

ISSN 2227-1155

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

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

**СБОРНИК  
СТУДЕНЧЕСКИХ  
НАУЧНЫХ РАБОТ**

**Выпуск 22**

**Гомель 2017**

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

# СБОРНИК СТУДЕНЧЕСКИХ НАУЧНЫХ РАБОТ

Выпуск 22

Под общей редакцией *Ю. И. Кулаженко*

Гомель 2017

Изложены материалы, которые позволяют обобщить достигнутые результаты научно-исследовательских работ студентов Белорусского государственного университета транспорта, выполненные под руководством преподавателей в 2016/17 учебном году.

Статьи рекомендованы к опубликованию соответствующими секциями 62-й студенческой научной конференции.

Редакционная коллегия:

*Ю. И. Кулаженко* (отв. редактор),  
*А. А. Ерофеев* (зам. отв. редактора), *Д. В. Леоненко* (зам. отв. редактора),  
*Т. Н. Лобанова* (отв. секретарь), *А. К. Головнич*, *О. В. Липатова*,  
*Н. А. Рябцева*, *Р. И. Чернин*, *В. Г. Шевчук*

УДК 004.056

*В. Ю. АСКЕРКО (ЭС-31), В. Я. ДЕНЬКОВА (ЭС-31)*

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

канд. техн. наук *Е. С. БЕЛОУСОВА*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СРЕДСТВ И СПОСОБОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЛИЧНОСТИ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ**

Приведены результаты исследования эффективности средств и способов обеспечения информационной безопасности личности в социальных сетях.

Информация во все времена играла чрезвычайно важную роль, которая из года в год становилась все существеннее. В современном обществе она является одним из ключевых экономических ресурсов. Поскольку информация представляет собой ценность, она может стать объектом купли-продажи, даже кражи (несанкционированного доступа), поэтому она и поддерживающая ее инфраструктура должны быть защищены.

Информационное воздействие становится главным рычагом управления людьми, все больше заменяя физическое воздействие, тысячелетиями считавшееся неперенным средством управления. Именно поэтому человечеству в современных условиях требуется механизм фильтрации информации, а впоследствии также инструмент защиты от нежелательной и негативной информации. Исходя из всего вышеизложенного, возникает проблема информационной безопасности, и прежде всего именно личности как носителя индивидуальных способностей, характера, интересов.

Основные типы угроз информационной безопасности:

1 Угрозы конфиденциальности – несанкционированный доступ к данным.

2 Угрозы целостности – несанкционированная модификация, дополнение или уничтожение данных.

3 Угрозы доступности – ограничение или блокирование доступа к данным.

Информационная безопасность личности – это совокупность, включающая:

а) состояние защищенности, при котором отсутствует угроза причинения вреда информации, которой владеет личность;

б) состояние и условие жизнедеятельности личности, при которых отсутствует угроза нанесения вреда личности информацией [1].

Отсюда следует разделить информационную безопасность на информационно-идеологическую и информационно-техническую. При этом под информационно-технической безопасностью личности следует понимать защищенность информации от случайных или преднамеренных воздействий естественного или искусственного характера, чреватых нанесением ущерба личности, под информационно-идеологической безопасностью – защищенность личности от преднамеренного или непреднамеренного информационного воздействия, имеющего результатом нарушение прав и свобод в области создания, потребления и распространения информации, пользования информационной инфраструктурой и ресурсами, противоречащих нравственным и этическим нормам, оказывающих деструктивное воздействие на личность, имеющих негласный (внечувственный, неосознанный) характер, внедряющих в общественное сознание антисоциальные установки [2].

Проблема безопасности личности в Интернет встала особенно остро после увеличения случаев мошенничества, киберпреследования и запугивания пользователей в социальных сетях (рисунок 1).

№ п/п	Популярная социальная сеть в Беларуси	Оценка частотности слов для Яндекс.Директа, за месяц		Изменения (+/-)	Количество упоминаний в Яндекс.Новости, за месяц		Изменения (+/-)	Количество зарегистрированных пользователей в сети
		сентябрь			август			
		сентябрь	август		сентябрь	август		
1	Одноклассники, odnoklassniki.ru	3735345 (350447-230675)	3543467 (3310824+232643)	193878	32	26		148 000 000
2	ВКонтакте, vkontakte.ru	2175515 (2130855+44660)	2198835 (2147508+51325)	-23318	78	74	4	190 000 000
3	Ютуб, youtube.com	1004619 (958269+46350)	912730 (879007+33723)	91889	18 (2+15)	8 (1+7)	10	4 000 000 000 просмотров в сутки
4	Мой мир, myworld.ru	476852 (449365+27187)	426764 (454793+71971)	60088	1	1	0	40 000 000
5	Фейсбук, facebook.com	83251 (77338+5913)	86921 (78972+7949)	-1570	164 (155+9)	264 (153+11)	0	1 000 000 000
6	Твиттер, twitter.com	58464 (56322+2142)	52344 (57109+2235)	-6100	261 (197+64)	276 (214+62)	-15	700 000 000
7	Минда, mamba.ru	53711 (48610+5061)	49635 (49364+271)	4076	1	0	1	11 500 000
8	Лайфхакер, lifehack.ru, Живое Журнал	17389 (8+3945+12591+841)	16729 (8+4486+13359+876)	660	12 (1+8+4+3)	13 (4+3+6)	-1	40 076 177
9	Лаванда, lavand.ru	4246 (3220+1026)	4144 (3286+958)	2	1	0	1	-
10	Байко, bayko.com	3378 (2969+409)	3121 (2746+375)	257	1	0	1	125 000 000
11	Блоггер, blogger.com	3153 (3025+128)	2942 (2823+119)	211	42	33	9	-
12	Линедин, linkedin.com	2773 (1627+1146)	1488 (1358+130)	285	4	0	4	150 000 000
13	Траванс, travan.ru	2319 (1221+87)	1463 (1365+98)	-144	1	0	1	-
14	Мир вещей, mirevesh.ru	905 (545+360)	957 (575+384)	-52	2	0	2	-
15	Блоги, blogs.ru	818	1186	-368	1	0	1	-
16	Яру, yaru.ru	815	809	6	1	0	1	2 844 908
17	Жабрахабр, habrahabr.ru	734 (472+262)	358 (296+262)	376	1	0	1	-
18	Белси, belsi.ru	680 (599+281)	800 (450+350)	-120	1	0	1	1 203 240
19	Мой юру, moyuru.ru	652 (336+316)	118 (44+14)	534	1	0	1	-
20	Фликер, flickr.com	548 (385+163)	305 (196+109)	243	3 (1+2)	0	3	51 000 000
21	Дайри, diary.ru	502 (275+227)	531 (156+275)	-29	1	0	1	-
22	Мой день, moyden.ru	125 (70+55)	111 (50+61)	14	1	0	1	25 100 000
23	Гайдарик, mgarank.com	64 (32+32)	33 (12+21)	31	2	1	1	3 000 000
24	Аллегео, alitgeo.ru	21	14	7	1	0	1	900 000
25	Френдстер, friendster.com	17 (17+5)	13 (7+1)	4	1	0	1	115 000 000

Рисунок 1 – Наиболее популярные в Беларуси социальные сети

Социальные сети, такие как «Одноклассники», «ВКонтакте», «MySpace», «Facebook», «Twitter» и многие другие, позволяют людям общаться друг с другом и обмениваться различными данными, например, фотографиями, видео и сообщениями. Однако зарегистрироваться на «Одноклассниках» и «ВКонтакте», не указав своего имени, фамилии и учебного заведения, не представляется возможным. Поэтому пользование социальными сетями вроде «Одноклассники» и «ВКонтакте» является небезопасным – именно из-за «персональных данных» (любая информация, относящаяся к прямо или косвенно определенному или определяемому физическому лицу). Согласно результатам, опубликованным GemiusAudience и аналитического издания «Биржевой лидер», следует, что наиболее востребованной белорусами социальной сетью является «Одноклассники». Для этого они подсчитали количество поисковых запросов о каждом ресурсе, вводимых в систему «Яндекс», а также частоту упоминания о них в электронных масс-медиа республики [3].

Также популярной сетью в Беларуси является «ВКонтакте». Сети с наибольшей долей людей с высшим и последиplomным образованием – Facebook.com (44,33 %) и Я.TUT.BY (42,3 %). Самая большая доля людей с неоконченным средним образованием – Vseti.by (32,55 %). Со средним специальным – Odnoklassniki.ru (35,04 %). С неоконченным высшим образованием – Vk.com (17,44 %). Как показывают данные Gemius Audience об уровне образования, более половины пользователей (53,48 %) подтверждают тенденцию: треть имеет неоконченное среднее образование. «ВСети.by – это, в основном, молодежь. Многие белорусские бизнесмены и высокопоставленные люди не понимают значения социальных сетей в жизни общества, и в этом плане ВСети.by сделали хороший упор на аудиторию помладше» [4]. Исследование самой влиятельной финансовой компании в мире J. P. Morgan показало, что уникальный пользователь, разрешая оперировать со своими личными данными, приносит владельцам сервисов от 4 (Facebook) до 189 (Amazon) долларов США в год (рисунок 2).

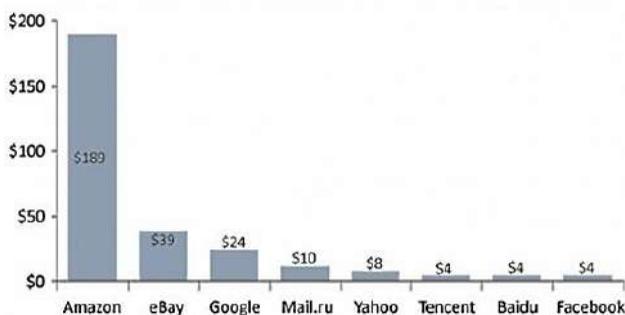


Рисунок 2 – Доход Интернет-ресурсов от одного зарегистрированного пользователя

Исходя из этого, при передаче Интернет-сервису личных данных целесообразно воспользоваться Интернет-ресурсом Privacyscore.com. Этот ресурс анализирует уровень приватности, предоставляемый различными Интернет-сервисами и выставляет им оценки по стобалльной шкале. Facebook, например, получил 95 баллов, YouTube – 90, а Вконтакте – всего 46 баллов.

«Утечки» личной информации можно избежать, даже пользуясь ресурсами, где указывать ее обязательно. Для этого необходимо соблюдать следующие правила [5]:

- На сайтах, не являющихся социальными сетями и магазинами, необходимо указать вместо настоящего имени-фамилии псевдоним, или, если это позволит интерфейс, оставить эти пункты анкеты пустыми. На сайтах знакомств можно указывать лишь электронные способы связи (например, специально выделенный для подобных контактов e-mail или номер ICQ).

- Указывать специальный электронный адрес, заранее зарегистрированный для общения на сайте, что предотвратит получение спам-рассылок.

- При пользовании популярной социальной сетью необходимо загружать личные фотографии и файлы только в доступ «для друзей».

- Оставлять о себе минимум информации, не сообщать ничего лишнего, не открывать доступ к своим личным страничкам незнакомым людям.

В современном мире существует огромное количество аппаратных и программных средств защиты от несанкционированного доступа, которые помогают обеспечить информационную безопасность личности. Именно поэтому необходим актуальный анализ выбора эффективных средств обеспечения информационной безопасности.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Научно-издательский центр «Социосфера» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://www.sociosphere.com/publication/conference/informacionnaya\\_bezопасnost\\_lichnosti/](http://www.sociosphere.com/publication/conference/informacionnaya_bezопасnost_lichnosti/) . – Дата доступа : 17.04.2017.

2 **Ковалева, Н. Н.** Информационное право России : учеб. пособие / Н. Н. Ковалева. – М. : Изд.-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2007. – 148 с.

3 Информационно-аналитический журнал «Биржевой лидер» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [www.profi-forex.org](http://www.profi-forex.org) . – Дата доступа : 18.04.2017.

4 Информационная аналитика Интернет-ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [www.audience.by](http://www.audience.by) . – Дата доступа : 17.04.2017.

5 Центр безопасности Microsoft [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.microsoft.com/ru-ru/security/online-privacy/social-networking.aspx> . – Дата доступа : 19.04.2017.

Получено 29.05.2017

УДК 629.463.66.001.2

*П. М. БУЙЛЕНКОВ* (МВ-41)

Научный руководитель – канд. техн. наук *А. В. ПИГУНОВ*

## **КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО СНИЖЕНИЮ МЕТАЛЛОЕМКОСТИ КОНСТРУКЦИИ КУЗОВА ВАГОНА-ХОППЕРА С УВЕЛИЧЕННОЙ ОСЕВОЙ НАГРУЗКОЙ**

Проведена серия расчетов методом конечных элементов на нагрузки, возникающие при роспуске с сортировочных горок и осаживании вагонов. Проанализировано напряженно-деформированное состояние кузова вагона-хоппера с различными вариантами исполнения торцевой стены.

Вагоны-хопперы относятся к виду саморазгружающихся вагонов. Это обеспечивается за счет особой конструкции кузова. Торцевые стенки выполняются с наклоном 41–60°. В целом, кузов напоминает воронку, в нижней части которой расположены люки, при их открытии груз высыпается через них под собственным весом, что способствует быстрой разгрузке.

Наиболее распространенными моделями вагонов-хопперов, эксплуатируемыми на железных дорогах СССР и до недавнего времени, были модели 11-739 и 19-752 постройки Крюковского вагоностроительного завода. Внешне данные модели имеют схожую конструкцию. Однако на сегодняшний день их плавно вытесняют современные варианты хопперов постройки различных вагоностроительных предприятий.

Наиболее перспективным направлением развития вагонов-хопперов является разработка конструкции кузова увеличенного объема. Верхнюю границу объема кузова удерживает масса тары, снижение которой позволит увеличить объем кузова. Это будет соответствовать современным и перспективным условиям эксплуатации.

Одним из ключевых факторов, ограничивающих снижение массы тары является расчет по ГОСТ 33211–2014 «Вагоны грузовые. Требования к прочности и динамическим качествам» в режиме Ia. Ему соответствует сочетание сил, действующих на вагон при соударении при роспуске с сортировочной горки, осаживании состава вагонов.

Конструкторским бюро РУП «БЕЛАЗ» была разработана конструкция вагона-хоппера для перевозки зерна в габарите 1-Т объемом 120 м<sup>3</sup>, грузоподъемностью 76 т и массой тары 24 т. Конструкторами БЕЛАЗа было предложено несколько вариантов конструктивного исполнения подкреплений торцевой стены.

Данный вагон образует цельнометаллическую конструкцию, которая имеет раму, две боковых и две торцевых стены, три бункера, крышу – все это кузов каплевидной формы. Преимуществом вагона каплевидной формы перед вагоном с вертикальными боковыми стенами является отсутствие «мертвой зоны» в месте соединения бункеров с нижней обвязкой боковой стены, где могут скапливаться остатки груза и не давать возможности полностью освободить кузов без внешних воздействий.

Рама вагона спроектирована по схеме с укороченной хребтовой балкой, состоящей из двух z-образных профилей № 31. Боковые продольные балки выполнены из двух гнутых швеллеров 180×130×8 мм. Концевые балки сварные из листа толщиной 5 мм. Концевая балка вместе с хребтовой перекрыта листом толщиной 4 мм. Боковая балка соединена с концевой швеллером № 16. Шкворневые балки сварные, коробчатого сечения. Каждая состоит из двух вертикальных листов толщиной 10 мм, верхнего (14 мм) и нижнего (14 мм) горизонтальных листов. Средние поперечные балки выполнены в виде гнутого уголка 200×142×8 мм. Поперечные балки в месте крепления к хребтовой из гнутого уголка 180×140×8 мм.

У вагона имеется три бункера, конструктивное исполнение которых позволяет осуществлять разгрузку зерна в межрельсовое пространство. Бункера сварены из листов толщиной 5 мм в форме усеченной пирамиды. Ребра пирамиды усилены снаружи пластинами 1690×130×10 мм. По стенкам бункера вдоль вагона приварен уголок прокатный 60×60×5 мм. Лист крайнего бункера в месте примыкания к хребтовой балке усилен листом толщиной 12 мм.

Боковая стена имеет каркас и обшивку. Каркас стены состоит из стоек – дуги толщиной 7 мм, верхней обвязки – гнутый уголок 80×75×4 мм. Обшивка имеет толщину 4 мм.

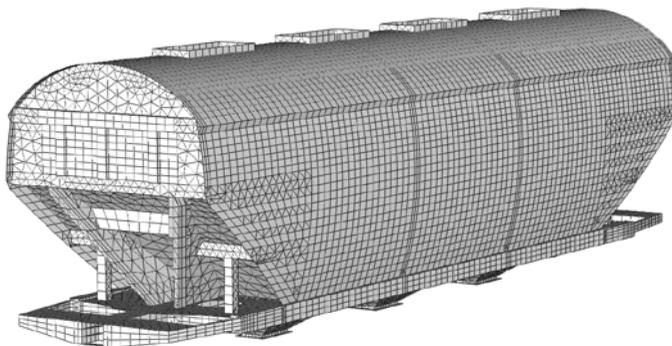
Крыша имеет четыре загрузочных люка, обшита гладкими листами толщиной 3 мм, имеет десять подкрепляющих дуг толщиной 3 мм. С торцовыми стенами крыша связана двумя фрамугами толщиной 3 мм.

Торцевая стена включает наклонную нижнюю и вертикальную верхнюю части. Наклонная часть стены выполнена из каркаса и обшивки. Обшивка из гладких листов металла толщиной 4 мм в верхней и нижней части. Каркас вертикальной части состоит из верхней обвязки 185×250×85×5 мм и трех вертикальных швеллеров 80×40×5 мм. Конструктивные отличия имеют каркас наклонной части торцевой стены и подкрепляющие элементы.

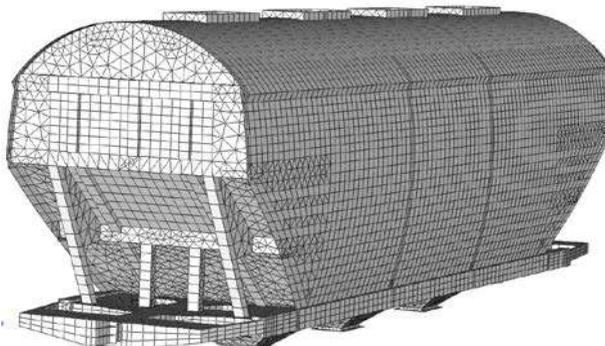
Первый вариант исполнения торцевой стены (рисунок 1, а) включает каркас, состоящий из трех поперечных поясов, которые представлены в виде гнутого уголка – верхний (в месте перехода от наклонной части к вертикальной) 250×200×8 мм, средний 355×300×8 мм, нижний 230×190×8 мм. Торцевые подкрепления состоят из двух больших наклонных швеллеров 225×85×10 мм, перекрытых листами толщиной 6 мм и являющимися своеобразными ребрами жесткости для листов обшивки торцевой стены, и двух малых профильных

труб прямоугольного сечения  $140 \times 110 \times 7$  мм. В верхней части место стыковки швеллеров и верхнего уголка дополнительно усилено сварными коробками из листов толщиной 6 мм.

*а)*



*б)*



*в)*

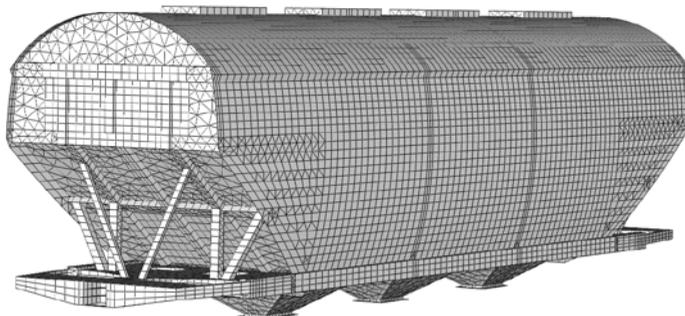


Рисунок 1 – Расчетные модели зерновоза с различными исполнениями торцевой стены:  
*а* – первый вариант торцевой стены; *б* – второй вариант торцевой стены;  
*в* – третий вариант торцевой стены

Второй вариант исполнения (рисунок 1, б) включает каркас, состоящий из двух продольных и двух поперечных поясов. Продольные пояса выполнены из гнутого швеллера 80×40×5 мм, поперечные пояса из гнутого уголка – верхний (в месте перехода от наклонной части к вертикальной) не претерпел изменений, средний 230×190×8 мм. Подкрепляющие элементы торцевой стены представлены двумя короткими и двумя длинными стойками из профильной трубы прямоугольного сечения 140×110×7 мм. Длинные стойки дополнительно соединены с обшивкой торцевой стены и поперечными поясами четырьмя металлическими листами толщиной 5 мм.

Третий вариант исполнения торцевой стены (рисунок 1, в) включает каркас, состоящий из трех вертикальных и горизонтального срединного пояса, выполненные из гнутого П-образного профиля 120×90×5 мм. Подкрепляющие элементы торцевой стены представлены четырьмя короткими и двумя длинными стойками из профильной трубы прямоугольного сечения 120×90×5 мм и 80×50×5 мм соответственно.

Для оценки прочности расчет будем производить с применением пакета DSMFEM. Расчетные модели разрабатывались стандартными приемами метода конечных элементов. При моделировании использовались два типа конечных элементов: плоские пластинчатые 3- и 4-узловые.

Кинематические граничные условия включают ограничение степеней свободы в местах крепления упоров автосцепного устройства и пятников.

При действии ударной нагрузки учитывались: продольная сила 3,5 МН, сила инерции груза, приходящаяся на торцевую стену, сила тяжести груза, вертикальная составляющая силы инерции и силы, вызванные распором груза.

После проведения расчетов были получены значения напряжений для всех конечных элементов металлоконструкции кузова вагона-зерновоза. Значения максимальных напряжений по основным конструктивным группам элементов вагона приведены в таблице 1.

**Таблица 1 – Значения максимальных напряжений по конструктивным группам металлоконструкции кузова вагона-зерновоза**

Конструктивная группа	Допускаемые напряжения, МПа	Расчетные эквивалентные напряжения, МПа		
		Вариант исполнения торцевой стены		
		1	2	3
Хребтовая балка	345	210	210	214
Шкворневая балка	345	107	124	169
Концевая балка	345	55	41	59
Боковая балка	345	69	66	69
Поперечные балки рамы	345	97	83	97
Боковая стена	345	293	162	297
Обшивка торцевой стены	345	311	369	259
Торцевые подкрепления	345	86	242	293
Бункера	345	314	314	314
Крыша	345	286	169	221

Из таблицы 1 видно, что уровень напряжений во втором и первом вариантах исполнения торцевой стены у одних конструктивных элементов повысился, у других – понизился, в каких-то остался неизменным, а в обшивке торцевой стены и вовсе превысил допускаемую величину. Разница по массе составляет 1,1 % в пользу второго варианта.

Сравнение напряженного состояния первоначально спроектированной металлоконструкции кузова с третьим вариантом позволяет сделать вывод о том, что конструкция стала менее равнопрочной, поскольку в большинстве элементов возникающие напряжения имеют большее значение по сравнению с первыми двумя вариантами исполнения торцевой стены, но в то же время не превышают допускаемых значений и не приближаются к ним. Стоит отметить, указанный вариант исполнения торцевой стены позволяет снизить массу тары на 3,4 %.

Помимо расчета на ударные нагрузки кузова вагонов рассчитывают на сочетание других расчетных нагрузок при различных режимах, поэтому эффективность принятых конструктивных изменений и окончательный их выбор следует произвести после выполнения комплексных исследований напряженно-деформированного состояния кузова вагона-хоппера для перевозки зерна.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1 ГОСТ 33211–2014. Вагоны грузовые. Требования к прочности и динамическим качествам : межгос. стандарт. – Введ. 2016-17-01. – М. : Стандартинформ, 2014. – 31 с.

2 Нормы для расчета и проектирования вагонов железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных). – М. : ВНИИВ-ВНИИЖТ, 1996. – 319 с.

Получено 16.06.2017

---

**ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 22. Гомель, 2017**

---

УДК 629.4.023.14+629.463.65

*П. М. БУЙЛЕНКОВ* (МВ-41)

Научный руководитель – канд. техн. наук *А. В. ПИГУНОВ*

#### **ОЦЕНКА ПРОЧНОСТИ КУЗОВОВ ВАГОНОВ-ХОППЕРОВ ПРИ УДАРНЫХ НАГРУЖЕНИЯХ**

Представлен анализ формул для расчета возникающих сил при ударе. Проведена серия расчетов методом конечных элементов для получения близких к реальным инерционным нагрузкам на торцевую стену. Получен корректирующий коэффициент и проверен расчетным способом на модели современного вагона-аналога.

На сегодняшний день прочность несущих конструкций кузовов вагонов определяют по ГОСТ 33211–2014 «Вагоны грузовые. Требования к прочности и динамическим качествам» при действии сил в расчетных режимах. Одним из таких режимов является Ia. Ему соответствует сочетание сил, действующих на вагон при соударении при роспуске с сортировочной горки, осаживании состава вагонов.

Сочетание сил, действующих на вагон, для определения прочности несущей конструкции кузова в режиме Ia следующее: продольные, вертикальные, самоуравновешенные.

Величина продольной силы составляет 3,5 МН. Она приложена к опорной поверхности задних упоров автосцепного устройства с одной стороны вагона и уравновешена продольными силами инерции масс кузова вагона, тележек, автосцепных устройств и груза.

Продольная сила инерции груза  $N_{и}$  зависит от продольной силы, приложенной к заднему упору и максимальной расчетной массы вагона и массы груза. Для вагонов, предназначенных для перевозки насыпных грузов, при использовании расчетных методов ее рекомендуется прикладывать равномерно распределенной, действующей со стороны действия силы  $N = 3,5$  МН, равной 0,35 от продольной силы инерции насыпанного груза. Общая формула для определения инерционной нагрузки на торцевую стену имеет вид

$$N_{и.сып} = 0,35N \frac{m}{m_{ваг}}, \quad (1)$$

где  $m$  – грузоподъемность вагона, кг;  $m_{ваг}$  – максимальная расчетная масса вагона, кг.

При приложении продольных сил дополнительно учитывают действие вертикальной силы  $P_z$ , возникающей за счет трения между поверхностями поглощающего аппарата и поверхностями упоров автосцепного устройства, и определяемой по формуле в зависимости от продольной силы, приложенной к заднему упору, разности уровней осей автосцепок и расчетной длины корпуса автосцепки.

К вертикальным силам относят силу тяжести и составляющую силы инерции. Действие на составную часть вагона силы тяжести от массы груза определяют исходя из максимальной статической нагрузки при ускорении свободного падения  $9,81$  м/с<sup>2</sup>.

Вертикальную составляющую силы инерции, действующую на составную часть вагона от груза, определяют по формуле в зависимости от высоты центра масс груза от уровня автосцепки и базы вагона.

К самоуравновешенным силам относят давление от силы тяжести насыпанного груза, действующее на стенки кузова и зависящее от плотности груза, ускорения свободного падения, плоского угла наклона стенки кузова к

горизонту, поверхности груза к горизонту, трения груза о стенки кузова, угла естественного откоса груза.

При определении описанных выше нагрузок для вагонов-хопперов, находящихся долгое время в эксплуатации, таких как модель 11-740 (имеющего массу тары 20 т и грузоподъемность 64 т), а также для более современного вагона-хоппера для перевозки минеральных удобрений модели 19-9774 разработки РУП «БЕЛАЗ» (имеющего массу тары 23,5 т и грузоподъемность 70,5 т) нагрузки, приходящейся на торцевую стену в указанных моделях вагонов было получено 93,3 тс и 91,875 тс соответственно.

Из исходных данных видно, что у вагона-минераловоза модели 19-9774 грузоподъемность больше на 6,5 т, но нагрузка, приходящаяся на торцевую стену, меньше, следовательно, можно сделать вывод о том, что формула (1) для расчета нагрузки на торцевую стену не отражает реальную картину нагружения торцевой стены.

В «Нормах для расчёта и проектирования вагонов железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных)» 1996 года приведена еще одна формула для определения силы инерции массы груза, равной 0,35 грузоподъемности вагона и определяемая только через грузоподъемность без учета тары вагона.

$$N_{и} = ma_x, \quad (2)$$

где  $m$  – масса груза с учетом коэффициента, равного 0,35;  $a_x$  – нормированная величина продольного ускорения (замедления),  $a_x = 3,5g$ .

Тогда нагрузка, приходящаяся на торцевую стену в указанных моделях вагонов, составит для 11-740 и 19-9774 – 78,4 тс и 86,3 тс соответственно.

Для оценки прочности расчет будем производить с применением пакета DSMFEM. Расчетные модели разрабатывались стандартными приемами метода конечных элементов. При моделировании использовались два типа конечных элементов: плоские пластинчатые 3- и 4-узловые. Параметры четвертой части расчетных моделей минераловозов следующие: количество узлов – 127656 и 63107, количество конечных элементов – 104211 и 61101 для вагонов моделей 11-740 и 19-9774 соответственно.

Кинематические граничные условия включают в себя ограничение степеней свободы в местах крепления упоров автосцепного устройства и пятников.

После проведения расчета были получены значения напряжений для всех конечных элементов металлоконструкции кузова вагона-минераловоза модели 11-740. Напряженно-деформированное состояние кузова вагона модели представлена на рисунке 1. Максимальные значения напря-

жений по основным конструктивным группам элементов вагона составили в хребтовой балке 286 МПа, шкворневой балке 276 МПа, боковой стене 140 МПа, обшивке торцевой стены 510 МПа, подкрепляющих элементах торцевой стены 598 МПа, крыше 172 МПа при величине допускаемых напряжений 325 МПа. Наибольшие напряжения возникают в элементах торцевой стены.

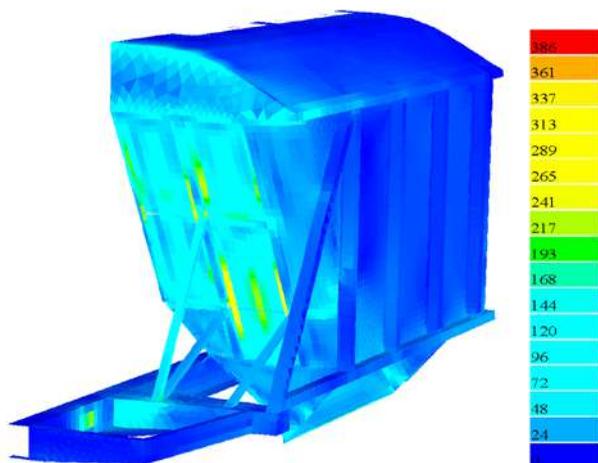


Рисунок 1 – Распределение напряжений в кузове вагона-минераловоза модели 11-740

Возникающие максимальные напряжения при ударе больше допускаемых. Однако данная модель, выпускаемая с 1977 по 1988 год, эксплуатируется на железных дорогах стран СНГ до сих пор и подвергается ударным нагрузкам. В то же время у нее модели не наблюдаются выпучивание обшивки торцевой стены и различного рода деформации подкрепляющих элементов. Значит, можно сделать вывод, что в эксплуатации нагрузки, в первую очередь приходящиеся на торцевую стену, меньше, чем установлено по формуле (2).

Для определения предельно-допускаемой нагрузки, приходящейся на торцевую стену, при которой она будет соответствовать условиям прочности, будем уменьшать силу, приложенную к торцевой стене с определённым шагом до того момента, пока напряжения во всех элементах не будут меньше допускаемых. Величина нагрузки, а также соответствующие этим величинам напряжения в обшивке и подкрепляющих элементах торцевой стены указаны на графике (рисунок 2).

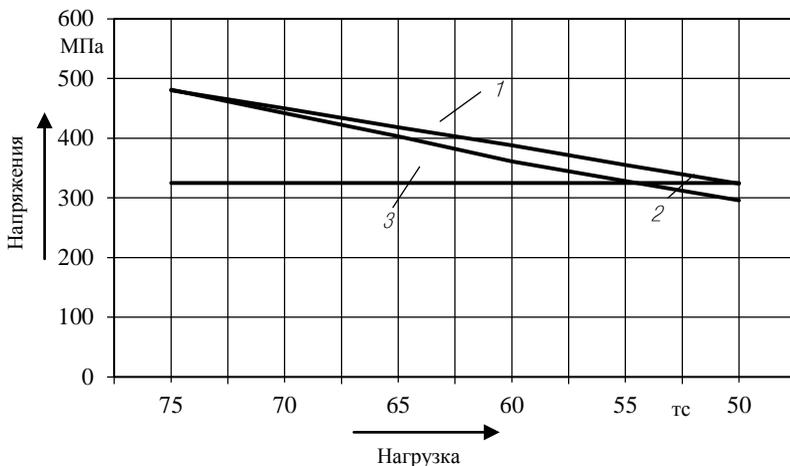


Рисунок 2 – График зависимости максимальных напряжений в обшивке и подкрепляющих элементах торцевой стены от нагрузки на торцевую стену:  
 1 – обшивка торцевой стены; 2 – подкрепляющие элементы торцевой стены;  
 3 – уровень допустимых напряжений

Из графика (см. рисунок 2) видно, что при нагрузке на торцевую стену, равной 50 тс, возникающие напряжения ниже допустимых. Таким образом, вычислим коэффициент, равный отношению нагрузки, при которой вагон удовлетворяет условиям прочности при ударе к требуемой нагрузке, определенной по формуле (2),

$$K = \frac{50}{78,4} = 0,64.$$

Проверка адекватности введенного коэффициента на минераловозе модели 19-9774. Данная модель эксплуатируется около 10 лет, как в случае с вагоном 11-740, у нее не наблюдаются выпучивание обшивки торцевой стены и деформации подкрепляющих элементов. Нагрузка на торцевую стену при ударе с учётом полученного коэффициента составит 55,3 тс. Произведем расчет данного вагона на удар с полученной нагрузкой на торцевую стену в пакете DSMFEM.

После проведения расчета были получены значения напряжений для всех конечных элементов металлоконструкции кузова вагона-минераловоза модели 19-9774 (рисунок 3). Максимальные значения напряжений по основным конструктивным группам элементов вагона составили в хребтовой балке 207 МПа, шкворневой балке 132 МПа, боковой стене 176 МПа, обшивке торцевой стены 341 МПа, подкрепляющих

элементах торцевой стены 338 МПа, крыше 161 МПа при величине допускаемых напряжений 345 МПа. Наибольшие напряжения возникли в верхней обвязке торцевой стены.

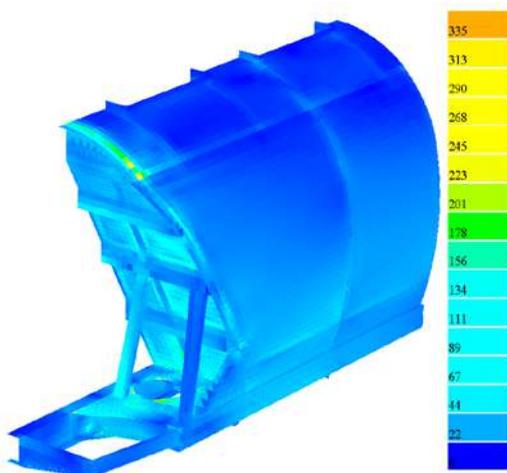


Рисунок 3 – Распределение напряжений в кузове вагона-минераловоза модели 19-9774

После проведения расчета вагона модели 19-9774 с нагрузкой на торцевую стену на ступень выше 60 тс получили превышение допускаемых напряжений в обшивке и подкрепляющих элементах торцевой стены, величина напряжений составила 363 МПа и 358 МПа соответственно.

Формула (1), которая используется в Нормах и ГОСТе, некорректна, так как нарушает связь между грузоподъемностью и нагрузкой, приходящейся на торцевую стену. Эта же формула дает завышенное значение нагрузки, действующей на торцевую стену. С учетом опыта эксплуатации проведена серия расчетов, которая позволила определить корректирующий коэффициент.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 ГОСТ 33211–2014. Вагоны грузовые. Требования к прочности и динамическим качествам : межгос. стандарт. – Введ. 2016-17-01. – М. : Стандартинформ, 2014. – 31 с.

2 Нормы для расчета и проектирования вагонов железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных). – М. : ВНИИВ-ВНИИЖТ, 1996. – 319 с.

Получено 16.06.2017

УДК 004(4)

*А. В. ГОЛАЧЕВА, А. Е. ТИТАРЕНКО (ПА-21)*

Научный руководитель – ассист. *И. А. КОЖЕВНИКОВА*

## **ЕВРОПЕЙСКИЙ ОПЫТ РАЗВИТИЯ СЕКТОРА ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ВЕДУЩИХ СТРАНАХ ЕВРОСОЮЗА**

Дано общее представление о развитии высоких технологий в ведущих странах ЕС, в частности, в Германии, Франции, Великобритании и Италии.

Современные высокие технологии прочно вошли в нашу жизнь. Нам уже трудно представить свою жизнь без Интернета, компьютеров и технологических новинок, облегчающих наше существование на этой земле. В последнее десятилетие мировой рынок высоких технологий развивается чрезвычайно быстрыми темпами. Это вызывает к нему особый интерес исследователей. Он обусловлен также и тем, что способность страны конкурировать на высокотехнологичных рынках очень важна для продвижения национального хозяйства на новый уровень и для повышения конкурентоспособности как отдельных фирм, так и национальной экономики в целом.

Одним из главных направлений деятельности Евросоюза является научно-техническое развитие. В странах ЕС отмечается более высокая, чем, например, в США, роль государства в стимулировании создания новейших технологий, осуществления научно-технических программ и проектов, их финансовой поддержки. В целом имеет место значительный рост расходов на научные исследования и разработки.

К основным исследовательским приоритетам Евросоюза были отнесены следующие направления: информационные технологии, экосистемы, генетика, биотехнологии для здравоохранения, методы борьбы с тяжёлыми заболеваниями, нанотехнологии, новые устройства и производственные процессы, разработка «интеллектуальных» материалов, авионавтика и космос. Государство принимает участие практически во всех крупных проектах.

**Германия.** Научно-исследовательская деятельность в Германии одна из самых прогрессивных в мире. В стране великолепно развита инфраструктура, исследовательские учреждения работают в самом широком спектре дисциплин, лаборатории оборудованы современной техникой. Персонал исследовательских центров составляют высококвалифицированные сотрудники.

Научно-исследовательская система в Германии включает многочисленные высшие учебные заведения (в том числе университеты прикладных наук), научно-исследовательские институты, частные исследовательские центры коммерческих организаций и другие – порядка 800 бюджетных учреждений и коммерческих исследовательских центров при промышленных предприятиях. Научные учреждения Германии активно сотрудничают и обмениваются информацией, объединяются в кластеры и ассоциации по отраслям.

В течение последних лет доля бюджетных расходов на научную работу постоянно увеличивалась. Германия входит в число стран-лидеров, инвестирующих больше 2,5 % своего ВВП в научные исследования и инновационные разработки (цель увеличить долю до 3 % к 2020 году). В федеральном бюджете Германии на 2017 год на образование и исследования заложено 17,6 млрд евро. В конце 2014 г. был опубликован «Nature Index Global», в котором оценивались публикации научно-исследовательских учреждений и вузов: Германия получила самые высокие оценки среди европейских стран. В мировом масштабе она занимает 3-е место после США и Китая.

В 2006 г. Германия создала специальный инструмент поддержки инноваций – межведомственную хайтек-стратегию. В 2014 г. была одобрена новая версия хайтек-стратегии (Hightech-Strategie Innovationen für Deutschland, 2014), которая актуальна на настоящий момент: она призвана поддержать исследователей в разработке новых перспективных тем и быстрой реализации интересных идей. Выделено шесть тематических областей – цифровая экономика и общество, устойчивое хозяйствование и энергетика, инновационный мир труда, здоровая жизнь, умная мобильность и гражданская безопасность [5].

**Франция.** В настоящее время Франция занимает особое место среди стран не только Европы, но и всего мира в области развития «технологий будущего». Учитывая колоссальные средства, которые государство на них выделяет, законодательную базу и уровень образования, можно предположить, что Франция в первую очередь будет ассоциироваться не с модой, изысканной кухней и духом свободы, а с футуристическими технологиями.

Франция в области телекома предлагает самый либеральный рынок в Евросоюзе. Кроме этого страна стала полигоном Европы по тестированию современной системы оплаты товаров и услуг через мобильный телефон. И что важно в плане перспектив – здесь создана кластерная среда, позволяющая IT-компаниям развиваться в реально «зонтичных» условиях. Сюда вкладывают государство, регионы, муниципалитеты. Да и участники кластеров помогают друг другу, работая в рамках общих проектов.

Концепция развития французской экономики во многом опирается на создание «полюсов конкурентоспособности», одним из которых и является кластер SCS. В секторе развития инновационных технологий во Франции он не имеет себе равных. Этот кластер был учрежден в 2005 году в София Антиполис.

Следующие меры по развитию кластерной среды можно уверенно назвать беспрецедентными. Кризис 2008 года поставил французское правительство перед необходимостью сделать особые шаги для инновационного развития промышленности. В 2009 году была принята новая программа с бюджетом в 35 млрд евро на финансирование инновационных секторов экономики, которые способствуют созданию рабочих мест. А в 2010 году была принята программа по развитию промышленности с целью увеличить производство к концу 2015 года на 25 %. Рычагами должны выступить инновационное развитие промышленности, усиление конкурентоспособности французских предприятий и развитие сферы НИОКР (Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы). Основная ставка делается на партнерство между частными и государственными структурами и на развитие полюсов конкурентоспособности [4].

**Англия.** Великобритания обладает одним из наиболее высоких научно-технических потенциалов среди развитых стран. Научные исследования ведутся главным образом университетами, отдельными промышленными фирмами или их ассоциациями (как на частные средства, так и на правительственные субсидии) и правительственными исследовательскими учреждениями. Между этими тремя группами существует тесное сотрудничество. Научные общества и профессиональные объединения содействуют распространению научных знаний; важную работу также выполняют независимые научно-исследовательские организации – главным образом в области медицины.

Великобритания расходует ежегодно около 800 млн ф. ст. на научно-исследовательскую работу. Из этой суммы свыше половины приходится на долю обрабатывающей промышленности. На Великобританию приходится около 4,5 % мировых расходов на науку и 8 % от всех научных публикаций мира.

Более 70 британских учёных удостоены Нобелевских премий. Ими было сделано множество важных изобретений и открытий: паровоз, современный велосипед, гребной винт, многоступенчатая реактивная паровая турбина, электромагнит, стереозвук, двигатель внутреннего сгорания, фотография, антибиотики, экстракорпоральное оплодотворение, HTML, HTTP и многие другие.

В конце 1983 г. Англия совместно с Францией, ФРГ, Италией и Бельгией подписали соглашение о научно-техническом сотрудничестве в создании реакторов-размножителей. Великобритания является одним из основателей

Европейской организации ядерных исследований (ЦЕРН) (финансирует около 1/4 ее текущего исследовательского бюджета), а также третьим по величине вкладчиком в Европейскую организацию космических исследований (ЕСА) после Франции и ФРГ [2].

**Италия.** В Италии проблема внедрения в повседневную жизнь высоких технологий стоит довольно остро. Среди итальянцев чрезвычайно много профанов в области компьютерных технологий.

По данным Европейского статистического агентства, процент невежд в простейшей информатике и навыках работы с компьютером выше только в Греции (65 %). В среднем по ЕС количество таких людей составляет 29 %. Такое положение дел в Европе вызывает беспокойство у властей – в 2009 году на уровне национальных правительств было принято решение о разработке ряда мер для повышения компьютерной грамотности среди населения.

По отношению к стремительно меняющемуся миру высоких технологий у итальянцев складывается неоднозначное отношение. Принимавшие участие в опросе жители Апеннин проявили удивительный консерватизм – по состоянию на 2009 год 65 % населения считало, что технические новинки слишком непонятны и трудны в использовании. Число недовольных плодами технического прогресса по сравнению с 2008 г. увеличилось на целых 6 %. Возрастное исследование принесло еще более удивительные результаты – сегодня в Италии даже среди молодых людей и людей среднего возраста (от 25 до 34 лет) существует достаточно большое количество недовольных таким положением дел [3].

**Заключение.** Евросоюз следует планам, нацеленным на создание в Европе лучшей в мире экономики, основанной на научном знании, способной не только догнать, но и перегнать США и Японию.

Важность создания новых технологий можно увидеть также на примере тесных контактов между наукой и производством. Согласно статистическим данным, которые собрал Бруно Кассимен из Университета Наварра в Испании, компании, которые просто покупают свои технологии, получают 9,7 % прибыли от продажи новой продукции. Компании, создающие свои собственные технологии, зарабатывают 15 % на продаже новой продукции. Компании же, которые сами ведут исследования, одновременно сотрудничая с учеными, получают 20,5 % прибыли от новой продукции.

