.Р.</i> Порядок ввоза и вывоза в Республику Беларусь товаров для личного пользования	221
<i>Ценян А.А., Капитонец А.А.</i> Особенности моделирования геометрического положения составных кривых	225
<i>Ценян А.А., Соломонов В.А.</i> Обзор методики, по оценке фактических параметров устройства пути. Возможности автоматизации	228
<i>Чапский С.Ю.</i> Использование стохастических связей между обуславливающими производством факторами для прогнозирования показателей эксплуатационной работы железнодорожных станций	232
<i>Чапский С.Ю.</i> Прогнозирование времени роспуска составов с горки с использованием ситуационно-эвристического метода прогнозирования времени выполнения технологических операций (СЭМП) на примере станции Витебск.....	236
<i>Черняк А.В.</i> К расчету ширины раскрытия трещин изгибаемых железобетонных элементов	241
<i>Чурун Е.Д.</i> Несущая способность свай при расчете разными методами	243
<i>Хохлякова Т.С.</i> Развитие транспортных систем с учетом обеспечения их экономической безопасности	246
<i>Худенко В.И., Жарин Н.С.</i> Обеспечение безопасности движения на автомобильных дорогах в условиях воздействия различных климатических факторов.....	251
<i>Шелото В.В., Петрачков А.В.</i> Анализ технологии индивидуального строительства и экологии (ТИСЭ).....	254
<i>Шкороедов Д.В.</i> Американская модель экономической системы	259
<i>Шульская В.М.</i> Статистический анализ аварийности в Поставском районе Витебской области	263
<i>Шунькова Ю.В.</i> Общая характеристика кризисных явлений в экономике транспорта.....	267
<i>Юрлова О.В., Калинина Ю.М.</i> Инфографика в интерьере вуза (на примере БелГУТа).....	272

Научное издание

Сборник студенческих научных работ

Выпуск 27

Часть II

Издается в авторской редакции

Технический редактор В. Н. Кучерова

Корректор Я. А. Васькевич

Подписано в печать 18.10.2022 г. Формат 60×84¹/₁₆.

Бумага офсетная. Гарнитура Times New Roman. Печать на ризографе.

Усл. печ. л. 16,27. Уч.-изд. л. 17,78. Тираж 50 экз.

Зак. № 2300. Изд. № 47.

Издатель и полиграфическое исполнение:

Белорусский государственный университет транспорта.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий

№ 1/361 от 13.06.2014.

№ 2/104 от 01.04.2014.

№ 3/1583 от 14.11.2017.

Ул. Кирова, 34, 246653, Гомель