По расходам на НИОКР страны Евросоюза пока уступают США, но большинство европейцев стремятся усилить свои позиции в этой сфере, о чём свидетельствует увеличение расходов на финансирование науки, новых проектов, создание технополисов, научно-промышленных парков и комплексов, которые способствуют развитию новейших отраслей высоких технологий, привлечение талантливых и выдающихся людей из других стран и т. п. [2].

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Великобритания: научно-технический потенциал и перспективы развития [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://www.ipages.ru/index.php?ref\\_item\\_id=39480&ref\\_dl=1](http://www.ipages.ru/index.php?ref_item_id=39480&ref_dl=1). – Дата доступа : 03.03.2017.

2 Европейский союз [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://ru.wikipedia.org/wiki/Европейский\\_союз](https://ru.wikipedia.org/wiki/Европейский_союз). – Дата доступа : 03.03.2017.

3 Итальянцы и высокие технологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://italia-ru.com/page/italyancy-vysokie-tehnologii/>. – Дата доступа : 03.03.2017.

4 Франция – полюс «технологий будущего» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.promweekly.ru/2012-6-3.php/>. – Дата доступа : 03.03.2017.

5 Исследования и инновации в Германии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://www.dwih.ru/issledovaniy\\_inovacii/](http://www.dwih.ru/issledovaniy_inovacii/). – Дата доступа : 03.03.2017.

Получено 18.05.2017

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 22. Гомель, 2017

---

УДК 004.738.5(476)

*М. В. ГОРЛЕНКО* (СА-21)

Научный руководитель – ассист. *И. А. КОЖЕВНИКОВА*

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ КРАУДФАНДИНГА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Мир стремительно меняется, и на смену привычной «экспертной» экономике приходит краудэкономика – экономика, лишенная поисковых запросов и посредников. В данной статье приводится анализ работы крупнейших отечественных и зарубежных краудфандинговых площадок, а также законодательных нюансов их работы.

Краудфандинг – это коллективное сотрудничество людей, которые добровольно объединяют свои деньги или другие ресурсы через интернет, чтобы поддержать усилия других людей или организаций. Сбор средств может служить для различных целей – помощь пострадавшим от стихийных бедствий, поддержка со стороны болельщиков, поддержка политических кампаний, финансирование стартап-компаний и малого предпринимательства, создание свободного программного обеспечения, получение прибыли от совместных инвестиций и многого другого. Кроме того, есть несколько моделей краудфандинговых площадок: краудфандинг с целью извлечения прибыли, краудинвестинг, а также краудфандинг благотворительной и социальной направленности.

Например, у вас, как у предпринимателя, есть хорошая идея, скажем, открыть пиццерию, но нет финансов для ее реализации. Эту идею в форме проекта можно разместить на краудфандинговом ресурсе. Заинтересованные вкладчики (физические лица) смогут поддержать ваш проект на условиях платности, срочности и возвратности, получая бонусы и приумножая свои сбережения. Все риски для вкладчиков хеджируются банком. Таким образом, бизнес получает финансирование, клиентскую базу и дополнительное продвижение, а вкладчики – приумножение своих сбережений и бонусы, например, пиццу в вашем заведении раз в неделю бесплатно. Кроме того, если проект проходит «клиентскую» экспертизу, то есть его поддерживает большое количество людей, банк видит меньше рисков и может снизить ставку на кредитование недостающей для реализации проекта суммы.

При помощи инвестиционной модели краудфандинговой площадки можно поддерживать стартапы и молодые компании, становясь их соучредителями и получая дивиденды в случае успешного выхода компании на рынок. Но это более рискованно, так как в случае провала компании все вложенные деньги сгорают.

Еще один вид краудфандинговых площадок – это площадки благотворительной и социальной направленности, где сбор средств не подразумевает извлечение прибыли вкладчиками. Попросту говоря, все равнодушные люди могут поддержать, например, финансирование музыкального альбома, школы блогеров или web-площадки для интеллектуальных поединков. И это, пожалуй, самая распространенная на сегодня в Беларуси форма краудфандинга.

К такой форме краудфандинговой площадки можно отнести Ulej.by, который стартовал в апреле 2015 года, но уже успел собрать около 50 000 рублей. В качестве аналога организаторы Ulej.by использовали популярную платформу Kickstarterc моделью «Все-или-Ничего», то есть если проект не собирает необходимую сумму, деньги в полном объеме возвращаются дарителям. 44 % из 63 размещенных на площадке проектов успешно реализованы. Правда, пока финансирование получают проекты с бюджетами до \$5000, что обусловило естественный спрос в категориях «музыка», «литература» и «социальные проекты» [2].

Белорусский гражданин сегодня не ограничен в праве открыть проект на иностранной площадке и получать деньги за рубежом, используя возможности краудфандинговых площадок. Тем не менее, если гражданин постоянно проживает на территории Беларуси и является налоговым резидентом Республики Беларусь, он, как и все, обязан заплатить подоходный налог в размере 13 %. В случае, если иностранная компания (физическое лицо) вдруг решит воспользоваться возможностями краудфандинговой площадки в Беларуси, то банку все равно, куда отправлять деньги с транзитного счета. Физическое лицо, имеющее валютную карту, может напрямую перечислять

средства на счет иностранной компании, если это позволяют технические возможности площадки. Кроме того, можно переводить даже белорусские рубли, если банк их в дальнейшем конвертирует и перечислит компании. Белорусским компаниям, которые решат поддержать зарубежный проект, будет труднее перечислять деньги, так как есть ограничения.

Если иностранная компания захочет получить и использовать средства, полученные при помощи краудфандингового ресурса внутри Беларуси, зарегистрировав здесь дочернюю компанию, все требования, в том числе и по налоговому законодательству, будут соответствовать стандартным требованиям внутри страны для резидентов. Если собранные в Беларуси деньги будут использоваться за рубежом, то размер налогообложения будет соответствовать установленным нормам законодательства отдельной страны. Отметим, что все собранные при помощи краудфандинговой площадки средства сегодня аккумулируются на счете банка в течение нескольких месяцев, пока не соберется необходимая для финансирования проекта сумма. До этого момента средства не получают ни краудфандинговая площадка, ни организатор проекта.

Еще одной краудфандинговой площадкой, работающей на белорусском рынке, является Talaka.by. Площадка была запущена в 2013 году и на данный момент из 100 размещенных на ней проектов в сферах образования, национальной культуры, социальной помощи, искусства и технологий 27 проектов уже нашли народное финансирование. Только за последние четыре месяца 8 проектов получили финансирование от 537 небезразличных людей на сумму 174 млн рублей.

Еще одна белорусская площадка Maesens.by была запущена в октябре 2011 года. По сути это благотворительный аукцион встреч, где можно выставить встречу с собой на аукцион или выиграть встречу со знаменитостью, специалистом в какой-либо сфере или просто интересным человеком. Деньги, вырученные от продажи лота, идут на поддержку благотворительных и некоммерческих организаций, инициативных групп социально-культурных проектов, волонтерских групп, благотворительных мероприятий и акций.

В Беларуси также существует и краудинвестинговая площадка Investo.by, которая запустилась в январе 2015 года. На данный момент на Investo.by в открытом доступе представлено всего 6 проектов, в которые могут вложиться потенциальные инвесторы. В одном из интервью, которое датировано началом 2015 года, директор Investo.by Тимофей Подлущкий говорил, что на ресурсе размещено 20 проектов, но непосредственно на сайте выложены не все проекты, а только те, которые могут быть интересны широкому кругу посетителей. «Сейчас переговоры ведутся с крупными инвесторами. Интересные и стоящие проекты прорабатываются нами оффлайн, – сказал Тимофей Подлущкий. – Все наши силы мы направляем на поиск инвестиционных

проектов, которые смогут принести в первую очередь доход, во-вторую – товар или услугу. Основной доход в нашем проекте – выплата дивидендов от покупки акций или долей компании. Либо от перепродажи своей доли другому заинтересованному лицу по выгодной цене. Но мы готовы развивать и другие направления» [1].

**Мировой опыт.** По итогам 2014 года объем мирового рынка краудфандинга составил \$16 млрд, а по итогам 2015 года он превысит \$34 млрд. Таких показателей удалось добиться за счет включения крупных корпораций и всемирно известных компаний в «народное финансирование». Так, японская компания Sony запустила собственную краудфандинговую платформу First Flight, которая предназначена для финансирования проектов, разрабатываемых их сотрудниками. Сегодня самым успешным проектом этой площадки, который поддержали более 1,5 тысячи человек на сумму \$700 тысяч, стал проект «умных часов» с функциями электронного кошелька, коммуникатора и фитнес-трекера.

Но, наверное, самый известный и успешный в мире краудфандинговый ресурс – это Kickstarter, благодаря которому поддержку находят творческие, научные и производственные проекты. Если проект не собрал нужное количество средств к определённому сроку, то деньги в полном объеме возвращаются жертвователям. Деньги собираются с помощью Amazon Payments. На данный момент на площадке размещено 95 486 проектов, которые поддерживают 9,8 млн человек. Общий объем собранных средств составляет 2 063 035 541 доллар. Представляем вашему вниманию наиболее громкие проекты, финансирование которых удалось получить благодаря ресурсу Kickstarter:

- \$10, 266 млн было собрано на разработку устройства в виде наручных часов от компании Pebble Technology, которое может связываться со смартфоном посредством Bluetooth соединения и отвечать на звонки (принимать), читать SMS, управлять медиаплеером;

- \$8,596 млн было собрано на разработку домашней игровой приставки Ouya, использующей концепцию облачных вычислений и потокового видео;

- \$3,986 млн было собрано на разработку компьютерной ролевой игры Pillars of Eternity.

Необходимо назвать основные причины использования краудфандинга в Республике Беларусь, а они, в свою очередь, являются преимуществами:

- исследование рынка. Краудфандинговый проект лучше демонстрирует, готовы ли люди расставаться с деньгами ради новинки и насколько она им интересна;

- продвижение продукта. Можно сформировать спрос на свой продукт ещё до начала производства;

- поиск идей. В ходе сбора денег можно узнать мнения людей о продукте, также получить предложения как сделать его лучше и привлекательнее;

– минимизация затрат. Производя то, что нравится людям, уменьшается риск того, что продукция не найдет сбыта;

– возможность развития финансового, товарного рынков. Развитие краудэкономики способствует выходу на рынок новых производителей качественной и новой продукции, что, в свою очередь, ведет к монополизации рынка;

– краудфандинг – альтернатива банковскому кредиту, так как появляется возможность получения денежных средств на развитие бизнеса. Но как в любой новой отрасли, в краудфандинге есть проблемы, которые мешают его дальнейшему успешному развитию:

– донесение информации до нужной аудитории;

– недостаточно практического опыта авторов в предоставлении своих бизнес-идей (проблемы в визуализации продукта);

– необходимость совершенствования уровня финансовой грамотности белорусов;

– отсутствие специальных нормативно-правовых актов, регулирующих работу с юридическими лицами в сфере краудфандинга;

– недостаточно развитая инфраструктура;

– отдаленность инвестора (в расстоянии) от инициатора идей [3].

Но несмотря на перечисленные проблемы, в Беларуси краудфандинг имеет хорошие перспективы для развития, учитывая еще недостаточно развитый финансовый рынок, рынок социальных медиа, которые являются главными инструментами в этом методе финансирования, в том числе и для социальных проектов. Преодоление перечисленных препятствий развития краудфандинга обеспечит формирование альтернатив по финансированию начинающих бизнес-проектов, в том числе и инновационных.

Следует согласиться, что данная система не гарантирует долговечность компании, модели или идеи, но она имеет важное преимущество – помогает молодым и активным бизнесменам набраться опыта, мобилизует общество и создает отношения и связи для реализации других проектов. В свою очередь, это может стать одним из мощных импульсов активации малого предпринимательства, повышения эффективности использования ресурсов, формирования развитого гражданского общества, а значит, создания дополнительных условий для развития национальной экономики Беларуси.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Кутузова, А.** Как реализовать проект с помощью краудфандинга? / А. Кутузова // Портал Esonet. Международный проект для людей, объединенных идеей экологичности отношений, бизнеса и жизни [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://econet.ru>. – Дата доступа : 10.03.2016.

2 Краудфандинговая площадка [Электронный ресурс] / Финансирование проектов в Улье. – Режим доступа : <http://ulej.by>. – Дата доступа : 10.03.2016.

3 Информационный финансово-экономический портал Беларуси [Электронный ресурс] / Краудфандинг в Беларуси: площадки, перспективы, мировой опыт. – Режим доступа : [http://myfin.b./](http://myfin.b/) . – Дата доступа : 05.03.2017.

Получено 18.05.2017

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 22. Гомель, 2017

---

УДК 656.222.6

*Р. С. ГРИВУСЕВИЧ (УД-31)*

Научный руководитель – ст. преп. *Е. А. ФЁДОРОВ*

### **ОРГАНИЗАЦИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ БЧ И ПКП ПРИ ПЕРЕДАЧЕ ПОЕЗДОВ**

Проанализирована действующая на данный момент система по взаимодействию при организации железнодорожных перевозок между Беларусью и Польшей. Сделан вывод о том, что данная система обладает существенными недостатками, предложен новый современный подход к управлению, который предполагает определение системы бизнес-процессов и дальнейшую работу с ними.

Приоритетным направлением деятельности Белорусской железной дороги (БЧ) является увеличение объемов грузовых перевозок и развитие её транзитного потенциала. Учитывая мировые тенденции в перевозках грузов, уделяется огромное значение организации перевозок в сообщении Восток – Запад, транспортные потоки которого растут быстрее, чем по другим направлениям трансъвропейской транспортной сети [1]. Однако для транзитной привлекательности одного выгодного географического положения Беларуси недостаточно. Белорусской железной дороге для этого необходимо реализовать современные требования международных перевозок, повысить качество предоставляемых услуг, экологическую безопасность, конкурентоспособность. Особенно важной задачей является оптимизация технологии передачи груза между дорогами. В настоящее время БЧ сотрудничает с АО ПКП Карго и другими европейскими перевозчиками.

Вследствие значительных различий в инфраструктуре и технологиях работы Белорусской и Польской железных дорог на основании соглашений между ними установлен порядок взаимодействия при организации международных железнодорожных перевозок. В их основу положено то, что перевозки между пограничными станциями в обоих направлениях производятся передаточными поездами, сформированными в соответствии с правилами технической эксплуатации железной дороги, инструкцией по движению поез-

дов, применяемых на Белорусской железной дороге, и правилами движения на ПКП [2].

Ежегодно между БЧ и ПКП разрабатывается график движения поездов на основе согласованных, планируемых размеров движения поездов. При согласовании основных и дополнительных ниток графика движения поездов, пересекающих границу, рассматриваются заявки заинтересованных перевозчиков обеих стран. Для составления годового графика движения поездов стороны обмениваются следующей информацией:

- количество поездов по отдельным перевозчикам по колее 1435 мм и 1520 мм;

- по каждому участку и перевозчику: серия локомотива; вес брутто поезда, т; нагрузка в тоннах/ось; длина поезда с учетом поезда локомотива, м; максимальная скорость поезда; запрашиваемый график движения поезда; перегонные времена хода между станциями обслуживания пограничного перехода.

Ежедневно между сторонами осуществляется оперативное планирование поездной работы на предплановые сутки через белорусско-польские пограничные переходы (БППП) [3]. Действующий порядок согласования ниток графика движения при передаче грузовых поездов на предплановые сутки по польскому времени иллюстрирует рисунок 1.



Рисунок 1 – Схема оперативного планирования перевозок через БППП по колеям 1435 и 1520 мм

На рисунке 1 выше временной шкалы представлены сведения, передаваемые работниками БЧ, ниже – работниками ПКП и польскими перевозчиками.

Проведя анализ действующей системы организации перевозок при взаимодействии БЧ и ПКП были выявлены следующие существенные недостатки:

1 Отсутствие конкретной процедуры действий со стороны БЧ, ПКП и польских перевозчиков при выполнении отдельных этапов согласования. Следовательно, организация планирования работает неэффективно и при этом теряется ориентация всей деятельности на конечный результат.

2 При возникновении ситуаций, связанных с внеплановыми задержками отдельных вагонов подразделениями таможни и погранконтроля, происходит задержка всего состава поезда, т. к. значительный объем грузопотока следует маршрутными отправлениями.

3 Требуется четкое разграничение ответственности работников на каждом этапе согласования перевозок.

Эти и другие проблемы можно устранить только посредством реорганизации и внедрения новой системы взаимодействия БЧ и ПКП, которая будет регламентировать действия по планированию и организации передачи вагонов через белорусско-польские пограничные переходы в стандартных, а также часто проявляющихся нестандартных ситуациях.

Наиболее эффективно процессы взаимодействия могут быть сформулированы с использованием современных систем описания бизнес-процессов, в основе которых лежит процессный подход [4]. Например, при внедрении BPMS (Business Process Management System) – системы управления бизнес-процессами – определяются бизнес-процессы, которые необходимо автоматизировать, определяются рабочие места исполнителей, задействованных в выполнении бизнес-процесса. Затем описывают поток работ, переходящий от одного рабочего места к другому. Таким образом формируется схема бизнес-процесса, которая будет автоматизирована при помощи системы BPM (Business Process Management). В этом случае основной эффект достигается за счет исключения потерь времени и информации при передаче потока работ между исполнителями и т. д.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Симонова, Т.** Транссиб: с Востока на Запад, а обратно? – Белорусская железная дорога [Электронный ресурс] / Т. Симонова // РЖД-Партнер. – 2014. – № 19. – Режим доступа : [http://www.rw.by/corporate/press\\_center/reportings\\_interview\\_article/2012/11/beloruskaja\\_magistral\\_preimus/](http://www.rw.by/corporate/press_center/reportings_interview_article/2012/11/beloruskaja_magistral_preimus/). – Дата доступа : 15.05.2017.

2 Соглашение № Д/Ю-104 о сотрудничестве по организации международных грузовых перевозок. – Минск, 2016.

3 **Федоров, Е. А.** Порядок оперативного планирования поездной и грузовой работы Белорусской железной дороги, составления и контроля за выполнением суточных и сменных планов деятельности отделения дороги и станций : отчет о работе / Е. А. Федоров ; БелГУТ. – Гомель, 2016.

4 **Репин, В. В.** Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов / В. В. Репин, В. Г. Елиферов. – М. : Манн, Иванов и Фербер, 2013. – 544 с.

Получено 01.06.2017

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 22. Гомель, 2017

---

УДК 338.242

*К. С. ДУБИНА* (ГЛ-41)

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

## **ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛИ СТОИМОСТИ ДОЛГОСРОЧНЫХ АКТИВОВ (САРМ) НА РАЗВИВАЮЩИХСЯ РЫНКАХ. ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТОВ**

Рассмотрена модель стоимости долгосрочных активов (САРМ) и возможность ее применения на развивающихся рынках, а также пути повышения эффективности проектов и привлечения инвестиций.

Capital Asset Pricing Model (САРМ) – модель оценки доходности финансовых активов служит теоретической основой для ряда различных финансовых технологий по управлению доходностью и риском, применяемых при долгосрочном и среднесрочном инвестировании в акции.

Модель оценки долгосрочных или модель определения стоимость капитала была разработана Гарри Марковитцем в 50-х годах XX века.

САРМ рассматривает доходность акции в зависимости от поведения рынка в целом. Другое исходное предположение САРМ состоит в том, что инвесторы принимают решения, учитывая лишь два фактора: ожидаемую доходность и риск.

Смысл этой модели заключается в том, чтобы продемонстрировать тесную взаимосвязь между нормой доходности с риском финансового инструмента.

Известно, что, чем больше риск, тем больше доходность. Следовательно, если мы знаем потенциальный риск ценной бумаги, мы можем прогнозировать норму доходности. И наоборот, если нам известна доходность, то мы можем вычислить риск. Все расчеты такого рода относительно доходности и риска осуществляются при помощи модели оценки долгосрочных активов.

Взаимосвязь риска с доходностью согласно модели оценки долгосрочных активов описывается следующим образом:

$$D = D_{б/р} + \beta (D_p - D_{б/р}), \quad (1)$$

где  $D$  – ожидаемая норма доходности;  $D_{б/р}$  – безрисковый доход;  $D_p$  – доходность рынка в целом;  $\beta$  – специальный коэффициент.

Специфические проблемы применения CAPM возникают на развивающихся рынках капитала, для которых достаточно сложно обосновать параметры модели (безрисковую доходность, премию за рыночный риск, бета-коэффициент) по данным локального рынка капитала ввиду отсутствия информационной эффективности и низкой ликвидности обращаемых активов.

Использование CAPM дает финансовому менеджеру инструмент прогнозирования издержек по привлечению нового капитала для реализации инвестиционных проектов. Финансы любого предприятия являются открытой системой, поэтому, планируя свои капиталовложения, оно обязано учитывать при этом конъюнктуру финансового рынка. Менеджеры компании могут абсолютно ничего не знать об индивидуальных особенностях и личных предпочтениях потенциальных инвесторов. Это не освобождает их от обязанности предугадать главную потребность любого инвестора – получить доход, компенсирующий риск инвестиций. В этом им может помочь использование модели оценки финансовых активов.

Одно из возможных несовершенств развивающегося рынка – сильная асимметрия доходности активов учитывается в модели D-CAPM. Оказалось, что модифицированный бета-коэффициент модели D-CAPM лучше подходит для описания средней доходности на развивающемся рынке ценных бумаг по сравнению со стандартным бета-коэффициентом. Модель DCAPM частично решает проблему недооценки требуемой доходности на развивающихся рынках при использовании стандартной модели CAPM. Поэтому использование модели D-CAPM на развивающемся рынке кажется предпочтительным. Для этого также есть теоретические основания, поскольку модель D-CAPM имеет менее жесткие исходные предположения по сравнению со стандартной моделью CAPM. Тем не менее, строгая проверка показывает, что модель D-CAPM не соответствует динамике доходности развивающегося рынка. Таким образом, ни одна из моделей ценообразования капитальных активов (стандартная модель CAPM в версии Шарпа-Линтнера, модель CAPM в версии Блэка, модель D-CAPM) не соответствует данным рынка ценных бумаг.

Таким образом, вариации модели CAPM не смогут быть применены на развивающемся рынке капитала до тех пор, пока не появится достойная организационная структура фондового рынка с полноценными участниками – эмитентами. Основной коэффициент этой модели «бета» складывается именно из показателей по ценным бумагам, которые в данный момент не могут быть адекватно просчитаны.

Главной задачей в области инвестиционной политики является создание максимально благоприятных условий, способствующих активному притоку инвестиционных капиталов в экономику.

Другой задачей в данной области является обеспечение максимальной эффективности от инвестирования бюджетных средств, приоритетность, прозрачность, тщательная оценка инвестиционных проектов. Государственное инвестирование должно осуществляться на основе программно-целевых механизмов, обеспечивающих наибольшую эффективность предоставления бюджетных кредитов и субсидирования части процентной ставки по кредитам коммерческих банков.

Процесс привлечения инвестиций нуждается в определенной активизации на основе законодательной, административной и информационной поддержке. Административная поддержка инвестиций должна включать в себя: семинары и миссии по проблемам инвестиций, подготовку условий для визита перспективных инвесторов; подбор потенциальных партнеров среди предприятий; подготовку предложений по конкретному проекту; предварительные исследования в отношении реализации проекта.

Любой инвестор, прежде чем пойти на прямые вложения или предоставить кредит, всесторонне исследует: что за предприятие или его лицо делает заявку на инвестиции, насколько надежен партнер, имеет ли он сплоченную команду квалифицированных менеджеров и работников. Только при положительном ответе на эти и другие вопросы рассматриваются содержание проекта, бизнес-план, размеры и условия окупаемости инвестиций, возврата кредита. Начинать осуществление приоритетных инновационно-инвестиционных проектов и программ нужно с обучения и переподготовки кадров – от генерального директора до менеджеров по направлениям и рабочих. При этом надежная кадровая база поможет в дальнейшем решать более успешно вопросы финансирования проектов и программ.

После решения вопроса о финансировании проекта встает проблема технологического оборудования. Сейчас много свободных производственных помещений, простаивающего оборудования. Но это обычно устаревшие машины, морально и физическая изношенная техника, не пригодная для производства конкурентоспособной продукции. Следовательно, нужно поддерживать ориентацию заказчиков на компоненты современного отечественного оборудования, широко привлекая к проектам конверсионные предприятия. Для этого необходимо, чтобы отечественная техника не уступала импортной по своим параметрам, была дешевле и имела налаженное обслуживание и ремонт.

Таким образом, для стабилизации экономики и улучшения инвестиционного климата требуется принятие ряда кардинальных мер, направленных на формирование как общих условий развития цивилизованных рыночных отношений, так и специфических, относящихся непосредственно к решению задачи привлечения инвестиций. Среди мер общего характера в качестве первоочередных следует назвать:

- достижение национального согласия между различными властными структурами, социальными группами, политическими партиями и прочими общественными организациями;
- ускорение и завершение работы над комплексом документов законодательно-нормативной базы инвестиционной политики;
- радикализация борьбы с преступностью, в том числе в сфере экономики;
- торможение инфляции всеми известными в мировой практике средствами за исключением не выплаты заработной платы;
- пересмотр налогового законодательства в сторону его упрощения и стимулирования производства, принятие налогового кодекса;
- мобилизация свободных средств предприятий и населения на инвестиционные нужды путем повышения процентных ставок по депозитам и вкладам;
- практический запуск предусмотренного законодательством механизма банкротства;
- формирование общего СНГ рынка со свободным перемещением товаров, капитала и рабочей силы.
- принятие региональных законов об инвестициях, концессиях, свободных экономических зонах и т. д.;
- создание системы приема иностранного капитала, включающей широкую и конкурентную сеть государственных структур, коммерческих банков и страховых компаний, страхующих иностранный капитал от политических и коммерческих рисков;
- создание в кратчайшие сроки системы мониторинга инвестиционной деятельности, призванного гарантировать соответствие инвестиционных проектов условиям и требованиям, на которые согласились инвесторы в момент одобрения проекта; выявлять выполнение ими обязательств, взятых ими в качестве условий предоставления инвестиций;
- разработка и принятие программы укрепления курса рубля и перехода к его полной конвертируемости.

При этом могут быть определены следующие приоритетные направления привлечения инвестиций, обеспечивающие, в частности, и инновационную деятельность. Первое и самое главное направление – это освоение невостребованного отечественного научно-технического потенциала. С этой точки зрения, прежде всего, следует обратить внимание на конверсируемые предприятия оборонной промышленности с целью выпуска и реализации как на внутреннем, так и на внешнем рынках новых и новейших товаров.

Второе направление, имеющее связь с предыдущим, – это содействие инвестициям в расширение и диверсификацию экспортного потенциала регионов.

Третье направление – создание импортозамещающих производств, позволяющих существенно снизить издержки на удовлетворение потребности в

соответствующих товарах. Это относится, в первую очередь, к качественным товарам народного потребления и медикаментам.

Четвертое направление – содействие инвестициям в сферу транспорта и связи.

Важным приоритетным направлением следует считать также содействие притоку инвестиций в районы с трудоизбыточными ресурсами. К настоящему времени еще очень многие приватизированные предприятия не разработали финансовой и инвестиционной стратегии своего развития, имеют слабое представление о бизнес-плане, инвестиционном проекте, о цели и методах проведения маркетинговых исследований. Сложность экономического положения большинства приватизированных предприятий связана не только с общим экономическим спадом в стране, но и с недостаточной работой самих приватизированных предприятий по использованию возможностей их новой организационно-правовой формы.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Агошкова, Н. Н.** Комплексное исследование эффективности использования основных средств с применением статистико-экономических методов анализа / Н. Н. Агошкова // *Экономический анализ: теория и практика*. – 2012. – № 7. – С. 33–40.

2 **Барышников, Н. Г.** Анализ и оценка воспроизводства основных средств в сельскохозяйственных организациях / Н. Г. Барышников, Е. А. Черданцева // *Экономический анализ: теория и практика*. – 2010. – № 21. – С. 22–28.

3 **Бочаров, В. П.** Направления анализа эффективности использования основных средств / В. П. Бочаров // *Экономический анализ: теория и практика*. – 2012. – № 15. – С. 22–26.

4 **Джеймс К. Ван Хорн.** Основы финансового менеджмента / Джеймс К. Ван Хорн, Джон М. Вахович, мл. – 12-е изд. – Москва – Санкт-Петербург – Киев, 2007. – 574 с.

5 **Климова, Н. В.** Аналитические процедуры в аудите основных средств / Н. В. Климова, С. А. Касьянова // *Экономический анализ: теория и практика*. – 2011. – № 18. – С. 32–38.

6 **Лукасевич, И. Я.** Финансовый менеджмент : учеб. / И. Я. Лукасевич. – М. : Эксмо, 2008. – 768 с.

7 **Ричард Брейли.** Принципы корпоративных финансов / Ричард Брейли, Стюарт Майерс. – 2-е изд. – М. : ЗАО "Олимп-Бизнес", 2006. – 840 с.

8 **Черненко, А. Ф.** Финансовое положение и эффективность использования ресурсов предприятия : моногр. / А. Ф. Черненко, Н. Н. Ильшева, А. В. Башарина. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2010. – 207 с.

9 **Любушин, Н. П.** Финансовый анализ : учеб. / Н. П. Любушин, Н. Э. Бабищева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Эксмо, 2011. – 336 с. – (Новое экономическое образование).

10 *Экономический анализ* / под ред. Л. Т. Гиляровской. – 2-е изд., доп. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – 615 с.

Получено 01.06.2017

УДК 629.41:621.311

*Е. Ю. ЖЕРЕЛО* (УД-52)

Научный руководитель – д-р техн. наук *В. Я. НЕГРЕЙ*

### **ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПАРКОМ ЛОКОМОТИВОВ НА НАПРАВЛЕНИИ**

Рассмотрены вопросы управления локомотивным парком на направлении в условиях колебаний размеров движения. Приведены аналитические зависимости для расчета расхода топлива, связанного с резервным пробегом локомотивов. Даны рекомендации для выбора энергоэффективного уровня «искусственной» непарности.

В расходах локомотивного хозяйства доля электроэнергии и дизельного топлива достигает 40 %. Доля данной статьи расходов может возрастать с ростом тарифов на энергоносители. Спектр энергоэффективных мер, которые могут быть реализованы локомотивным хозяйством, достаточно широк. Однако одним из важных направлений является оптимизация управления эксплуатацией локомотивов. Эффект достигается за счет:

- сокращения резервного пробега локомотивов при колебаниях транспортных потоков;
- оптимального использования локомотивов с улучшенными тягово-энергетическими характеристиками;
- внедрения адаптивных методов управления тяговыми ресурсами;
- разработки энергоэффективных графиков движения поездов на участках;
- рационального применения рекуперации;
- повышения точности нормирования и учета ТЭР на тягу поездов;
- оптимизации парка и режимов работы маневровых локомотивов;
- другие направления (оптимизация длины участков обращения локомотивов, массы поезда и др.).

Колебания размеров движения по направлениям чаще описываются нормальным законом распределения

$$P(N) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp - \frac{(N - \lambda T)^2}{2\sigma^2}, \quad (1)$$

где  $\sigma$  – среднее квадратическое отклонение колебаний потока поездов;  $\lambda$  – интенсивность потока поездов;  $T$  – период времени.

В случаях колебаний потока поездов в грузовом и порожнем направлениях возникает резервный пробег локомотивов. Обозначим случайную величину

$$Z = N_{\text{гр}} - N_{\text{пор}} . \quad (2)$$

Вероятность разницы значений потоков в грузовом и порожнем направлениях может быть установлена с помощью свертки Лапласа

$$P(N_{\text{гр}} - N_{\text{пор}}) = P(N_{\text{гр}})P(N_{\text{пор}}) . \quad (3)$$

Применяя логарифмическую производящую функцию получим

$$H(N_{\text{гр}} N_{\text{пор}}) = (N_{\text{гр}} - N_{\text{пор}})V + \frac{1}{2}(\sigma_{\text{гр}}^2 + \sigma_{\text{пор}}^2)V^2 . \quad (4)$$

Из выражения (4) следует, что распределение разности поездопотоков в грузовом и порожнем направлениях при нормальном законе распределения колебаний само есть гауссово распределение

$$P(Z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sqrt{\sigma_{\text{гр}}^2 + \sigma_{\text{пор}}^2}} \exp - \frac{(Z - \bar{N}_{\text{гр}} - \bar{N}_{\text{пор}})^2}{2(\sigma_{\text{гр}}^2 + \sigma_{\text{пор}}^2)} . \quad (5)$$

Таким образом, математическое ожидание разности поездопотоков определяется по формуле

$$\bar{Z} = \bar{N}_{\text{гр}} - \bar{N}_{\text{пор}} , \quad (6)$$

а среднее квадратическое отклонение по формуле

$$\sigma_Z = \sqrt{\sigma_{\text{гр}}^2 + \sigma_{\text{пор}}^2} . \quad (7)$$

Очевидно, что если  $\bar{N}_{\text{гр}} = \bar{N}_{\text{пор}}$ , то  $\bar{Z} = 0$  и поэтому вероятность резервного пробега в грузовом и порожнем направлениях будет одинаковой.

Потребное количество резервных локомотивов будет соответствовать математическому ожиданию величины  $Z$  в диапазонах от  $-\infty \leq Z \leq 0$  и  $+\infty \geq Z \geq 0$ . Для определения этой величины используют свойство нормального закона распределения

$$-\bar{Z} = \frac{\int_{-\infty}^0 ZP(Z) dz}{\int_{-\infty}^0 P(Z) dz} ; \quad (8)$$

$$+\bar{Z} = \frac{\int_0^{\infty} ZP(Z) dz}{\int_0^{\infty} P(Z) dz} . \quad (9)$$

Выполнив соответствующие подстановки и опуская промежуточные выкладки, приведем окончательные выражения для расчета  $-Z$  и  $+Z$

$$-\bar{Z} = -0,798\sqrt{\sigma_{гр}^2 + \sigma_{пор}^2}; \quad (10)$$

$$+\bar{Z} = +0,798\sqrt{\sigma_{гр}^2 + \sigma_{пор}^2}. \quad (11)$$

Суммарный годовой резервный пробег локомотивов

$$S_{год} = 365\bar{Z}L_n, \quad (12)$$

где  $L_n$  – длина железнодорожного направления, км.

Для расчета среднесуточного резервного количества локомотивов, предварительно определяется среднее квадратическое отклонение среднесуточных размеров движения. При среднесуточных размерах движения на участке Калининвичи – Гомель, которые составляют восемь поездов в груженом направлении и четыре поезда в порожнем направлении, среднесуточное количество локомотивов, совершающих резервный пробег

$$\bar{Z} = 0,798\sqrt{2,83^2 + 2^2} = 2,76.$$

$$S_{год} = 365 \cdot 2,76 \cdot 125 = 125925 \text{ лок}\cdot\text{км.}$$

Непарность размеров движения характеризуется выражением

$$\bar{Z} = \bar{N}_{гр} - \bar{N}_{пор}. \quad (13)$$

Коэффициент непарности

$$\beta_{нп} = \frac{\bar{N}_{пор}}{\bar{N}_{гр}}. \quad (14)$$

Среднее квадратическое отклонение колебаний размеров движения в грузовом и порожнем направлениях определяются по формуле (7) и их значения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Расчеты параметров пробега локомотивов

$\bar{N}_{гр}$	$\bar{N}_{пор}$	$\bar{N}$	$\beta_{нп}$	$\sigma_{гр}$	$\sigma_{пор}$	$\sigma_Z$	$Z$	$M$	$ML$
8	4	12	0,5	2,83	2,00	3,46	4,42	16,42	2052,50
7	4	11	0,6	2,65	2,00	3,32	3,67	14,67	1833,75
6	4	10	0,7	2,45	2,00	3,16	3,01	13,01	1626,25
5	4	9	0,8	2,24	2,00	3,00	3,70	12,70	1587,50

Для нормального закона распределения нормированная величина количества резервных локомотивов в порожнем направлении определяется по формуле

$$\bar{Z}' = \int_0^{\infty} Z \frac{1}{\sigma_Z \sqrt{2\pi}} \exp - \frac{(Z - \bar{Z})^2}{2\sigma_Z^2} dZ; \quad (15)$$

в грузежном направлении по формуле

$$\bar{Z}'' = \int_{-\infty}^0 Z \frac{1}{\sigma_Z \sqrt{2\pi}} \exp - \frac{(Z - \bar{Z})^2}{2\sigma_Z^2} dZ. \quad (16)$$

Выполнив в интегралах замену переменной  $t = \frac{Z - \bar{Z}}{\sigma_Z}$  (т. е. «нормируя»

величину  $Z$ ) и изменив пределы интегрирования, получим выражение для расчета резервного количества локомотивов в порожнем направлении

$$\bar{Z}' = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\bar{Z}}^{\infty} (t + \bar{Z}) \exp - \frac{t^2}{2} dt = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp - \frac{t^2}{2} + Z(0,5 + \varphi(t)). \quad (17)$$

Аналогично

$$\bar{Z}'' = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp - \frac{t^2}{2} - Z(0,5 - \varphi(t)). \quad (18)$$

Абсолютная средняя величина непарности размеров движения

$$\bar{Z} = (\bar{Z}' + \bar{Z}'') \sigma_Z. \quad (19)$$

Общее количество потребных локомотивов с учетом резервного пробега

$$\bar{M} = \bar{N}_{гр} + \bar{N}_{пор} + Z. \quad (20)$$

Результаты расчета приведены в таблице 1. Из анализа таблицы 1 следует, что при  $\beta = 0,8$  величина  $M$  практически стабилизируется.

Относительное сокращение потребности в локомотивах при изменении коэффициента непарности с 0,5 до 0,8 составит

$$\bar{\Delta}_л = \frac{16,42 - 12,70}{12,70} \cdot 100 = 29,29 \text{ \%}.$$

Масса условного топлива для выполнения резервного пробега определяется по формуле

$$B_{ц} = \frac{1000 g m_{л} \bar{\omega}'_0 S_{год}}{29307000 \eta_{л}}, \quad (21)$$

где  $S_{год}$  – суммарный годовой пробег, лок·км;  $\bar{\omega}'_0$  – удельное сопротивление движению локомотива, Н/кН;  $m_{л}$  – масса локомотива, т;  $\eta_{л}$  – коэффициент полезного действия силовой установки.

Удельное сопротивление движению локомотива в режиме тяги на бесстыковом пути определяется по формуле

$$\omega'_0 = 1,9 + 0,008v + 0,00025v^2, \quad (22)$$

где  $v$  – техническая скорость движения поезда, км/ч,  $v = 65$  км/ч.

$$\omega'_0 = 1,9 + 0,008 \cdot 65 + 0,00025 \cdot 65^2 = 3,48 \text{ Н/кН.}$$

Удельное сопротивление движению локомотива в режиме холостого хода на бесстыковом пути определяется по формуле

$$\omega'_x = 2,4 + 0,009v + 0,00035v^2. \quad (23)$$

$$\omega'_x = 2,4 + 0,009 \cdot 65 + 0,00035 \cdot 65^2 = 4,46 \text{ Н/кН.}$$

Учитывая, что в грузовом движении в режиме тяги локомотив находится 62 %, а в порожнем 48 %, средневзвешенное сопротивление движению локомотива в грузовом и порожнем направлении

$$\bar{\omega}'_{\text{гр}} = 3,48 \cdot 0,62 + 4,46 \cdot 0,38 = 3,85 \text{ Н/кН.}$$

$$\bar{\omega}'_{\text{оп}} = 3,48 \cdot 0,49 + 4,46 \cdot 0,51 = 3,98 \text{ Н/кН.}$$

$$B_{\text{п}} = \frac{1000 \cdot 9,81 \cdot 276 \cdot 125925}{29307000 \cdot 0,267} = 43571,99 \text{ кг.}$$

Масса условного топлива для выполнения резервного пробега при  $\beta = 0,8$

$$B_{\text{п}} = \frac{1000 \cdot 9,81 \cdot 276 \cdot 109226,25}{29307000 \cdot 0,267} = 37793,97 \text{ кг.}$$

Экономия топлива при этом составит

$$\Delta B_{\text{п}} = 43571,99 - 37793,97 = 5778,02 \text{ кг.}$$

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Шевченко, Д. Н.** Теория вероятности и математическая статистика : учеб.-метод. пособие / Д. Н. Шевченко. – Гомель : БелГУТ, 2006. – 318 с.
- 2 Правила тяговых расчётов для поездной работы. – М. : Транспорт, 1985. – 287 с.
- 3 **Кузьмич, В. Д.** Теория локомотивной тяги : учеб. для вузов / В. Д. Кузьмич, В. С. Руднев, С. Я. Френкель ; под ред. В. Д. Кузьмича. – М. : Маршрут, 2005. – 448 с.
- 4 **Боровикова, М. С.** Организация движения на железнодорожном транспорте / М. С. Боровикова. – М. : Маршрут, 2003. – 368 с.

Получено 31.05.2017

УДК 338.28(476)

*В. В. ЖИБЕРОВА* (ПН-21)

Научный руководитель – ассист. *И. А. КОЖЕВНИКОВА*

## **АНАЛИЗ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Реалии современного развития мирового сообщества ставят перед Беларусью задачу перевода национальной экономики на путь инновационного развития. В настоящее время только инновационный путь развития экономики способен обеспечить повышение уровня наукоемкости продукции. В данной статье приводится анализ потенциала и перспективы инновационного развития Республики Беларусь.

Для успешного развития страны инновации играют весьма значимую роль. Конкурентоспособность национальной экономики в современном мире во многом определяется экономикой знаний, сформированной с учетом инновационного потенциала страны, что определяет необходимость проведения системного анализа данного фактора. Без внедрения инноваций создавать конкурентоспособную продукцию практически невозможно.

В экономике Беларуси инновационное развитие идет противоречивыми путями. С одной стороны, в стране создан существенный потенциал в сфере научных разработок, исследований и квалифицированной рабочей силы, с другой – доведение результатов исследований до внедрения инноваций испытывает определенные затруднения. Это связано с отсутствием действенного механизма, который обеспечивает успешную интеграцию науки, образования и бизнеса. Данная проблема обозначилась достаточно давно.

Оставшийся от советской экономики научно-технический потенциал с плановой структурой не вписывался в новые реалии, поскольку он унаследовал старые проблемы: самодостаточность науки, отрыв ее от потребностей производства, плохую восприимчивость экономики к НТП и технологическое отставание многих отраслей и предприятий. Ко всему прочему он приобрел новые, не менее трудные для решения проблемы: отсутствие приемлемых для рынка инструментов связи научной, промышленной и финансовых отраслей; сложности с развитием недостающих звеньев инновационного процесса, прежде всего, инфраструктуры освоения и коммерциализации инноваций, а также построением соответствующей рыночным принципам институционально-правовой среды.

Сейчас в Беларуси сформировано адекватное правовое поле, регулирующее развитие инновационного потенциала. Стимулирование инновационной

деятельности осуществляется в соответствии с основополагающим законодательным актом Республики Беларусь – Законом «О государственной инновационной деятельности в Республике Беларусь от 10 июля 2012 г. В этом направлении законодательством Республики Беларусь предусмотрены достаточные преференции. С начала 2015 года в Налоговом кодексе Республики Беларусь определены требования к инновационным товарам, прибыль от реализации которых освобождается от выплаты налога на прибыль и разработан порядок предоставления уменьшенной ставки налога на прибыль (10 %) субъектам инновационной инфраструктуры и резидентам научно-технологических парков. Скорректированы меры в вопросе установления преференций в виде понижающего коэффициента 0,5 к ставкам аренды за арендуемое резидентами технопарков имущество, находящееся в госсобственности. Научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы, как и оборудование, материалы и комплектующие изделия, предназначенные для выполнения этих работ, освобождены от выплаты налога на добавленную стоимость. Также предусмотрена возможность включать в затраты до 2 % выручки от реализации продукции, произведенной по результатам НИОКР [1].

Несмотря на положительную динамику, значительного влияния на основные макроэкономические показатели Беларуси инновационная инфраструктура пока не оказывает. И доля предприятий технопарков в объеме инновационной продукции составляет менее 1 % в целом по республике.

В целом же состояние национальной инновационной системы (НИС) Беларуси определяется уровнем развития ее основных элементов – субъектов инновационной деятельности научных и образовательных учреждений, инновационно ориентированных производственных предприятий и предприятий инновационной инфраструктуры. Возможности действующих научных организаций по технологической модернизации отечественного производства недостаточно велики. В Беларуси в рамках научно-технических программ создается порядка 400 передовых производственных технологий в год. Однако в национальной экономике используются около 6 тысяч определяющих ее развитие технологий. В результате период обновления последних составляет не менее 15 лет, что является недопустимым для современного этапа ускоренного развития научно-технического программа, так как в настоящее время технология морально устаревает за 5–7 лет, а в области электроники – за 2–3 года. При этом разрабатываемые отечественные технологии отличаются невысоким уровнем ноу-хау, что не соответствует задачам кардинального уровня конкурентоспособности национальной экономики. Недостаточность научного обеспечения инновационного развития Беларуси во многом обусловлена низкой численностью исследователей. В 1990-е годы их количество сократилось в 3,3 раза. Соответственно упали и объемы выполняемых научно-исследовательских работ [2].

До настоящего времени из научной среды происходит отток наиболее продуктивного средневозрастного звена. За последние 10 лет доля исследователей в возрасте 30–39 лет уменьшилась вдвое (с 32,3 до 15,9 %), а старше 60 лет возросла в 4,5 раза (с 2,1 до 12,2 %). При этом доля докторов наук в возрасте 30–39 лет составляет 1,4 % от их общей численности. Более половины из них достигли пенсионного возраста, а 18 % – 70 лет. Такая возрастная структура научного потенциала опасна потерей преемственности, требующей для воспроизводства научных школ. Хотя отмеченные тенденции в последние годы существенно замедлены. В течение последних лет число работников, выполняющих научные исследования и разработки в Беларуси, ежегодно уменьшается в среднем на 700 человек, то есть на 3 % в год. Приток молодых специалистов не компенсирует естественной убыли исследователей.

Во многом это обусловлено низкой престижностью научного труда. В первую очередь это определяется низким уровнем доходов и социального обеспечения. Так, среднемесячная заработная плата исследователей в Беларуси в последние годы составляет около 86 % от средней по экономике в целом. Как следствие, не происходит позитивного перелома в миграции специалистов высшей квалификации. Начиная с 1996 года, из Беларуси ежегодно выезжает и остается за границей порядка 70 научных работников и преподавателей вузов. При этом идет заметное омоложение внешней интеллектуальной миграции. Все большее число студентов и молодых ученых ориентированы на продолжение образования и работу за рубежом.

Несмотря на наличие Программы материально-технического переоснащения научных организаций, треть принадлежащим им зданий имеют более 60 %, половина – более 40 %. Высока доля накопленной амортизации активной части производственных фондов, достигшая 85 %. При этом, среднегодовой коэффициент обновления последних составляет всего 5 %, что почти в 3 раза ниже уровня, рекомендуемого современной экономической наукой. Более 60 % научных приборов имеют средний возраст свыше 15 лет, в то время как их моральное устаревание наступает уже после 3–5 лет эксплуатации [1].

Ряд крупных национальных предприятий, продукция которых поставляется на международный рынок, регулярно модернизируют свою производственную базу, что позволяет им поддерживать приемлемый уровень конкурентоспособности выпускаемой продукции. Однако в целом по промышленному комплексу Беларуси, степень инновационной активности производств составляет около 13 %, что в 4 раза меньше, чем в странах Европейского Союза. Вследствие этого удельный вес осваиваемой новой продукции в производственном секторе составляет только 2,3 % в год при его пороговом, с точки зрения экономической безопасности, значении 6 %.

Средний срок использования оборудования и определяющих технологий в производственной сфере республики составляет 20–30 лет. Почти половина из них создана и внедрена еще во время Советского Союза. Из-за низкой обновляемости оборудования (3,5 % в год) отрицательный тренд приобрела динамика износа активной части основных фондов. Эта проблема просматривается и в промышленности, и в сельском хозяйстве, и в строительной отрасли, где удельный вес накопленной амортизации к первоначальной стоимости машин и оборудования превысил 80 %, что вдвое выше его порогового значения. В результате удельное ресурсопотребление в Беларуси значительно выше, чем в развитых странах.

Показатели экспорта белорусской продукции коррелируются со степенью наукоемкости выпускаемой продукции, в которой доля продукции высокой и средней наукоемкости составляет всего 5 %. Соответственно и доля добавленной стоимости, создаваемая национальными производителями высокотехнологичной продукции в ВВП, существенно ниже, чем в экономически развитых странах, – в 2,4 раза, чем в среднем по ЕС, и в 6 раз, чем в США.

Таким образом, начало пятилетки 2011–2015 годов характеризовалось в общем положительной динамикой показателей инновационного потенциала экономики Республики Беларусь. Однако на инновационную деятельность в 2014 году и, соответственно, в 2015 году наложили отпечаток кризисные явления мировой экономики, сложная ситуация, сложившаяся в экономике основных стран-импортеров белорусской высокотехнологичной продукции. Поэтому некоторые показатели инновационного потенциала оказались в этот период ниже, чем соответствующие показатели в 2012–2013 гг., и достигнуть всех прогнозных показателей Программы социально-экономического развития Республики Беларусь на 2011–2015 годы не получилось. Например, увеличить удельный вес отгруженной инновационной продукции организациями, основным видом экономической деятельности которых является производство промышленной продукции, в общем объеме отгруженной продукции до 20–21 % не получилось. По данным национального статистического комитета Республики Беларусь в 2013 году данный показатель составил 17,8 %, в 2014-м – 13,9 %. Увеличить долю инновационно активных организаций в общем количестве организаций, основным видом экономической деятельности которых является производство промышленной продукции, – не менее 40 % – также не удалось. Показатель 2014 года – 20,9 %. Показатель внутренних затрат на научные исследования и разработки также упал – 0,52 % к ВВП против запланированных 2,5–2,9 %.

Тем не менее, если посмотреть итоги прошедших лет, динамика развития инновационного потенциала была положительной. Республика Беларусь шла по пути инновационного развития экономического потенциала страны. К сожалению, показатели инновационного развития снизились в 2014–2015 годах, и это объективно вызвано ухудшившимися внешними условиями и

системным кризисом в Беларуси. И для решения этих проблем необходимо адаптировать национальную экономику к сегодняшней конъюнктуре мирового рынка и провести реформы, направленные на развитие рыночных институтов [2].

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Национальный банк Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.nbrb.by/bv/cont.asp?id=9936/>. – Дата доступа : 10.03.2017.

2 Экономический факультет БГУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://economy.bsu.by/wp-content/uploads/2016/01/6.pdf/>. – Дата доступа : 10.03.2017.

Получено 21.05.2017

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 22. Гомель, 2017

---

УДК 004.738.5:621.395

*А. А. ЖОСТКИЙ* (ЗмСС-20)

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

канд. техн. наук *Е. С. БЕЛОУСОВА*

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЗНАЧЕНИЙ ВРЕМЕНИ ОЖИДАНИЯ И СКОРОСТЕЙ ИНТЕРНЕТ-СОЕДИНЕНИЯ В СЕТЯХ ОПЕРАТОРОВ СОТОВОЙ СВЯЗИ

Приведены результаты исследований значений времени ожидания и скоростей Интернет-соединения в сетях Velcom, МТС и life:) в центре г. Гомеля.

Широкое применение сотовой связи в различных сферах деятельности человека привело, к увеличению числа абонентов, одновременно подключающихся к базовой станции в местах массового скопления людей. Установленное на данный момент оборудование сети передачи данных операторов сотовой связи не способно справляться с таким информационным потоком, в результате чего появляются отказы абонентов.

Актуальность исследований обусловлена интенсивным ростом спроса потребителей сотовой связи и необходимостью со стороны операторов срочного реагирования на данную проблему, а именно своевременно проводить техническое оснащение и улучшение технических параметров всей сети в целом.

В настоящее время большой популярностью пользуются бесплатные онлайн-сервисы, способные за несколько секунд осуществить определение

скорости используемого Интернет-соединения. Для проведения исследований было использовано приложение Speedtest, которое является бесплатным сервисом, предназначенным для быстрого тестирования скорости передачи и скачивания данных на устройстве пользователя.

Исследования проводились в определенные отрезки времени: 7:00–8:00, 13:00–14:00, 17:00–18:00. В эти моменты времени увеличивается количество активных абонентов и нагрузка на базовую станцию. Период времени продолжительностью один час, в течение которого загрузка в сети достигает максимального значения за сутки, называется часом наибольшей нагрузки.

Интервалы времени для исследования были выбраны из следующих соображений:

07:00–08:00 – начало рабочего дня, большинство абонентов направляется на работу, учебу, при этом активно используют Интернет-соединение для посещения сайтов, социальных сетей, проверки почты и др.;

13:00–14:00 – обеденное время;

17:00–18:00 – окончание рабочего дня. В это время наблюдается увеличение количества абонентов в местах массового локального скопления абонентов (остановочные пункты, развлекательные заведения, заведения общественного питания и другие), следовательно, можно предположить, что увеличивается нагрузка на базовые станции, расположенные в этих местах.

Так же для проведения исследований были выбраны определенные точки для измерения скорости Интернет-соединения с помощью мобильного приложения Speedtest.net. Они брались примерно на расстоянии 100–150 м друг от друга. Карта местности с нанесенными точками измерения представлена на рисунке 1.

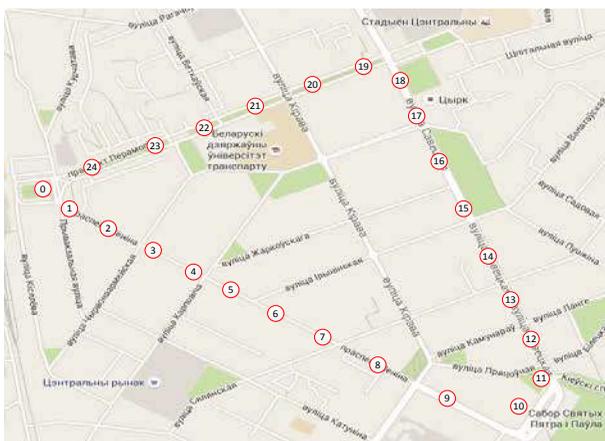


Рисунок 1 – Карта местности проводимых исследований с нанесенными местами проведения измерений

Для обнаружения 3G-вышек сотовой связи всех операторов (с помощью таких параметров, как CID/LAC) на месте проведения исследований было использовано приложение OpenSignal. Приложение OpenSignal – приложение для улучшения качества приёма мобильного сигнала и доступа к Wi-Fi сетям. С помощью этой программы можно найти ближайшие места подключения к беспроводным точкам доступа и пользоваться всеми ресурсами Интернет, используя наилучший канал.

На рисунке 2 представлена карта исследуемого района города с указанием точного местоположения вышек сотовой связи с технологией 3G, полученного в результате работы программы OpenSignal.



Рисунок 2 – Место расположения 3G (UMTS) вышек операторов связи

По результатам измерений были получены усредненные значения изменения скорости приема (Download), скорости передачи данных (Upload), времени ожидания (Ping) и уровня сигнала для будних и выходных дней в разные промежутки времени (таблица 1).

Таблица – Усредненные значения показателей времени ожидания и скоростей Интернет-соединения для буднего дня исследований

Период проведения измерения	Velcom			MTC			life:)		
	D, Мбит/с	U, Мбит/с	P, мс	D, Мбит/с	U, Мбит/с	P, мс	D, Мбит/с	U, Мбит/с	P, мс
07:00–08:00	3,63	2,13	50,36	4,00	2,09	50,04	2,37	1,16	91,96
13:00–14:00	3,19	2,50	55,04	2,73	1,69	48,60	1,59	0,83	110,68
17:00–18:00	2,70	2,14	54,28	3,13	1,93	53,84	1,98	0,82	98,44

Оказалось, что в первый интервал проведения исследований с 07:00–08:00, скорость приема данных наибольшая у оператора МТС, наименьшая у оператора life:). Наибольшая скорость передачи данных у оператора Velcom, наименьшая – у оператора life:). Наибольшее время ожидания пакетов данных прослеживается у оператора life:), наименьшее время ожидания у оператора МТС.

Получено 11.05.2017

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 22. Гомель, 2017

---

УДК 004.738.5:621.395(476)

*А. А. ЖОСТКИЙ* (ЗмСС-20)

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

канд. техн. наук *Е. С. БЕЛОУСОВА*

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СЕТИ СОТОВОЙ СВЯЗИ НА ТЕРРИТОРИИ ЦЕНТРАЛЬНОГО РАЙОНА г. ГОМЕЛЯ**

На основании проведенных исследований показателей сотовой связи выявлены проблемные зоны и предложены мероприятия по их совершенствованию.

Исследования показателей работы сетей сотовой связи проводились в отрезки времени: 07:00–08:00, 13:00–14:00, 17:00–18:00.

Для интервала 07:00–08:00 в результате расчета усредненных значений получено, что наибольшая скорость приема данных составляет 4,00 Мбит/с для оператора МТС, наименьшая скорость приема данных составляет 2,37 Мбит/с для оператора life:). Наибольшая скорость передачи данных составляет 2,13 Мбит/с для оператора Velcom, наименьшая скорость передачи данных составляет 1,16 Мбит/с для оператора life:). Наибольшее время ожидания пакетов данных составляет 91,96 мс для оператора life:), наименьшее время ожидания пакетов данных составляет 50,04 мс для оператора МТС.

Во второй интервал проведения исследований с 13:00–14:00 скорость приема данных больше у оператора Velcom, а меньше у оператора life:). Наибольшая скорость приема данных у оператора Velcom, наименьшая у оператора life:). Наибольшее время ожидания пакетов данных прослеживается у оператора life:), наименьшее время ожидания у оператора МТС.

В результате расчета усредненных значений получено, что наибольшая скорость приема данных составляет 3,19 Мбит/с для оператора Velcom, наименьшая скорость приема данных составляет 1,59 Мбит/с для оператора life:). Наибольшая скорость передачи данных составляет 2,50 Мбит/с для оператора Velcom, наименьшая скорость передачи данных составляет

0,83 Мбит/с для оператора life:). Наибольшее время ожидания пакетов данных составляет 110,68 мс для оператора life:), наименьшее время ожидания пакетов данных составляет 48,60 мс для оператора МТС.

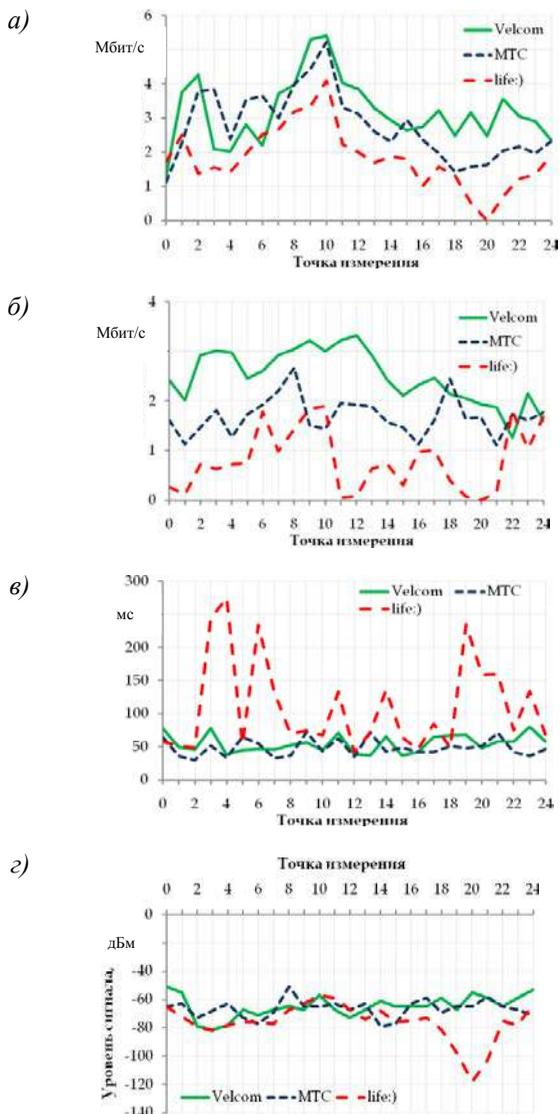


Рисунок 1 – Диаграммы параметров сетей на исследуемом участке в будний день измерений в интервале времени 13:00–14:00

В третий интервал проведения исследований с 17:00–18:00, скорость приема данных выше у оператора МТС, а меньше у оператора life:). Наибольшая скорость передачи данных у оператора Velcom, наименьшая у оператора life:). Наибольшее время ожидания пакетов данных прослеживается у оператора life:), наименьшее время ожидания у оператора МТС. В результате расчета усредненных значений получено, что наибольшая скорость приема данных составляет 3,13 Мбит/с для оператора МТС, наименьшая скорость приема данных составляет 1,98 Мбит/с для оператора life:). Наибольшая скорость передачи данных составляет 2,14 Мбит/с для оператора Velcom, наименьшая скорость передачи данных составляет 0,82 Мбит/с для оператора life:). Наибольшее время ожидания пакетов данных составляет 98,44 мс для оператора life:), наименьшее время ожидания пакетов данных составляет 53,84 мс для оператора МТС.

Главными факторами, обеспечивающими высокую скорость передачи данных, являются хорошее покрытие и работа базовых станций без перегрузок. К сожалению, достижение этих условий дорого стоит операторам, вследствие чего реальная скорость, ограниченная загруженностью сети или покрытием иногда может опускаться до десятков кбит/с. При этом тарифы не зависят от скорости, предоставляемой оператором. Учитывая тот факт, что стоимость тарифов операторов не особо отличается, предпочтение обычно отдаётся оператору, предлагающему наиболее высокую скорость соединения по адресу клиента.

Обратим внимание на поведение графиков в точках 8–12 (резкий скачок скорости), это объясняется нахождением в непосредственной близости около центрального узла связи города, а именно около здания Гомельского филиала «РУП Белтелеком». Пиковые значения скоростей почти во всех случаях и будут находиться в этом интервале проведения исследований. Интересно заметить, что наиболее большей скорости достигал оператор МТС.

Также неоднократно у оператора life:) наблюдалась ошибка соединения, приводящая к разрыву связи. Этот момент наблюдается в точке 20 на интервале времени от 13:00 до 14:00, и уровень сигнала в этой точке составлял 118 дБм, что значительно меньше нормы. Это может объясняться рядом причин, а именно возможностью сильного удаления от базовой станции, работающей на этом участке, или же слабых основных характеристик базовой станции, которая не может предоставить абоненту на этом участке достойных показателей качества.

По результатам анализа скорости Интернет-соединения можно сделать вывод о том, что оператор life:) по всем основным показателям почти в каждой точке проведения исследований проигрывает своим конкурентам. Оператору life:) необходимо произвести модернизации базовых станций, рабо-

тающих на данном участке местности, и особенно уделить внимание базовым станциям, находящимся в проблемных зонах.

Карта местности с выявленной проблемной зоной, а также с отмеченной ближайшей базовой станции в проблемной зоне показана на рисунке 2.

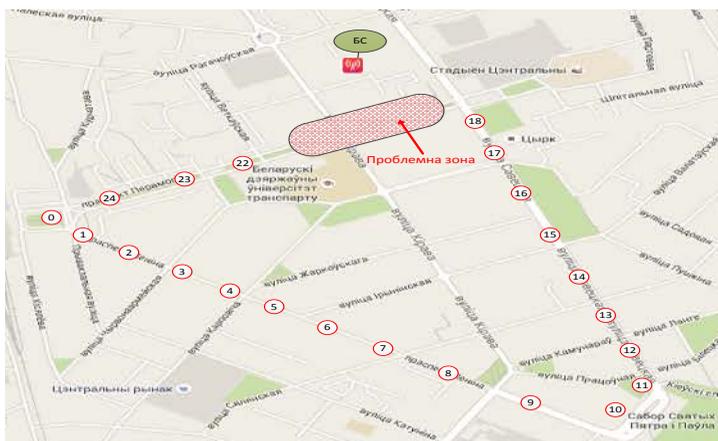


Рисунок 2– Карта местности проводимых исследований с отмеченной проблемной зоной и ближайшей базовой станции к ней

Производить модернизацию всей сети невыгодно, следует обратить внимание на проблемные зоны, где близлежащие базовые станции не справляются с нагрузкой. При этом параметры сети передачи данных операторов МТС и Velcom примерно находятся на одном уровне.

При сравнении результатов исследований параметров Интернет-соединения за 2015–2016 гг. установлено, что скорость передачи данных увеличилась почти в девять раз, при этом все основные параметры сети оператора life:) существенно не изменились.

В результате проведенных исследований предложено модернизировать существующую базовую станцию оператора мобильной связи life:) со следующими характеристиками: отношение сигнал/шум + интерференция для прямого канала составляет 15,54 дБ, для обратного канала – 8,71 дБ, предположительная емкость базовой станции – 338 абонентов. Выбрать для модернизации базовую станцию Huawei DBS3900 и секторные антенны компании «KathreinScalaDevision» модель 80010675 V01. Потери на распространение сигнала составят около 131,1 дБ от БС к МС и 121 дБ от МС к БС. С учетом потерь зоны покрытия базовой станции составят примерно 1,091 км от БС к МС и 0,484 км от МС к БС.

Получено 11.05.2017

УДК 629.4.077.62-592

*А. Г. ЗВЕЗДИН (УД-42)*

Научный руководитель – ассист. *Г. В. ЧИГРАЙ*

## **РАСЧЕТ ДЛИНЫ ТОРМОЗНОГО ПУТИ ПРИ СОЗДАНИИ МАЛС**

В рамках современного этапа развития методов оценки безопасности перевозочного процесса важное значение приобретает разработка эталонных алгоритмов расчета безопасных режимов работы транспортных систем (например, длина тормозного пути, видимость на дороге, продолжительность реакции машиниста локомотива и др.).

Система маневровой автоматической локомотивной сигнализации (МАЛС) предназначена для обеспечения безопасности движения на железнодорожных станциях при выполнении маневровой работы. Создание МАЛС и её совершенствование стало возможным благодаря использованию ряда инновационных достижений последних лет. В состав системы включены:

- микропроцессорная и релейно-процессорная электрическая централизация стрелок и сигналов (МПЦ или РПЦ);
- цифровая модель станции (ЦМС);
- цифровая система радиосвязи (ЦСР);
- устройство спутниковой навигации (ГЛОНАСС/GPS);
- автоматизированное рабочее место дежурного по станции (АРМ ДСП) и другие элементы.

При работе системы МАЛС, для обеспечения надежной работы и учета всех возможных состояний системы ведется непрерывный контроль и последующее динамическое моделирование следующих параметров:

- расстояние до места ближайшей остановки;
- обеспеченность тормозного пути;
- координаты и текущее время состояния и «маршрут завершен»;
- движение на свободный или занятый путь;
- контроль состояния «выполнение встречных маневровых маршрутов» и некоторых других.

При создании МАЛС важнейшим является классификация опасных состояний в маневровой работе и других технологических процессах. Следует отметить разнообразность обстоятельств, при которых в реальных условиях происходят столкновения составов, сходы подвижного состава с рельсов и другие подобные случаи. Ряд из них носит индивидуальный характер. При-

чем нередко нарушения приводят к тяжелым последствиям. Поэтому необходимо произвести анализ имевших место случаев брака в маневровой работе с точки зрения их предотвращения при внедрении системы МАЛС. Анализ реальных случаев на станциях, связанных с нарушением безопасности, представляет собой третий источник информации для разработки программного обеспечения сервера МАЛС.

Наиболее распространенные случаи нарушения безопасности движения представлены на рисунке 1.

*Случай 1.* Проезд запрещающего маневрового сигнала из-за ошибки машиниста. Поезд № 2627 прибывал на путь 4 (к сигналу ЧМ2).

В это время маневровый локомотив ЧМЭЗ находился на отрезке пути ГП4 и должен был двигаться по открытому сигналу М1 в направлении, попутном движению поезда № 2627. Машинист маневрового локомотива, получив команду о заданном маршруте, привел машину в движение. При этом он не проконтролировал правильность направления локомотива. Реверсор находился в положении «назад», и локомотив начал двигаться в сторону светофора М103. При подъезде к нему машинист увидел запрещающее показание светофора, стал тормозить, но тормозной путь оказался недостаточным, и на стрелочном переводе 125 произошло столкновение с прибывающим поездом № 2627 с тяжелыми последствиями.

*Случай 2.* Опасная ситуация при ошибке ДСП в задании маршрута для маневрового состава. ДСП задал ошибочный маршрут маневровому составу на путь, занятый стоящим к отправлению поездом. Машинист, думая, что состав двинется на свободный путь, следовал со скоростью более 20 км/ч. Столкновение со стоящим поездом произошло на скорости 23 км/ч. Из данного случая следует первый вывод о том, что в системе МАЛС следует контролировать правильность задания маневрового маршрута с точки зрения недопустимости движения маневровых составов на пути, занятые организованными поездами. Если же требуется выполнить маневры по прицепке вагонов к таким поездам или отцепки вагонов от них, то такие маневры должны выполняться по специальному разрешению ДСП.

*Случай 3.* Боковое столкновение двух маневровых составов. Локомотив № 1806 с группой вагонов следовал с пути № 1 на путь № 2 через стрелку № 3 и далее по открытому сигналу Н1 в парк отправления станции. По этому же пути после прохода локомотива № 1806 должен был следовать маневровый состав с локомотивом № 1736. Машинист этого локомотива не заметил запрещающего показания сигнала М1 и принял показание сигнала Н2 как разрешающее для своего состава. Он поздно увидел движение по стрелке 36 состава с локомотивом № 1806. В результате произошло столкновение двух маневровых составов с тяжелыми последствиями. Для предупреждения такого типа столкновений маневровых составов в системе МАЛС должно быть обеспечено принудительное торможение перед запрещающим показанием

светофора М1. Кроме того, на мониторе машиниста следует повторять показание сигналов (разрешающее, запрещающее, неработающий сигнал), по крайней мере, ближайших светофоров.

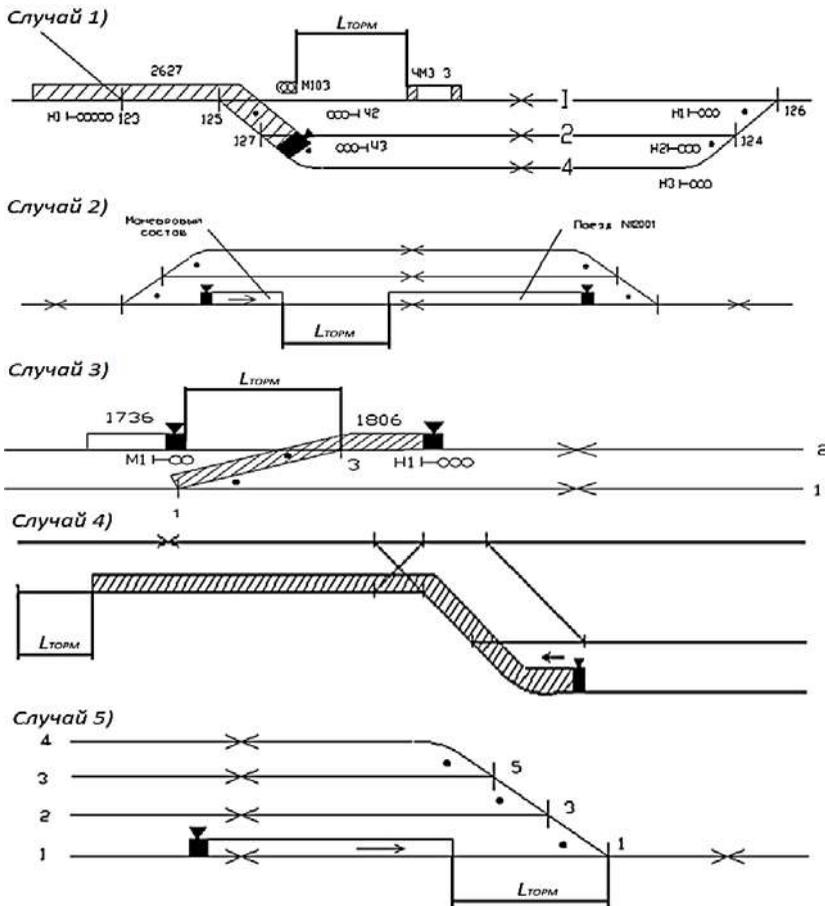


Рисунок 1 – Наиболее распространенные случаи нарушения безопасности движения при маневровых работах

*Случай 4.* Въезд в призму вытяжного или тупикового пути. При въезде поезда в призму тупикового пути вагонами вперед, составитель поездов не проконтролировал приближение вагонов к тупику, в результате чего произошел наезд поезда на тупик.

*Случай 5.* Движение по неготовому маршруту со взрезом стрелки. Без разрешения ДСП машинист поезда привел поезд в движение вагонами вперед, не проконтролировав готовность маршрута, в результате наезда поезда на стрелочный перевод 1 произошел взрез последнего.

В рамках современного этапа развития методов оценки безопасности перевозочного процесса важное значение приобретает разработка эталонных алгоритмов расчета безопасных режимов работы транспортных систем (например, длина тормозного пути, видимость на дороге, продолжительность реакции машиниста локомотива, дежурного по станции, диспетчера, других работников, расчетная скорость, требования к плану и профилю железнодорожной линии, правила размещения вагонов в составе поезда и другие важные параметры).

Проиллюстрируем важность этого вывода на методике расчета важнейшего параметра, как остановочный путь  $S_0$ . Это расстояние от момента фиксации машинистом опасности до полной остановки поезда. Очевидно, что длина остановочного пути  $S_0$  больше длины тормозного пути на величину пути, проходимого поездом за время реакции машиниста  $t_p$  и продолжительность срабатывания тормозов  $t_{cp}$ ,

$$S_0 = S_{п} + S_{д}, \quad (1)$$

где  $S_{п}$ ,  $S_{д}$  – путь подготовки к торможению и действительный путь торможения соответственно, м.

Путь подготовки к торможению

$$S_{п} = \frac{v_T t_{п}}{3,6} = 0,278 v_T (t_p + t_{cp}). \quad (2)$$

Действительный путь торможения  $S_{д}$  определяется методом численного интегрирования управления движения поезда по интервалам скорости [1]:

$$S_{д} = \sum \frac{500(v_n^2 - v_k^2)}{\xi(1000\varphi_{кр} v_p + w_{ок} + i_c)}. \quad (3)$$

Исследованиями установлено, что продолжительность реакции машиниста – величина случайная, может изменяться в достаточно широких пределах от 0,4 до 1,2 с и распределено по нормальному закону с математическим ожиданием 0,8 с и среднеквадратическим отклонением 0,14 с. Продолжительность срабатывания тормозов существенно зависит от количества осей в поезде, крутизны спуска и удельной тормозной силы. Очевидно, что масса состава, сумма расчетных нажатий на тормозные колодки и другие факторы существенно отклоняются от своих средних значений. Поэтому в силу известных положений теории вероятностей распределение колебаний величины  $t_{cp}$  можно допустить нормальным, т. е.

$$P(t_p) = \frac{1}{\sigma_p \sqrt{2\pi}} \exp - \left[ \frac{(\bar{t}_p - t_p)^2}{2\sigma_p^2} \right]. \quad (4)$$

Аналогично можно считать, что, в силу известных причин, продолжительность срабатывания тормозов также описывается нормальным законом. Тогда, применяя свертку Лапласа, можно показать, что распределение суммы величин  $t_p + t_{cp}$  также будет описываться нормальным законом с параметрами:

$$\bar{t}_n = \bar{t}_p + \bar{t}_{cp}; \quad \sigma_n = \sqrt{\sigma_p^2 + \sigma_{cp}^2}, \quad (5)$$

где  $\bar{t}_p$ ,  $\bar{t}_{cp}$  – средние значения, соответственно, продолжительности реакции и продолжительности срабатывания автотормозов, с [3].

Можно показать, что закон распределения величины  $S_n$  описывается выражением

$$P(S_n) = \frac{1}{\sigma_p \alpha \sqrt{2\pi}} \exp - \left[ \frac{(S_n - \alpha \bar{t}_n)^2}{2\alpha^2 \sigma_p^2} \right]. \quad (6)$$

Из (6) следует, что  $\bar{S}_n = \alpha \bar{t}_n$ ,  $\sigma_{S_n} = \alpha \sigma_n$ . Тогда максимальная длина пути подготовки к торможению

$$S_n^{\max} = S_n + 3\alpha v_T \sigma_n. \quad (7)$$

В результате выполненных расчетов величины  $S_n$  для рассмотренных выше случаев было установлено, что максимальная длина тормозного пути – при боковом столкновении двух маневровых составов, а минимальное значение тормозного пути – в случае соударения локомотива со стоящими вагонами с повышенной скоростью. Кроме того, исходя из выполненных исследований, можно сделать вывод, что наименьший тормозной путь необходим в случаях, когда один из объектов столкновения находится в состоянии покоя, т. е. неподвижный, а наибольший тормозной путь необходим в случаях, когда два объекта столкновения находятся в движении и у них очень плохая видимость, что дает им мало времени для реакции и предотвращения столкновения.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Кузьмич, В. Д. Теория локомотивной тяги : учеб. для вузов ж.-д. трансп. / В. Д. Кузьмич, В. С. Руднев, С. Я. Френкель ; под ред. В. Д. Кузьмича. – М. : Маршрут, 2005. – 448 с.
- 2 Станционные системы автоматики и телемеханики : учеб. для вузов ж.-д. транспорта / Вл. В. Сапожников [и др.] ; под ред. Вл. В. Сапожникова. – М.: Транспорт, 1997. – 432 с.

3 Негрей, В. Я. Вероятностная модель расчета пути подготовки к торможению / В. Я. Негрей, Г. В. Чиграй // Проблемы безопасности на транспорте : материалы IV Международ. науч.-практ. конф. / М-во образования Респ. Беларусь, М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Бел ж.д., Белорус. гос. ун-т трансп. ; под общ. ред. В. И. Сенько. – Гомель : БелГУТ, 2007. – С. 35–36.

Получено 11.05.2017

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 22. Гомель, 2017

---

УДК 656.212.5:629.488.32

*К. М. ЗЕМЛЯКОВА (УК-41)*

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

## **КОНСЕРВАЦИЯ ПУТЕВОГО РАЗВИТИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СТАНЦИЙ**

Статья посвящена проблеме эффективного использования путевого развития в условиях сокращения вагонопотока. Существующие объемы работы сортировочных станций Белорусской железной дороги не позволяют в полном объеме использовать станционные пути. В целях сокращения издержек на содержание таких путей иногда рассматривают возможность их демонтажа. Предлагается исследовать данную проблему с различных точек зрения и изыскивать возможности сохранения наличного путевого развития посредством консервации путей.

Потребное путевое развитие железнодорожных станций рассчитывается в соответствии с размерами обслуживаемого поездо- и вагонопотока. В условиях значительной неравномерности числа прибывающих на станцию поездов в парках станции возникают периоды избытка или недостатка путей. Практика эксплуатационной работы использует целый ряд эффективных методов, направленных на снижение неравномерности движения. Однако в условиях сокращения объемов перевозок образуется устойчивый неиспользуемый ресурс в виде некоторого числа путей парков приема, отправления, транзитных, которые не включены в работу по приему и переработке составов. При этом на данные пути продолжают выделять средства, необходимые для их текущего содержания и ремонта. Поэтому с таких позиций финансовая нагрузка на обслуживание путевого развития, не выполняющего полезной работы, не может считаться обоснованной.

Вся практика работы подсказывает, что содержать следует в исправном и работоспособном состоянии только устройства, выполняющие по-

лезную работу. Если железнодорожный путь регулярно не заполняется никакими вагонами, если по этому пути не производятся никакие маневровые и другие передвижения, то он как бы отсутствует. Следовательно, его разборка является разумным решением, сокращающим необходимость выделения средств на его текущее содержание. Более того, следует отметить, что за все пути, которые являются основными средствами, железная дорога платит налог. Освобождаясь от неработающего путевого развития, железная дорога сокращает расходы и по выплатам в бюджет. А так как снятая рельсошпальная решетка является хорошим вторичным ресурсом (сдача рельсов в металлолом, продажа шпал), то при этом можно ещё станции, на балансе которой находятся такие неработающие пути, получить дополнительную прибыль.

Однако приведенные доводы нельзя признать аргументированными в пользу безусловной разборки неиспользуемых станционных путей. Отечественный и зарубежный опыт показывает, что железнодорожный транспорт выполняет значительный объем перевозочной работы и обладает огромным потенциалом, способствуя развитию экономики отдельных регионов и всей страны в целом.

Известно, что инвестиции в железнодорожный транспорт оказывают благоприятное влияние на рост объемов выпуска продукции, увеличение населения городов. Активное внедрение электрической тяги на железных дорогах приводит к оздоровлению экологической обстановки. Развитие экономических связей с другими странами способствует увеличению товарооборота, который означает для железной дороги увеличение объемов перевозки грузов. Эти перевозки могут потребовать необходимость приема и переработки дополнительных поездов, а следовательно, наличия дополнительных путей в парках, которые были демонтированы несколько лет назад. Поэтому целесообразно изучить возможность консервации тех путей парков станции, которые не используются в настоящее время. Их следует содержать в надлежащем виде, выделяя соответствующие средства на содержание и ремонт. В случае возникшей необходимости такие пути легко вводятся в эксплуатацию после расконсервации. В этом отношении достаточно убедителен опыт Российских железных дорог, где вопрос о консервации и расконсервации решается в утвержденном порядке [1].

Сложность принятия решения о консервации станционных путей заключается в том, что неизвестно, когда возникнет необходимость в станционных путях, которые не задействованы в эксплуатационной работе в настоящее время. Содержание такого пути в исправном состоянии, которое никогда не потребуется в перспективе, нельзя признать целесообразным и экономически обоснованным. Время консервации должно быть таким, чтобы затраты на содержание пути оказались меньше стоимости сооружения нового пути

с учетом всех сопутствующих расходов и экономии. Рекомендации, которые указывали бы на конкретные сроки для целесообразной разборки или консервации пути железнодорожных станций, носят в настоящее время самый общий характер [2].

Можно указать на один дополнительный аргумент в пользу консервации, который не лежит в экономической плоскости. Отечественный железнодорожный транспорт в этом году празднует свое 155-летие. Российские железные дороги в следующем году отметят 180-летие, около двухсот лет начала использоваться паровая тяга, заменившая применение лошадей на дорогах конки.

Железные дороги – это наша история, на которую работали поколения прославленных ученых и практиков, наши деды и прадеды, наши родные и близкие, родственники, друзья и знакомые. Десятки миллионов инженеров, ученых, руководителей различных рангов и простые движенцы, путейцы, электромеханики, связисты, вагонники, локомотивщики, проектировщики и строители вкладывали свои силы, умения, навыки и профессионализм для того, чтобы наш транспорт стал таким, каким он есть. И мы должны приложить все наши силы, чтобы сберечь это достояние, помочь ему выстоять в трудное время кризисных явлений, бушующих во всём мире, периодически возникающих, но имеющих свое завершение и всегда переходящих в новый виток развития.

Потенциал железнодорожного транспорта огромен, нужно только найти те возможности, которые он может успешно реализовать во время спада перевозок, оказывая услуги, например, по хранению грузов в вагонах как склада на колесах на неиспользуемых путях станции, сдачей путей в аренду или на других условиях предприятиям, не имеющим подъездных путей, но желающим принимать и отправлять грузы железнодорожным транспортом, установкой музейных экспонатов вагонов и другой железнодорожной техники, имеющей историческое значение, и др. Важно сохранить такой ресурс, как путевое развитие станции, который восстановить после разборки очень сложно из-за высокой стоимости технических средств и работ, но легко ввести в эксплуатацию как законсервированное путевое развитие.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1 Постановление Совета Министров Респ. Беларусь от 22 мая 2003 № 683 «О порядке консервации основных средств».

2 Железнодорожные станции и узлы : учеб. для вузов ж.-д. трансп. / В. Г. Шубко [и др.] ; под ред. В. Г. Шубко и Н. В. Правдина. – М., 2002. – 368 с.

Получено 30.05.2017

УДК 624.21.037

*О. С. ЗИЗЮК (СА-41), Р. В. КАКОРА (СА-41)*

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

## **ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБОВ УКРЕПЛЕНИЯ КОНУСОВ МОСТОВ И ПУТЕПРОВОДОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ**

Приведены распространенные способы укрепления конусов мостов и путепроводов. Исследованы их свойства, сферы применения и преимущества.

Необходимым и эффективным мероприятием, обеспечивающим устойчивость земляного полотна, подходов к искусственным сооружениям и насыпей регуляционных сооружений, является укрепление откосов и конусов, которое защищает их от размыва.

Способ укрепления откосов и конусов назначается с учетом условий сооружения земляного полотна, подходов и регуляционных сооружений и возможного воздействия на них природных факторов в процессе эксплуатации моста и путепровода.

Конструкция укреплений выбирается исходя из следующих основных факторов: вида материала укрепления и способа производства работ, которые должны обеспечивать прочность и надежность сооружения; сумма строительных и эксплуатационных затрат должна быть наименьшей; укрепительные устройства по возможности должны предусматриваться из местных материалов; строительные работы, как правило, должны быть механизированными и выполняемыми в сжатые сроки. При выборе типа укрепления учитывается также вид укрепляемого сооружения, род грунтов, из которых сложено сооружение и его основание, местные климатические, топографические и гидрологические условия.

Основным типом укрепления неподтопляемых откосов насыпей подходов является посев многолетних трав, обеспечивающий быстрое создание на откосе дернового покрова и надежное закрепление грунта корневой системой трав. Назначение посева – предохранить откосы земляного полотна от разрушающего действия дождевых и талых вод, ветра и температурных воздействий.

Другой способ укрепления откосов – это одерновка. Сплошная одерновка применяется для откосов насыпей, конусов и берм, периодических подтопляемых на короткий период, а также для откосов мокрых выемок на подходах к мостам. Толщину дерна принимают от 0,06 до 0,12 м в зависимости

от качества его и глубины залегания корней, а толщину –  $0,25 \times 0,4$ ;  $0,3 \times 0,5$  и  $0,7 \times 0,7$  м.

Каменную наброску на откосах и конусах подходов и регуляционных сооружений устраивают для защиты откосов от размыва и подмыва текущей водой и разрушающего воздействия волн. Каменная наброска – распространенный тип крепления земляных откосов на подходах к различного вида земляных гидротехнических сооружений. Для крепления применяют камень рваный или колотый, плитчатый, изверженных метаморфических и осадочных пород, не имеющих признаков выветривания. Марку камня по прочности и морозостойкости устанавливают с учетом условий работы и климатических данных района.

Железобетонные плиты сборного укрепления на мостовых переходах применяют для защиты откосов постоянно или периодически подтопляемых насыпей, конусов и регуляционных сооружений. Широко применяются плиты П-1. Они имеют форму квадрата с размером стороны 49 см, толщиной 10 см и срезанными углами, в которых расположены петли. Для изготовления плит укрепления П-1 применяется тяжелый бетон класса В20 (М250) по прочности на сжатие, с маркой бетона по водонепроницаемости не ниже W6, и морозостойкостью F200-F300 (в зависимости от условий эксплуатации).

Для защиты откосов насыпей подходов к мостам, конусов, а также берегов рек от воздействия быстро и бурно текущей воды, несущей большое количество наносов, широко применяют габионные укрепления в любых климатических условиях при плотных грунтах основания. Материалом габионной одежды служит гибкая проволока диаметром 2–4,2 мм для плетения сетки и диаметром 6–8 мм для устройства каркаса. Материалом заполнения габионов является природный каменный материал (гранит, кварцит, базальт) размером до 250 мм.

По геометрической форме габионные корзины делят на три основных типа: коробчатые (с размерами  $1,5 \times 1 \times 1$  м,  $2 \times 1 \times 1$  м,  $3 \times 2 \times 0,5$  м,  $2 \times 1 \times 0,5$  м); цилиндрические; плоские или матрасно-тюфячные (прямоугольные плоские размером  $3 \times 2$  м, толщиной 0,30, 0,23, 0,17 м).

Можно выделить несколько преимуществ, которые обеспечат выгоду от использования габионных конструкций при строительстве: экологичность материалов, долговечность, эксплуатация, пластичность конструкции, простота сборки, эстетичность.

Широко применяется полимерная георешетка «ПРУДОН-494» (рисунок 1) для укрепления береговой линии, откосов насыпи при строительстве путепроводов и тоннелей, планировании ландшафтного дизайна, образование усиленных конструктивных слоев дорожных одежд, возведение земляного полотна в сложных условиях и усиление рабочего слоя земляного полотна.

Ячеистая конструкция призвана предотвратить возможные деформации, возникающие при сдвиге грунта, благодаря созданию мощной структуры,

удерживающей колоссальное давление. При строительстве объектов на недостаточно прочных основаниях георешетка исключает неравномерную осадку грунта и разрушение конструкции. Геоячейки обладают общими для полимерных геосинтетиков свойствами: нейтральны к агрессивным средам, стойко переносят воздействие перепадов температуры, атмосферных осадков и ультрафиолетового излучения.



Рисунок 1 – Укрепление конусов искусственных сооружений объемными георешетками

Эта современная конструкция по сравнению с традиционным укреплением конусов позволяет: обеспечить немедленную защиту конуса от эрозии; уменьшить расход строительных материалов и значительно снизить транспортные расходы (порядка 10 %); снизить расходы на содержание конструкции укрепления на 8–12 %; обеспечить долговечность работы в условиях агрессивного воздействия окружающей среды.

В настоящее время в некоторых странах начали применять бетонное полотно. Например, Concrete Canvas (Великобритания) – это гибкое полотно, которое в процессе гидратации превращается в прочный слой бетона. Оно представляет собой тонкий (от 5 до 13 мм) «мешок», наполненный цементным раствором. Одна из стенок «мешка» имеет наружное ПВХ-покрытие. При смачивании раствор застывает, тканевые волокна армируют его, а слой ПВХ обеспечивает полную влагонепроницаемость. Затвердевание полотна происходит уже через 1–2 часа (в зависимости от климатических условий) после смачивания. Через сутки бетон достигает 80 % своей прочности. Полотно позволяет легко справиться с такой задачей, как футеровка крутой насыпи или укрепление конусов насыпей мостов. С ее помощью вполне можно укрепить даже вертикальную поверхность – стенку котлована, берег, склон.

В Республике Беларусь широко применяются железобетонные плиты, посев трав, георешетки. Также используется их совмещение, например, в основание укладывается георешетка, засыпается грунтом, а поверх укладываются железобетонные плиты или производится посев трав. Одерновка не используется из-за своей трудоемкости, а габионы – из-за отсутствия необходимых каменных материалов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 ТКП 45-3.03-192–2010 Мосты и трубы. Правила устройства. – Минск : Минск-стройархитектура Респ. Беларусь, 2010. – 64 с.

2 Методические рекомендации по применению габионных конструкций в дорожно-мостовом строительстве / ООО "Организатор", Союздорпроект. – М., 2000. – 267 с.

3 **Ким, А. И.** Принципиальные схемы конструктивно-технологических решений по применению объемных георешеток «ПРУДОН-494» и примеры их реализации в транспортных сооружениях / А. И. Ким. – М. : ФГУП «СОЮЗДОРНИИ», 2002. – 86 с.

Получено 30.05.2017

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 22. Гомель, 2017

---

УДК 339.138(476)

*Л. А. КАЗМЕРЧУК* (ПА-22)

Научный руководитель – ассист. *И. А. КОЖЕВНИКОВА*

## **ПРОБЛЕМЫ СЛУЖБ МАРКЕТИНГА НА БЕЛОРУССКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ**

Одной из самых актуальных проблем маркетинга в Республике Беларусь в настоящее время является проблема создания работоспособных, эффективных служб маркетинга на предприятиях. На ряде предприятий службы маркетинга созданы формально. Это происходит из-за наделения службы маркетинга несвойственными ей функциями. В основном, службе маркетинга передают функции службы продаж, финансового планирования, логистики, снабжения, организации культурной работы и отдыха. В статье рассматриваются основные проблемы служб маркетинга белорусских предприятий и причины их возникновения.

В настоящее время маркетинг является важным элементом стратегического управления фирмой, действующей как на внутреннем, так и на международном рынках. Маркетинг признан во всем мире в качестве эффективно-го инструмента разработки и продвижения на рынок конкурентоспособной

продукции, расширения сбыта, привлечения инвестиций и, в конечном счете, роста прибыли предприятия.

В белорусской экономике зарождение и развитие маркетинга прошло свою историю. Отдельные элементы маркетинга использовались в Беларуси, как составной части Российской Империи уже 1880–1917 годах. В частности, предприниматели делали печатную и настенную рекламу, много участвовали в промышленных выставках и ярмарках, в том числе и в международных выставках. В Беларуси широко практиковалось меценатство предпринимателей по отношению к социальной сфере, учреждениям культуры. Белорусские предприниматели проводили гибкую ценовую политику, использовали различные элементы стимулирования сбыта. В Беларуси была развита индустрия средств упаковки.

Маркетинг как целостная система начал зарождение в отечественной экономике лишь в период реформ М. С. Горбачева в 1985–1986 годах с переходом страны от плановой экономики к рыночной и появлением кооперативов. При административно-командной системе, централизованном планировании, государственном регулировании цен и номенклатуры выпускаемых продуктов на отечественных рынках наблюдался дефицит, который лишал покупателей возможности сравнивать и выбирать товары и услуги. Именно в период зарождения рыночных отношений с появлением на рынке конкурирующих фирм началось постепенное снижение дефицита товаров и появились объективные предпосылки для зарождения и развития маркетинга.

Промышленность Республики Беларусь, как и в большинстве стран, является одной из ведущих отраслей экономики. Особенностью этой отрасли является то, что промышленные предприятия производят как продукцию производственно-технического назначения (машины и оборудование, сырье и материалы, промышленные услуги), так и товары народного потребления.

В настоящее время на белорусских предприятиях маркетинг принято рассматривать: во-первых, как составную часть общей системы управления деятельностью предприятия, направленной на удовлетворение потребностей покупателей и потребителей; во-вторых, как средство обеспечения преимуществ в удовлетворении запросов потребителей (по сравнению с конкурентами); в-третьих, как метод принятия лучших управленческих решений в процессе осуществления предпринимательской деятельности. Использовать маркетинг – значит реализовать системный подход в управленческой деятельности предприятия [3].

Для реализации концепции маркетинга на белорусских предприятиях и в организациях, как и во всем мире, создаются службы маркетинга. Основными задачами служб маркетинга на белорусских предприятиях являются:

- обоснование целесообразности выхода с соответствующим товаром на отдельные рынки, определение целевых сегментов на рынках;
- моделирование поведения покупателей на целевых сегментах;

- обоснование комплекса маркетинга (товарной, ценовой политики, политики распределения и продвижения товара);
- обеспечение координации деятельности функциональных подразделений в разработке и реализации стратегий маркетинга;
- контроль реализации маркетинга и выработка регулирующих воздействий.

Важнейшими характеристиками предприятия с точки зрения применения концепции маркетинга являются масштабы производства (массовое производство, серийное, одиночное). В зависимости от масштаба и типа производства могут применяться различные подходы к реализации товарной, ценовой, коммуникационной политики и политики распределения товаров.

В зависимости от степени использования концепции маркетинга предприятиями различают три уровня:

- первый – деятельность предприятия в целом переориентирована на маркетинг как концепцию рыночного управления;
- второй – используются отдельные комплексы маркетинговой деятельности;
- третий – на предприятии реализуются отдельные элементы маркетинга (реклама, ценообразование на основе спроса и т. д.).

В нашей стране, а также в других странах СНГ, применение маркетинга как цельной концепции управления скорее исключение, чем правило. Речь идет в первую очередь о предприятиях, выпускающих продукцию для массового потребления. К числу таких предприятий относятся прежде всего предприятия, основанные на частной форме собственности.

Общая тенденция развития маркетинга промышленности в Беларуси такова: наиболее полно концепцию маркетинга реализуют крупные предприятия (Минский тракторный завод, МАЗ, Минский моторный завод, БМЗ) и предприятия, изготавливающие потребительские товары (АО «Крыница», СП «Санта-Бремор», ОАО «Витязь», ОАО «Милавица»). Многие предприятия успешно реализуют отдельные элементы концепции маркетинга [1].

Одной из самых актуальных проблем маркетинга в Республике Беларусь в настоящее время является проблема создания работоспособных, эффективных служб маркетинга на предприятиях. Хотя многие руководители уже осознали, что в условиях реформирования экономики, усиления конкуренции службы маркетинга нужны, но они созданы на небольшом количестве предприятий. Помимо этого на ряде предприятий они созданы формально.

Причины возникновения проблем по созданию службы маркетинга носят как объективный, так и субъективный характер.

К объективным причинам относятся:

- тяжелое экономическое положение предприятий. Руководители не решаются пойти на дополнительные затраты по открытию новых рабочих мест;

– недостаток квалифицированных кадров. Подготовка специалистов по специальности «Маркетинг» началась сравнительно недавно. Опыт практической работы выпускников небольшой;

– маркетингом начали заниматься люди без соответствующей подготовки, и вследствие этого они частично скомпрометировали специальность своим непрофессионализмом.

К субъективным причинам относятся:

– непонимание руководителем целей и задач работы службы маркетинга;

– боязнь руководителя начать изменения на предприятии;

– сопротивление других служб предприятия созданию новой, «непонятной» для них службы.

На некоторых предприятиях наблюдается следующая ситуация: служба маркетинга создана, но существует ряд причин, мешающих эффективной работе данной службы. В первую очередь это ошибки руководителя, которые сводятся к следующим:

– наделение службы маркетинга несвойственными ей функциями. В основном, службе маркетинга передают функции службы продаж, финансового планирования, логистики, снабжения, организации культурной работы и отдыха. При этом она не занимается своими непосредственными функциями;

– сведение всей работы службы к выполнению только некоторых функций. Например, служба наделена только рекламными или исследовательскими функциями. Вследствие этого ее работа может иметь пассивный характер в том случае, если она лишена функции планирования, корректировки курса предприятия;

– неправильно сформированный персонал службы: «свой человек», «незанятый человек», «человек, который не справился с предыдущей работой», «профессионал-смежник»;

– отсутствие адекватной системы мотивации сотрудников службы маркетинга;

– неправильное «делегирование» полномочий службе;

– неумение согласовать действия службы с работой других структурных подразделений [1].

Еще более серьезная проблема возникает, когда не выделяются бюджеты, необходимые для реальных, действенных мероприятий. Например, службе необходимо провести маркетинговое исследование, рекламную кампанию, выехать в регионы для переговоров с дистрибьюторами, а руководство не выделяет соответствующих средств.

Проблемы по созданию служб маркетинга на предприятиях являются следствием неэффективного управления маркетингом.

В силу объективных и субъективных причин на промышленных предприятиях Республики Беларусь имеют место факторы, снижающие эффек-

тивность применения концепции маркетинга, а следовательно, и эффективность деятельности предприятия в целом.

Данные факторы являются, по сути, проблемами-симптомами. Они позволяют сформировать комплекс базовых проблем системы управления маркетингом на промышленном предприятии и создать модель повышения эффективности реализации концепции маркетинга, путем решения базовых проблем.

Анализ проблем функционирования маркетинга на промышленном предприятии позволяет сделать вывод, что, как показывает практика, в условиях трансформации отечественной экономики в рыночную, большинство возникающих проблем в сфере маркетинга промышленного предприятия, связано с человеческим фактором.

Итак, подводя итог, можно сказать, что по степени реализации концепции маркетинга отечественные предприятия делятся на три группы:

- предприятия, деятельность которых переориентирована на маркетинг как концепцию рыночного управления;
- предприятия, в деятельности которых используются отдельные комплексы маркетинговой деятельности;
- предприятия, на которых реализуются только отдельные элементы маркетинга (реклама, ценообразование на основе спроса и т. д.) [2].

Проблемы недостаточной реализации концепции маркетинга в деятельности белорусских предприятий носят как объективный, так и субъективный характер. Основные проблемы – субъективные, и, главные из них – нерыночная ориентация высшего руководства организаций, директивное управление, низкие качество и эффективность маркетинговых решений, отсутствие долгосрочной стратегии, отсутствие адаптированных к отечественным условиям методов использования маркетинга на промышленных предприятиях.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. **Акулич, И. Л.** Международный маркетинг : учеб. пособие / И. Л. Акулич. – Минск : Выш. шк., 2006. – 510 с.
2. Актуальность маркетинга для белорусских предприятий. Правовые основы маркетинговой деятельности в Республике Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.studfiles.ru/preview/5622921/page/4/>. – Дата доступа : 15.05.2017.
3. Основные проблемы развития промышленного маркетинга на отечественных предприятиях [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://studbooks.net/906940/marketing/>. – Дата доступа : 15.05.2017.

Получено 11.05.2017

УДК 629.4.04

*И. С. КЕШКО* (ВУД-41), *А. И. КАМИНСКИЙ* (ВУД-41)

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

## **ОБОРУДОВАНИЕ ВАГОНОВ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ЛИЧНОГО СОСТАВА ВОИНСКОГО ЭШЕЛОНА И ВОИНСКОГО КАРАУЛА**

Проведен анализ существующих требований к оборудованию вагонов для перевозки личного состава воинского эшелона и предложены варианты по совершенствованию условий перевозки в современных условиях.

Для перевозки личного состава в составе воинских эшелонов (далее – ВЭШ) используются пассажирские и крытые вагоны, оборудованные для перевозки личного состава (далее – людские вагоны).

Перевозка личного состава осуществляется в пассажирских вагонах с нормой размещения по количеству спальных (посадочных) мест, а в людских вагонах при перевозке до трех суток – 64 человек, свыше трех суток – 56 человек.

Для перевозки личного состава воинских эшелонов, действующих в пути следования полевых кухонь, продовольствия, караулов крытые вагоны должны оборудоваться специальными приспособлениями (воинским оборудованием).

Воинское оборудование крытых вагонов делится на съемное и несъемное.

Несъемное воинское оборудование – это детали, которые наглухо прикреплены к кузову и являются неотъемлемой частью крытого вагона.

Съемное воинское оборудование (далее – СВО) устанавливается в крытом вагоне лишь на время использования его для перевозки людей, действующих кухонь и путевого запаса продовольствия, после чего оно убирается из вагона.

Для установки съемного воинского оборудования крытые вагоны должны иметь несъемное воинское оборудование, которое устанавливается заводом-изготовителем. Кузова крытых вагонов должны иметь ширину не менее 2748 мм и не более 2765 мм и достаточную герметичность, позволяющую в короткие сроки подготовить вагоны к преодолению районов заражения.

Размещение СВО в крытом вагоне для перевозки караула ВЭШ представлено на рисунке 1.

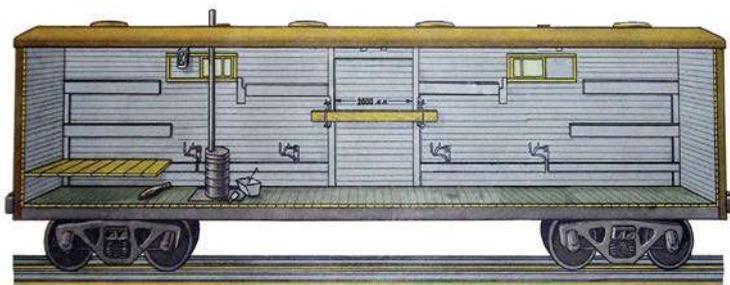


Рисунок 1 – Вагон, оборудованный для перевозки караула

При оборудовании крытых вагонов под людские перевозки в каждой половине вагона у лобовых стенок поперек вагона на настенные доски в три яруса укладываются воинские доски: на каждой нижней наре – 10, средней – 9, верхней – 8 досок. На верхних настенных досках, находящихся между дверными стойками и оконной рамой с каждой стороны дверного проема укладывается по одной наре из 9 досок. Из них одна доска, поставленная со стороны оконной рамы на ребро, служит для изголовья.

Для подъема на верхние нары в средней части вагонов в гнезда у дверных стоек закладывается опорная доска, к которой приставляется лестница.

Для удобства посадки, высадки и безопасности перевозимых людей в пути следования в дверном проеме поперек устанавливается доска, которая закладывается в скобы у дверных стоек.

Ружейные зубчатки устанавливаются на специальных кронштейнах в боковых стенах вагона около дверных проемов и закладываются каждая одной доской.

Печи устанавливаются так, чтобы расстояние между стенками вагона, крайней доской нары и печью было не менее 1000 мм. Место установки печи на полу изолируется кровельной сталью по листовому асбесту толщиной 10 мм. Изоляция пола должна выходить за габарит печи перед топочным отверстием на 500 мм.

Дымовые трубы устанавливаются в зависимости от типа вагона звеньями, составленными из четырех или четырех с половиной частей путем соединения одна в другую, и выводятся в люк вагона или через постоянные типовые разделки в крыше вагона и оканчиваются колпаками на крыше вагона (устанавливаются обязательно).

Рамы устанавливаются и прикрепляются к люкам вагона на полозках.

В вагоны, не оборудованные выдвижными лестницами для посадки и высадки людей, выдаются стремянки.

Фонари навешиваются на крюки на стенах вагонов над дверью и по бокам в каждой стороне.

Для дневного следования в крытом вагоне устраиваются скамейки для сидения.

СВО, которым оборудованы вагоны под перевозку людей, представитель начальника станции до начала погрузки сдает начальнику воинского эшелона (начальнику караула) под расписку по описи установленной формы. Опись съемного воинского оборудования составляется в четырех экземплярах, из которых 1-й экземпляр прикрепляется к дорожной ведомости, 2-й высылается в отделение дороги, 3-й выдается начальнику воинского эшелона (начальнику караула), принявшему СВО, 4-й остается в делах станции. Прием СВО от начальника воинского эшелона (начальника караула) производит представитель начальника станции выгрузки по описи съемного воинского оборудования.

На органы военных сообщений возлагается контроль за учетом и сохранностью СВО.

Подготовка вагонов для воинских перевозок выполняется железной дорогой и производится на участковых или сортировочных железнодорожных станциях, имеющих необходимые для этого устройства, оборудование и соответствующие подразделения.

Подготовка вагонов для воинских перевозок включает следующие операции:

- осмотр и отбор вагонов в соответствии с требованиями Правил технической эксплуатации железной дороги;
- очистку от мусора, снега, льда, остатков ранее перевозившихся грузов, крепежных материалов, а также удаление посторонних записей и рисунков;
- промывку горячей водой людских вагонов, их просушку, дезинфекцию, установку СВО;
- полное или частичное закрытие и закрепление верхних загрузочных люков в людских вагонах;
- экипировку пассажирских вагонов;
- подачу и расстановку железнодорожного подвижного состава по местам погрузки.

*Предложения по улучшению условий для перевозки личного состава караулов, сопровождающих воинские грузы.* Для воинского караула оборудованный для него крытый вагон является караульным помещением. Однако крытый вагон для перевозки караула не удовлетворяет Приложениям 6 к статьям 101-102 Устава гарнизонной и караульной служб ВС Республики Беларусь. Особое внимание необходимо уделить отсутствию в вагоне урны для мусора, стола со стульями для приема пищи, огнетушителей, бочек с питьевой водой, мест для хранения, мытья посуды и продуктов, туалета. Для решения данного вопроса предлагается:

1 Переустройство существующего крытого вагона (данный вариант будет менее затратным, однако не будет удовлетворять всем требованиям, предъявляемым к караульным помещениям Уставом гарнизонной и караульной службы): добавить огнетушители, стол и два стула, бойлер с питьевой водой; поставить биотуалет.

2 Использование для перевозки личного состава караула пассажирского вагона с его переустройством.

Использование пассажирского вагона для перевозки личного состава караула ВЭШ рассмотрим на примере пассажирского купейного вагона модели 61-4440.М.

Согласно Уставу Гарнизонной и караульной службы ВС Республики Беларусь караульное помещение должно состоять:

- из общей комнаты для личного состава караула;
- комнаты начальника караула и его помощника, соединенной застекленной дверью с общей комнатой для личного состава караула;
- комнаты для отдыхающей смены караула, соединенной дверью с общей комнатой для личного состава караула.

В данном вагоне имеются два туалета, котельное отделение. Служебное помещение можно использовать как комнату для начальника караула и его помощника. Купе отдыха проводника можно использовать как кухню, для этого ее нужно будет дополнительно оборудовать СВЧ для разогрева пищи (предлагается также его расширить за счет объединения с одним купе). Из девяти пассажирских купе предлагается оставить два сдвоенных купе (соединить по два купе первоначальной планировки вагона) для размещения и отдыха личного состава караула, оборудовать пирамидой для хранения оружия, плакатами, общевоинскими уставами и настольными играми. При этом радиоприемник в вагоне уже установлен. Одно сдвоенное купе предлагается использовать как комнату для чистки оружия и обуви. Одно купе использовать как комнату-пульттовую, а оставшееся купе использовать в качестве кладовой.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1 Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 03.08.2000 № 1200 «Об утверждении Устава воинских железнодорожных перевозок».

2 Устав гарнизонной и караульной службы Вооруженных Сил Республики Беларусь.

3 Приказ Министра Обороны Республики Беларусь № 1224 «Об утверждении инструкции о порядке организации воинских железнодорожных перевозок».

Получено 30.05.2017

УДК 656.212:656.225 (476)

*И. В. КИНЧАК (УК-51)*

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

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАБОТЫ СТАНЦИИ БРЕСТ-СЕВЕРНЫЙ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ИМПОРТНЫХ ГРУЗОВ**

На основе анализа существующей технологии работы станции Брест-Северный выявлены ограничивающие элементы в производственной цепи при перевозке импортных грузов. Рассчитано необходимое количество автоматизированных рабочих мест работников, выполняющих коммерческие операции при приеме поездов с импортными грузами, разработаны предложения по совершенствованию грузовой и коммерческой работы станции, определена их экономическая эффективность.

Значительную роль в осуществлении международных перевозок грузов занимают пограничные перегрузочные станции Белорусской железной дороги, которые по своему существу являются пограничными транспортно-логистическими центрами, где концентрируются, а затем распределяются грузовые и транспортные потоки.

В настоящее время в условиях высокой конкуренции между различными видами транспорта при доставке грузов существует необходимость ускоренного продвижения транспортных потоков, и к структурным подразделениям Белорусской железной дороги предъявляются все большие требования в части сокращения времени на обработку поездов и грузовых отправок.

Решение данного вопроса подразумевает совершенствование технологии работы пограничных перегрузочных станций, в частности станции Брест-Северный, при организации перевозок импортных грузов для привлечения дополнительных транзитных потоков и повышения конкурентоспособности Белорусской железной дороги на рынке транспортных услуг.

Железнодорожная станция Брест-Северный является грузовой внеклассной перегрузочной станцией. Станция расположена в Брестском железнодорожном узле и является структурным подразделением (филиалом) Брестского отделения Белорусской железной дороги. На станции производятся следующие виды операций:

- приём и отправление пассажирских поездов региональных линий экономического класса по колею 1520 мм;
- приём и отправление грузовых и передаточных поездов по колею 1520 и 1435 мм;

- погрузка и выгрузка грузов на путях общего пользования и на путях необщего пользования;
- взвешивание вагонов и грузов;
- расформирование и формирование грузовых и передаточных поездов на сортировочных горках по колее 1520 мм и 1435 мм;
- погрузка, выгрузка, перегрузка и сортировка крупнотоннажных и рефрижераторных контейнеров, прибывших в вагонах по колее 1520 и 1435 мм;
- перегрузка повагонных грузов, прибывших на открытом и в крытом подвижном составе, из вагонов по колее 1435 мм в вагоны по колее 1520 мм и наоборот;
- перестановка вагонов с колеи 1520 мм на колею 1435 мм и обратно.

Выполненный анализ технологии работы станции позволил сделать вывод о том, что время обработки документов значительно превышает время обработки вагонов и является ограничивающим элементом в производственной цепи. При этом простой вагонов в ожидании производства технологических операций во многом зависит от продолжительности оформления документов в таможне и декларантами.

Задачи расчета количества технических средств сбора, обработки и выдачи информации решают двумя методами, различающимися принципами описания информационных потоков и глубиной анализа и представления процессов сбора, обработки и выдачи информации. В соответствии с первым методом необходимое количество технических средств определяется из соотношения между общими объемами подготавливаемой, обрабатываемой или выдаваемой информации, требуемым временем ее обработки и производительностью технических средств [1].

Результаты расчетов по первому методу являются часто недостаточно точными и не позволяют определить время задержки обработки информации на определенном ее этапе. Этот метод наиболее применим при пакетной обработке информации, когда время задержки обработки не играет существенной роли.

Для систем оперативного управления этот метод не позволяет учитывать неравномерность и вероятность поступления требования в систему, определить время задержки обработки требований, что является важным для функционирования систем в реальном масштабе времени. Эти характеристики могут быть рассчитаны на основании второго метода, базирующегося на использовании математических моделей теории массового обслуживания [1]. В процессе составления моделей массового обслуживания выделяют:

- характеристики входящего потока требований, т. е. вид потока и интенсивность потока;
- характеристики обслуживающих приборов (каналов), которые указывают, сколько требований может обслуживаться одновременно (число кана-

лов обслуживания), когда и какими каналами допускается обслуживание, как долго оно длится (распределение длительности обслуживания);

– дисциплину обслуживания, т. е. правило, по которому на обслуживание выбирается одно требование из числа ожидающих в очереди.

На практике при выполнении расчетов количества технических средств сбора, обработки и выдачи данных по второму методу при помощи систем массового обслуживания выбирается соответствующая математическая модель из числа рассматриваемых в литературе, наиболее подходящая под описание характеристик процесса, и используются расчетные формулы этой математической модели. Для расчетов по второму методу необходимо знать не только объем перерабатываемой информации, но и время обслуживания одного требования рассматриваемым устройством, закон распределения этого времени обслуживания и характеристики поступающего на обслуживание потока требований. Кроме того, для точного и экономически эффективного выбора необходимого количества устройств важно знать временные ограничения, которые установлены или допускаются для данной системы.

Обработка данных о времени обслуживания требований в пункте передачи вагонов на станции Брест-Северный выполнена с помощью пакета прикладных программ STATGRAPHICS [2]. В результате расчетов получено, что время обслуживания наилучшим образом описывается экспоненциальным законом распределения.

Минимальное значение требуемого числа устройств определяется исходя из условия существования в рассматриваемой системе стационарного установившегося режима. Условием обеспечения такого режима работы является необходимость превышения количества устройств, обрабатывающих требования, над загрузкой системы.

Для получения стационарного режима работы сумма полученного значения среднего времени ожидания и среднего времени обработки требования по одной отправке должна быть меньше интервала поступления документов на обслуживание:

$$t_{об} + t_{ож} \leq t_{инт}, \quad (1)$$

где;  $t_{об}$  – время обработки одного требования работником, мин;  $t_{ож}$  – среднее время ожидания начала обслуживания требования, мин;  $t_{инт}$  – интервал поступления требований, мин.

В результате расчетов необходимое количество автоматизированных рабочих мест (далее – АРМ) работников ( $N$ ), выполняющих коммерческие операции при приеме поезда (по второму более точному методу), составляет для старшего агента и агента пункта передачи вагонов  $N = 1$ , для оператора станционного технологического центра (далее – СТЦ)  $N = 1$ , для декларан-

тов  $N = 3$  и для таможи  $N = 5$ . Полученное количество АРМ по сравнению с существующим ( $N = 2$  для декларантов и  $N = 3$  для таможи) позволит уменьшить время обработки документов и сократить простои вагонов на станции.

На основании анализа технологии работы станции Брест-Северный и результатов обработки данных составлена таблица 1 с указанием среднего времени обработки вагонов и документов различными подразделениями при приеме поезда с железных дорог Республики Польша (далее – ПКП).

**Таблица 1 – Продолжительность обработки документов и вагонов при приеме поезда от ПКП**

Наименование операции	Продолжительность, мин
<i>Обработка документов</i>	
Обработка состава по прибытию в парке Заречица	40
Обработка агентом ПКП	40
Обработка перевозочных документов старшим агентом по передаче грузов	22
Обработка перевозочных документов агентом по передаче грузов	17
Обработка перевозочных документов декларантами	85
Обработка перевозочных документов в СТЦ Северного парка	34
Пересылка документов в товарную контору станции, доставка документов в таможеню	22
Обработка перевозочных документов в таможене	170
<b>Итого</b>	<b>430</b>
<i>Обработка вагонов</i>	
Проверка состава с натуры	5
Списывание состава, передача документов в СТЦ Северного парка	35
Закрепление состава	9
Отцепка и уборка локомотива, снятие ограждения	3
Технический осмотр состава, коммерческий осмотр вагонов, снятие ограждения состава	91
Формирование схемы подачи на грузовые фронты	33
<b>Итого</b>	<b>176</b>
<b>Ожидание документального оформления</b>	<b>254</b>

По данным таблицы 1 и технологическим графикам установлено, что время обработки документов значительно превышает время обработки вагонов. Следовательно, для повышения эффективности работы станции, сниже-

ния простоя вагонов следует провести мероприятия по ускорению выполнения документального оформления перевозок.

На основании анализа технологии работы, результатов обработки статистических данных и расчетов необходимого числа АРМ, предложены варианты повышения эффективности обработки документов в пункте передачи вагонов с целью уменьшения простоя вагонов на станции.

Одним из предлагаемых вариантов является увеличение количества технических устройств у декларантов с введением дополнительного работника. Вторым вариантом является увеличение числа технических устройств у декларантов (один АРМ) и в таможене (два АРМа) с введением трех дополнительных работников в смену.

В результате расчетов по каждому из предлагаемых вариантов экономия времени обработки документов составляет соответственно 0,47 и 1,6 часа.

Конечным результатом внедрения АРМ при выполнении коммерческих операций является получение экономического эффекта, который выражается в стоимостных, натуральных показателях и показателях качества.

Выполненные расчеты по определению затрат и экономии от внедрения дополнительных АРМ работников, выполняющих коммерческие операции при приеме поездов с дорог ПКП, позволяет сделать вывод о том, что внедрение АРМ выгодно по двум предлагаемым вариантам. Экономический эффект от внедрения составит 26299,20 руб./год по первому варианту и 86263,99 руб./год по второму варианту. Во втором случае экономический эффект более значителен, но реализация данного варианта требует согласования предлагаемых мер со стороны организацией (таможней).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Дружинин, Г. В.** Расчёты автоматизированных систем управления (на примерах АСУ железнодорожным транспортом) / Г. В. Дружинин ; под ред. Г. В. Дружинина. – М. : Транспорт, 1985. – 223 с.

2 **Шевченко, Д. Н.** Теория вероятностей и математическая статистика : учеб.-метод. пособие для студ. электротехн. спец. / Д. Н. Шевченко. – Гомель : БелГУТ, 2006. – 316 с.

3 **Прищепова, Т. В.** Анализ статистических данных на персональном компьютере: лаб. практикум / Т. В. Прищепова ; под ред. Т. В. Прищеповой. – Гомель : БелГУТ, 2006. – 95 с.

4 **Вентцель, Е. С.** Теория вероятностей : учеб. для вузов / Е. С. Вентцель. – Минск : Выш. шк., 1999. – 576 с.

5 **Еловой, И. А.** Технология работы конторы передачи : учеб.-метод. пособие по курсовому и дипломному проектированию / И. А. Еловой, В. С. Зайчик. – Гомель : БелГУТ, 2007. – 44 с.

Получено 26.05.2017

УДК 322.54

*В. А. КИШКУН* (ГБ-31)

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

## **ОСОБЕННОСТИ УЧЕТА ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ И В СООТВЕТСТВИЕ С МСФО**

Рассмотрены особенности и возможности использования земельных участков в качестве объектов основных средств для извлечения экономических выгод в сельскохозяйственных организациях.

В Республике Беларусь остро стоит проблема повышения фондооснащённости организаций. Особенно остро данный вопрос возникает у организаций сельского хозяйства, технический потенциал которых за последнее десятилетие сократился на 50 %, а степень изношенности основных средств достигла 80 %. При этом затраты материальных ресурсов на производство единицы сельскохозяйственной продукции в нашей стране в 2–4 раза выше, чем в наиболее развитых странах.

Конкурентные отношения требуют эффективного ведения сельскохозяйственного производства, активного и последовательного внедрения новых технологий. На современном этапе управления, когда цену на продукцию формирует ее конкурентоспособность, необходимо не столько соизмерять затраты с полученными доходами, сколько вести активный поиск эффективности использования вложенных средств в приобретённые основные средства, производственную, коммерческую и финансовую деятельность организации посредством методов и приёмов бухгалтерского учёта, адекватных состоянию и тенденциям развития экономики.

Современный бухгалтерский учёт должен отвечать требованиям международных стандартов, удовлетворять потребностям внутренних и внешних пользователей информации, выявлять резервы повышения эффективности производства и быть «азбукой и языком» бизнеса.

Все основные вопросы, посвященные учету основных средств, Международные стандарты финансовой отчетности (далее МСФО) описывают в одном документе – стандарте МСФО 16 «Основные средства» [1].

В отечественной практике информация о правилах учета основных средств представлена в различных документах, таких как Инструкция по бухгалтерскому учету основных средств, Инструкция о порядке начисления

амортизации основных средств и нематериальных активов, Об установлении нормативных сроков службы основных средств и признании утратившими силу некоторых постановлений Министерства экономики Республики Беларусь и другие.

Наличие такого большого количества несистематизированных документов значительно усложняет ведение бухгалтерского учета на предприятиях. В отличие от международных стандартов, которые устанавливают единое универсальное правило для всех случаев применения стандартов, для отечественного учета типичен подход, когда подробно решаются вопросы, специфичные для отдельных сфер, таких как промышленность, сельское хозяйство, бюджетные организации и так далее. Именно поэтому при формировании национальной системы стандартов учета, основанной на международных стандартах, следует внимательнее подойти к вопросам учета основных средств и амортизации.

При изучении классификации основных средств в национальной и международной практике отмечено их несоответствие, приведенное на рисунке 1 [1, 2].



Рисунок 1 – Классификация основных средств

Стоит отметить, что такой объект основных средств, как земля, отмечен в двух классификационных группах, в то время как в отечественной класси-

фикации – отсутствует. Данное обстоятельство сказывается и на формировании амортизационных отчислений. В Республике Беларусь земля является объектом основных средств, по которому не начисляется амортизация, что не противоречит требованиям и МСФО. Однако МСФО 16 «Основные средства» предусматривает, что «если в стоимость земли были включены затраты на восстановление природных ресурсов на этом участке после демонтажа, на удаление объекта, то эта часть стоимости земельного участка амортизируется на протяжении периода получения выгод от таких понесенных затрат». Кроме того, в МСФО 16 специально отмечается, что в отдельных случаях земельный участок и сам по себе может иметь срок полезной службы, и тогда он амортизируется по схеме, соответствующей схеме получения будущих экономических выгод [1].

МСФО (IAS) 16 содержит специальные нормы применительно к зданиям и земельным участкам как объектам основных средств. Прежде всего, Стандарт устанавливает, что земельные участки и здания представляют собой активы, отдельно отражаемые в учете, даже если они приобретены в сочетании друг с другом. За некоторыми исключениями, такими как карьеры и площадки, отводимые под мусорные свалки, земельные участки имеют неограниченный срок полезного использования и поэтому амортизации не подлежат.

Срок службы зданий ограничен и поэтому они являются амортизируемыми активами. При этом увеличение стоимости земельного участка, на котором стоит здание, не влияет на определение амортизируемой стоимости самого здания. Если в стоимость земли были включены затраты на восстановление природных ресурсов на этом участке после демонтажа, на удаление объекта, то эта часть стоимости земельного участка амортизируется на протяжении периода получения выгод от таких понесенных затрат.

Достаточно актуальным на сегодняшний момент является рассмотрение плодородных земель Республики Беларусь как амортизируемых объектов основных средств в том случае, если эти земли приносят экономическую выгоду.

В МСФО 16 специально отмечается, что в отдельных случаях земельный участок и сам по себе может иметь срок полезной службы, и тогда он амортизируется по схеме, соответствующей схеме получения будущих экономических выгод. К амортизируемым, например, относятся участки, приобретенные под каменоломни или под захоронение отходов. В этих случаях просчитывается срок полезной службы участка (до исчерпания или до заполнения) и, соответственно, начисляется амортизация.

Несмотря на это, в ходе своей деятельности сельскохозяйственные организации несут существенные расходы на культивацию, удобрение,

орошение земельного участка, который они используют. Данные затраты могут оказать негативный результат на цель любой коммерческой организации.

Можно отметить, что при функционировании сельские хозяйства многократно при использовании земельного ресурса производят ее обработку, удобрение, что, в свою очередь, является затратной составляющей и требует возмещения, которым могло бы и стать включение в стоимость производимых биологических активов на данной земле суммы ее амортизации. Соответственно, стоимость земли ежегодно будет дооцениваться не только с позиции инфляционного влияния, но и с позиции понесенных затрат на ее рекультивацию.

В Республике Беларусь земельные участки сдаются в аренду, то есть не имеют стоимости в бухгалтерском учете. Однако, несмотря на это, они имеют кадастровую стоимость, по которой каждый год организации уплачивают земельный налог. Для того чтобы организация могла компенсировать свои расходы, необходимо принять землю на учет, то есть придать ей стоимостную оценку.

При приобретении земли ее можно принять к бухгалтерскому учету по стоимости приобретения на 08 счет «Вложения в долгосрочные активы». Все затраты на обработку также относить на 08 счет, тем самым увеличивая стоимость земельного участка. В Республике Беларусь земля передается в аренду, поэтому можно рассмотреть использование 86 счет «Целевое финансирование» с открытием субсчета 01 «Целевое использование». При этом в учете будут составляться бухгалтерские записи, представленные в таблице 1.

**Таблица 1 – Хозяйственные операции при покупке земельного участка и его выдачи Агентством по государственной регистрации и земельному кадастру**

Содержание хозяйственной операции	Корреспонденция счетов		Сумма, у.е.
	Дебет	Кредит	
<i>1 При покупке земельного участка</i>			
Перечислена плата за приобретаемый земельный участок	60	51	1000
Отражены затраты на приобретение земельного участка	08	60	1000
Понесены затраты:			
- на обработку земли	08	10, 70...	100
- удобрение земли	08	10	50
- культивацию	08	01, 76	150
В конце года земельный участок принят на учет	01	08	1300

Окончание таблицы 1

Содержание хозяйственной операции	Корреспонденция счетов		Сумма, у.е.
	Дебет	Кредит	
В месяце, следующем за месяцем ввода в эксплуатацию, начислена амортизация на объект	20	02	10
Получение земельного участка от Агентства по государственной регистрации и земельному кадастру	08	86.1*	1000
Понесены затраты:			
- на обработку земли	08	10, 70...	100
- удобрение земли	08	10	50
- культивацию	08	01, 76	150
В конце года земельный участок принят на учет	01	08	1300
Отражена стоимость земельного участка, полученного для целевого использования	86.1	98	1000
В месяце, следующем за месяцем ввода в эксплуатацию, начислена амортизация на объект	20	02	10
И одновременно на сумму амортизации признан доход	98	91	10
86,1* – «Целевое использование».			

Предложенный подход позволит сократить убыточность сельскохозяйственных организаций, будет способствовать улучшению качества плодородных земель и достоверности формирования данных бухгалтерского учета как в части остаточной стоимости основных средств организации, так и финансового результата организации.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Международные стандарты финансовой отчетности (IAS) 16 Основные средства. – М. : Аскери-АССА, 2016.

2 Об установлении нормативных сроков службы основных средств и признании утратившими силу некоторых постановлений М-ва экономики Респ. Беларусь от 30.09.2011 № 161 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://pb.buhgalteria.ru/articles/uchetnye\\_resheniya/109585/](http://pb.buhgalteria.ru/articles/uchetnye_resheniya/109585/). – Дата доступа : 21.05.2017.

3 Инструкция о порядке начисления амортизации основных средств и нематериальных активов : постановление М-ва экономики Респ. Беларусь, М-ва финансов Респ. Беларусь, М-ва архитектуры и строительства Респ. Беларусь от 06.05.2014 № 35/23/26 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2016. – № 8/24527.

Получено 26.05.2017

УДК 657.22(476)

*Е. М. КОВАЛЕВА* (ГБ-41)

Научный руководитель – проф. *В. Г. ГИЗАТУЛЛИНА*

## **УЧЕТНАЯ ПОЛИТИКА ОРГАНИЗАЦИИ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА**

Раскрыта теория и методика формирования учетной политики, последовательность ее формирования, основные обязательные элементы, подходы к раскрытию методического и организационного аспектов. Показана возможность и порядок разработки учетной политики для конкретной организации – ООО «Фабрика "КВЕТКА мебель"».

Бухгалтерский учет в Республике Беларусь регламентируется большим количеством нормативных документов. Однако это не означает полной его унификации, а лишь устанавливает основные моменты в построении системы учета. Нормативные документы предлагают возможность выбора варианта ведения учета по конкретным объектам. Это связано с тем, что в современной экономике государство не может предписывать всем участникам хозяйственных отношений одинаковые учетные схемы. Так как условия хозяйствования и задачи каждой организации сугубо индивидуальны, то схемы бухгалтерского учета должны отражать особенности деятельности каждой из них.

Актуальность данной статьи в том, что формирование учетной политики необходимо для принятия верных управленческих решений, так как правильно разработанная учетная политика является одним из важнейших инструментов управления деятельностью предприятия и достижения поставленных целей при его функционировании.

Ведение бухгалтерского учета в организации осуществляется согласно учетной политике организации, сформированной в соответствии с законодательством Республики Беларусь.

Эффективная и рациональная организация бухгалтерского учета на предприятии начинается с разработки его учетной политики, которая предусматривает выбор комплекса методических приемов, способов и процедур организации и ведения бухгалтерского учета предприятием из числа общепринятых в государстве.

Учетная политика – относительно новое явление в экономической теории и практике работы отечественных предприятий, от его правильного понимания, формирования, оформления во многом зависит эффективность деятельности организации по всем направлениям. Учетная политика организации

является элементом системы регулирования бухгалтерского учета в Республике Беларусь.

Термин «учетная политика организации» вошел в употребление в конце восьмидесятых годов в качестве вольного перевода на русский язык словосочетания «accounting policies», употребляемого в стандартах, издаваемых Комитетом по международным стандартам бухгалтерского учета. Так, в МСФО № 8 «Учетная политика, изменения в бухгалтерских расчетах и ошибки» дается следующая трактовка данного термина: «Учетная политика – это конкретные принципы, основы, соглашения, правила и практика, принятые предприятием для подготовки и представления финансовой отчетности».

В Республике Беларусь термин «учетная политика» впервые был закреплен в Законе Республики Беларусь «О бухгалтерском учете и отчетности» от 18 октября 1994 г. № 3321-ХП.

Следует отметить, что трактовка Законом Республики Беларусь «О бухгалтерском учете и отчетности» № 57-3 от 12 июля 2013 г. (в редакции от 4 июня 2015 г. № 268-3) термина «учетная политика» несколько отличается. Так, в соответствии с Законом Республики Беларусь «О бухгалтерском учете и отчетности» № 57-3 от 12 июля 2013 г. (в редакции от 4 июня 2015 г. № 268-3) учетная политика – это совокупность способов организации и ведения бухгалтерского учета, принятая организацией.

Целью настоящего исследования была разработка основных методических подходов к формированию учетной политики для конкретной организации – ООО «Фабрика “КВЕТКА мебель”», основным видом деятельности которой является производство мебели для ванных комнат.

Обязанность по формированию учетной политики возложена на главного бухгалтера, руководителя организации, если он осуществляет ведение бухгалтерского учета и составляет отчетность лично, либо на организацию или индивидуального предпринимателя, оказывающих услуги по ведению бухгалтерского учета и составлению отчетности, то есть на лицо, которое в соответствии с п. 1 ст. 8 Закона № 57-3 осуществляет руководство бухгалтерским учетом в организации (п. 11 ст. 8 Закона № 57-3).

Сформированная организацией учетная политика излагается в положении об учетной политике, которое подписывается главным бухгалтером, руководителем организации или индивидуальным предпринимателем, оказывающим услуги по ведению бухгалтерского учета и составлению отчетности, и утверждается руководителем организации (п. 1 ст. 9 Закона № 57-3).

Форма, в которой утверждается учетная политика, избирается организацией самостоятельно. Ни Закон № 57-3, ни Национальный стандарт бухгалтерского учета и отчетности «Учетная политика организации, изменения в учетных оценках, ошибки», утвержденный постановлением Министерства финансов Республики Беларусь от 10.12.2013 г. № 80 (далее – НСБУ № 80),

не содержат указаний, в какой форме должно производиться утверждение руководителем положения об учетной политике.

Очередность формирования учетной политики организации в первую очередь заключается в определении стратегических целей и задач на данном этапе развития организации, а после – в определении (выборе) инструментов для достижения поставленных целей и задач.

В таблице 1 представлены основные аспекты, необходимые для формирования учетной политики.

**Таблица 1 – Основные аспекты, необходимые для формирования учетной политики**

Аспект	Элементы
Факторы, учитываемые при формировании учетной политики	Размер организации
	Форма собственности
	Отрасль экономики
	Организационно-правовая форма предприятия
	Уровень технической оснащенности предприятия
	Наличие структурных подразделений
	Стратегия финансово-экономического развития предприятия
	Кадровое обеспечение
Обязательные элементы учетной политики	Состояние нормативно-правовой базы
	План счетов бухгалтерского учета организации
	Разработанные организацией для применения формы Первичных учетных документов
	Применяемая организацией форма бухгалтерского учета
	Порядок проведения инвентаризаций активов и обязательств
	Применяемые организацией виды учетной оценки
	Иные способы организации и ведения бухгалтерского учета

Структурировать учетную политику можно так, как удобно самому бухгалтеру для дальнейшего ее использования. В общих чертах учетная политика делится на методический и организационно-технический разделы.

Наглядное отражение наиболее значимых позиций методического аспекта учетной политики, по которым организация имеет право выбора и которые должны быть зафиксированы в учетной политике, представлены на рисунке 1.

Как видно из рисунка 1, при разработке методического аспекта учетной политики необходимо выделение двух разделов:

- методологии ведения бухгалтерского учета;
- методология ведения налогового учета.



Рисунок 1 – Методический аспект учетной политики

При формировании учетной политики раздела «Методология ведения бухгалтерского учета» обязательно должны быть раскрыты следующие подразделы:

- учет и амортизация долгосрочных активов;
- учет и списание производственных запасов;
- учет затрат на производство;
- учет и оценка готовой продукции и товаров;
- учет финансовых результатов.

Следует отметить значимость данного раздела для организации, так как от того, насколько детально проанализирована специфика деятельности и выбраны соответствующие методы и способы ведения бухгалтерского учета, с последующим их закреплением в учетной политике, зависит эффективность деятельности предприятия в целом.

Раздел «Методология ведения налогового учета», в свою очередь, представлен следующими подразделами:

- порядок отражения в учете налогов, уплачиваемых ежеквартально (ежегодно);
- метод определения фактической реализации;
- ведение книги покупок;
- распределение налоговых вычетов по НДС;
- метод признания выручки для расчета налога на прибыль.

На практике структура учетной политики может быть более обширной и детализированной. Как правило, часть информации, например, структура бухгалтерии, должностные инструкции сотрудников бухгалтерской службы, график документооборота, рабочий план счетов и другие, представляется в виде схем и таблиц в приложениях к учетной политике.

Формирование данного раздела также весьма важно для деятельности организации, так как именно в данном разделе отражается порядок отражения налогов, уплачиваемых в бюджет Республики Беларусь, распределение налоговых вычетов по НДС и так далее. Кроме того, при правильном формировании данного подраздела организация может управлять налоговой нагрузкой в рамках законодательства.

В свою очередь каждый из представленных подразделов включает ряд вопросов.

Так, при разработке подраздела «Учет и амортизация долгосрочных активов» предприятию необходимо решение следующих вопросов, отражаемых в учетной политике:

- отнесение активов к основным средствам либо к отдельным предметам в составе средств в обороте;
- пересмотр нормативных сроков службы и/или сроков полезного использования основных средств;
- способы начисления амортизации основных средств;
- способы начисления амортизации нематериальных активов;
- расчет амортизации;
- создание резерва по выводу основных средств из эксплуатации и аналогичным обязательствам.

Подраздел «Учет и списание производственных запасов» содержит следующие вопросы:

- погашение стоимости средств в обороте;
- оценка материалов при поступлении;
- оценка материалов при их отпуске в производство и ином выбытии;
- учет отходов.

Следующая позиция, которую необходимо отразить в учетной политике – «Учет затрат на производство». Данная позиция представляет такие группы вопросов, как:

- учет затрат на производство и калькулирование фактической себестоимости;
- учет общепроизводственных затрат;
- учет общехозяйственных затрат;
- учет затрат на ремонт основных средств, используемых в предпринимательской деятельности;
- сводный учет затрат на производство.

Подраздел «Учет и оценка готовой продукции» включает в себя следующие вопросы:

- аналитический учет готовой продукции;
- оценка готовой продукции при ее реализации и ином выбытии.

Завершающим подразделом данного раздела является подраздел «Учет финансовых результатов», который представлен вопросами:

- признание выручки от реализации продукции (работ, услуг), доходов от реализации запасов (за исключением продукции, товаров), инвестиционных активов, финансовых вложений;
- признание доходов и расходов;
- отражение влияния изменения курсов иностранных валют (переоценка, курсовые разницы);
- создание резервов предстоящих расходов;
- порядок формирования фондов и распределения прибыли;
- бухгалтерская отчетность.

Формирование налогового аспекта учетной политики обусловлено наличием налогового учета, в качестве которого признается осуществление налогоплательщиками (иными обязанными лицами) учета объектов налогообложения и определения налоговой базы по налогам, сборам (пошлинам) путем расчетных корректировок к данным бухгалтерского учета, если иное не установлено налоговым законодательством.

Следует отметить, что налоговый учет ведется исключительно в целях налогообложения и осуществления налогового контроля.

Также отметим, что налоговый учет основывается на данных бухгалтерского учета и (или) на иных документально подтвержденных данных об объектах, подлежащих налогообложению либо связанных с налогообложением.

Кроме того, грамотно сформированный данный аспект в учетной политике организации способствует управлению налоговой нагрузкой, что свою очередь способствует росту прибыли после налогообложения, которая может быть использована для расширения производственных мощностей.

Раздел «Методология налогового учета» представлен следующим рядом вопросов:

- день отгрузки товаров для целей исчисления НДС;
- ведение книги покупок;
- распределение налоговых вычетов по НДС.

Изучение теоретических основ, которые лежат в основе разработки подходов к формированию учетной политики, были реализованы на практике. При этом каждый аспект учетной политики подвергался детальному исследованию с привлечением многовариантных расчетов и сравнений. Результатом проведенного исследования является сформированная учетная политика ООО «Фабрика «КВЕТКА мебель».

В разработанной учетной политике отражены все факторы, учитываемые при формировании учетной политики, структура, в которой отдельно развиты методический и организационно-технический аспекты и все шесть обязательных элементов.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1 Закон Республики Беларусь «Об обращении с отходами» от 20.07.2007 271-3 (в ред. от 13.07.2016 № 397-3) // Консультант плюс: Беларусь. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр». – Минск, 2017.

2 Национальный стандарт бухгалтерского учета и отчетности «Учетная политика организации, изменения в учетных оценках, ошибки» : постановление М-ва финансов Респ. Беларусь от 10.12.2013 № 80 // Консультант плюс: Беларусь. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр». – Минск, 2017.

3 Учетная политика – 2017 от 06.01.2017 // Консультант плюс: Беларусь. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр». – Минск, 2017.

Получено 15.06.2017

---

**ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 22. Гомель, 2017**

---

УДК 625.7/8:625.84

*В. Л. КОВАЛЕВИЧ (СА-51)*

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

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ОТРАБОТАННОЙ ГЛИНЫ НА СВОЙСТВА ЦЕМЕНТА ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ**

В ходе работы была исследована добавка в цемент, отработанная глина, и установлена её эффективность в области строительства автомобильных дорог.

Одной из проблем, стоящих перед строительной отраслью, является сохранение активности цемента, которую можно решить путём гидрофобизации. Применение такого цемента положительно влияет на бетон, снижая его водопоглощение и повышает водонепроницаемость.

В результате изучения отходов производства была исследована возможность применения для этих целей отработанной глины масляного производства. Данные отходы образуются в процессе очистки масел на НПЗ за счёт адсорбции бентонитом органических компонентов.

Бентонит применяется в качестве пластифицирующей и уплотняющей добавки в бетонные смеси для повышения водонепроницаемости и морозостойкости бетона.

В работе использовалась отработанная глина, отработанная непосредственно с установки контактной очистки масла.

В состав отработанной глины входит бентонит 50–60 % и органические компоненты 40–50 %. В свою очередь, органические компоненты на 94,1–94,6 % состоят из углеводорода и на 5,4–5,9 % из смол.

В результате введения добавки отработанной глины в состав цемента на цементных зёрнах образуются водоотталкивающие плёнки, снижающие гидрофильность и повышающие устойчивость к воздействию внешней агрессивной среды.

Экспериментально проверено влияние длительного хранения на комкование цемента. В качестве исследуемых интервалов времени принималось 100 и 360 дней. Через 100 дней хранения количество контрольного цемента, пришедшего в негодность, составило 83 %, а гидрофобизированного цемента – 11,2 %, что в 7,4 раза меньше. Через 360 дней хранения скомковалось 16,8 % гидрофобизированного цемента, в то время как доля контрольного цемента, пришедшего в негодность, составила 95 %, количество скомковавшегося гидрофобного цемента в 5,6 раза меньше количества контрольного цемента.

Наиболее сильно подвержен комкованию цемент, содержащий до 1 % добавки. При данном количестве добавки и хранении в течение 100 суток количество скомковавшегося цемента уменьшилось в 4,2 раза, а в течение 360 суток – в 3,3 раза. Таким образом, введение добавки в цемент является одним из вариантов сохранности цемента при его длительном хранении.

При затворении цемента, гидрофобизированного добавкой, вода за счёт процесса адсорбции и массопереноса по микротрещинам через сетчатые гидрофобные плёнки проникает и вступает в реакцию с цементными зёрнами. При адсорбции воды на внутренних поверхностях цементное зерно разбухает, вызывая расклинивающее действие, в результате чего происходит развитие и углубление микротрещин.

Гидратации также способствует взаимное трение частиц цемента. Нераскрывшаяся пленка замедляет гидратацию, обеспечивая увеличение жизнеспособности бетонной смеси, предотвращая комкование цемента. Поэтому смачивание гидрофобного цемента водой более равномерное и гидратация по объёму цементного теста более согласованная. При гидратации обычного

цемента из-за воздействия влаги на поверхностные участки происходит слипание частиц и образования комков.

В процессе перемешивания добавка распределяется по всему объему цементного теста и не препятствует нормальному схватыванию и твердению цемента. После набора прочности органическая масса придает цементному камню гидрофобные свойства, а высокодисперсные частицы неорганической массы, заполнив пространство между грубодисперсными частицами цемента, образуют многочисленные, но слабые, дополнительные коагуляционные контакты между частицами твердой фазы. Заполнение пор и капилляров благоприятно влияет на формирование структуры цементного камня. Однако важным является условие: объём высокодисперсного материала не должен превышать суммарного объёма пор и капилляров. Превышение препятствует образованию прочных связей.

На основании анализа экспериментальных данных установлены эмпирические зависимости скорости гидратации цемента от количества введённой добавки. Из этих данных видно, что добавка в количестве до 4 % не оказало существенного влияния на схватывание цемента. Она увеличила время окончания схватывания с 210 до 225 минут, т. е. на 8,1 % и продолжительность с 60 до 70 минут, т. е. на 16 %.

Незначительное влияние добавки (ОГ) в количестве до 4 % по массе цемента, на продолжительность схватывания цементного теста скорее всего связано с частичным блокированием активных центров кристаллизации на начальном этапе, однако в дальнейшем их раскрытие происходит более интенсивно, что положительно сказывается на прочностных характеристиках бетона.

Для изучения влияния добавки на изменение прочностных характеристик образцов, изготовленных с применением цемента, подвергшегося хранению в течение 360 дней, проведен следующий эксперимент. В цемент ввели добавку (ОГ) и разделили его на две части. С применением одной части изготовили образцы, которые испытали на прочность на сжатие. Вторую часть цемента хранили при комнатных условиях в течение 360 суток. Затем из него также изготовили образцы и испытали на прочность.

На основании выполненных исследований, представленных в таблице 1, можно сделать вывод, что для свежего цемента введённые добавки в количестве до 1,6 % по массе цемента за счёт более высокой дисперсности благоприятно влияют на прочность и время схватывания цементного теста. Введение добавки (ОГ) в количестве 0,2–1,0 % по массе цемента увеличивает прочность образцов цементного камня до 10,7 % по сравнению с образцами без добавки. Это объясняется образованием дополнительных центров кристаллизации и новых связей без разрыва прочных связей между цементными зёрнами, а также модифицированием пористо-

сти, оптимизацией структуры и уменьшение объема порового пространства цементного камня. Замедление скорости гидратации на начальном этапе способствует снижению напряжений, возникающих в цементном камне при наборе прочности.

Таблица 1 – Прочность образцов из цемента, подвергшегося хранению, при сжатии

Прочность цементно-песчаных образцов на сжатие, МПа	Количество добавки, %					
	Без добавки	0,2	0,5	1,0	2,0	4,0
Свежий цемент	45,3	48,1	50,0	50,2	46,6	37,6
Цемент после 360 суток хранения	25,9	36,2	41,5	43,7	42,0	34,4

На рисунке 1 представлены кривые зависимости прочности на сжатие для образцов, изготовленных из свежего цемента, и цемента, подвергшегося хранению в течение 360 дней.

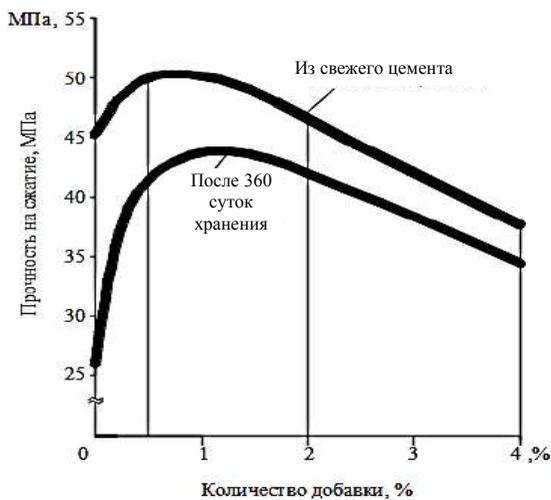


Рисунок 1 – Влияние добавки на изменение прочностных характеристик цемента

Анализ таблицы 1 и рисунка 1 показывает, что прочность образцов-балочек, изготовленных из цемента, подвергшегося хранению, ниже, чем у образцов из свежего цемента. Однако прочностные характеристики по мере увеличения количества добавки значительно нивелируются. Так, для бездо-

бавочных образцов прочность отличается в 1,75 раза. При количестве добавки 0,5 % это значение составляет 1,16 раза, а при 2 % – 1,11 раза. При дальнейшем увеличении количества вводимой добавки этот показатель существенно не изменяется. Это связано с тенденцией снижения прочности при введении добавки в количестве более 4 %.

Следует также обратить внимание на смещение максимальных значений по прочности, которые располагаются в интервале 0,5–2,0 %, что, очевидно, связано с тем, что качественные показатели цемента лучше сохраняются при увеличении количества добавки. Однако при введении добавки в количестве более 2 % прослеживается тенденция падения прочности, характерная и для образцов из свежего цемента.

Это объясняется тем, что при хранении цемента происходит потеря его активности, в то время как гидрофобизированный цемент благодаря защитным плёнкам теряет свою активность значительно медленнее. Это позволяет повысить сроки хранения цемента.

В результате исследований получен гидрофобизированный цемент, который устойчиво сохраняет свои свойства в процессе хранения, он не теряет активности и не слеживается. При проведении эксперимента установлено, что в течение одного года сохранилось до 83 % гидрофобизированного цемента, в то время как бездобавочный цемент сохранился лишь на 5 %. При этом прочностные характеристики гидрофобизированного цемента остались на достаточно высоком уровне. Они снизились в 1,11–1,16 раза у образцов, изготовленных из цемента, который хранился в течение 360 дней, при наиболее оптимальном количестве добавки 0,5–2,0 % по массе цемента. Это позволяет увеличить сроки хранения цемента и сократить его потери.

Результаты исследовательской работы также позволяют выявить дополнительные источники материальных ресурсов, обеспечить защиту окружающей среды от загрязнений трудноутилизуемыми нефтепродуктами, запасы которых, в районах НПЗ, достаточно велики и не найдены пути их утилизации.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Автомобильные дороги и мосты: научно-технический журнал /под общ. ред. А. В. Минина. – Минск, 2012. – № 1 (9). – С. 75–78.
- 2 **Бабков, В. Ф.** Проектирование автомобильных дорог. Ч. I и Ч. II / В. Ф. Бабков, О. В. Андреев. – М. : Транспорт, 1987.

Получено 30.05.2017

УДК 111.7

А. Г. КОЗЕЛ (магистрант)

Научный руководитель – канд. филос. наук Е. Г. КИРИЧЕНКО

## **БЫТИЕ ЧЕЛОВЕКА И ВРЕМЯ**

В статье рассмотрено бытие человека в контексте времени.

Проблема бытия человека и времени всегда интересовала и интересуют философов. Разработкой этих проблем занимались Платон, Аристотель, римские стоики, Августин Блаженный, Т. Гоббс, Дж. Локк, Р. Декарт, Ш. Монтескье, Ж.-Ж. Руссо, И. Г. Гердер, И. В. Гёте, И. Кант, Г. В. Ф. Гегель, Л. Фейербах, К. Маркс, Ф. Ницше, С. Кьеркегор и др. Большой вклад внесли в её осмысление З. Фрейд, К. Юнг, Э. Гуссерль, М. Хайдеггер, К. Ясперс, Ж. П. Сартр, Г. Марсель, П. Рикер, М. Фуко, Ю. Хабермас, П. Бергер, Т. Лукман.

Бытие делится на два мира: мир физических вещей, процессов, материальная действительность; мир идеального, мир сознания, внутренний мир человека, его психических состояний. Особое место в этих мирах занимает человек, представляющий собой, с одной стороны, природное существо, с другой – наделен сознанием, а значит, может существовать не только физически, но и рассуждать о бытии мира и своем собственном бытии.

Время – одна из важнейших проблем философии и науки. Без изучения феномена времени невозможно понять такие феномены, как движение, процессуальность, развитие и многие др. Если же рассматривать область философских категорий, то время будет одним из ключевых понятий, связанных с понятиями бытия, становления, Бога. Поэтому феномен времени вызывает интерес как у философов, так и у ученых.

Время обладает набором свойств, обладающих различной степенью общности, от универсальных до специфических: *вечность и длительность, обратимость и необратимость, качественное и количественное время, объективность и субъективность, абсолютность и относительность, непрерывность и дискретность.*

За последние три тысячи лет в философии и науке (физике прежде всего) выработаны некоторые базисные положения, касающиеся природы времени. Они укладываются в четыре концепции: реляционную и субстанциальную, статическую и динамическую, которые различаются трактовкой взаимоотно-

шений между временем и объектом. В зависимости от характера протекания времени также выделяют циклическую и линейную концепции. Однако на протяжении веков философия не может окончательно исключить ни одну из моделей, категорически признав ее абсолютно неприемлемой.

Человеческое бытие выступает мерой социокультурного бытия. Пределы человеческого бытия определяются двумя фундаментальными категориями: смерть – это граница, с которой человек сталкивается как животное, безумие – это предел, где человек лишается собственно человеческого (сталкивается с пределами своего вида, своей самоидентичности, своего места в общем космическом, историческом строе).

Экзистенциализм (лат. *existentia* – существование) или философия существования – самое влиятельное иррационалистическое направление в западной философии XX века, в котором бытие представляется как некая непосредственная нерасчлененная целостность субъекта и объекта, человека и мира.

Основоположником немецкого экзистенциализма был Мартин Хайдеггер (1889–1976). Опираясь на гуссерлевскую феноменологию, М. Хайдеггер стремился раскрыть «смысл бытия» через рассмотрение человеческого бытия.

Утверждая единство времени и бытия, Хайдеггер доказывает, что ничто сущее, кроме человека, не знает о своей конечности, а значит, только человеку ведома временность, а с нею и само бытие. Причем время неразрывно связано не просто с бытием, а именно с человеческим бытием. Сущность времени можно раскрыть лишь в его отношении к человеку. Временность Хайдеггер характеризует такими свойствами, как конечность, экзатичность, горизонтальность, направленность к смерти [7].

Темой творчества другого немецкого экзистенциалиста – Карла Ясперса (1883–1969) становятся человек и история. Чтобы понять историю, надо уяснить, что же такое человек? А человеческое существование раскрывается, в свою очередь, через время, историчность. «Вместе со скачком в историю, – пишет К. Ясперс, – осознается преходящий характер всего. Всему в мире отведено определенное время, и все обречено на гибель. Но только человек знает, что он должен умереть. Наталкиваясь на эту пограничную ситуацию, он познает вечность во времени, историчность как явление бытия, уничтожение времени во времени. Его осознание истории становится тождественным осознанию вечности» [9, с. 73].

В начале 40-х годов XX столетия центр экзистенциалистского движения перемещается во Францию. Именно в этот период создают свои наиболее значительные произведения Ж. П. Сартр, А. Камю, Г. Марсель, Симона де Бовуар, А. Сент-Экзюпери.

Самый значительный представитель французского экзистенциализма –

Жан Поль Сартр (1905–1980). Так же как и Хайдеггер, Сартр уделяет много внимания проблеме времени. Время у него лишено объективности и полагается «Я». Временность дана через «ничто», которое, по существу, и оказывается источником временности. «Для-себя-бытие» «обременяет» свое существование. Иначе говоря, временность признается только как приходящая в мир через человека, только как свойство переживающей человеческой души. Время субъективизируется, оно возможно лишь в форме многих отдельных «временностей», существующих как отношения «бытия-для-себя» и «бытия-в-себе», соединенных «ничто» [4].

Бытие современной культуры в высокой степени трансформировано под воздействием экспоненциального роста технического прогресса, виртуализации жизни, информатизации общества и других факторов. Уже в середине XX века Жорж Гурвич, заявляя о своеобразном «расслоении» этого феномена, называет восемь типов времени в современном обществе (длящееся, обманчивое, неустойчивое, циклическое, замедленное, переменное, идущее вперед, взрывчатое) [8]. Сегодня в этот ряд рельефно должен быть вписан тип «ускоренного» времени. «Мобильность в глобализованном мире и скорость культуры являются фундирующими принципами формирования современного общества» [2, с. 351].

У. Мур выделил три составляющие социального времени: последовательность, синхронизация и темп (скорость). Темп или скорость, по У. Муру, это то, что описывает или задает частоту (интенсивность) событий в определенный период времени [10]. Таким образом, скорость социального времени – это не столько быстрые поезда и авиация, сколько интенсификация и увеличение количества событий.

Согласно Э. Фромму, осознание человеком себя как отдельной сущности, осознание краткости своего жизненного пути, того, что он независимо от своей воли родился и против своей воли умрет; того, что либо он умрет раньше тех, кого он любит, либо они умрут раньше него; осознание своего одиночества и отчужденности, своей беспомощности перед силами природы и общества – все это превращает его одинокое, обособленное существование в настоящую каторгу. И если он не сможет освободиться от этой каторги, не сможет объединиться каким-то образом с людьми и внешним миром, он сойдет с ума [6, с. 15, 16].

В своем сознании индивид ощущает диссонанс между скоростью своего личностного роста и скоростью социальной динамики (его можно выразить формулировкой обыденной речи «Жизнь проходит мимо»), который чреват страхами, заставляющими его ускорять ход своей жизни. Но, чтобы начать собственное ускорение, дабы «догнать» окружение, необходимо обладать смелостью и уметь идти на риск. Возникает новый страх – утратить то, чем обладаешь, который заставляет индивида внутренне эмоционально «заме-

реть». «Замирание – зависание в междустрочии, в промежуточном положении между активностью и безжизненностью. Оно не должно длиться слишком долго: так можно вжиться в роль и там остаться. Замирание сродни молчанию, сердцевине бифуркационной развилки. С. Волински, разрабатывая руководство по квантовой психологии, заметил, что расхожей фразой современного человека стала фраза – «мне не хватает времени»: прочитать давно купленную книгу, встретиться со старыми друзьями, написать письмо, позвонить, научиться играть на губной гармошке и т. д.; но – «не хватает» даже не столько в силу усилившегося темпа жизни, сколько в силу невозможности в коллекционировании впечатлений – «удержать бытие». Поэтому фраза «мне не хватает времени» все чаще звучит как признание – «мне не хватает существования, в котором есть место для чуда, события» [3, с. 86].

Так ускорение становится необходимым умением современного индивида, поэтому одной из самых востребованных сегодня в образовании дисциплин является относительно новый курс «Тайм-менеджмент», призванный научить не растрачивать время впустую, а заставить его работать на себя, а также придавать своей деятельности (не только профессиональной, но и личной) высокую эффективность в короткие сроки.

Человек, с экзистенциалистской точки зрения, изначально (и в современности) противоречив: быть в социуме и убегать от мира, стремиться к ускорению личного времени и замещать его виртуальным, дистанционным миром, стараться все успеть и бояться завершения. Таким образом, философия экзистенциализма оказывается эффективной для понимания и анализа феномена скорости, ведь человек и здесь закабалён свободой (ускоряться или «замирать»), т. е. несвободен. Чтобы защититься от нищеты, одиночества, страданий, он ускоряет своё индивидуальное бытие. Но, чтобы ускориться, необходимо и надо рисковать, а это значит неизбежно страдать. Красочно и образно это проиллюстрировано в романе Б. Акунина «Смерть Ахиллеса». Персонаж книги, наёмный убийца, ищет адвоката для серийного убийцы-извращенца и, предлагая работу малоимущему выпускнику юридического факультета, соблазняет его именно быстрым («прямо сейчас!») получением социальных благ и быстрым профессиональным ростом, успехом, но при этом объясняет, что за ценность скорости необходимо будет заплатить ценностью чести: *«Вы хотите двадцать, а то и тридцать лет работать за гроши, добывая деньги и славу для других адвокатов? Да, году так в 1900-м вы, наконец, накопите нужное количество сантимов, чтобы открыть собственную практику, но к тому времени вы будете лысым, беззубым неудачником с больной печенью, а главное, из вас вытечет весь жизненный сок. Он по капле прольется у вас между пальцев, дорогой мэтр, – в обмен на скопленные гроши. Я же предлагаю вам гораздо большее, и прямо сейчас. Уже в*

*свои двадцать три года вы получите хорошие деньги и громкое имя. Причем даже в том случае, если процесс будет проигран. Имя в вашей профессии еще важнее, чем деньги. Да, ваша слава будет с привкусом скандала, но это лучше, чем всю жизнь прозябать на побегушках. Денег же вы получите достаточно, чтобы открыть собственную контору. Многие вас возненавидят, но будут и такие, кто оценит мужество молодого адвоката, не побоявшегося идти наперекор всему обществу» [1, с. 86].*

Б. Акунин, выразил массовую идеологию успеха начала XXI века, как часто бывает в его художественных текстах, экстраполируя современные ценности на историческую почву. В толковом словаре значение слова «успеть» – найти достаточно времени для исполнения, совершения чего-нибудь, сделать что-нибудь вовремя, в какой-нибудь нужный срок; достигнуть успеха в чем-нибудь в какой-нибудь деятельности [5, с. 995, 996]. Так, видно, что с действием успевания связаны получение благ и позитивные ценности.

Время – это характеристика конечных образований, вечность – это характеристика бесконечного, однако они теснейшим образом связаны между собой. Во все времена человека будет томить вопрос: можно ли избежать все разрушающего действия времени? Человек чувствует присутствие бесконечности во всем, в том числе – в самом себе. Слова Б. Пастернака, обращенные к поэту: «Ты вечности заложник / У времени в плену», – в какой-то степени о каждом из нас.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Акунин, Б.** Смерть Ахиллеса / Б. Акунин. – М. : Захаров ; АСТ, 1998. – 576 с.
- 2 **Буряк, В. В.** Динамика культуры в эпоху глобализации: ноосферный контекст / В. В. Буряк. – Симферополь : ДИАЙПИ, 2011. – 462 с.
- 3 **Мамонова, В. А.** Внутренний диалог в полночь экзистенции / В. А. Мамонов // *Credo new: теоретический журнал*. – СПб., 2010. – № 4 (64). – С. 66–86.
- 4 **Сартр, Ж. П.** Экзистенциализм – это гуманизм / Ж. П. Сартр // *Сумерки богов*. – М., 1989. – 389 с.
- 5 Толковый словарь русского языка : в 4 т. / под ред. Д. Н. Ушакова. – М. : Государственное издательство иностранных и национальных словарей, 1940. – Т. 4. С–Я.
- 6 **Фромм, Э.** Искусство любить / Э. Фромм. – М. : АСТ ; Астрель, 2012. – 220 с.
- 7 **Хайдеггер, М.** Бытие и время / М. Хайдеггер ; пер. с нем. В. В. Библихина. – Харьков : «Фолио», 2003. – 503 с.
- 8 **Gurvitch, G.** The Spectrum of Social Time / G. Gurvitch. – Dordrecht – Holland : D. Reidel Publishing Company, 1964.
- 9 **Jaspers, K.** Philosophie / K. Jaspers. – Bd. 1. – S. 15.
- 10 **Moore, W. E.** Man, Time and Society / W. E. Moore. – N. Y. : John Wiley, 1963.

Получено 22.05.2017

УДК 339.138

*М. В. КОЛОБОВА* (ПА-22)

Научный руководитель – ассист. *И. А. КОЖЕВНИКОВА*

### **ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ БЕЛОРУССКИХ БРЕНДОВ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ БЕЛОРУССКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Рассмотрены проблемы и перспективы развития белорусских брендов, проанализированы самые известные бренды Беларуси, их конкурентоспособность.

Каждый производитель любого товара или услуги вынужден прибегать к поиску способов привлечения внимания потенциальных потребителей к своему товару. Такая ситуация переизбытка предложения товара, в отличие от постоянного дефицита в течение всего XX века, кардинально изменила расстановку акцентов в действиях компаний, которые все большее внимание уделяют не столько самому товару, сколько его продвижению и торговой марке (бренду), которая позволяет привлекать или удерживать потребителей и завоевывать существенную долю рынка. Для большинства компаний в мире бренд стал одним из самых дорогих активов в стоимости компании по сравнению с ее производственными мощностями, и именно такой подход будет сохраняться еще очень долгое время.

Методика расчета стоимости бренда основана на оценке финансовых составляющих деятельности компаний, использующих бренд, а также учитывает целый ряд факторов, максимально точно отображающих рыночные условия, в которых существует бренд, возможные угрозы и перспективы развития бренда и каждой отрасли в отдельности. Методика разработана на основе анализа факторов, в полной мере влияющих на рыночную стоимость бренда: положение компании на рынке, ценность бренда для потребителя, а также коэффициенты, отображающие тренды развития компании и ее бренда. В математическом виде формула расчета стоимости бренда выглядит следующим образом:

$$V_b = P_t GP (GP/NS) (Q_i Q_c Q_f Q_m) U_{id},$$

где  $V_b$  – стоимость бренда;  $P_t$  – статический коэффициент;  $GP$  – валовая прибыль;  $NS$  – валовая выручка от реализации;  $Q_i$  – инвестиционный коэффициент;  $Q_c$  – географический коэффициент;  $Q_f$  – технологический коэффициент;  $Q_m$  – конкурентный коэффициент;  $U_{id}$  – уникальный идентификатор [2].

Особо стоит обратить внимание, что стоимость бренда включает в себя исключительно стоимость торговой марки (имени) без учета производственных мощностей, инфраструктуры компании, патентов, изобретений и др.

Рынок белорусских брендов оценивается в \$1 млрд [1].

Бренд	Стоимость млн. \$	Логотип	Отрасль
1 Milavitsa	60,0		Легкая промышленность
2 Санта-Бремор	57,5		Продукты питания
3 Conte	53,0		Легкая промышленность
4 Аліварыя	48,0		Пивобезалкогольная отрасль
5 Velcom	46,8		Телекоммуникации

Рисунок 1 – ТОП-5 белорусских брендов [2]

Бренд «Milavitsa» стал популярен не только внутри страны, но и далеко за ее пределами и сегодня является главным представителем белорусской легкой промышленности на внешних рынках и все больше обретает в своем значении синоним «качество». «Milavitsa» вместе с первым местом в рейтинге получил оценку в \$60 млн. На 3-м месте идет также популярный бренд «Conte». Таким образом, подтверждается расхожее мнение о том, что Беларусь известна своей качественной легкой промышленностью.

Топ-5 самых узнаваемых белорусских брендов зарубежом:

1 **«World of Tanks»**. Менее чем за три года об этой игре, созданной белорусским разработчиком, узнали на всех континентах. Компания имеет офисы, продвигающие ее "танчики" в Европе, США. В последнее время идет активный промоушн в Юго-Восточной Азии. World of Tanks — бесспорный лидер в своем игровом сегменте, лауреат многочисленных премий. По итогам 2012 года в нее играли 45 млн человек.

2 **«Санта»**. Брестская продовольственная компания «Санта-Бремор» выпускает продукцию, которая продается в СНГ, Балтии, Израиле, Германии, Нидерландах, США. «Санта-Бремор» была лидером рынка СНГ, а после покупки в конце 2012 года своего конкурента «Русское море» станет одним из ведущих производителей рыбы (семги и форели) и красной икры.

3 **«Conte»**. Этот бренд легкой промышленности за 10 лет сумел занять лидирующие позиции в носочно-чулочном сегменте рынка СНГ. Гродненская продукция продается сегодня через более 50 представительств в России, имеет успех на украинском, молдавском, казахстанском, армянском, литовском, польском рынках и добралась до американского — торговое представительство Conte открылось в Нью-Йорке.

4 **«Регула»**. Один из мировых лидеров в производстве высокотехнологичного оборудования и программного обеспечения для проверки подлинности документов — различных ценных бумаг, удостоверений личности, паспортов.

5 **«Милавица»**. Продукция компании представлена в более чем в 25 странах мира [2].

На сегодняшний день в Беларуси не зарегистрировано ни одного национального бренда. Суть проблемы упирается в вопрос – а кому он принадлежит, и кто должен обладать правом защиты такого бренда? Если эти национальные бренды принадлежат Республике Беларусь в целом, и не выделен какой-то государственный орган, который отвечает за их защиту, то, по сути, они не принадлежат никому. На сегодняшний день не известен ни один бренд, так называемый, национальный. Каждый товарный знак, каждый бренд принадлежит какому-то конкретному владельцу. Сегодня у нас зарегистрирован только один такой белорусский объект – это «Минская вода». Он охраняется на территории Республики Беларусь. И владелец этого наименования имеет право предъявить претензии к тем, кто будет пытаться продавать свою продукцию под этим брендом.

Товар, который имеет наименование, происходящее от места его изготовления, обладает особыми свойствами, ему предоставляется особая форма регистрации. Но, выходит, в нашей стране, таких объектов очень мало. В целом же, белорусские производители активно регистрируют по всему миру свои собственные товарные знаки. Только в Российской Федерации на сегодняшний день зарегистрировано около 1500 действующих белорусских товарных знаков. В 2011 году предприятия Министерства промышленности подали 32 заявки на регистрацию своих товарных знаков в России и 17 – в Казахстане. В целом же проблема защиты белорусских брендов после вступления Беларуси в Таможенный союз стала особенно актуальной. Сегодня самый действенный механизм для того, чтобы отстаивать интересы производителя и брендов на территории Таможенного Союза, – это самостоятельно отслеживать реализацию и нарушение своих прав, и своевременно обращаться к правоохранительным органам. Защита прав производителя, в том числе на товарные знаки, осуществляется за рубежом в рамках торговых домов, представительств, совместных предприятий. Либо самостоятельно производители должны отслеживать все нарушения. Белорусские государственные органы на территории стран Таможенного союза обладают минимумом полномочий в данном деле и не могут напрямую защищать права производителей. Они вправе оказывать лишь консультационную и координационную деятельность. Стоит задача обеспечить такое соотношение цены и качества, которое позволит сохранить интерес к продукции со стороны как отечественных покупателей, так и зарубежных, а также учитывать основные риски, связанные с интеграционными процессами [1].

Необходимо продолжать прикладывать усилия по развитию местных брендов, сохраняя высокое качество для премиум-сегмента. Перед всеми белорусскими предприятиями стоит задача по повышению конкурентоспособности продукции. В условиях функционирования Единого экономического пространства конкуренция на основных рынках сбыта обостряется.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1 Бренды Беларуси [Электронный ресурс] : офиц. сайт. – Режим доступа : <http://www.belarus.by/ru/business/brands-of-belarus> . – Дата доступа : 20.03.2017.

2 Топ-9 самых узнаваемых белорусских брендов за рубежом [Электронный ресурс] : белорусский портал TUT.BY – Режим доступа : <https://news.tut.by/economics/332913.html> . – Дата доступа : 20.03.2017.

Получено 22.05.2017

---

**ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.**

**Вып. 22. Гомель, 2017**

---

УДК 657.478.8

*В. А. КОМИССАРОВА* (ГБ-31)

Научный руководитель – ст. преп. *И. А. КЕЙЗЕР*

## **РАЗВИТИЕ МЕТОДИКИ АНАЛИЗА ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ ОРГАНИЗАЦИЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Анализ эффективности, повышение эффективности, управление эффективностью – одни из самых востребованных направлений исследований в экономической науке и практике. В данной статье обосновывается методика проведения анализа эффективности использования основных средств организаций железной дороги с учетом специфики управления процессом перевозок на транспорте.

Для осуществления перевозок грузов и пассажиров, выполнения погрузо-разгрузочных работ, ремонта и содержания средств труда организации железнодорожного транспорта должны располагать необходимыми основными средствами, рационально их использовать и своевременно пополнять и заменять.

Анализируя подходы различных авторов к оценке основных средств, можно отметить, что перечень задач и направлений анализа основных средств широко варьируется от автора к автору. Каждый специалист выбирает наиболее подходящие, на его взгляд, для исследования направления анализа. В большинстве авторских методик их содержание в основном сводится

к оценке технических и технологических аспектов функционирования основных средств, а также эффективности их использования [1–5].

Актуальным для исследования является совершенствование методики анализа основных средств с учетом особенностей функционирования организаций железнодорожного транспорта.

Так, управление процессами перевозок на железнодорожном транспорте осуществляется на трех уровнях: Управление железной дорогой; отделения железной дороги; структурные подразделения (филиалы) отделений железной дороги.

Полная оценка эффективности использования основных средств железной дороги с применением всего комплекса показателей возможна только на уровне Управления железной дороги.

На наш взгляд, система показателей эффективности использования основных средств в целом по дороге должна включать две группы: обобщающие и частные показатели.

В составе обобщающих показателей необходимо выделить:

1) прямые показатели экономической эффективности – характеризуют величину полученного экономического эффекта в натуральном или стоимостном выражении, приходящегося на рубль стоимости денежных средств, вложенных в основные средства организаций железнодорожного транспорта.

К их числу относятся:

– фондоотдача в натуральном и стоимостном выражении в целом по всем основным средствам и по их активной части;

– относительная экономия (перерасход) основных средств;

– фондорентабельность;

– амортизацияеёмкость;

2) косвенные показатели, такие как фондовооруженность основных средств и фондооснащенность, напрямую не оценивают экономическую эффективность использования основных средств, но на основе динамики их изменения и соотнесения значений с другими показателями позволяют сделать вывод о положительной или отрицательной тенденции.

Так, например, если темпы прироста производительности труда опережают темпы прироста фондовооруженности, то будет наблюдаться ускорение темпов НТП, т. е. величина отдачи основных средств на одного работника выше, чем величина прироста их стоимости на одного работника. Следовательно, если темпы прироста производительности труда опережают темпы прироста фондовооруженности, то основные средства используются эффективно, и наоборот.

Частные показатели позволяют оценить степень использования отдельных групп активной части основных средств железной дороги (локомотивов, вагонов, оборудования, автотранспортных средств, погрузочно-разгрузочных механизмов), уровень их экстенсивной и интенсивной загрузок.

Методика расчета частных показателей эффективности использования отдельных групп основных средств основана на системе показателей, характеризующих эффективность через показатели эксплуатационной работы и через показатели, характеризующие экономическую эффективность их использования.

При этом для каждой группы активной части основных средств разрабатывается своя система показателей эксплуатационной работы:

- для локомотивов – это среднесуточная производительность локомотива и определяющие ее факторы – масса поезда брутто, среднесуточный пробег локомотива, процент вспомогательного пробега к линейному;

- для вагонов – это среднесуточная производительность вагона и определяющие ее факторы – средняя динамическая нагрузка на груженный вагон, среднесуточный пробег вагона, процент порожнего пробега вагонов к груженому;

- для автотранспортных средств – это годовая производительность грузового автомобиля и определяющие ее факторы – коэффициент выпуска автомобилей на линию, коэффициент использования пробега, коэффициент динамического использования грузоподъемности и др.

При обосновании показателей, характеризующих экономическую эффективность использования отдельных групп активной части, характерен единый подход, основанный на оценке:

1) прямых показателей экономической эффективности:

- доходность локомотиво-часа, вагоно-часа, автомобиле-часа;

- доходность тонно-километра брутто, вагоно-км, автомобиле-км.

2) косвенных показателей экономической эффективности, в составе которых целесообразно рассчитывать:

- коэффициент соотношения темпов роста доходов от перевозок и величины амортизационных отчислений по локомотивам, вагонам, автомобилям и т. д.;

- коэффициент соотношения темпов роста доходов от перевозок и величины затрат по содержанию и текущему ремонту локомотивов, вагонов, автомобилей и т. д.

На уровне структурных подразделений (филиалов) железной дороги применение системы обобщающих показателей не позволяет в полной мере оценить эффективность использования основных средств, непосредственно задействованных в выполнении той либо иной технологической операции, возложенной на структурное подразделение в едином технологическом процессе перевозок. Поэтому для каждого из подразделений должна быть разработана своя система частных показателей для оценки эффективности использования таких основных средств.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Анализ производственно-финансовой деятельности железной дороги : учеб. пособие для вузов / В. Г. Гизатуллина [и др.]. – Минск : Выш. шк., 1989. – 141 с.

2 Анализ хозяйственной деятельности на железнодорожном транспорте : учеб. пособие / В. Г. Гизатуллина [и др.] ; под общ. ред. В. Г. Гизатуллиной, Д. А. Панкова ; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель, 2008. – 368 с.

3 Анализ хозяйственной деятельности предприятия : учеб. пособие / Л. Л. Ермолович [и др.] ; под общ. ред. Л. Л. Ермолович. – Минск : ООО «Современная школа», 2006. – 736 с.

4 **Витченко, М. Н.** Анализ финансово-хозяйственной деятельности предприятий железнодорожного транспорта : учеб. / М. Н. Витченко. – М. : Маршрут, 2003. – 240 с.

5 **Савицкая, Г. В.** Анализ хозяйственной деятельности : учеб. / Г. В. Савицкая. – М. : ИНФРА-М, 2008. – 512 с.

Получено 16.06.2017

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 22. Гомель, 2017

---

УДК 281.9:378.1(476.2)

*Д. В. КОНДРАТЕНКО* (ГЛ-21)

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

### **РОЛЬ РЕЛИГИИ В ЖИЗНИ СТУДЕНТОВ БелГУТа**

Представлены и проанализированы результаты социологического опроса студентов второго курса БелГУТа относительно их религиозности. Анкета и данные были подготовлены и обработаны автором статьи.

Религия – определенная система взглядов, обусловленная верой в сверхъестественное, включающая в себя свод моральных норм и типов поведения, обрядов, культовых действий и объединение людей в организации.

Основы религиозных представлений большинства мировых религий записаны людьми в священных текстах, которые, по убеждению верующих, либо продиктованы или вдохновлены непосредственно Богом или богами, либо написаны людьми, достигшими с точки зрения каждой конкретной религии высшего духовного состояния, великими учителями, особо просветлёнными или посвящёнными, святыми и т. п.

Религия является преобладающим мировоззрением во многих странах мира. Большинство опрошенных относят себя к одному из вероисповеданий [1].

Молодёжь является носителем передового мировоззрения, того, которое определит ближайшие десятилетия. Каково же отношение к религии студентов БелГУТа? Для ответа на этот вопрос был проведён социологический опрос, целью которого было определить толерантность студентов БелГУТа к носителям религиозного мировоззрения, а также зафиксировать разницу между понятиями «верующий» и «религиозный» (воцерковленный) для определения количества религиозных студентов.

При подготовке исследования была выдвинута гипотеза о том, что примерно половину опрошенных составят православные христиане, незначительная часть будет представлена другими конфессиями, а остальная часть опрошенных будет придерживаться атеистических взглядов.

Респондентами стали 31 студент второго курса механического и гуманитарно-экономического факультетов, а также – факультета промышленного и гражданского строительства. Из общего числа опрошенных 17 человек составили юноши и 14 – девушки, средний возраст которых – 18 лет.

68 % опрошенных назвали себя православными христианами (интересно, что никто не отнёс себя ни к мусульманам, ни к буддистам, ни к другим указанным в анкете конфессиям). При этом только 45 % респондентов отметили, что они положительно относятся к религии.

Контрольными вопросами на религиозность (воцерковленность) респондентов служили вопросы на знание молитвы, частое посещение церкви, а также вопрос о чтении священных текстов (Библии, Корана и т. п.).

48 % опрошенных утверждали, что знают молитву «Отче наш». 52 % респондентов ответили, что посещают церковь, среди которых 56 % девушек и 44 % юношей. Только 3 % бывают в храме несколько раз в неделю, 7 % – несколько раз в месяц, 42 % – несколько раз в год и 48 % не посещают церковь. Выяснилось, что только 42 % опрошенных читали Библию.

Проанализировав ответы на контрольные вопросы, можно сделать вывод, что не все из тех, кто назвал себя православными христианами, являются таковыми. Подытожив предыдущие данные, можно сказать, что более правдоподобное количество православных христиан среди опрошенных составляет около 50 %, то есть 18 % опрошенных, которые также относят себя к религиозным людям, таковыми не являются.

В чем же причина такого расхождения? По мнению практически всех исследователей проблемы религиозности белорусского общества в том, что люди относят себя к православным не столько исходя из принадлежности к вероисповеданию, сколько на основе соотнесения себя с национальным образом жизни и культурой, в значительной мере сформировавшимися под воздействием православной конфессии, т. е. исходя из стереотипа: «белорус, значит православный». Иными словами, здесь проявляется конфессионально-национальная самоидентификация. Понятно, что такое самоопределение не говорит о фактической религиозности. Например, сотрудник ОВЦС Московской Патриархии протоиерей Александр Макаров на одной из конферен-

ций в Москве назвал данные социологических исследований, показывающие высокий процент православных в обществе, «культурологической» характеристикой, пояснив, что о воцерковлении этих «православных» говорить еще не приходится [2].

Уточняющим вопросом в анкете был вопрос о том, видят ли студенты разницу между понятиями «верующий» и «религиозный». 55 % опрошенных отметили, что они видят разницу, но затруднились её определить. Большинство из этих людей отметили, что верующий человек необязательно должен быть связан с религиозной конфессией. Он может выражать свою веру иным образом.

Следующим важным моментом для исследователей было узнать, верят ли опрошенные в помощь со стороны церкви. 68 % респондентов подтвердили, что церковь помогает людям: из этого числа 54 % отметили, что она помогает людям «в поисках себя», 19 % добавили к этому помощь в лечении психических заболеваний, 15 % – в избавлении от вредных привычек, и один из опрошенных написал, что «церковь помогает человеку побыть наедине с Богом». Только 4 % опрошенных считают, что церковь помогает в решении проблем неимущих и в разрешении конфликтов на межгосударственном уровне.

Таким образом, можно сказать, что большинство опрошенных верят только в духовную помощь со стороны церкви, но никак не в её способность прямого воздействия на материальный мир.

Во что же верят те, кто не относит себя к религии? Большинство из них верит в себя, а именно – 35 %. На втором месте идет вера в судьбу – это 14 % опрошенных, 10 % верят в удачу, 10 % – в закон кармы и в силу космоса (опрошенным можно было выбрать несколько вариантов ответов).



Рисунок 1 – Предмет веры атеистически настроенных студентов

Подводя итоги, важно отметить тот факт, что ни один человек не ответил, что он отрицательно относится к религии, а 45 % опрошенных считают, что отношения между верующими и атеистами должны быть толерантными и 42 % считают, что отношения должны быть нейтральными.

В заключение хотелось бы обратить внимание на то, что сегодня в связи с распространённостью религиозных настроений в славянском обществе для социологов важно накопление эмпирических данных о религиозной жизни в различных ее аспектах и её связях с демографическими, этническими, образовательными и другими проблемами современного общества. Отсутствие подобной эмпирической основы приводит к тому, что религиозный фактор зачастую не принимается во внимание в таких отраслях социологии, как политическая, экономическая социология, социология образования, семьи и другие, хотя очевидно, что он должен учитываться, если мы хотим иметь достаточно полную и достоверную картину жизни нашего общества.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Религия // Википедия. Свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://wikipedia.org>. – Дата доступа : 29.03.2017.

2 **Крижевский, Г. А.** Феномен христианской религиозности современного постсоветского общества / Г. Крижевский // Православный информационный интернет-портал Царква churchby [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://churchby.info/rus/469>. – Дата доступа : 29.03.2017.

3 Религия [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://azbyka.ru>. – Дата доступа : 27.03.2017.

4 **Данильян, О. Г.** Религиоведение / О. Г. Данильян, В. М. Тараненко. – М. : Эксмо, 2005. – 480 с.

5 **Яблоков И. Н.** Религиоведение : учеб. пособие / И. Н. Яблоков. – М. : Гардарики, 2008. – 319 с.

Получено 30.05.2017

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 22. Гомель, 2017

---

УДК 316.74:72

*Е. А. КОНДРАТЬЕВА (ПА-22)*

Научный руководитель – канд. ист. наук *Н. К. ТЕТЕРЮКОВ*

### АРХИТЕКТУРА В СОЦИОЛОГИЧЕСКОМ ИЗМЕРЕНИИ

В статье рассмотрено влияние архитектуры на сознание человека и формирование соответствующего типа социального поведения.

Архитектура – древний вид деятельности человека, которую на заре цивилизации считали матерью искусств. Архитектура влияет на нас своей формой, дизайном, цветовым решением, поэтому современная архитектура должна быть рациональной. Но не всегда архитектура представляла собой

монотонные здания, она менялась, эволюционировала вместе с человеком. Так древнейшие люди жили в пещерах или в хижинах, которые делались из шкур и костей мамонта. Постепенно с развитием цивилизации их жилища становились крепче, уютнее, красивее.

Живя в социальной среде, где господствует парадигма прямого угла, мы неизбежно испытываем на себе влияние тех энергий, которые эти формы генерируют. Человек же «соткан» из плавных, изогнутых поверхностей. Бог, создавая человека, не использовал ни одного прямого угла ни в клетках, ни в органах. Поэтому жизнь в плоскостных, кубических объёмах не просто вредна, а противопоказана как для здоровья физического тела человека, так и для полноценного психологического развития.

В последнее время все те, кто постигают принципы Природы, сознательно или подсознательно начинают уходить от прямых углов. Это проявляет себя в дизайне бытовой техники, машин, при постройке купольных домов. В интерьерах стали появляться пластичные линии и все живущие в подобных домах становятся более естественными и гармоничными.

Современные города, к сожалению, являются не комфортным местом для проживания и развития человека, поскольку являются источниками множества факторов, которые непрерывно разрушают физическое и психическое здоровье человека. И один из факторов – современная архитектура, не отражающая в себе принцип золотой пропорции.

Золотая пропорция является фундаментальным принципом построения живой материи, поэтому всё, что не соответствует этому принципу, является нежизнеспособным и оказывает разрушающее воздействие на живые организмы одной только своей формой и пропорциями. Известно, что здания, картины и музыкальные произведения воспринимаются совершенными только в том случае, если в них проявлен принцип золотой пропорции.

Принцип золотой пропорции заложен во всех формах живого вещества, от клетки до структурных элементов Поля, Формы, Земли и Вселенной. Это есть идеальная норма построения всего живого и развивающегося. Нарушение или несоответствие этому принципу всегда приводит к угнетению, задержке развития, к ослаблению и заболеванию, что в конечном счёте ведёт к уничтожению живого организма.

Архитектура, за счёт комбинации прямых и кривых линий, способна создать определённое умственное состояние, что оказывает воздействие на человеческое сознание и формирует соответствующий тип социального поведения. Следовательно, архитектура является инструментом формирования духовно-нравственного облика человека и общественного сознания.

С учётом сказанного давайте посмотрим, в окружении каких внешних форм пребывают жители многих современных городов и в каких условиях происходит развитие их сознания?

Однообразие с множеством «прямоугольных» домов-близнецов и кварталов, однотонных по окраске и имеющих большое количество однородных

элементов – голые стены, монолитное стекло, асфальтовые покрытия – всё это организует среду, которая резко отличается от естественно-природной, в которой веками жил и формировался человек. В результате меняется поведение человека, подобные «агрессивные поля» современных городов провоцируют человека на соответствующие действия и способствуют возникновению и росту преступности.

По статистике в районах типовой застройки наблюдается самый высокий процент самоубийств, несчастных случаев и криминальных происшествий. Кроме того, специалистами давно уже замечено, что детская преступность в «спальных районах» Минска примерно в 7 раз выше, чем в её центре. Неблагоприятная визуальная среда, когда человек вынужден постоянно пребывать среди зданий с искажёнными формами, приводит к возникновению и развитию психических заболеваний, падению нравственности и процветанию низменных качеств человеческой природы.

Нью-Йорк даёт разительный пример того, как планировка и высота зданий квартала влияют на количество преступлений. Наиболее опасными оказались крупные кварталы, застроенные зданиями свыше шести этажей. Согласно данным нью-йоркской полиции, число преступлений в небоскребах увеличивается почти пропорционально их высоте. Если в трёхэтажных домах совершается 8,8 преступления на тысячу жителей, то в шестнадцатиэтажных – до 20,2. Любопытно и то, что 4/5 всех преступлений совершаются именно внутри здания: не окружающие садики и скверики, а как раз сами дома наиболее опасны для их обитателей. На лестницах, в холлах и лифтах рост преступлений еще более впечатляет – от 2,6 на тысячу жителей в шестизэтажных домах до 11,5 на тысячу жителей в девятнадцатиэтажных, т. е. более чем в четыре раза.

Ухудшает ситуацию обезличивание городов, которое началось ещё в советское время и приобрело грандиозный размах. Несколько лет назад социологи Минска провели эксперимент, сопоставив названия улиц Минска, Москвы, Нижнего Новгорода и Донецка. Получилась поразительная по своему однообразию картина. Названия улиц в Минске совпали с московскими – 333 раза, нижегородскими – 336 раз, донецкими – 375 раз. В этих четырех городах повторялось почти 70 % названий улиц. Центральные площади в большинстве наших городов носят, как правило, имя Ленина, реже – Революции, Мира, Победы. А что можно сказать о безликих «типовых застройках» и кварталах «Красных строителей», воспроизводящих унылое однообразие советской действительности?

По замыслу архитекторов революции именно Москва должна была превратиться в «образцовый социалистический город». В ходе реконструкции столицы была создана архитектурная среда, которая должна была постоянно воздействовать на человеческое сознание и подсознание, формируя новую психологию и соответствующий тип социального поведения проживающих в городе людей.

Выстраивая «небоскрёбы» и коммунальные «ковчеги» «социальных ячеек», переименовывая города и улицы, планомерно уничтожая всё многовековое своеобразие градостроительства, советские архитекторы тем самым насильственно меняли образ жизни жителей городов. Природная среда, осваиваемая подобным образом, стала постепенно превращаться в социально-обусловленную среду, «вторую» природу и сознание этой второй природы – важнейшая функция архитектуры. Поэтому социальные процессы не только отображаются в архитектуре, но и формируются ею.

В архитектуре послереволюционного периода наиболее ярко проявились идеи конструктивизма, использующего по преимуществу простые геометрические формы (пирамиду, куб, цилиндр) и отличающегося показом самой конструкции и строительных материалов. Основоположником конструктивизма принято считать французского архитектора-мистика Ле Корбюзье, который отказался от использования элементов классической ордерной системы и перешёл к постройкам из стекла и бетона. Он использовал идеи, существовавшие ещё в древнем мире, смысл которых заключался в том, что некоторая комбинация из прямых и кривых линий может создать определённое умственное состояние. В России последователями конструктивизма стали, прежде всего, московские архитекторы братья Веснины, Константин Мельников, Владимир Татлин, Борис Иофан – родственник Кагановича, главного разрушителя исторической части города. Этот эксперимент, отработывавшийся в столице, впоследствии переносился и тиражировался по всей стране.

Одной из первых задач, поставленных перед советскими архитекторами, было создание нового высотного силуэта города, планировалось «взорвать пространство» динамикой абстрактных форм. В литературе архитекторов того времени прямо не говорится о конструктивизме как об одном из средств деструктивного воздействия на сознание и подсознание человека, но признаётся, что если человека «заставить смотреть на неблагоприятные и асимметричные структуры, которые обусловят в нём низменные чувства, тогда он будет склонен к аналогичным же поступкам. Например, если посреди города поставить плохо спроектированное здание, то в этом городе будут рождаться неудачные дети, а мужчины и женщины, глядя на уродливые структуры, будут вести негармоничную жизнь».

Вредное воздействие типовых застроек, простых геометрических форм и зданий, построенных без учёта принципа золотой пропорции, уже невозможно отрицать, однако архитекторы продолжают их проектировать и продолжают строить здания, которые создают дополнительный психоэмоциональный дискомфорт в нашем и без того не слишком спокойном обществе. Одним из примеров подобного строительства является павильон «Форум» выставочного комплекса на Красной Пресне.

По архитектуре можно судить о тех процессах, которые зарождаются и будут происходить в обществе в дальнейшем, т. к. архитектура напрямую влияет на сознание человека. Исследователи того или иного периода в исто-

рии по архитектуре могут оценить нравственные приоритеты общества и его элиты, наличие и следование тем или иным взглядам, экономическое благосостояние общества, а также вектор движения в целом – в направлении развития или деградации.

Архитектура – объективный судья на историческом ринге. Бесстрастно вскрывая суть политического строя, счищая шелуху лозунгов и обмана, она объективно даёт оценку жизни общества. И, как «слово, воплощённое в камне», она может убить или животворить.

Небоскрёбы современных городов – это зримые символы духовного и физического пленения народа, разрушающие многовековое своеобразие градостроительства. Чикаго – один из центров архитектуры США, родина небоскребов. Набережная Чикаго и его московская копия. Сооружения делового центра «Москва-Сити» на набережной Москвы-реки.

Правительства некоторых стран уже предпринимают конкретные шаги, направленные на оздоровление окружающей городской среды. В 1974 г. в Сент-Луисе (штат Миссури, США) был снесён целый жилой квартал, один в один похожий на типичный квартал в любом городе Советского Союза. Жилой комплекс «Прюитт-Игоу» (Pruitt-Igoe) называли тогда самым амбициозным проектом жилого строительства в США в послевоенное время.

В прессе район окрестили высотным пригородом, квартал получил первую премию на престижном конкурсе «Архитектурный форум». «Прюитт-Игоу» состоял из 33 11-этажных типовых жилых зданий. Район был рассчитан на проживание 12 тыс. человек. По фотографиям кажется, что находишься не в американском штате, а где-нибудь в московских Черемушках. Целью создания комплекса было решение проблемы жилья для молодых квартиросъемщиков, относящихся к среднему классу.

Открытие жилого комплекса состоялось в 1956 г. и поначалу всё выглядело радужно. Концепцию квартала планировалось масштабировать по всем Соединённым Штатам. Однако, уже через год, квартал начал превращаться в гетто, пришлось установить антивандальные двери и светильники, полиция стала отказываться приезжать по вызову в район, в 1970 г. город объявили зоной бедствия, и началось отселение жильцов. Заброшенные здания заполнили наркоманы и бомжи. Из-за нечеловеческих условий жизни в 1972 г. начался снос жилого комплекса «Прюитт-Игоу», который был завершён в 1974 г.

В последние несколько десятилетий в мировой архитектуре самым востребованным направлением становится экологическое строительство. Экологическая (зелёная архитектура) в технологиях строительства и дизайна реализует природные формы, опирается на идеи сохранения и поддержания здоровой экологической среды, призвана создавать благоприятные условия для существования и развития человеческого общества.

Благоприятная среда включает в себя ряд факторов: шумоизоляцию, достаточное количество света, тепла и воздуха и, что немаловажно – красивое

пространство. Если это пространство будет только радовать глаз и создавать дружелюбную окружающую среду при помощи архитектурных средств и грамотных планировочных решений – то это хорошая архитектура или даже визуальная экология. А если оно ещё и послужит практическим целям (энергосбережению, возобновлению природных ресурсов и т. п.), то будет уже архитектурой экологической.

Приведённые примеры свидетельствуют о том, что архитектура способна влиять на сознание человека и формировать соответствующий тип социального поведения. Понимание этого факта позволяет принципиально по-другому относиться к постройке или приобретению дома, в котором каждый из нас будет жить или работать, ведь от этого будет зависеть психоэмоциональное состояние, состояние здоровья и судьба человека в целом.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

- 1 **Глазычев, В. Л.** Социология архитектуры – какая и для чего? / В. Л. Глазычев // Зодчество. – 1978. – № 2(21). – С. 25–29.
- 2 **Вильковский, М. Б.** Социология архитектуры / М. Б. Вильковский. – М. : Фонд «Русский авангард», 2010.
- 3 **Кияненко, К. В.** Путеводитель по сферам социального знания в архитектуре и окрестностях / К. В. Кияненко // Архитектурный вестник. – 2009. – № 3. – С. 62–66; № 5. – С. 42–45.

Получено 19.05.2017

---

**ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 22. Гомель, 2017**

---

УДК 656.073(476)

*В. А. КОПЫЛОВ* (ГЛ-51)

Научный руководитель – ст. преп. *А. Ф. СЫЦКО*

### **ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОЙ СХЕМЫ ДОСТАВКИ ГРУЗОВ В МЕЖДУНАРОДНОМ СООБЩЕНИИ ОДО «БЕЛЭКС-ЛОГИСТИК»**

Актуальность данной темы заключается в получении наибольшего дохода предприятием путём выбора наиболее оптимальных маршрутов перевозки груза.

Оптимизировать перевозку грузов автомобильным транспортом на ОДО «Белэкс-Логистик» можно путем решения транспортной задачи, как частного случая задачи линейного программирования. Наиболее эффективный вид транспорта и организацию перевозок выбирают путем сравнения нескольких

вариантов по технико-экономическим показателям, то есть путем их оптимизации. При этом рассчитывают затраты, связанные с капитальными вложениями, содержанием и эксплуатацией транспорта. Оптимальным считается вариант, при котором приведенные затраты на транспортирование единицы груза будут минимальными.

Требуется составить такую схему (план) грузоперевозок, при которой будет полностью удовлетворяться спрос на перемещение груза и соблюдаться график перевозок, а затраты на транспортирование груза будут минимальными.

Предположим, что имеется  $m$  пунктов, из которых отправляется груз (пунктов отправления), и  $n$  пунктов назначения. Заданы размеры отправления (ресурсы) –  $a_i$  и потребности (спрос) –  $b_j$  по конкретному пункту в тоннах или других единицах. Известна стоимость перевозки единицы груза от каждого пункта отправления до определенного пункта назначения  $c_{ij}$ .

В каждом элементе матрицы (клетке) в верхнем левом углу проставляются стоимости перевозки  $c_{ij}$ , а в правом нижнем – возможные размеры перевозок  $x_{ij}$ . Затраты на одну перевозку с пункта отправления  $i$  на пункт назначения  $j$  можно выразить произведением  $c_{ij}x_{ij}$ .

Тогда общие затраты на все перевозки

$$c = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij}x_{ij}.$$

Аргументы  $x_{ij}$  этой линейной функции связаны между собой следующим образом. Сумма всех перевозок, расположенных в первой строке матрицы, равна размерам отправлений из пункта 1:

$$x_{11} + x_{12} + \dots + x_{1j} + \dots + x_{1n} = a_1.$$

Аналогичные равенства можно написать и для всех остальных строк. В результате получим систему линейных уравнений

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i, \quad \text{где } i = 1, 2, \dots, m.$$

Сумма всех перевозок, расположенных в первом столбце, равна потребности первого пункта назначения:

$$x_{11} + x_{21} + \dots + x_{i1} + \dots + x_{m1} = a_1.$$

Для всех столбцов это система линейных уравнений

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j, \quad \text{где } j = 1, 2, \dots, n.$$

Кроме того, решение задачи имеет смысл при положительных значениях перевозок:

$$x_{ij} \geq 0, (i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n).$$

Таким образом, в общем виде транспортная задача линейного программирования формулируется следующим образом: необходимо привести к минимуму линейную функцию

$$c = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min$$

с неотрицательными аргументами, связанными системой линейных ограничений

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i, \text{ где } i = 1, 2, \dots, m; \\ \sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j, \text{ где } j = 1, 2, \dots, n; \\ x_{ij} \geq 0, (i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n). \end{array} \right.$$

Большинство транспортных задач решается из условия обеспечения минимума затрат на перевозку груза. В некоторых случаях встречаются задачи, когда требуется минимизировать общее количество времени на все перевозки. Транспортная задача может иметь две формы: замкнутую модель, если общие размеры отправления груза со всех пунктов и прибытия на все пункты назначения равны

$$\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j,$$

и открытую

$$\sum_{i=1}^m a_i \neq \sum_{j=1}^n b_j.$$

Открытую модель всегда можно привести к замкнутой, введя фиктивный пункт назначения, когда ресурсы превышают потребности, либо фиктивный пункт отправления, если потребности превышают ресурсы.

Рассмотрим мероприятие по выбору оптимальной схемы доставки грузов в международном сообщении ОДО «Белэкс-Логистик». Решим транспортную задачу двумя разными методами: максимального элемента и северо-западного угла. Критерием оптимальности в данной задаче выбран максимальный доход.

Запишем экономико-математическую модель задачи.

Переменные:

$x_{11}$  – количество груза из Амстердама в Астану;  $x_{12}$  – количество груза из Амстердама в Ашхабад;  $x_{13}$  – количество груза из Амстердама в Бишкек;  $x_{14}$  – количество груза из Амстердама в Душанбе;  $x_{15}$  – количество груза из Амстердама в Ташкент;  $x_{21}$  – количество груза из Берлина в Астану;  $x_{22}$  – количество груза из Берлина в Ашхабад;  $x_{23}$  – количество груза из Берлина в Бишкек;  $x_{24}$  – количество груза из Берлина в Душанбе;  $x_{25}$  – количество груза из Берлина в Ташкент;  $x_{31}$  – количество груза из Берна в Астану;  $x_{32}$  – количество груза из Берна в Ашхабад;  $x_{33}$  – количество груза из Берна в Бишкек;  $x_{34}$  – количество груза из Берна в Душанбе;  $x_{35}$  – количество груза из Берна в Ташкент;  $x_{41}$  – количество груза из Брюсселя в Астану;  $x_{42}$  – количество груза из Брюсселя в Ашхабад;  $x_{43}$  – количество груза из Брюсселя в Бишкек;  $x_{44}$  – количество груза из Брюсселя в Душанбе;  $x_{45}$  – количество груза из Брюсселя в Ташкент;  $x_{51}$  – количество груза из Варшавы в Астану;  $x_{52}$  – количество груза из Варшавы в Ашхабад;  $x_{53}$  – количество груза из Варшавы в Бишкек;  $x_{54}$  – количество груза из Варшавы в Душанбе;  $x_{55}$  – количество груза из Варшавы в Ташкент;  $x_{61}$  – количество груза из Гамбурга в Астану;  $x_{62}$  – количество груза из Гамбурга в Ашхабад;  $x_{63}$  – количество груза из Гамбурга в Бишкек;  $x_{64}$  – количество груза из Гамбурга в Душанбе;  $x_{65}$  – количество груза из Гамбурга в Ташкент;  $x_{71}$  – количество груза из Мадрида в Астану;  $x_{72}$  – количество груза из Мадрида в Ашхабад;  $x_{73}$  – количество груза из Мадрида в Бишкек;  $x_{74}$  – количество груза из Мадрида в Душанбе;  $x_{75}$  – количество груза из Мадрида в Ташкент;  $x_{81}$  – количество груза из Парижа в Астану;  $x_{82}$  – количество груза из Парижа в Ашхабад;  $x_{83}$  – количество груза из Парижа в Бишкек;  $x_{84}$  – количество груза из Парижа в Душанбе;  $x_{85}$  – количество груза из Парижа в Ташкент;  $x_{91}$  – количество груза из Праги в Астану;  $x_{92}$  – количество груза из Праги в Ашхабад;  $x_{93}$  – количество груза из Праги в Бишкек;  $x_{94}$  – количество груза из Праги в Душанбе;  $x_{95}$  – количество груза из Праги в Ташкент;  $x_{101}$  – количество груза из Риги в Астану;  $x_{102}$  – количество груза из Риги в Ашхабад;  $x_{103}$  – количество груза из Риги в Бишкек;  $x_{104}$  – количество груза из Риги в Душанбе;  $x_{105}$  – количество груза из Риги в Ташкент.

Ограничения по запасам:

$x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} + x_{15} \leq 16$  т (для Амстердама);  $x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} + x_{25} \leq 13$  т (для Берлина);  $x_{31} + x_{32} + x_{33} + x_{34} + x_{35} \leq 18$  т (для Берна);  $x_{41} + x_{42} + x_{43} + x_{44} + x_{45} \leq 19$  т (для Брюсселя);  $x_{51} + x_{52} + x_{53} + x_{54} + x_{55} \leq 14$  т (для Варшавы);  $x_{61} + x_{62} + x_{63} + x_{64} + x_{65} \leq 20$  т (для Гамбурга);  $x_{71} + x_{72} + x_{73} + x_{74} + x_{75} \leq 11$  т (для Мадрида);  $x_{81} + x_{82} + x_{83} + x_{84} + x_{85} \leq 15$  т (для Парижа);  $x_{91} + x_{92} + x_{93} + x_{94} + x_{95} \leq 12$  т (для Праги);  $x_{101} + x_{102} + x_{103} + x_{104} + x_{105} \leq 17$  т (для Риги).

### Ограничения по потребностям:

$x_{11} + x_{21} + x_{31} + x_{41} + x_{51} + x_{61} + x_{71} + x_{81} + x_{91} + x_{101} = 25$  т (для Астаны);  
 $x_{12} + x_{22} + x_{32} + x_{42} + x_{52} + x_{62} + x_{72} + x_{82} + x_{92} + x_{102} = 34$  т (для Ашхабада);  $x_{13} +$   
 $+ x_{23} + x_{33} + x_{43} + x_{53} + x_{63} + x_{73} + x_{83} + x_{93} + x_{103} = 28$  т (для Бишкека);  $x_{14} +$   
 $+ x_{24} + x_{34} + x_{44} + x_{54} + x_{64} + x_{74} + x_{84} + x_{94} + x_{104} = 38$  т (для Душанбе);  $x_{15} +$   
 $+ x_{25} + x_{35} + x_{45} + x_{55} + x_{65} + x_{75} + x_{85} + x_{95} + x_{105} = 30$  т (для Ташкента).

Целевая функция:  $5695x_{11} + 5707x_{12} + 6160x_{13} + 6331x_{14} + 5909x_{15} +$   
 $+ 5082x_{21} + 5085x_{22} + 5508x_{23} + 5679x_{24} + 5257x_{25} + 5961x_{31} + 6027x_{32} +$   
 $+ 6385x_{33} + 6556x_{34} + 6134x_{35} + 5811x_{41} + 5819x_{42} + 6231x_{43} + 6402x_{44} +$   
 $+ 5980x_{45} + 4481x_{51} + 4516x_{52} + 4946x_{53} + 5117x_{54} + 4695x_{55} + 5363x_{61} +$   
 $+ 5368x_{62} + 5797x_{63} + 5968x_{64} + 5546x_{65} + 7365x_{71} + 7474x_{72} + 7983x_{73} +$   
 $+ 7914x_{74} + 7492x_{75} + 6124x_{81} + 6169x_{82} + 6584x_{83} + 6634x_{84} + 6212x_{85} +$   
 $+ 5164x_{91} + 5198x_{92} + 5606x_{93} + 5777x_{94} + 5355x_{95} + 4536x_{101} + 4578x_{102} +$   
 $+ 4974x_{103} + 5145x_{104} + 4723x_{105} \rightarrow \max.$

Стоимость доставки единицы груза в евро из каждого пункта отправления в соответствующие пункты назначения задана матрицей тарифов.

Проверим необходимое и достаточное условие разрешимости задачи.

$$\sum a = 16 + 13 + 18 + 19 + 14 + 20 + 11 + 15 + 12 + 17 = 155 \text{ т.}$$

$$\sum b = 25 + 34 + 28 + 38 + 30 = 155 \text{ т.}$$

Условие баланса соблюдается. Запасы равны потребностям. Следовательно, модель транспортной задачи является закрытой.

Далее решим задачу методом максимального элемента.

Произведём поиск первого опорного плана, используя метод максимального элемента, построим первый опорный план транспортной задачи.

Суть метода заключается в том, что из всей таблицы стоимостей выбирают наибольшую, и в клетку, которая ей соответствует, помещают меньшее из чисел  $a_i$ , или  $b_j$ .

Затем, из рассмотрения исключают либо строку, соответствующую поставщику, запасы которого полностью израсходованы, либо столбец, соответствующий потребителю, потребности которого полностью удовлетворены, либо и строку и столбец, если израсходованы запасы поставщика и удовлетворены потребности потребителя.

Из оставшейся части таблицы стоимостей снова выбирают наибольшую стоимость, и процесс распределения запасов продолжают, пока все запасы не будут распределены, а потребности удовлетворены.

В ходе решения задачи получен опорный план, который является оптимальным, так все оценки свободных клеток удовлетворяют условию  $u_i + v_j \leq c_{ij}$ .

Количество тоннокилометров перевезённого груза составит:  $F(x) =$   
 $= 6331 \times 6 + 5909 \cdot 10 + 5082 \cdot 6 + 5679 \cdot 7 + 6027 \cdot 18 + 5811 \cdot 19 + 5117 \times$   
 $\times 14 + 5546 \cdot 20 + 7983 \cdot 11 + 6584 \cdot 15 + 5606 \cdot 1 + 5777 \cdot 11 + 4578 \cdot 16 +$   
 $+ 4974 \cdot 1 = 902722.$

Так как условно тариф за перевозку груза равен 1 евро за 1 км и начисляется он за автомобиль в целом, а не за массу груза в автомобиле, то при вычислении дохода от перевозки груза его масса не учитывается. Таким образом, максимальный доход от перевозки груза составит:  $6331 + 5909 + 5082 + 5679 + 6027 + 5811 + 5117 + 5546 + 7983 + 6584 + 5606 + 5777 + 4578 + 4974 = 81004$  евро.

Произведём анализ оптимального плана.

Из Амстердама необходимо груз направить в Душанбе (6 т), в Ташкент (10 т).

Из Берлина необходимо груз направить в Астану (6 т), в Душанбе (7 т).

Из Берна необходимо весь груз направить в Ашхабад.

Из Брюсселя необходимо весь груз направить в Астану.

Из Варшавы необходимо весь груз направить в Душанбе.

Из Гамбурга необходимо весь груз направить в Ташкент.

Из Мадрида необходимо весь груз направить в Бишкек.

Из Парижа необходимо весь груз направить в Бишкек.

Из Праги необходимо груз направить в Бишкек (1 т), в Душанбе (11 т).

Из Риги необходимо груз направить в Ашхабад (16 т), в Бишкек (1 т).

На рисунке 1 показана схема перемещения груза из пунктов отправления в пункты назначения, на которой изображены маршруты перемещения и количество груза, вывозимое из пунктов отправления.

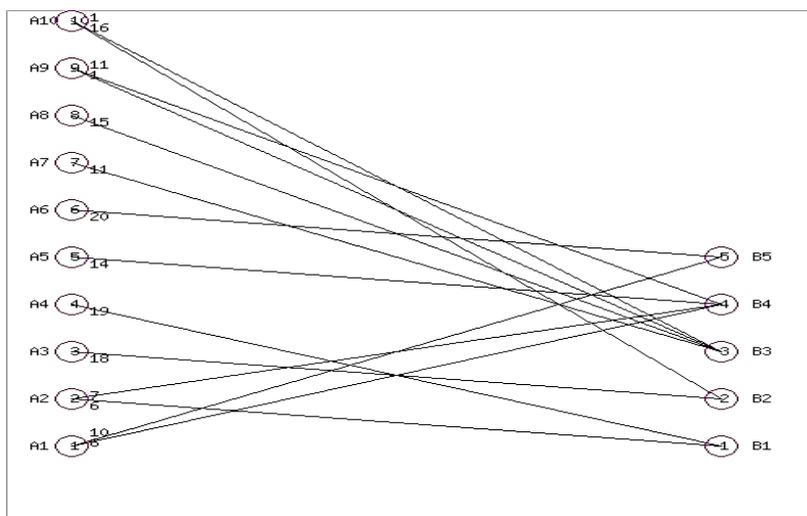


Рисунок 1 – Схема доставки грузов в международном сообщении  
ОДО «Белэкс-Логистик» по методу максимального элемента

Далее решим задачу методом северо-западного угла. Суть метода состоит в том, что план начинает заполняться с верхнего левого угла.

В ходе решения задачи был получен опорный план, который является оптимальным, так все оценки свободных клеток удовлетворяют условию  $u_i + v_j \leq c_{ij}$ .

Количество тоннокилометров перевезённого груза составит:  $F(x) = 5909 \cdot 16 + 5082 \cdot 6 + 5679 \cdot 6 + 5257 \cdot 1 + 6027 \cdot 18 + 5811 \cdot 19 + 4946 \cdot 2 + 5117 \cdot 12 + 5968 \cdot 20 + 7983 \cdot 11 + 6584 \cdot 15 + 5355 \cdot 12 + 4578 \cdot 16 + 4723 \cdot 1 = 902722$ .

Так как условно тариф за перевозку груза равен 1 евро за 1 км и начисляется он за автомобиль в целом, а не за массу груза в автомобиле, то при вычислении дохода от перевозки груза его масса не учитывается. Таким образом, максимальный доход от перевозки груза составит:  $5909 + 5082 + 5679 + 5257 + 6027 + 5811 + 4946 + 5117 + 5968 + 7983 + 6584 + 5355 + 4578 + 4723 = 79019$  евро.

Далее проведём анализ оптимального плана.

Из Амстердама необходимо весь груз направить в Ташкент.

Из Берлина необходимо груз направить в Астану (6 т), в Душанбе (6 т), в Ташкент (1 т).

Из Берна необходимо весь груз направить в Ашхабад.

Из Брюсселя необходимо весь груз направить в Астану.

Из Варшавы необходимо груз направить в Бишкек (2 т), в Душанбе (12 т).

Из Гамбурга необходимо весь груз направить в Душанбе.

Из Мадрида необходимо весь груз направить в Бишкек.

Из Парижа необходимо весь груз направить в Бишкек.

Из Праги необходимо весь груз направить в Ташкент.

Из Риги необходимо груз направить в Ашхабад (16 т), в Ташкент (1 т).

Таким образом, транспортная задача была решена методами наибольшего элемента и северо-западного угла. При решении задачи методом наибольшего элемента максимальный доход составил 81004 € или 164851,24 BYN, а при решении методом северо-западного угла – 79019 € или 160811,57 BYN. В данном случае можно утверждать, что при решении задачи методом максимального элемента максимальный доход оказался наибольшим, значит, схема доставки грузов в международном сообщении по данному методу является оптимальной.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Ивашко, В. С.** Оптимизация перевозок автомобильным транспортом / В. С. Ивашко // Изобретатель. – 2013. – № 3. – С. 45–48.

Получено 02.06.2017

УДК 330.322.013

*М. В. КОТЛЯРОВА* (ГЛ-41)

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

## **КОНЦЕПЦИЯ ОБОСНОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ ПРИ ПОВЫШЕНИИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОДУКЦИИ**

В статье рассматривается проблема обоснования эффективности альтернативных инвестиций для выбора наилучшего варианта инвестирования. Показана методика оценки целесообразности приобретения новых технических средств взамен старых с целью повышения конкурентоспособности продукции.

Современный этап экономического развития характеризуется наличием конкуренции, которая, являясь движущей силой, обязывает производителей непрерывно разрабатывать прогрессивные направления и пути повышения своей конкурентоспособности. Однако для белорусской действительности данное понятие является относительно новым, следовательно, необходимо уточнить значение термина «конкурентоспособность предприятия». Конкурентоспособность предприятия – это способность предприятия бороться за рынок (увеличивать, уменьшать, либо сохранять занимаемую долю рынка в зависимости от стратегии предприятия). Это достигается на основе внедрения инновационной техники и технологии (дающей экологические, социальные и экономические эффекты), максимально эффективного использования резервов предприятия, достижения высокого уровня инвестиционной привлекательности, что в совокупности обеспечивает выпуск конкурентоспособной продукции.

В рыночных условиях важную роль играет инвестиционное проектирование, являющееся основой обновления основных производственных фондов и связанного с ним производства конкурентоспособной продукции. Таким образом, в сложившихся обстоятельствах вопросы эффективной инвестиционной политики предприятий становятся определяющими для их жизнедеятельности. При этом в условиях ограниченности ресурсов одним из актуальных вопросов становится вопрос об их наиболее рациональном использовании, то есть о выборе наилучшего варианта инвестирования.

Наиболее эффективным вариантом модернизации производства выступает замена действующих основных средств на более совершенные аналоги, однако слишком высокая стоимость нового оборудования может повлиять на эффективность такой замены. Таким образом, данный вопрос требует осу-

щественная сравнительная оценки их экономической эффективности и детального технико-экономического обоснования.

Рассмотрим методику оценки целесообразности приобретения нового технического оборудования взамен старого применительно к следующим производственным ситуациям:

*Ситуация А.* Старое оборудование конкурентоспособно и выпускается промышленностью.

*Ситуация Б.* Старое оборудование снято с производства.

В ситуации А в качестве базового принимается старое оборудование, при этом по истечении срока его службы предполагается его замена идентичным; в проектируемом варианте предусматривается замена старого оборудования новым (усовершенствованным).

При рассмотрении варианта Б предполагается замена снятого с производства оборудования на более совершенный аналог. В данном случае действие старого проекта в момент замены прекращается, что дает возможность обходиться только расчетом эффективности замены.

Если в ситуации Б задача решается примитивно с применением известной методики оценки эффективности инвестиций, то в ситуации А возникает проблема в ходе решения данной задачи, так как старое и новое оборудование характеризуются наличием разных сроков эксплуатации. Срок эксплуатации старого оборудования определяется остаточным сроком его эксплуатации от момента возможной замены до списания, в то время как у нового оборудования расчетный период и срок службы совпадают. В то же время правильная сравнительная оценка эффективности инвестиционных проектов осуществляется при равном расчетном периоде для сравниваемых вариантов альтернативных инвестиций.

Рассмотрим возможный методический подход к решению данной задачи. При этом для сопоставимости сравниваемых вариантов предполагается, что объект, на котором реализуются проекты, функционирует постоянно, т. е. каждый из анализируемых проектов может быть реализован неограниченное число раз ( $n \rightarrow \infty$ ). Данный прием позволяет учесть различия в продолжительности сравниваемых проектов при одинаковом расчетном периоде, который принимается равным бесконечности.

Целесообразность замены функционирующего оборудования оценим по показателю чистого дисконтированного дохода (ЧДД). При  $n \rightarrow \infty$  число слагаемых в формуле расчета ЧДД ( $T, n$ ) будет стремиться к бесконечности, а значение ЧДД ( $T, \infty$ ) может быть найдено по формуле для бесконечно убывающей геометрической прогрессии:

$$\text{ЧДД}(T, \infty) = \text{ЧДД}(T) \frac{(1+E)^T}{(1+E)^T - 1}, \quad (1)$$

Проведение сравнительной оценки альтернативных инвестиций включает следующие этапы:

*Первый этап.* Определение годового дохода по сравниваемым вариантам. Годовой доход  $D_t$  рассчитывается по формуле

$$D_t = \text{ЧП} + A, \quad (2)$$

где ЧП – чистая прибыль по проекту;  $A$  – амортизационные отчисления.

Чистая прибыль по проекту

$$\text{ЧП} = B - C - H, \quad (3)$$

где  $B$  – выручка от реализации продукции (работ, услуг);  $C$  – годовые издержки на производство продукции (работ, услуг);  $H$  – сумма налогов, уплачиваемых из выручки и прибыли.

*Второй этап.* Определение чистого дисконтированного дохода по сравниваемым вариантам с учетом выражения (1). Применяв данный подход и выполнив необходимые преобразования, получим выражения для определения ЧДД в следующем виде:

$$\text{ЧДД}_1 = \sum_{t=1}^{T_1-T_3} \frac{D_{1t}}{(1+E)^t} + \left( \sum_{t=1}^{T_1} \frac{D_{1t}}{(1+E)^t} - K_1 \right) \frac{(1+E)^{T_3}}{(1+E)^{T_3-1}}, \quad (4)$$

$$\text{ЧДД}_2 = \left( \sum_{t=1}^{T_2} \frac{D_{2t}}{(1+E)^t} - K_2 \right) \frac{(1+E)^{T_2}}{(1+E)^{T_2-1}} + C_{\text{пр}}, \quad (5)$$

где  $D_{1t}$ ,  $D_{2t}$  – ежегодный доход по базовому и новому проектам;  $K_1$  – капиталовложения в приобретение оборудования старой марки;  $K_2$  – капиталовложения в новый проект;  $C_{\text{пр}}$  – цена реализации старого оборудования после налогообложения (учитывается в том случае, когда имеется реальная возможность продажи старого оборудования);  $T_1$ ,  $T_2$  – нормативные сроки службы старого и нового оборудования, лет;  $T_3$  – срок функционирования старого оборудования до его замены, лет;  $(T_1-T_3)$  – отрезок времени, начиная с момента предполагаемой замены и до окончания нормативного срока службы старого оборудования;  $t$  – расчетный период, лет;  $E$  – норма дисконта.

Первое слагаемое выражения (4) определяет чистый дисконтированный доход по базовому проекту от момента принятия решения о замене действующего оборудования до окончания срока его службы  $(T_1 - T_3)$  при условии его дальнейшей эксплуатации. Второе слагаемое – чистый дисконтированный доход по базовому проекту при условии замены старого оборудования аналогичным неограниченное количество раз.

Замена действующего оборудования на новое целесообразна при соблюдении следующего условия эффективности:

$$\text{ЧДД}_2 > \text{ЧДД}_1. \quad (6)$$

Если ежегодный доход от инвестиций постоянен ( $D_t = \text{const}$ ), то чистый дисконтированный доход от реализации проектов можно рассчитать по упрощенной методике:

$$\text{ЧДД}_1 = D_1 \alpha_{(T_1 - T_2)} + [D_1 \alpha_{T_1} - K_1] \frac{(1 + E)^{T_1}}{(1 + E)^{T_1} - 1}, \quad (7)$$

$$\text{ЧДД}_2 = [D_2 \alpha_{T_2} - K_2] \frac{(1 + E)^{T_2}}{(1 + E)^{T_2} - 1} + \Pi_{\text{пр}}, \quad (8)$$

где  $\alpha_T$  – дисконтирующий множитель за соответствующий период времени при принятой процентной ставке.

Он определяется из выражения:

$$\alpha_T = \frac{1 - (1 + E)^{-T}}{E}. \quad (9)$$

В случае подтверждения целесообразности нового варианта рассчитывают показатели эффективности замены основных средств:

1 Прирост чистой прибыли

$$\Delta\text{ЧП} = (B_2 - B_1) - (C_2 - C_1) - (H_2 - H_1). \quad (10)$$

2 Годовой доход

$$D_t = \Delta\text{ЧП} + (A_2 - A_1). \quad (11)$$

3 Чистый дисконтированный доход за срок службы технических средств нового проекта

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=1}^T \frac{D_t}{(1 + E)^t} - (K_2 - \Pi_{\text{пр}}). \quad (12)$$

4 Индекс доходности проекта

$$\text{ИД} = \frac{\text{ЧДД}}{K_2 - \Pi_{\text{пр}}} + 1. \quad (13)$$

5 Срок окупаемости нового проекта, определяемый по приросту ежегодного дохода от сокращения текущих затрат из уравнения, решаемого относительно  $T_0$

$$\sum_{t=1}^T \frac{D_t}{(1 + E)^t} - (K_2 - \Pi_{\text{пр}}) = 0. \quad (14)$$

При оценке целесообразности замены оборудования в ситуации Б расчет эффективности инвестиций осуществляется аналогично по формулам (10)–(14).

Рассмотренная выше методика может быть использована предприятиями различных отраслей экономики при обосновании управленческих решений при модернизации производства.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Королев, А. В.** Экономика предприятий технического сервиса : учеб. пособие / А. В. Королев. – Минск : БГАТУ, 2006. – 224 с.
- 2 **Ковалев, В. В.** Методы оценки инвестиционных проектов / В. В. Ковалев. – М. : Финансы и статистика, 2000. – 254 с.
- 3 **Кузнецов, Б. Т.** Инвестиции : учеб. / Б. Т. Кузнецов. – М., 2010. – 624 с.
- 4 **Кучарина, Е. А.** Инвестиционный анализ : учеб. пособие / Е. А. Кучарина. – М., 2006. – 160 с.
- 5 **Староверова, Г. С.** Экономическая оценка инвестиций : учеб. / Г. С. Староверова, А. Ю. Медведев, И. В. Сорокина. – М., 2006. – 312 с.

Получено 16.05.2017

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 22. Гомель, 2017

---

УДК 657.6:656.2

*Н. С. КУЗНЕЦОВА* (ГБ-11)

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

### **ОРГАНИЗАЦИОННО-ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ**

Рассмотрены проблемы организации внутривозвратного контроля для предприятия со сложной организационной структурой, которым является Белорусская железная дорога. Проанализировав основные нормативно-правовые акты, структуру контрольно-ревизионного отдела и полномочия его сотрудников, в статье приведена новая, более эффективная форма внутривозвратного контроля – система внутреннего аудита, с целью повышения эффективности оказания транспортных услуг организациями железнодорожного транспорта.

Контроль как одна из основных управленческих функций, входящая в цикл управления предприятием, призван осуществлять мониторинг процессов реализации планов и выявлять возникшие отклонения. Для предприятий, которые имеют сложную организационную структуру, необходимо наличие полной информации о сохранности и эффективности использования средств. Примером такого предприятия в Республике Беларусь служит Белорусская железная дорога. Контроль в этой структуре является неотъемлемой частью ее деятельности.

Современный этап развития экономики требует повышения роли ведомственного контроля в системе управления подчиненными организациями.

Говоря о специфике работы ГО «Белорусская железная дорога», а также ее территориально-отраслевом характере управления на базе организационной структуры управления, были созданы соответствующие подразделения ведомственного контроля (контрольно-ревизионная служба Управления железной дороги и контрольно-ревизионные отделы филиалов), которые руководствуются в своей деятельности следующими нормативно-правовыми актами [1, с. 46]:

– Инструкция о порядке организации и проведения проверок (ревизий) финансово-хозяйственной деятельности Белорусской железной дороги, утвержденная приказом Начальника Белорусской железной дороги от 02.02.2077 № 51Н;

– Положение о контрольно-ревизионном отделе отделения дороги от 26.01.2011 № 77П;

– Положение о порядке планирования контролирующими органами проверок (ревизий) финансово-хозяйственной деятельности, информирования и согласования решений контролирующих органов о проведении внеплановых проверок (ревизий) финансово-хозяйственной деятельности 30.06.2006 № 24-25;

– Указ Президента РБ «О совершенствовании контрольной (надзорной) деятельности в Республике Беларусь» и положение к нему «О порядке организации и проведения проверок» от 16.10.2009 № 510 и др.

Контрольно-ревизионная структура на Белорусской железной дороге включает органы внутриведомственного контроля: контрольно-ревизионную службу Управления железной дороги, контрольно-ревизионные отделы отделений железной дороги, а также работников управления структурных подразделений, которые проводят внутриведомственный контроль.

Контрольно-ревизионная служба Управления Белорусской железной дороги является самостоятельным структурным подразделением Управления Белорусской железной дороги и находится в непосредственном подчинении Начальника Белорусской железной дороги. В своей деятельности руководствуется законодательством Республики Беларусь, нормативными актами Министерства транспорта и коммуникаций, Белорусской железной дороги; ее возглавляет начальник, который назначается и освобождается от должности Начальником Белорусской железной дороги по согласованию с Министерством транспорта и коммуникаций Республики Беларусь. Являясь основным звеном ведомственного контроля Белорусской железной дороги, в поле основной деятельности контрольно-ревизионной службы входят следующие основные задачи и обязанности:

– организация работы по осуществлению государственным объединением «Белорусская железная дорога» ведомственного контроля за организациями, входящими в состав Белорусской железной дороги и обособленными

структурными подразделениями, координация деятельности структурных подразделений Управления Белорусской железной дороги при осуществлении им ведомственного контроля.

- организация проведения в рамках осуществления Управлением ведомственного контроля: плановых проверок организаций; внеплановых проверок; встречных проверок контрагентов; дополнительных проверок; камеральных проверок; других мероприятий;

- осуществление проверок работы станций, вокзалов, расчетных центров, других структурных подразделений организаций в части своевременности и полноты расчетов (поступления доходов) за работы и услуги по перевозке грузов, пассажиров, почты, багажа и грузобагажа;

- разработка и внедрение нормативных и методических документов по совершенствованию ведомственного контроля, грузовой и пассажирской работы на Белорусской железной дороге;

- ведение и хранение книги учета выданных предписаний на проведение проверок, обобщение материалов членов групп проверяющих и составление актов (справок) проводимых проверок в рамках осуществления ведомственного контроля;

- проверка соблюдения требований Устава железнодорожного транспорта общего пользования, Правил перевозок пассажиров, Тарифных руководств, приказов, указаний и иных нормативных документов, касающихся перевозочной деятельности. Планирование и осуществление контроля пассажирских поездов международного, внутривнутриреспубликанского и пригородного сообщений и др. [2, с. 108].

Специфика организационной структуры, технологического процесса перевозок и, соответственно, эксплуатационных расходов, системы внутрихозяйственных экономических и финансовых отношений, централизованного порядка формирования и последующего распределения доходов от перевозок в системе железнодорожного транспорта определяет и нетрадиционные подходы к дифференциации штата контрольно-ревизионной службы.

В структуре Белорусской железной дороги находятся шесть отделений, которые осуществляют все виды перевозок в каждом регионе республики и имеют в подчинении контрольно-ревизионный отдел. Аппарат контрольно-ревизионного отдела Гомельского отделения Белорусской железной дороги включает: начальника контрольно-ревизионного отдела, ведущий ревизор по контролю расходов (2 чел.) и ревизоры по контролю расходов (3 чел.), ведущий ревизор по контролю доходов (2 чел.) и ревизоры по контролю доходов (6 чел.), ревизор-инструктор по контролю пассажирских поездов (1 чел.) и контролеры-ревизоры пассажирских поездов (14 чел.) [2, с. 104]. Подробная структура контрольно-ревизионного отдела Гомельского отделения железной дороги представлена на рисунке 1.

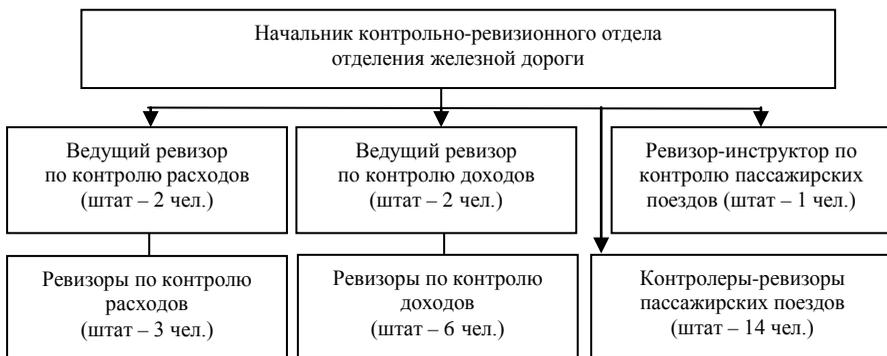


Рисунок 1 – Структура контрольно-ревизионного отдела Гомельского отделения железной дороги

Контрольно-ревизионный отдел является самостоятельным структурным подразделением аппарата управления отделения дороги и находится в непосредственном подчинении начальника отделения дороги. По вопросам, не относящимся к исключительной компетенции начальника отделения дороги, отдел курирует контрольно-ревизионная служба Управления железной дороги.

Основными задачами и функциями отдела определены:

- планирование, организация и выполнение работы по осуществлению ведомственного контроля за расходами и доходами от грузовых и пассажирских перевозок отделения дороги;

- проведение проверок работы станций, вокзалов, групп учета и отчетности (ГУО), отделенческого расчетного центра (ОРЦ), центров управления транспортного обслуживания (ЦУТО) в части своевременности и полноты расчетов (поступления доходов) за работы и услуги по перевозке грузов, пассажиров, почты, багажа и грузобагажа;

- внесение в установленном порядке замечаний и предложений по проектам разрабатываемых и пересматриваемых инструкций, методических документов по совершенствованию ведомственного контроля, грузовой и пассажирской работы, а также по вопросам организации и осуществления контроля в пассажирских поездах.

Для структурных подразделений отделений железной дороги контроль выступает в форме внутривладельческого контроля со стороны аппарата управления, инженерно-технических работников и прежде всего – руководителя предприятия.

В обязанности ревизора по контролю расходов входит своевременное выявление, пресечение и предупреждение правонарушений при совершении хозяйственных и финансовых операций. Одной из главных обязанностей

ревизоров по контролю расходов является проверка общего состояния бухгалтерского учета и внутреннего контроля. Они осуществляют внутривоздушный контроль на предприятии и проводят комплексные проверки. Проверки финансово-хозяйственной деятельности обособленных структурных подразделений отделения дороги проводятся в соответствии с полугодовым планом, утверждаемым начальником отделения дороги, тематические проверки – по поручению начальника отделения. Проверка структурного подразделения может проводиться не чаще одного раза в год. Перечень вопросов, подлежащих обязательной проверке, направляется проверяемой организации не позднее 5 рабочих дней до дня начала проверки [4, с. 105]. Общий срок проведения проверки определяется, исходя из объема работы, и не должен превышать 30 рабочих дней. По результатам проверки, в ходе которой выявлены нарушения актов законодательства, составляется акт проверки. Акт (справка) проверки оформляется не менее чем в двух экземплярах и подписывается проверяющим (руководителем проверки), руководителем и главным бухгалтером проверяемой организации в срок, установленный указанием на проверку. Не допускается включение в акт проверки различного рода не подтвержденных документально фактов. Руководители проверяемой организации не позднее 5 рабочих дней после подписания акта проверки обязаны рассмотреть ее результаты и принять решение по устранению отмеченных нарушений и возмещению вреда. Ревизор, проводивший проверку, обобщает материалы проверки и с учётом принятых мер руководителем проверяемой организации не позднее 3 рабочих дней готовит докладную записку руководству отделения дороги для принятия решения по акту проверки. На основании акта в течение 30 рабочих дней после подписания акта проверки начальником отделения (его заместителем) выносится решение по акту проверки и (или) требование об устранении нарушений, установленных в ходе проведения проверки. О выполнении каждого пункта решения об устранении нарушений проверяемая организация в сроки, установленные в этом решении, письменно сообщает в контрольно-ревизионный отдел.

Основным видом деятельности ревизора по контролю доходов являются проверка станций, вокзалов, филиалов по вопросам своевременности и полноты начисления, взыскания и поступления доходов от грузовых и пассажирских перевозок, постоянный контроль за полнотой и своевременностью возмещения выявленных при проверках потерь доходов, который регламентируется Положением о централизованном формировании доходов от перевозочной деятельности Белорусской железной дороги и расчетах за выполненные работы и услуги по перевозкам грузов, пассажиров, почты, багажа и грузобагажа, утвержденным приказом Начальника Белорусской железной дороги от 05.01.2006 № 16Н (с изменениями и дополнениями от 29.08.2006 № 299Н). Основным нормативно-правовым актом, регулирующим контрольно-ревизионную деятельность ревизоров при осуществлении контроля

доходов от грузовых перевозок, является «Инструкция по работе контролеров-ревизоров, ревизоров по контролю доходов от грузовых и пассажирских перевозок на Белорусской железной дороге», утвержденная Приказом Начальника Белорусской железной дороги от 06.01.2011 №18Н. Доходы от перевозок формируются на уровне только одного юридического лица – Управления Белорусской железной дороги, которое затем через особую систему внутривозвратных расчетов перераспределяет доходы между участниками перевозочного процесса (отделениями, организациями дорожного подчинения). Состав доходов от перевозок на Белорусской железной дороге, механизм их учета и контроля установлен инструкцией «О порядке учета и контроля доходов от перевозок», утвержденной приказом от 30.01.2008 № 55Н. Этот отдел не осуществляет комплексных проверок длительностью 30 дней, а, как правило, выполняет проверки длительностью 3–6 дней, контролю доходов. Ревизоры по контролю доходов объединены в соответствующий отдел – «Отдел по контролю доходов от грузовых и пассажирских перевозок» с целью решения следующих задач:

- разработка и внедрение нормативных и методических документов по совершенствованию ведомственного контроля на железной дороге в части доходов, проведение совещаний-семинаров со старшими ревизорами по контролю доходов контрольно-ревизионных отделов отделений дороги по вопросам повышения качества и эффективности проводимых ревизий и проверок;

- осуществление проверок работы станций, вокзалов, расчетных центров, других структурных подразделений организаций в части своевременности и полноты расчетов (поступления доходов) за работы и услуги по перевозке грузов, пассажиров, почты, багажа и грузобагажа;

- проверка состояния качества проводимых проверок, их результативности, мер, принимаемых по устранению выявленных в ходе проверок нарушений, при проведении плановых проверок отделений железной дороги;

- проверка соблюдения требований Устава железнодорожного транспорта общего пользования, правил перевозок грузов, пассажиров и багажа, тарифных руководств, приказов, указаний и иных нормативных и руководящих документов, касающихся перевозочной деятельности, при осуществлении мероприятий по контролю за работой станций, вокзалов, расчетных центров, других организаций дороги и отделений, участвующих в процессе перевозки грузов, пассажиров, почты, багажа и грузобагажа;

- проведение анализа и подготовка аналитических материалов по результатам ревизии доходов от грузовых и пассажирских перевозок на дороге, действенности принимаемых руководством организаций дороги мер по устранению выявленных недостатков и их недопущению, возме-

щению потерь доходов, привлечению виновных к ответственности и др. [2, с. 106].

Согласно перечню основных вопросов, подлежащих обязательной проверке при проведении в рамках внутривозвратного контроля проверок финансово-хозяйственной деятельности структурных подразделений РУП «Гомельское отделение Белорусской железной дороги» организация контрольно-ревизионной работы включает:

- снятие денежного наличия по билетной кассе и товарной конторе, проверка соответствия предъявленных сумм отчетным данным;
- наличие нераскредитованных документов и своевременность их раскредитования;
- полнота оприходования бланков строгой отчетности, последовательность их расхода. Проверка текущего запаса бланков строгой отчетности;
- обеспечение сохранности денежной выручки, бланков строгой отчетности, билетопечатающей техники (в том числе резервной);
- полнота и правильность взыскания платы за оказываемые услуги, правильность оформления проездных, провозных и перевозочных документов;
- использование билетопечатающей техники в соответствии с инструкцией по ее эксплуатации, правильность составления отчетности, наличие у билетных кассиров соответствующих удостоверений. Другие вопросы, вытекающие из условий эксплуатации конкретного вида билетопечатающей техники;
- организация работы разъездных билетных кассиров, правильность оформления документов, полнота сдачи денежной выручки;
- кассовые обороты, группа учета и отчетности. Линейное бюро по распределению мест в пассажирских поездах с нумерованными местами;
- учет местных доходов и своевременность поступления по ним платежей;
- багажная касса. Камеры хранения (в том числе автоматические);
- работа билетного бюро;
- наличие договоров о материальной ответственности кассиров, соблюдение режима работы, содержание рабочего места;
- сервисные услуги. Качество обслуживания пассажиров, грузоотправителей (грузополучателей), рассмотрение поступивших от них замечаний и предложений. Наличие справочной информации в билетной кассе и товарной конторе;
- организация работы с поступившими начетами, контроль за их погашением;
- полнота включения прибывших вагонов в памятки приемосдатчика, ведомости подачи и уборки вагонов. Правильность оформления первичных документов по учету доходов от грузовых перевозок;
- правильность начисления платы за пользование вагонами и контейне-

рами, задержанными по вине грузоотправителей (грузополучателей) на станционных и подъездных путях. Взыскание неустойки за задержку вагонов железной дороги;

- полнота и своевременность начисления дополнительных платежей, связанных с подачей вагонов и контейнеров под грузовые операции, простоем вагонов и контейнеров под таможенным оформлением, а также всех видов договорных плат и платежей, предусмотренных Сборником правил перевозок и тарифов железнодорожного транспорта общего пользования;

- выполнение правил переадресовки грузов, полнота и своевременность начисления платы;

- правильность оформления документов и полнота начисления платежей при очистке, промывке, дезинфекции вагонов и контейнеров, при взвешивании вагонов;

- планирование перевозок грузов и учет погруженных вагонов и контейнеров, полнота взыскания неустойки и платежей;

- аренда подвижного состава, земельных участков, железнодорожных путей. Наличие и своевременное заключение договоров, полнота поступления по ним платежей;

- взыскание причитающихся железной дороге платежей по заключенным договорам и дополнительным соглашениям. Принимаемые меры по снижению дебиторской задолженности;

- соблюдение сроков предоставления в Отделенческий расчетный центр необходимых документов для предъявления к оплате провозных и дополнительных платежей;

- наличие доверенностей грузоотправителей (грузополучателей) на право оформления и раскредитования перевозочных документов;

- выполнение предложений и устранение выявленных нарушений по предыдущему акту проверки [5, с. 3].

Преобладающая часть контрольно-ревизионного аппарата Белорусской железной дороги сосредоточена в контрольно-ревизионных отделах отделений дорог, которые являются звеньями управления, осуществляющими непосредственно контроль за производственной, хозяйственной и финансовой деятельностью предприятий. Работники отделов проводят документальные ревизии с целью осуществления контроля за соблюдением государственной и финансовой дисциплины, своевременного предупреждения расхищения собственности и различных злоупотреблений, выявления внутрихозяйственных резервов повышения эффективности основного производственного процесса железной дороги – процесса перевозок грузов, пассажиров, багажа и почты [2, с. 107].

Таким образом, можно сделать вывод о том, что контрольно-ревизионная структура отделения дороги является базовой основой сохранности, целевого и эффективного использования имущества организаций железнодорожно-

го транспорта, задача, которой выявление неиспользуемых резервов повышения эффективности их деятельности, что требует активизации внимания.

Тенденция к уменьшению штата и позволили научно обосновать необходимость организации новой, более эффективной его формы – системы внутреннего аудита [3, с. 104].

Внутренний аудит – это функционально организованная в интересах аппарата управления система постоянного мониторинга деятельности железной дороги, ориентированная на поиск резервов повышения ее эффективности, обоснование новых и поддержание имеющихся конкурентных преимуществ, а также обеспечение требуемого уровня полноты и достоверности учетной и аналитической информации [3, с. 104].

Становление и развитие системы внутреннего аудита железной дороги показывают необходимость его структуризации по объектам учета внешне-экономической деятельности: расчеты, доходы и расходы.

Так, для одного отделения, участвующего в международной перевозке, оценить финансовый результат не представляется возможным т.к. в перевозке участвуют сразу несколько отделений разных дорог. Поэтому аудит расчетов, доходов и расходов следует осуществлять только на уровне Управления железной дороги, а обоснованность включения полноты сборов и своевременности их перечисления на доходный счет железной дороги следует изучать на уровне отделений.

Вместе с тем при проведении аудита необходимо получить информацию как на высшем уровне управления, так и на низшем. Поэтому процедуры аудита международных расчетов могут быть завершены на уровне Управления, а обоснованность включения затрат, полноты сборов и своевременности их перечисления на доходный счет железной дороги следует изучать на уровне отделений.

Далее определяется, какие подразделения отвечают за выполнение определенных этапов при организации и обслуживании перевозочного процесса в международном сообщении (Управление – ИВЦ, служба грузовой работы и др., Отделение дороги – ОРЦ, структурные подразделения).

Завершающим этапом методики является обработка полученных данных и формирование их на основе профессионального суждения аудитора об эффективности деятельности. Этот этап предусматривает обобщение и оценку всей накопленной при аудиторской проверке информации в аудиторском заключении [3, с. 105].

Следует отметить, что использование на практике разработанных рекомендаций позволит сформировать последовательную модель аудита расчета, доходов и расходов в качестве контрольного механизма с целью повышения эффективности оказания транспортных услуг организаций железнодорожно-го транспорта.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Шатров, С. Л. Формы и организация контроля на железнодорожном транспорте : учеб.-метод. пособие / С. Л. Шатров ; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель : БелГУТ, 2012. – 48 с.

2 Рынок транспортных услуг (проблемы повышения эффективности) : Междунар. сб. науч. тр./ под ред. В. Г. Гизатуллиной. – Вып. 4. – Гомель : БелГУТ, 2011. – С. 101–109.

3 Рынок транспортных услуг (проблемы повышения эффективности) : Междунар. сб. науч. тр. / под ред. В. Г. Гизатуллиной. – Вып. 3. – Гомель : БелГУТ, 2010. – 237 с.

4 Рынок транспортных услуг (проблемы повышения эффективности) : Междунар. сб. науч. тр./ под ред. В. Г. Гизатуллиной. – Вып. 5, ч. 1. – Гомель : БелГУТ, 2012. – С. 101–107.

Получено 14.06.2017

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 22. Гомель, 2017

---

УДК 656.2:339.138

*А. В. ЛОБЧУК (УК-51)*

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

### **МАРКЕТИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ТРАНСПОРТНОГО СПРОСА. НЕРАВНОМЕРНОСТЬ ТРАНСПОРТНОГО СПРОСА**

Посчитаны коэффициенты неравномерности транспортного спроса на перевозки по станции Гродно, приведены графические иллюстрации динамики их изменения. С целью изучения спроса на перевозки грузов железнодорожным транспортом были разработаны и заполнены анкеты опроса о предполагаемом объеме перевозок.

Маркетинг на транспорте является особым хозяйственным механизмом транспортных предприятий и своеобразной системой управления транспортным производством в условиях рыночной экономики. Однако определенные функции и формы пользования этим механизмом в достаточной мере зависят от характера организации работы конкретного вида транспорта или транспортного предприятия. Опираясь на общие функции современного маркетинга, можно определить следующие основные функции маркетинга транспорта с учетом отраслевой специфики:

- полное обследование рынка транспорта;
- исследование экономики районов скопления транспортных предприятий для выявления платежеспособного спроса и будущей потребности в услугах транспорта, определение критериев качества пользователей транспортных услуг;

- анализ затрат на транспорт и выработку ценовой политики;
- выработка и реализация товарной политики по улучшению качества перевозок и увеличению ассортимента транспортной продукции;
- контроль собственных ресурсов, планирование перевозок и разработка стратегии работы транспортных предприятий;
- управление маркетингом транспортных услуг, контроль и учет маркетинга на предприятии и определение его эффективности.

Опираясь на законодательство большинства государств с развитой рыночной экономикой (США, Канады, Японии и стран Западной Европы), приходим к выводу, что транспортные услуги, которые предоставляют предприятия и организации транспортной сферы, занимают место приоритетных, предоставляемых туристам, наряду с основными услугами сферы туризма – размещением и питанием. Кроме того, большое количество транспортных компаний не только оказывают свои услуги туристам, а в первую очередь обеспечивают транспортировку обычных пассажиров и грузов, не относящихся к туризму. Однако необходимо понимать, что каждый потребитель транспортной услуги является ее клиентом, то есть тем, кто, с точки зрения организации эффективной политики маркетинга, принимает решение в отношении выбора покупки. Таким образом, можно полагать, что маркетинг оказывает существенное воздействие на развитие всей транспортной сферы в Республике Беларусь. Эффективное управление маркетингом на транспортном предприятии предполагает наличие обоснованного и достоверного предвидения ситуации на рынке транспорта, воздействие на потребителей и рынок путем изучения структуры рынка и разработку планов проведения маркетинговых мероприятий на рынке транспорта. Составление комплекса маркетинга и плана действий по его выполнению является главной задачей маркетинговой деятельности на транспортном рынке. Некоторый набор более или менее эффективных инструментов, которые транспортная компания может использовать в совокупности, представляет собой комплекс маркетинга, необходимый для работы на рынках или в рыночных сегментах. Комплекс маркетинга может быть единым для всего транспортного рынка либо разрабатываться для каждого сегмента в отдельности. В него входит число подконтрольных переменных факторов маркетинга. Транспортная компания использует совокупность таких факторов для того, чтобы добиться желаемой ответной реакции со стороны потенциальных потребителей. В целом комплекс маркетинга включает все действия, которые предприятие может осуществить с целью оказания влияния на спрос своего товара.

Комплекс стимулирования спроса на транспортном рынке можно определить как совокупность ценовых и неценовых методов и средств стимулирования спроса на перевозки, обеспечивающих стабильное функционирование транспорта, удержание и заполнение новых сегментов транспортного рынка. Содержание, методы и способы стимулирования спроса могут изменяться и совершенствоваться в процессе развития связей между потребите-

лями и транспортом, улучшения и стабилизации экономической обстановки в стране, внедрения инновационных технологий и техники на транспорте. Таким образом, концепция создания и стимулирования спроса на транспортном рынке представляет собой обобщенные принципы воздействия на товарный и транспортный рынки через культуру обслуживания, рекламу, скидки и надбавки, тарифные льготы и создание положительного образа. В развитие теории и практики оценки неравномерности транспортного спроса используют показатели:

а) коэффициент неравномерности максимального месячного объема перевозок к среднемесячному за год:

$$K_{н1} = \frac{P_M^{\max}}{P_M}; \quad (1)$$

б) коэффициент неравномерности перевозок каждого месяца к среднемесячному:

$$K_{н2} = \frac{P_M^i}{P_M}; \quad (2)$$

в) максимального месячного объема к минимальному:

$$K_{н3} = \frac{P_M^{\max}}{P_M^{\min}}. \quad (3)$$

В соответствии с данными переработки груза по станции Аульс в период 2010–2014 гг. по месяцам рассчитаны коэффициенты неравномерности переработки грузов и приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Расчет коэффициентов  $K_{н1}$ ,  $K_{н2}$ ,  $K_{н3}$

Год		2010	2011	2012	2013	2014
$K_{н1}$		1,107	1,114	1,143	1,102	1,119
$K_{н2}$						
Январь	0,976	0,907	0,854	1,105	1,023	0,992
Февраль	0,956	0,904	0,908	0,993	1,023	0,950
Март	1,075	1,073	1,016	1,064	1,102	1,119
Апрель	1,041	1,014	1,001	1,130	1,043	1,018
Май	1,019	1,019	0,910	1,143	0,989	1,036
Июнь	0,993	0,907	1,034	1,084	0,896	1,042
Июль	1,019	1,057	0,984	1,148	0,907	0,997
Август	0,961	0,951	0,959	0,999	0,925	0,971
Сентябрь	0,940	0,942	1,072	0,799	1,006	0,882
Октябрь	0,995	1,080	1,063	0,788	1,050	0,994
Ноябрь	0,997	1,038	1,084	0,836	1,008	1,021
Декабрь	1,027	1,107	1,114	0,911	1,028	0,978
$K_{н3}$		1,224	1,305	1,457	1,230	1,268

Из таблицы 1 видно, что значения  $K_{н1}$  колеблются в пределах 1,102–1,143, а на рисунке 1, *а* показана графическая интерпретация коэффициента максимального месячного объема перевозок к среднемесячному в год, построены графики зависимости коэффициента неравномерности перевозок от номера расчетного периода (рисунок 1, *б*). Значения  $K_{н3}$  колеблются в пределах 1,102–1,143, а на рисунке 1, *в* изображена графическая интерпретация коэффициента максимального месячного объема перевозок к среднемесячному в год.

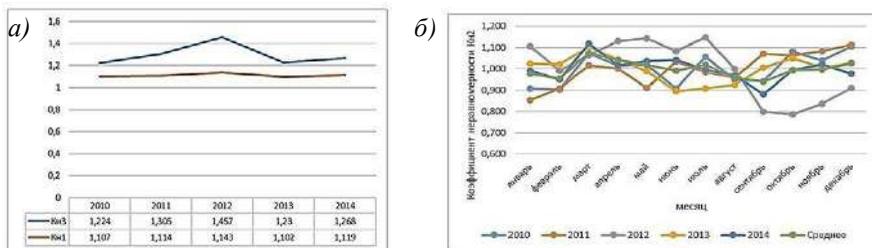


Рисунок 1 – Графическая интерпретация коэффициента максимального месячного объема переработки груза к среднемесячному за год и коэффициента месячного объема переработки грузов к среднемесячному за год (*а*); графическая иллюстрация коэффициента месячного объема переработки грузов к среднемесячному за год (*б*)

Цикличность колебаний объемов погрузки и выгрузки на станциях может исследоваться с помощью специальных методов, в которых регулярные колебания объемов задаются многомерной векторной функцией. Геометрической иллюстрацией такой функции является не линия, а поверхность.

Комплексный анализ транспортного рынка и определение спроса на грузовые перевозки являются одной из важнейших составляющих транспортного маркетинга и отправным пунктом маркетинговой деятельности транспортных предприятий. Определение спроса на транспортные услуги включает в себя изучение мотивов спроса потребителей, выявление неудовлетворенного спроса и группировку (сегментацию) потребителей по уровню требований к качеству транспортного обслуживания. Для изучения мотивов поведения грузовладельцев и выявления факторов, определяющих предпочтение тому или другому виду транспортного обслуживания, крупным отправителям и получателям грузов целесообразно направлять анкеты со шкалой значимости качественных и стоимостных факторов.

Получено 29.05.2017

УДК 629.027.4:629.486(476)

*М. С. ЛОПУХ, Д. Д. НАЛИВАЙКО, А. В. ПИСКУН, И. Ю. ХРУСТАЛЁВ (МВ-51)*  
Научный руководитель – канд. техн. наук *Р. И. ЧЕРНИН*

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕМОНТА КОЛЁСНЫХ ПАР В ВАГОННЫХ ДЕПО БЕЛОРУССКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ**

Рассмотрены основные конструкторские предложения, разработанные на основе патентного поиска, выполненные при дипломном проектировании.

Повышение эффективности производства является основной задачей развития экономики. Для железнодорожного транспорта данный вопрос имеет особо важное значение в связи с необходимостью улучшения использования подвижного состава для обеспечения возрастающих потребностей в перевозках. Эксплуатационные нагрузки на колёсные пары будут возрастать.

Основной функцией вагонного хозяйства железных дорог является содержание пассажирских и грузовых вагонов в технически исправном состоянии. Для этих целей на полигоне Белорусской железной дороги предназначено 12 вагонных депо. Средний процент амортизации грузового подвижного состава составил на сегодняшний день более 60 %. Белорусская железная дорога воплощает программу по улучшению эффективности использования ресурса подвижного состава, при этом подразумевается внедрение инновационных разработок, позволяющих увеличить межремонтные сроки использования подвижного состава и снизить затраты при выполнении плановых видов ремонта.

Колесные пары являются важнейшими частями вагона. От их качественного ремонта зависит безопасность движения поездов, поэтому особое внимание в дипломных проектах было уделено разработке конструкторской документации для ресурсосберегающей технологической оснастки.

Разработки велись по следующим направлениям:

- совершенствование контроля прессовых соединений внутренних колец буксовых подшипников с шейками осей колёсных пар вагонов по двум вариантам технического исполнения;
- совершенствование процессов монтажа-демонтажа соединений колец внутренних подшипников и шеек осей колёсных пар;
- совершенствование ремонта корпусов буксовых узлов.

Используемый в вагоноремонтном производстве и в вагоностроении способ косвенного контроля не обеспечивает получения вполне достоверных оценок упругого напряжённого состояния деталей формируемых соединений, обусловлено наличием трудно учитываемых факторов, влияющих на их исходную прочность, не исключается возможность получения соединений с завышенными или заниженными фактическими величинами натягов в сформированных посадках по сравнению с установленными требованиями технической документации (ТНПА).

Качественно новым этапом в развитии системы контроля прочности сопряжения деталей с гарантированным натягом колёсных пар вагонов является создание и внедрение в производство средств контроля технического состояния напрессовок, при помощи которых осуществляется измерение напряжённо-деформированного состояния (НДС) охватывающей детали соединения. Так, на основании [1], произведены прочностные расчёты, разработана деталировка и технологический процесс изготовления, а также рассчитана себестоимость изготовления данного устройства. Особенностью данного устройства является то, что благодаря использованию гидропрессовой технологии с торцовым подводом рабочей жидкости в зону сопряжения появляется возможность осуществлять контроль качества прессового соединения не только при новом формировании, но и производить контроль при текущем ремонте, когда нету явных признаков сдвига внутреннего кольца.

Отличительной конструктивной особенностью указанного устройства для контроля напрессовок является совместное исполнение силового элемента и элемента крепления. Преимуществом данной конструкции является возможность осуществления гидрораспора двух колец подшипников независимо друг от друга с целью повышения достоверности оценки прочности напрессовки деталей сформированных соединений с гарантированным натягом на шейке оси колёсной пары, так как при одновременном гидрораспоре в зонах сопряжения двух колец с шейкой оси при подаче рабочей жидкости (РЖ) через зону контакта их соприкасающихся торцовых поверхностей в одном из них (с меньшей величиной натяга) масляный клин раньше достигает границы посадки от места одновременного ввода РЖ с торцов двух смежных колец. Это ограничивает максимальное значение величины давления нагнетания РЖ и осложняет осуществление контроля прочности напрессовки второго кольца в случае необходимости повышения давления РЖ при несколько большем значении натяга второго (смежного с первым) кольца подшипника. Кроме того, при необходимости выполнения контроля прочности напрессовки только кольца переднего подшипника неизбежно осуществляется неоправданный гидрораспор от давления РЖ в зоне сопряжения второго добротно напрессованного кольца (заднего буксового подшипника).

Еще одним вариантом реализации контроля прочности напрессовки является осуществление оценки прочности по допустимой величине усилия аксиального относительного сдвига охватывающей детали соединения. Для разработки конструкторской документации на изготовление был принят патент [2], на основании которого произведен расчёт элементов и разработан технологический процесс контроля. Эффективность предложенного устройства заключается в реализации более достоверного контроля прочности на сдвиг колец подшипников буксовых узлов колёсных пар по сравнению с известными устройствами, применяемыми при технической диагностике напрессовок (вибраокустический и ультразвуковой контроль, проверка на проворачивание кольца на шейке оси), а также в обеспечении возможности механической распрессовки проверяемых посадок, не обладающих установленной нормативной прочностью, в снижении энергозатрат (исключение необходимости применения энергоёмких устройств индукционного нагрева деталей для демонтажа напрессовок буксовых узлов существующих роликовых колёсных пар вагонов).

Гидропрессовое формирование посадок и маслосъём деталей с осей в условиях гидрораспора от высокого давления рабочей жидкости в зоне сопряжения являются более предпочтительными по технико-экономической эффективности. При таком формировании можно получать соединения, обладающие высокой несущей способностью, но значительно менее напряжённые по сравнению с механическими напрессовками. Кроме того, при гидравлической сборке исключается отрицательное влияние остаточных температурных напряжений и обеспечивается возможность многократного монтажа и демонтажа соединений без повреждений поверхностей деталей в виде задиров и пр.

Для реализации данной технологии используется техническое решение [3], разработанное в БелГУТе, на основе которого выполнен весь комплекс инженерных расчётов на прочность, разработана детализовка, рассчитана себестоимость изготовления и оценен возможный экономический эффект от внедрения данной технологической оснастки, который в данном случае достигается в результате: 1) снижения расхода электроэнергии, т. к. нет необходимости нагрева в электрических печах и использования индукционных нагревателей для демонтажа; 2) экономии за счёт снижения времени необходимого на ремонт колёсной пары, т. к. отпадает необходимость остывания колёсной пары до температуры окружающего производственного помещения (от 40 минут до 2,5 часов в зависимости от поры года); 3) защиты шеек осей колёсных пар вагонов от повреждений при напрессовке, что исключает необходимость дополнительной механической обработки при ремонте и исключения осей колёсных пар из эксплуатации из-за полученных повреждений (ресурсосбере-

жение). Необходимо также отметить возможность улучшения условий смазки для предотвращения фреттинг-коррозии.

При эксплуатации внутренний посадочный диаметр (250 мм) корпуса буксы получает повреждения и изнашивается. В соответствии с требованиями нормативной документации посадочный диаметр восстанавливается наплавкой с последующей механической обработкой до требуемых размеров.

В дипломном проекте на основании патента [4] произведена разработка деталировки для изготовления устройства для нанесения расплава полимера, а также разработана необходимая технологическая оснастка, произведен подбор оборудования для нагрева полимера.

Устройство состоит из подающей расплав полимера ступенчатой оправки с внутренними каналами и неподвижной опорной части, на которой закрепляется упомянутая оправка. Оправка установлена с возможностью вращения вокруг собственной продольной оси с помощью зубчатой передачи и снабжена сменной калибрующей ступенчатой втулкой. Корпус буксы закрепляется неподвижно на опоре, которая перемещается вдоль вращающейся оправки. Внутренняя полость корпуса со стороны противоположной месту ввода вращающейся оправки изолируется от внешней среды торцевой технологической крышкой, снабжённой средством подвода и регулирования давления сжатого воздуха. При сочетании вращающегося движения оправки и продольного перемещения вдоль неё корпуса буксы наносимый полимерный материал прижимается калибрующей частью оправки к стенкам корпуса буксы и уплотняется, а давление воздуха усиливает адгезию полимерной плёнки к покрываемой подложке. Аналогично возможно осуществлять облицовку наружных поверхностей цилиндрических деталей (валов, осей, труб) при осуществлении их вращения вокруг продольной оси и аксиального перемещения калибрующей оправки со средством подвода расплава полимера.

Рассмотрены преимущества применения полимерных материалов при восстановлении деталей по сравнению с другими способами. С учетом условий и режимов работы буксового узла в качестве материала для восстановления внутренней поверхности корпуса буксы был выбран ароматический полиамид – фенилон. Фенилон – это ароматический полиамид, детали из которого эксплуатируются при температурах от  $-50$  до  $+200$  °С, обладают высокой нагрузочной способностью, высокими механическими свойствами и теплостойкостью, а также стойки против многих химических веществ, масел и бензина. Кроме того, фенилон сохраняет свои свойства в широком интервале температур, при этом имеет малую ползучесть и небольшие остаточные деформации при циклических нагрузениях [5]. В связи с выделением вредных веществ при работе с полимерными материалами для охраны труда

предложено внедрить местную гибкую вентиляционную установку производства «СовПлим».

Большая часть экономического эффекта (с учётом объемов ежегодного ремонта не только грузового, но и пассажирского подвижного состава) заключается в экономии электроэнергии за счёт того, что процесс облицовки потребует её затрат меньше, чем процесс наплавки, а также за счёт исключения необходимости механической обработки восстановленной поверхности до требуемых размеров.

Таким образом, внедрение разработанных устройств в технологические процессы колёсно-роликовых участков вагонных депо Белорусской железной дороги позволит, как показали ориентировочные расчёты, значительно сократить расходы на ремонт, повысить качество ремонта и тем самым повысить безопасность движения поездов.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Способ контроля прочности на сдвиг напрессованного кольца подшипника на шейке оси колёсной пары и устройство для его осуществления : пат. 16673 Респ. Беларусь, В 23Р 11/02, G 01L 1/22 / И. Л. Чернин, В. И. Сенько, Р. И. Чернин, В. А. Руденок ; заявитель Белорус. гос. ун-т трансп. – а 20100312 ; заявл. 03.04.2010 ; опубл. 30.12.2012 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2012. – № 6(89). – С. 81.

2 Устройство для неразрушающего контроля прочности напрессовки колец подшипников на шейке оси колёсной пары : пат. 15308 Респ. Беларусь, G 01 L 1/22, В 23Р 11/02 / В. И. Сенько, И. Л. Чернин, Р. И. Чернин ; заявитель Белорус. гос. ун-т трансп. – а 20090634 ; заявл. 04.05.2009 ; опубл. 30.12.2012 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2012. – № 1(84). – С. 145–146.

3 Устройство для напрессовки и распрессовки соединений деталей типа вал-втулка : пат. 026347 Евразийский патент, В23Р 19/027, В60В 29/00 / В. И. Сенько, И. Л. Чернин, Р. И. Чернин, А. В. Пигунов, Н. Г. Сенько, А. В. Калюко ; заявитель Белорус. гос. ун-т трансп. – 201400451 ; заявл. 07.03.2014 ; опубл. 31.03.2017 // Бюллетень евразийского патентного ведомства. – 2017. – № 3. – С. 305–306.

4 Устройство для нанесения полимерного покрытия на внутреннюю поверхность корпуса буксы роликовой вагонной колёсной пары : пат. 20295 Респ. Беларусь, В 24 С 45/14 / И. Л. Чернин, Р. И. Чернин, А. В. Пигунов, Е. Н. Коновалов ; заявитель Белорус. гос. ун-т трансп. – а 20121721 ; заявл. 30.08.2014 ; опубл. 30.06.2016 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2016. – № 4 (111). – С. 123.

5 **Баргенов, Г. М.** Трение и износ полимеров / Г. М. Баргенов, В. В. Лаврентьев. – Ленинград : Химия, 1972. – 240 с.

Получено 30.05.2017

УДК 339.727.22

*Е. В. ЛЫСЕНКОВА, Т. А. ХАЙНАК (ПА-21)*

Научный руководитель – ассист. *И. А. КОЖЕВНИКОВА*

## **ЭФФЕКТЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРЯМЫХ ИНОСТРАННЫХ ИНВЕСТИЦИЙ НА ЭКОНОМИКУ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Рассматриваются виды иностранных инвестиций, основные характеристики и причины осуществления прямых инвестиций, охарактеризован состав прямых инвестиций в январе – марте 2017 г., а также их влияние на развитие экономики Республики Беларусь.

**Иностранные инвестиции** можно определить как все виды имущественных и интеллектуальных ценностей, вывезенных с территории одного государства и вложенных на территории другого, для ведения в последнем на свой риск предпринимательской или иной деятельности в целях получения дохода или иного социального эффекта от совместного использования сторонами вложенного капитала. Объектами иностранных инвестиций могут являться: вновь создаваемые и модернизируемые основные фонды и оборотные средства во всех отраслях и сферах народного хозяйства, ценные бумаги, целевые денежные вклады, научно-техническая продукция, интеллектуальные ценности, имущественные права.

По своим характеру и формам иностранные инвестиции различаются в зависимости: от субъекта инвестиционной деятельности; источников происхождения; сроков размещения.

*Субъектом* инвестиционной деятельности *может выступать*:

- иностранное юридическое лицо, правоспособность которого определяется в соответствии с законодательством государства, в котором оно учреждено, и которое вправе в соответствии с законодательством указанного государства осуществлять инвестиции на территории Республики Беларусь;
- иностранная организация, не являющаяся юридическим лицом;
- правоспособный иностранный гражданин;
- постоянно проживающее за границей и правоспособное лицо без гражданства;
- международная организация, которая вправе в соответствии с международным договором осуществлять инвестиции на территории Республики Беларусь;

– иностранные государства в соответствии с порядком, определяемым законодательными актами.

*По источникам происхождения* можно выделить следующие виды иностранных инвестиций: государственные и частные инвестиции.

**Государственные инвестиции** (в международной практике их называют еще официальными) – это средства из госбюджета, которые направляются за рубеж или принимаются оттуда по решению либо непосредственно правительств, либо межправительственных организаций. Это государственные займы, ссуды, гранты (дары), помощь, международное перемещение которых определяется межправительственными соглашениями. Сюда же относятся кредиты и иные средства международных организаций (к примеру, кредиты МВФ). В этом случае речь идет об отношениях между государствами, которые регулируются международными договорами и к которым применяются нормы международного права. Возможны и диагональные отношения, когда консорциум (группа) частных банков предоставляет инвестиции государству как таковому.

*Под частными инвестициями* понимаются инвестиции, которые предоставляют частные фирмы, компании или граждане одной страны соответствующим субъектам другой страны. Инвестиционные отношения настолько сложны и многообразны, что нередко отношения между государствами тесно связаны с отношениями между частными лицами.

**Прямые инвестиции** – основная форма экспорта частного предпринимательского капитала, обеспечивающая установление эффективного контроля и дающая право непосредственного распоряжения над иностранной компанией. По определению МВФ, прямыми иностранные инвестиции являются в том случае, когда иностранный собственник владеет не менее 25 % уставного капитала акционерного общества. По американскому законодательству – не менее 10 %, в странах Европейского сообщества – 20–25 %, а в Канаде, Австралии и Новой Зеландии – 50 %.

Черты, характерные для прямых инвестиций:

– при прямых иностранных инвестициях инвесторы, как правило, лишаются возможности быстрого ухода с рынка;

– большая степень риска и большая сумма, чем при портфельных инвестициях;

– более высокий срок капиталовложений, они более предпочтительны для стран-импортеров иностранного капитала.

Причины осуществления *прямых иностранных инвестиций*:

– расширение рынка сбыта за счет принимающих стран;

– снижение издержек при реализации продукции, преодоление таможенных барьеров, потерь от разницы в валютных курсах;

– использование менее жесткого законодательства об охране окружающей среды;

– оптимизация производственной структуры с учетом международной специализации, сравнительных преимуществ стран.

*По срокам размещения* иностранные инвестиции делятся на краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные.

К последним относят вложения более чем на 15 лет. В данную группу входят наиболее значимые капиталовложения, так как к долгосрочным относятся все вложения предпринимательского капитала в форме прямых и портфельных инвестиций (преимущественно частные), а также ссудный капитал (государственные и частные кредиты).

Самые распространенные формы прямых иностранных инвестиций – дочерняя (иностранная) компания и совместное предприятие.

**Дочерняя компания** инвестора предполагает следующие стратегии развития:

– создание «с нуля»;

– покупка ее в стране, принимающей капитал.

*Создание компании «с нуля»* имеет множество преимуществ для иностранного инвестора:

– позволяет при создании применять наиболее современные методы и технологии производства;

– не предполагает унаследование проблем приобретаемой национальной фирмы (фабрики, завода и др.);

– имеет свободу выбора места для внедряющейся фирмы;

– может сопровождаться предоставлением субсидий или налоговых скидок;

Стратегия создания дочерней компании в стране-реципиенте иностранного капитала путем *покупки существующего предприятия* также имеет немало преимуществ:

– позволяет быстро проникнуть на иностранный рынок;

– дает гораздо более быструю отдачу на используемый капитал;

– может предупредить действия компании-конкурента;

– помогает избежать ряда культурных, юридических и управленческих проблем;

– позволяет приобрести ключевые активы;

– не нарушает существующего конкурентного соотношения в стране-реципиенте инвестиций [1].

**Совместное предприятие** как вторая наиболее распространенная форма ПИИ базируется на соглашении, по которому два или более партнеров владеют и управляют предприятием, размещенным в стране одного из партнеров.

Существует ряд причин, по которым компания считает выгодным создать совместное предприятие:

– экономия финансовых вложений обоих партнеров и снижение затрат;

– быстрое овладение каналами распределения, что уменьшает расходы на маркетинг;

– сохранение независимости двух сторон.

Республика Беларусь испытывает недостаток в инвестиционных ресурсах, потенциальным источником которых остаются иностранные капиталовложения. В современной экономической ситуации вопрос о привлечении иностранных инвестиций стоит весьма остро: экономический кризис и резкое сокращение инвестиционных ресурсов делают неизбежным обращение к зарубежным источникам финансирования [2].

Все секторы национальной экономики открыты для иностранных инвестиций, за исключением производства оружия, наркотических и ядовитых веществ. Иностранные инвесторы вправе создавать на территории страны компании с любым объемом иностранных инвестиций, в любых организационно-правовых формах, а также их представительства.

Для работы иностранных инвесторов на территории Беларуси созданы необходимые правовые условия. В стране создана система стимулов, льгот и преференций для осуществления инвестиционной деятельности. Специальные правовые режимы действуют для инвесторов в свободных экономических зонах, малых и средних городах, сельской местности, Парке высоких технологий, Китайско-Белорусском индустриальном парке «Великий камень» и др.

Для принимающей страны иностранные инвестиции имеют ряд существенных преимуществ по сравнению с другими формами международного экономического партнерства:

*во-первых*, они служат источником капитала для вложения средств в производство товаров и услуг, обеспечивают трансферт технологий, ноу-хау, передовых методов управления и маркетинга;

*во-вторых*, инвестиции, в отличие от иностранных займов, не являются бременем внешнего долга, а, напротив, способствуют получению средств для его погашения;

*в-третьих*, прямые инвестиции содействуют наиболее эффективной интеграции национальной экономики в мировую;

*в-четвертых*, иностранные инвестиции дают положительный эффект с точки зрения освоения зарубежного опыта управления, маркетинга;

*в-пятых*, привлечение иностранных инвесторов ускоряет процесс разгосударствления, демонополизации экономики и формирования многообразных форм собственности и т. п.

**Инвестиции в Республику Беларусь из-за рубежа.** За январь – март 2017 г. в реальный сектор экономики (кроме банков) иностранные инвесторы вложили 2,9 млрд дол. США.

Основными инвесторами организаций республики были субъекты хозяйствования Российской Федерации (47,3 % от всех поступивших инвестиций),

Соединенного Королевства Великобритании и Северной Ирландии (20,2 %), Кипра (8,9 %).

Поступление прямых иностранных инвестиций составило 2,5 млрд дол. США, или 87 % от всех поступивших иностранных инвестиций [1].

Таким образом, для успешного развития экономики Республики Беларусь крайне важным является вопрос о привлечении прямых иностранных инвестиций. Для этого необходимо совершенствовать информационное и правовое обеспечение международной инвестиционной деятельности, активно продолжать формирование инвестиционной инфраструктуры, развивать проектное финансирование, принимать меры по обеспечению защищенности инвесторов, стабильности законодательства, страхованию рисков и возможности вывоза капитала.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1 Условия инвестирования в Республике Беларусь [Электронный ресурс] / Министерство экономики Республики Беларусь. – Минск, 2014. – Режим доступа : <http://www.economy.gov.by/ru/invpolicy/invest-klimat/pezzultat>. – Дата доступа : 29.04.2017.

2 Национальная стратегия привлечения прямых иностранных инвестиций на период до 2015 года [Электронный ресурс] : офиц. интернет-портал СМ Респ. Беларусь. – Минск, 2012. – Режим доступа : <http://www.government.by/ru/solutions/1770>. – Дата доступа : 02.05.2017.

Получено 20.05.2017

---

**ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 22. Гомель, 2017**

---

УДК 159.923

*Ю. В. МАТЮШКОВА, О. И. САМБУК (ГЛ-21)*  
Научный руководитель – ст. преп. *Е. Л. БУРДУК*

### **ИССЛЕДОВАНИЕ МНЕНИЯ СТУДЕНТОВ О КАЧЕСТВАХ ИДЕАЛЬНОГО ПРЕПОДАВАТЕЛЯ**

В статье приводятся результаты изучения мнения студентов о наиболее важных для них качествах преподавателя вуза. Выявлены и описаны различия во мнениях по указанному вопросу студентов второго и четвертого курсов, а также студентов мужского и женского пола.

Одной из важных составляющих учебного процесса в вузе является межличностное общение и взаимодействие между преподавателями и студента-

ми. Как показывают результаты психолого-педагогических исследований, от качества этого общения и взаимной удовлетворенности им субъектов образовательного процесса в значительной степени зависят и результаты процесса обучения. В связи с этим возникает вопрос: какие качества преподавателя являются наиболее важными и ценными для студентов нашего университета? Какими качествами, по мнению студентов, характеризуется «идеальный» преподаватель вуза?

Для получения ответа на этот вопрос мы провели исследование мнения студентов второго и четвертого курсов четырех факультетов БелГУТа: строительного, гуманитарно-экономического, управления процессом перевозок и военно-транспортного. Общее число респондентов составило 209 человек.

Выбор в качестве респондентов студентов именно второго и четвертого курсов объясняется тем, что студенты второго курса, с одной стороны, еще находятся на первом этапе обучения и обладают определенной свежестью восприятия происходящего в вузе, а с другой стороны – уже имеют почти двухлетний опыт студенческой жизни и общения с разными преподавателями. Выбор студентов четвертого курса обусловлен их большим стажем обучения и значительным опытом разнообразной учебной деятельности.

При проведении исследования мы просили студентов указать в порядке убывания приоритетов не более семи качеств «идеального преподавателя» вуза, т.е. тех качеств, которые являются наиболее важными для студентов. Подчеркнем тот факт, что студентам не были предложены возможные варианты ответов, и они могли давать абсолютно любые ответы на поставленный вопрос. Это, с одной стороны, значительно осложнило для нас процесс обработки результатов анкетирования, но, с другой стороны, позволило получить результаты, адекватно отражающие мнение студентов.

Собрав воедино все полученные ответы, мы установили, что студентами были названы около сотни различных качеств преподавателей. В результате семантической и статистической обработки полученных данных, были выявлены качества (таблица 1), набравшие наибольшее число баллов.

**Таблица 1 – Качества «идеального» преподавателя, набравшие наибольшее число баллов**

Качества преподавателя	Сумма баллов
Объективность	426
Понимание	326
Доброжелательность	303
Чувство юмора	157
Интеллект	147
Профессионализм	144
Уважение к студентам	129
Доступное объяснение материала	121
Отзывчивость	114

Окончание таблицы 1

Качества преподавателя	Сумма баллов
Ответственность	113
Образованность	110
Умение заинтересовать студента	108
Компетентность	99
Адекватность	85
Требовательность	75
Харизма	73
Коммуникабельность	73
Честность	69
Терпеливость	67
Опыт	63

Как следует из приведенной таблицы 1, наибольшую сумму баллов (с учетом приоритетов) получило такое качество преподавателя, как *объективность*, за ним с отрывом в 100 баллов – *понимание* и *доброжелательность*, а далее, с отрывом почти в 150 баллов следуют все остальные качества. При проведении исследования мы старались сохранять терминологию, используемую респондентами. Поскольку исследование проводилось анонимно, мы не имеем возможности уточнить у его участников, что они имели в виду под «пониманием», но полагаем, что здесь имеется в виду понимающее отношение преподавателя к студентам.

Таким образом, на основании полученных результатов можно сделать вывод о том, что *для студентов в наибольшей степени важно объективное, понимающее и доброжелательное отношение к ним со стороны преподавателя*.

На следующем этапе исследования мы, используя методы математической статистики, сопоставляли мнение студентов второго и четвертого курсов, а также мнение студентов мужского и женского пола.

Было установлено, что для студентов второго курса более значимыми, чем для студентов четвертого курса, являются следующие качества преподавателя: *объективность, доброжелательность и уважение к студентам*. Для студентов же четвертого курса большее значение имеют такие качества преподавателя, как *чувство юмора, компетентность, честность и пунктуальность*.

Сопоставляя мнение студентов мужского и женского пола, было установлено, что для юношей большее значение, чем для девушек, имеют *требовательность, честность, отзывчивость, разностороннее развитие, современность и хорошая речь* преподавателя. Девушки же, в большей степени, чем юноши, ценят следующие качества преподавателя: *ответственность, уважение к студентам, терпеливость, этичность, тактичность, порядочность и культурность*.

Таким образом, на основании результатов нашего исследования можно сделать вывод о том, что хотя студенты считают важными и желательными для преподавателей очень широкий набор качеств, наиболее значимыми для студентов являются три качества преподавателя: *объективность, понимание и доброжелательность*. Мы полагаем, что эти три качества преподавателя являются тем базисом, который обеспечивает продуктивное межличностное общение и взаимодействие преподавателя со студентами.

Получено 30.05.2017

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 22. Гомель, 2017

---

УДК 656.064

*В. Н. МИТИЛОВИЧ* (ГЛ-51)

Научный руководитель – ст. преп. *Е. О. ФРОЛЕНКОВА*

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СБЫТОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРИНЦИПОВ ЛОГИСТИКИ**

Рассматриваются мероприятия по совершенствованию производственно-сбытовой деятельности предприятия, а также приводится обоснование их эффективности.

Сбытовая деятельность на предприятии требует существенных затрат на ее выполнение и является одним из стратегических направлений в деятельности любого производственного предприятия. Основная часть логистических затрат связана с выполнением ключевых логистических операций: складированием, переработкой, транспортировкой, экспедированием, подготовкой продукции к потреблению, сбором, хранением, обработкой и выдачей информации о заказах, запасах, поставках и т. д.

При организации сбытовой работы важное значение уделяется отправке готовой продукции с предприятия (оперативно-сбытовая работа) и оформлению сопроводительной документации (сопутствующего информационного потока).

ОАО «Гродно Азот» является крупнейшим в Беларуси производителем минеральных азотных удобрений, предприятие полностью удовлетворяет потребности отечественной экономики в азотных минеральных удобрениях, капролактаме и метаноле. В настоящее время на внутренний рынок поставляется 55–60 % продукции, остальная часть экспортируется. Нарращивание объемов производства удобрений КАС для последующего их экспорта на зарубежные рынки является перспективным стратегическим направлением развития предприятия.

Для повышения конкурентоспособности на рынке производителей удобрений КАС требуется уменьшать себестоимость продукции. Для этого разработан инвестиционный план проведения реконструкции производства с целью снижения энергетической и материальной составляющих. Годовой размер дохода от увеличения объемов производства в связи с реконструкцией цеха составит 71,2 млн USD.

Экспортные объемы КАС формируются, исходя из баланса производства и потребности в КАС сельского хозяйства республики. Как правило, в период с декабря по июль предприятие осуществляет поставки КАС для нужд сельского хозяйства республики. В период с июня по декабрь продукция реализуется на экспорт. В этот период предприятие возвращается на рынок в межсезонье (спрос и цены низкие), рынок уже сформирован предложениями поставщиков КАС из России, Украины, Польши, Литвы, которые не прекращали поставок КАС. Продажа КАС производится на споте на основе конкурсных продаж.

В связи с введением санкций правительством США рынок КАС для всех удобрений производства ОАО «Гродно Азот» закрыт.

Рынок КАС Австралии не значительный. Емкость рынка оценивается объемом около 80 тыс. тонн. Покупка КАС производится на тендерной основе. На данном рынке также существует жесткая конкуренция среди производителей и трейдеров желающих поставлять КАС на данный рынок. Емкость рынка ЕС по импорту КАС составляет 1,8–2,2 млн т. Основные потребители данного рынка сконцентрированы во Франции (1,0–1,2 млн т) и Германии (0,8 млн т).

Одним из перспективных рынков сбыта КАС, учитывая введенные санкции правительством США и антидемпинговую пошлину на рынке ЕС, является рынок стран Латинской Америки. В страны приходят технологии из США с потреблением КАС, поэтому его спрос растет. Емкость рынка Бразилии оценивается в 200 тыс. т. На данном рынке существует значительная конкуренция как производителей, так и трейдеров.

В страны Южной Америки транспортировка удобрений КАС производится как минимум двумя видами транспорта. Учитывая объем перевозок, целесообразным будет выбор таких видов транспорта, как морской и железнодорожный.

Предприятие географически расположено ближе к портам Балтийского моря таким, как Клайпеда и Калининград, через которые возможна перевалка КАС.

В связи с этим к разработке предлагаются два альтернативных маршрута: 1) до порта Клайпеда (Литва); 2) до порта Калининград (Россия).

На основании произведенных исследований можно сделать вывод о том, что по критерию «срок доставки» два варианта идентичны и срок доставки по обоим равен 4 суткам. Это обусловлено тем, что расстояние перевозки с порожним возвратом по первому и второму варианту практически одинаково и составляет 585 и 550 км соответственно.

По критерию «размер провозных платежей» наиболее выгодным является первый вариант доставки до порта Клайпеда (Литва), так как стоимость перевозки за одну тонну составила 13,05 USD, что на 5,57 USD меньше стоимости доставки одной тонны груза до порта Калининград (Россия), где стоимость перевозки за одну тонну удобрений составила 18,62 USD.

По установленным критериям оценки эффективности мультимодальной перевозки (срок доставки и размер провозных платежей) можно установить, что наиболее выгодным маршрутом доставки груза до порта является маршрут Аульс – Клайпеда (эксп.).

Организация данной перевозки позволит ОАО «Гродно Азот» увеличить объем экспорта жидких азотных удобрений КАС через порт Клайпеда в страны Южной Америки, в связи с реконструкцией действующего производства КАС.

На 2017 год запланировано экспедирование КАС в Бразилию. Существует два самых распространенных варианта доставки КАС-32: по условию FOB порт Клайпеда (Инкотермс 2010) и по условию CFR порт Сантос (Инкотермс 2010). Необходимый размер поставки жидких удобрений принимается в количестве 21,5 тыс. тонн. Стоимость КАС-32 составляет 138 USD/т, цена удобрений КАС по условию FOB порт Клайпеда – 165 USD/т, по условию CFR порт Сантос – 205 USD/т.

Одним из важных условий при поставках КАС на рынок Южной Америки является возможность загрузки в портах судов водоизмещением свыше 20 тыс. тонн. В этом случае достигается необходимая эффективность продаж.

Порт Калининград не имеет возможности загружать суда водоизмещением более 20 тыс. тонн, поскольку находится в канале и имеет глубину осадки не более 7,8 метров. Максимальная загрузка судов до 11 тыс. тонн. Транспортная логистика для ОАО «Гродно Азот» более затратная по сравнению с портом Клайпеда.

Порт Клайпеда, терминалы «BEGA», «Класко» более предпочтительны для отгрузки КАС на рынок Латинской Америки и имеет ряд бесспорных преимуществ:

- в порту создана инфраструктура, позволяющая производить накопление продукта свыше 40 тыс. тонн в береговых емкостях;

- глубина осадки более 10,5 метров, что позволяет загружать суда водоизмещением свыше 20 тыс. тонн;

- скорость загрузки судов соответствует международным нормам;

- транспортная логистика менее затратная.

В таблице 1 представлены результаты расчета издержек на транспортно-экспедиционную деятельность по предложенным условиям поставки.

Сравнив два условия, наиболее выгодным оказалось условие CFR (Инкотермс 2010) – 205 USD/т, прибыль от осуществления транспортно-экспедиционной деятельности в этом случае при фрахтовании судна типа «Seawaymax» составила 60845 USD и типа «Panamax» – 127495 USD, что

на 40850 USD и на 107500 USD соответственно больше прибыли от поставки по условиям FOB.

*Таблица 1 – Результаты расчета издержек за транспортно-экспедиционную деятельность, USD/т*

Условия поставки (Инкотермс 2010)	Железнодорожная перевозка	Услуги портового терминала		Фрахт судна	Итого
		перевалка	хранение		
FOB	13,05	8,12	4,9	–	26,07
CFR (судно типа «Seawaymax»)	13,05	8,12	4,9	38,1	64,17
CFR (судно типа «Panamax»)	13,05	8,12	4,9	35	61,07

Прибыль от перевозки по условию CFR при взаимодействии с другими компаниями (фрахтованием судна типа «Panamax») выше прибыли от осуществления перевозки собственными силами (фрахтованием судна типа «Seawaymax») на 66650 USD. Это связано с уменьшением ставки фрахта при увеличении грузоместимости судна. Одним из перспективных направлений увеличения прибыли является организация работы по поиску компаний осуществляющих перевозку по сопутствующему маршруту. Это позволит сократить издержки, связанные с морской перевозкой и увеличить прибыль предприятия в целом.

Увеличение прибыли от транспортно-экспедиционной деятельности связано реконструкцией действующего производства, появилась возможность сократить расходы на хранение в порту и бесперебойно осуществлять процесс перевозки. Тем самым стало возможно заключать контракты на поставку более крупных партий жидких азотных удобрений.

Совершенствование сбытовой деятельности ОАО «Гродно Азот» позволит: уменьшить финансовые затраты на перевозку; обеспечить безопасность грузоперевозки; выбрать оптимальный маршрут транспортных средств; управлять технологическим процессом транспортировки груза; оптимизировать процесс доставки.

В результате будет организована перевозка удобрений КАС из Беларуси в Бразилию с наименьшими затратами времени и средств, в полном объеме.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Организация транспортно-экспедиционного обслуживания : пособие по дисциплине «Транспортно-экспедиционное обслуживание клиентов» / И. А. Еловой [и др.]. – Гомель : БелГУТ, 2002. – 92 с.

2 **Плужников, К. И.** Транспортное экспедирование / К. И. Плужников, Ю. А. Чунтомова. – М. : ТРАНСЛИТ, 2006. – 528 с.

3 Транспортно-экспедиционное обслуживание при доставке грузов : учеб.-метод. пособие. В 2 ч. Ч. 2 / И. А. Еловой [и др.] ; М-во образования Респ. Беларусь. – Гомель : БелГУТ, 2009. – 68 с.

Получено 06.06.2017

УДК 004.353

*А. Г. МИХАЛКО (ЭС-51)*

Научный руководитель – доц. *В. Г. ШЕВЧУК*

### **НАХОЖДЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО КОЛИЧЕСТВА КАМЕР ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ ДЛЯ РАСПОЛОЖЕНИЯ В СОРТИРОВОЧНОМ ПАРКЕ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ НА ОСНОВЕ ПРОГРАММЫ ONLINE PROJECT CCTV**

Найдено оптимальное количество камер видеонаблюдения, определено их расположение, выполнен расчет системы видеонаблюдения при помощи программы Online Project CCTV, определены зоны обзора, расположены камеры на существующем плане.

Основное назначение сортировочных станций – сортировка вагонов по назначениям следования и формирование из этих вагонов поездов, а также подготовка вагонов и поездов в техническом и коммерческом отношении. Для выполнения этой работы сортировочные станции имеют парки приема и отправления для обработки прибывающих и отправления сформированных поездов, а для сортировочной работы – горки, сортировочные парки и вытяжные пути. Одним из важнейших и эффективных элементов структуры системы безопасности можно назвать надежную систему видеонаблюдения. В настоящее время на железнодорожных станциях, вокзалах, парках и горках железнодорожной дороги устанавливаются системы видеонаблюдения, которые обеспечивают безопасность движения, сохранность перевозимых грузов и безопасность пассажиров и позволяют автоматизировать и оптимизировать технологические и управленческие процессы на железной дороге.

Система видеонаблюдения – это интегрированный комплекс специальных технических средств безопасности, обеспечивающий непрерывный визуальный контроль, за конкретным объектом в помещении или на улице, всей территории или отдельных ее частей, с целью фиксации и своевременного реагирования на нештатные события и противоправные действия в любое время суток и при любых погодных условиях. Совершенствование системы видеонаблюдения на железнодорожных объектах очень актуально.

Традиционно, классическая структурная схема любой системы видеонаблюдения включает в себя (без учета инфраструктуры передачи сигнала и данных) следующие части и логические единицы:

– объективное оборудование – комплекс программно-аппаратных средств формирующих визуальную информацию и осуществляющие ее подготовку к трансляции к устройствам отображения и регистрации в виде, пригодном для дальнейшей обработки в центрах регистрации и отображения;

– система регистрации и управления (платформа) – комплекс устройств с предустановленным специализированным ПО, позволяющим принимать регистрировать и хранить информацию заданный промежуток времени;

– система отображения – комплекс устройств с устройствами вывода визуальной информации на рабочие поверхности (мониторы, проекторы) диспетчерских пунктов, постов и т. д. в удобном для общей оценки ситуации на объекте виде.

Нахождение оптимального количества видеокамер для расположения в сортировочном парке осуществлено при помощи программы Online Project CCTV.

Основная цель программы Online Project CCTV:

– Автоматизация процесса проектирования, основанная на выборе моделей видеокамер по создаваемому пользователем сектору наблюдения, подключения их к устройствам записи, используя для этого проложенные на поэтажных планах или планах местности кабельные трассы.

– Создание ресурса торговым компаниям и владельцам торговых марок для продвижения бренда, демонстрации возможностей оборудования и их параметров в процессе автоматизированного проектирования систем видеонаблюдения.

Программа Online Project CCTV позволяет:

– размещать видеокамеры на чертежах поэтажных планов или планов местности, где планируется создание системы видеонаблюдения;

– наносить на план объекта реальные размеры горизонтальных проекций зон контроля, обнаружения, различения и идентификации человека с учетом высоты установки камеры и ее наклона;

– сохранять и открывать созданные проекты для продолжения работы с ними;

– выделять разным цветом на секторах наблюдения зоны поля зрения видеокамер, где возможно обнаружение, различение, идентификация и контроль территорий;

– выводить на секторах дополнительную информацию о наличии ИК-подсветки и дальности ее функционирования;

– определять допустимые длины и электрические параметры кабельных коммуникаций для подключения установленного оборудования;

– сформировать спецификацию оборудования и материалов по форме и содержанию, достаточном для представления заказчику;

– видеть все торговые марки, присутствующие в базе данных программы;

– создавать просмотрный вариант проекта, доступный для ознакомления в сети Интернет по предоставляемой ссылке.

Кроме расчётов, связанных с выбором объективов и расположением видеокамер, проектировщику требуется рассчитать объем видеоархива, а в случае использования IP-камер потребуются также оценить нагрузку на локальную сеть.

Для любых указанных параметров установки, программа показывает моделируемое изображение с телевизионной камеры, и отображает на чертеже с помощью различных цветов зоны обзора (рисунок 1):

- контроль территории (серый);
- обнаружение (зеленый);
- низкое различие (желтый);
- среднее различие (оранжевый);
- высокое различие (красный);
- идентификация (розовый).



Рисунок 1 – Пример моделирования изображения в программе Online Project CCTV

В данную программу была загружена схема Орловского парка станции Жлобин. Затем были расставлены IP-камеры необходимой разрешающей способности, углом обзора и фокусным расстоянием.

Данные характеристики подбирались таким образом, чтобы оператор мог произвести визуальный контроль за ходом маневровых работ на сортировочных путях Орловского парка.

При проектировании новой системы видеонаблюдения расстановка камер осуществлялась таким образом, чтобы новые камеры находились в непосредственной близости от уже существующих кабель каналов. Местами рас-

положения видеокамер были выбраны существующие мачты освещения и осветительные жесткие поперечины.

Абсолютно для всех камер был выбран наиболее современный и эффективный на сегодняшний день кодек видеосжатия H.264.

Благодаря программе Online Project CCTV для каждой из камер были приблизительно рассчитаны (рисунок 2):

- высота постановки камеры;
- наклон камеры;
- фокусное расстояние;
- оптимальное соотношение сторон;
- оптимальная разрешающая способность.



Рисунок 2 – Чертеж установки камеры № 19

Параметры секторов обзора, высот и углов наклона камер представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Параметры секторов обзора, высот и углов наклона камер

Камеры	Идентификация, м	Высокое различение, м	Среднее различение, м	Низкое различение, м	Обнаружение, м	Контроль территории, м	Угол наклона	Высота, м
№ 1	0	12,8	31,2	51,8	82	125,6	31,2	11
№ 2	0	12,8	31,2	51,8	82	125,6	31,2	11
№ 3	0	12,8	31,2	51,8	82	125,6	31,2	11
№ 4	7,3	16,1	32,7	52,7	82,6	126	28,4	5
№ 5	0	12,8	31,2	51,8	82	125,6	31,2	11
№ 6	0	12,8	31,2	51,8	82	125,6	31,2	11
№ 7	0	12,8	31,2	51,8	82	125,6	31,2	11

Окончание таблицы 1

Камеры	Идентификация, м	Высокое различие, м	Среднее различие, м	Низкое различие, м	Обнаружение, м	Контроль территории, м	Угол наклона	Высота, м
№ 8	7,3	16,1	32,7	52,7	82,6	126	28,4	5
№ 9	7,3	16,1	32,7	52,7	82,6	126	28,4	5
№ 10	0	12,8	31,2	51,8	82	125,6	31,2	11
№ 11	0	12,8	31,2	51,8	82	125,6	31,2	11
№ 12	0	12,8	31,2	51,8	82	125,6	31,2	11
№ 13	0	12,8	31,2	51,8	82	125,6	31,2	11
№ 14	0	12,8	31,2	51,8	82	125,6	31,2	11
№ 15	0	12,8	31,2	51,8	82	125,6	31,2	11
№ 16	0	12,8	31,2	51,8	82	125,6	31,2	11
№ 17	0	12,8	31,2	51,8	82	125,6	31,2	11
№ 18	0	12,8	31,2	51,8	82	125,6	31,2	11
№ 19	6	13,1	26,7	42,9	67,3	102,4	20,6	4

Таким образом, в процессе проектирования было определено требуемое количество видеокамер, места их расположения, определены зоны обзора. Так же были приблизительно рассчитаны высота постановки камеры, наклон камеры, фокусное расстояние, оптимальное соотношение сторон, оптимальная разрешающая способность.

Получено 29.05.2017

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 22. Гомель, 2017

---

УДК 656.073

*К. С. МЫСЛИК* (ГЛ-51)

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

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ ВЕЛИЧИНЫ ОТПРАВКИ ГРУЗА ДЛЯ ПЕРЕВОЗОК БЕЛАРУСЬ – РОССИЯ**

Приведены результаты установления зависимости затрат на доставку груза от массы отправки и полученные формулы для определения оптимальной величины отправки для автомобильного и железнодорожного видов транспорта.

Оптимальный размер заказа принято рассчитывать по формуле Уилсона:

$$O = \sqrt{\frac{2AS}{i}}, \quad (1)$$

где  $A$  – затраты на поставку заказываемого продукта, ден.ед./шт. (ден.ед./т);

$$A = 1,5 \text{ Ц } \alpha_t;$$

где  $\text{Ц}$  – цена заказываемого продукта, ден. ед./шт. (ден.ед./т);  $\alpha_t$  – доля транспортной составляющей в цене заказываемого продукта;  $S$  – потребность в заказываемом продукте, шт./год (т/год);  $i$  – затраты на хранение единицы заказываемого продукта, ден. ед./год.

Однако данная формула не учитывает влияния большого количества других факторов. Поэтому необходимо вывести формулы, которые бы позволили более точно рассчитать оптимальный размер заказа путем учета большого количества факторов, которые влияют на величину отправки.

Определим формулы для расчета оптимальной величины отправки для двух схем доставки: с участием автомобильного и железнодорожного видов транспорта с погрузкой и выгрузкой на подъездных путях соответственно отправителя и получателя по критерию минимума целевой функции удельных транспортно-логистических издержек, связанных с реализацией  $j$ -й схемы доставки,  $F_j(O_j) \rightarrow \min$ .

В первую очередь определим аналитические зависимости затрат на доставку в дол. США/т·км и в дол. США/т·ч  $C_i$  от массы отправки  $O_i$ .

Пусть  $C_i = a + \frac{b}{O_i}$ . Коэффициенты  $a$  и  $b$  находятся методом наименьших квадратов на основе анализа статистических данных. Результаты установления зависимостей для двух схем доставки приведены в таблице 1.

**Таблица 1 – Результаты установления зависимостей затрат на доставку от массы отправки без НДС**

Вид транспорта	Вид затрат	Единица измерения затрат	Страна	Выражения для $C_i$
Автомобильный	Затраты на перевозку	дол. США/т·км	Беларусь, Россия	$a_1 + \frac{b_1}{O_i}$
	Затраты за простой автомобиля	дол. США/т·ч		$a_2 + \frac{b_2}{O_i}$
	Плата за платные дороги	дол.США/т·км	Беларусь	$a_3 + \frac{b_3}{O_i}$
Железнодорожный	Затраты на перевозку	дол. США/т·км	Беларусь	$a_4 + \frac{b_4}{O_i}$
	Затраты на перевозку		Россия	$a_5 + \frac{b_5}{O_i}$

Ставка НДС при перевозке автомобильным транспортом составляет 0 % (экспортируемая услуга по перевозке). Ставка НДС при перевозке железнодорожным транспортом по территории Республики Беларусь – 0 %, по территории России – 18 %.

Целевая функция транспортно-логистических издержек в дол. США/т для автомобильного транспорта имеет вид:

$$F_a(O_a) = C_{\text{xp}} \frac{O_a}{2 \cdot 24 \cdot \lambda_o} + \frac{i\Pi_{\text{np}} O_a}{365 \cdot 24 \cdot 2\lambda_o} + \frac{O_a}{q_{a.o}} \left( a_{\text{ач}} + \frac{b_{\text{ач}}}{O_a} \right) + C_{\text{пв}}^{\text{o.a}} + l_a \left( a_{\text{акм}} + \frac{b_{\text{акм}}}{O_a} \right) + l_{\text{аб}} \left( a_{\text{ап}} + \frac{b_{\text{ап}}}{O_a} \right) + \frac{i\Pi_{\text{np}} l_a}{365 v_a} + \frac{O_a}{q_{a.п}} \left( a_{\text{ач}} + \frac{b_{\text{ач}}}{O_a} \right) + C_{\text{пв}}^{\text{п.а}} + \frac{i\Pi_{\text{np}} O_a}{365 \cdot 24 \cdot 2\lambda_{\text{п}}} + C_{\text{xp}} \frac{O_a}{2 \cdot 24 \cdot \lambda_{\text{п}}} \rightarrow \min,$$

где  $C_{\text{xp}}$  – затраты, связанные с хранением на складе, дол. США/т·сут;  $O_a$  – величина отправки на автомобильном транспорте, т/отправку;  $\lambda_o, \lambda_{\text{п}}$  – соответственно интенсивность накопления продукции на отправку и потребления отправки, т/ч;  $i$  – ставка ссудного процента по банковским депозитам, доли единицы;  $\Pi_{\text{np}}$  – отпускная цена доставляемого груза, дол. США/т;  $q_{a.o}, q_{a.п}$  – эксплуатационная производительность средств механизации на автомобильном транспорте соответственно у отправителя и получателя, т/ч;  $C_{\text{пв}}^{\text{o.a}}, C_{\text{пв}}^{\text{п.а}}$  – плата за выполнение погрузочно-разгрузочных работ на автомобильном транспорте соответственно у отправителя и получателя, дол. США/т;  $l_a$  – расстояние перевозки груза автомобильным транспортом, км;  $v_a$  – скорость доставки груза автомобильным транспортом, км/сут;  $l_{\text{аб}}$  – расстояние перевозки груза по платным дорогам Беларуси, км.

Упростив данную функцию (приняв равными интенсивность накопления и потребления, платы за погрузочно-разгрузочные работы и эксплуатационную производительность средств механизации у отправителя и получателя), получим:

$$F_a(O_a) = C_{\text{xp}} \frac{O_a}{24\lambda} + \frac{i\Pi_{\text{np}} O_a}{365 \cdot 24\lambda} + 2 \frac{O_a}{q_a} \left( a_{\text{ач}} + \frac{b_{\text{ач}}}{O_a} \right) + 2C_{\text{пв}}^{\text{a}} + l_a \left( a_{\text{акм}} + \frac{b_{\text{акм}}}{O_a} \right) + l_{\text{аб}} \left( a_{\text{ап}} + \frac{b_{\text{ап}}}{O_a} \right) + \frac{i\Pi_{\text{np}} l_a}{365 v_a} \rightarrow \min. \quad (2)$$

Решая уравнение  $\frac{dF(O_a)}{dO_a} = 0$ , приняв за основу непрерывность и дифференцируемость функции  $F(O_a)$ , после преобразований находим:

$$O_a = \sqrt{\frac{l_a b_{акм} + l_{аб} b_{ап}}{\frac{C_{хр}}{24\lambda} + \frac{i \Pi_{пр}}{365 \cdot 24\lambda} + \frac{2a_{ач}}{q_a}}}. \quad (3)$$

Целевая функция для железнодорожного транспорта имеет вид

$$\begin{aligned} F_{жд}(O_{жд}) = & C_{хр} \frac{O_{жд}}{2 \cdot 24 \cdot \lambda_o} + \frac{i \Pi_{пр} O_{жд}}{365 \cdot 24 \cdot 2\lambda_o} + C_{вч} \frac{O_{жд}}{q_{жд.о} P_{ст}} + C_{пв}^{о.жд} + \frac{a_o^{пу} (a_{пу} + \frac{b_{пу}}{m_{сут}}) (c_{пу} l_{пу} + d_{пу})}{m_{сут} P_{ст}} + \\ & + l_{ждБ} (a_{ждБ} + \frac{b_{ждБ}}{O_{жд}}) + 1,18 l_{ждР} (a_{ждР} + \frac{b_{ждР}}{O_{жд}}) + \frac{i \Pi_{пр}}{365} a_o (a_c + \frac{b_c}{O_{жд}}) (c_c l_{жд} + d_c) + \\ & + 1,18 \frac{a_o^{пу} (a_{пу} + \frac{b_{пу}}{m_{сут}}) (c_{пу} l_{пу} + d_{пу})}{m_{сут} P_{ст}} + 1,18 C_{вч} \frac{O_{жд}}{q_{жд.п} P_{ст}} + C_{пв}^{п.жд} + \frac{i \Pi_{пр} O_a}{365 \cdot 24 \cdot 2\lambda_{п}} + \\ & + C_{хр} \frac{O_a}{2 \cdot 24 \cdot \lambda_{п}} \rightarrow \min. \end{aligned}$$

где  $O_{жд}$  – величина отправки на железнодорожном транспорте, т/отправку;  $C_{вч}$  – стоимость вагоно-часа простоя, дол. США/ваг·ч;  $q_{жд.о}$ ,  $q_{жд.п}$  – эксплуатационная производительность средств механизации на железнодорожном транспорте соответственно у отправителя и получателя, т/ч;  $P_{ст}$  – статическая нагрузка вагона, т/ваг;  $C_{пв}^{о.жд}$ ,  $C_{пв}^{п.жд}$  – плата за выполнение погрузочно-разгрузочных работ на железнодорожном транспорте соответственно у отправителя и получателя, дол. США/т;  $a_o^{пу}$ ,  $a_{пу}$ ,  $b_{пу}$  – постоянные коэффициенты;  $c_{пу}$ ,  $d_{пу}$  – постоянные коэффициенты;  $m_{сут}$  – число поданных и убранных вагонов в сутки, ваг.;  $l_{пу}$  – расстояние подачи-уборки в оба конца, км;  $l_{ждБ}$ ,  $l_{ждР}$  – расстояние перевозки груза железнодорожным транспортом соответственно по территориям БелЖД и РЖД, км;  $a_o$ ,  $a_c$ ,  $b_c$ ,  $c_c$ ,  $d_c$  – постоянные коэффициенты;  $l_{жд}$  – расстояние перевозки груза железнодорожным транспортом от станции отправления до станции назначения, км.

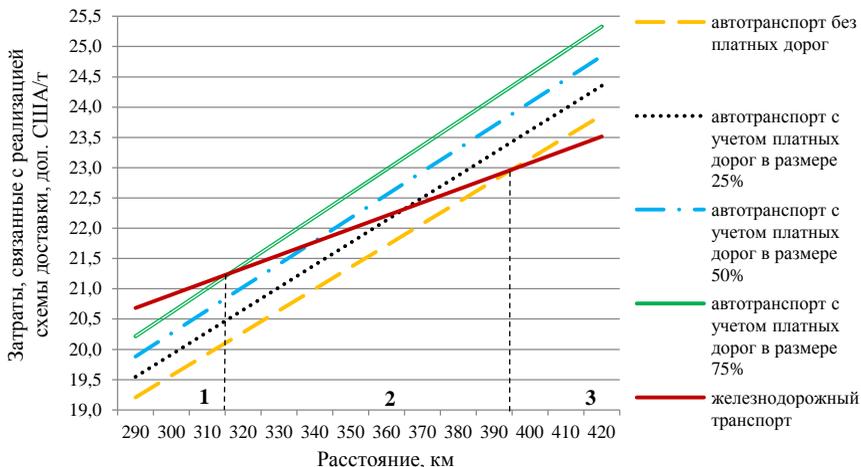
Упростив данную функцию, как и для автомобильного транспорта, получим:

$$\begin{aligned} F_{жд}(O_{жд}) = & C_{хр} \frac{O_{жд}}{24\lambda} + \frac{i \Pi_{пр} O_{жд}}{365 \cdot 24\lambda} + 2,18 C_{вч} \frac{O_{жд}}{q_{жд} P_{ст}} + 2 C_{пв}^{жд} + \\ & + 2,18 \frac{a_o^{пу} (a_{пу} + \frac{b_{пу}}{m_{сут}}) (c_{пу} l_{пу} + d_{пу})}{m_{сут} P_{ст}} + l_{ждБ} (a_{ждБ} + \frac{b_{ждБ}}{O_{жд}}) + 2,18 l_{ждР} (a_{ждР} + \\ & + \frac{b_{ждР}}{O_{жд}}) + \frac{i \Pi_{пр}}{365} a_o (a_c + \frac{b_c}{O_{жд}}) (c_c l_{жд} + d_c) \rightarrow \min. \end{aligned} \quad (4)$$

Решая уравнение  $\frac{dF(O_{\text{жд}})}{dO_{\text{жд}}} = 0$ , приняв за основу непрерывность и дифференцируемость функции  $F(O_{\text{жд}})$ , после преобразований находим:

$$O_{\text{жд}} = \sqrt{\frac{l_{\text{ждБ}}b_{\text{ждБ}} + 1,18l_{\text{ждР}}b_{\text{ждР}} + \frac{i\Pi_{\text{пр}}}{365}a_0(c_{\text{с}}l_{\text{жд}} + d_{\text{с}})b_{\text{с}}}{\frac{C_{\text{хр}}}{24\lambda} + \frac{i\Pi_{\text{пр}}}{365 \cdot 24\lambda} + \frac{2,18C_{\text{вч}}}{q_3F_{\text{ст}}}}}. \quad (5)$$

По данным формулам для арматуры производства ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК» были рассчитаны оптимальные величины отправки в российский город Орск. Для схемы доставки с участием автомобильного транспорта она составила 138 т/отправку, однако с учетом ограничения по грузоподъемности автомобиля (20 т), оптимальная величина отправки была принята в размере 20 т/отправку. Для схемы доставки с участием железнодорожного транспорта оптимальная величина отправки составила 272 т/отправку. Также для ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК» были установлены области применения автомобильного и железнодорожного видов транспорта для отправок арматуры найденной оптимальной массы в Россию (рисунок 1).



- 1 – область применения логистической схемы доставки с участием автомобильного транспорта;
- 2 – область применения логистической схемы доставки с участием автомобильного транспорта в зависимости от доли платных дорог в общем расстоянии перевозки;
- 3 – область применения логистической схемы доставки с участием железнодорожного транспорта

Рисунок 1 – Области применения автомобильного и железнодорожного видов транспорта для отправки арматуры в Россию

Таким образом, исходя из рисунка 1, можно сделать вывод, что выгоднее использовать автомобильный транспорт при перевозках: на расстояние до 395 км, если нет платных дорог; на расстояние до 365 км, до 340 км и до 315 км, если платные дороги составляют соответственно 25, 50 и 75 % от общего расстояния перевозки. На более дальнее расстояние перевозки выгоднее использовать железнодорожный транспорт.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Гаджинский, А. М.** Логистика : учеб. / А. М. Гаджинский. – 16-е изд., перераб. и доп. – М. : Изд.-торг. корпорация «Даликов и К», 2008. – 484 с.

2 **Еловой, И. А.** Интегрированные логистические системы доставки ресурсов: теория, методология, организация / И. А. Еловой, И. А. Лебедева ; под науч. ред. В. Ф. Медведева ; Белорус. гос. ун-т трансп. – Минск : Право и экономика, 2011. – 461 с.

Получено 23.05.2017

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 22. Гомель, 2017

---

УДК 621.892:629.4.077-592.59

*Ю. Ю. НАЛИВАЙКО (МО-51)*

Научный руководитель – д-р техн. наук *П. Н. БОГДАНОВИЧ*

## **ВЛИЯНИЕ СОДЕРЖАНИЯ НАНОРАЗМЕРНЫХ ЧАСТИЦ ГРАФИТА В МОТОРНОМ МАСЛЕ НА ИЗНАШИВАНИЕ БРОНЗЫ ПРИ ТРЕНИИ ПО СТАЛИ**

В работе приведена методика и результаты исследования триботехнических характеристик сопряжения «коленчатый вал – вкладыш» при использовании различного состава смазочного материала.

Узел «коленчатый вал – вкладыш» эксплуатируется в тяжелых условиях: высокая скорость скольжения, которая может превышать 35 м/с, давление 30 МПа, температура 120 °С. Кроме того, работа этого сопряжения сопровождается частыми пусками и остановками. Это обеспечивает высокие значения коэффициента трения и интенсивности изнашивания сопрягаемых деталей. Для снижения трения между шейкой коленчатого вала и вкладышем создается «масляная пленка», которая должна быть непрерывной в течение цикла работы двигателя, т. е. должен реализовываться гидродинамический

режим работы. Кроме того, давление, развиваемое в смазочном слое, должно уравновешивать внешнюю нагрузку. С целью повышения эксплуатационных характеристик масла и снижения интенсивности изнашивания сопрягаемых деталей было предложено вводить в смазочный материал присадку, содержащую наночастицы графита различной концентрации.

Для определения влияния присадки и ее концентрации на коэффициент трения и интенсивность изнашивания деталей провели серию триботехнических испытаний на машине трения СМТ-1. Узел трения «коленчатый вал – вкладыш» моделировали сопряжением «ролик из стали 45 – вкладыш из бронзы БрОФ10-1». Размеры ролика: высота 10 мм, внутренний и наружный диаметр 16 и 40 мм соответственно. Вкладыш представлял собой сегмент внутренним диаметром 40 мм, шириной 10 мм, длина дуги контакта соответствовала 20 мм. В качестве смазочного материала использовали моторное масло М8-В без присадки, а также масло моторное М8-В, содержащее присадку в количестве 0,3 масс. %, 0,5 масс. %, 1 масс. %. Все испытания проводили при скорости скольжения 0,75 м/с и нагрузке 400 Н в течение 2 ч.

Измерение момента трения  $M_{тр}$  осуществляли индукционным датчиком, установленным на валу машины трения. Коэффициент трения  $f$  рассчитывали по формуле

$$f = \frac{M_{тр}}{N r}, \quad (1)$$

где  $N$  – нагрузка на ролик, Н;  $r$  – радиус ролика,  $r = 0,02$  м.

Износ (по потере массы) регистрировался на аналитических весах ВЛР-200 с погрешностью, равной 0,0001 г. Линейная интенсивность изнашивания  $I_h$  определялась по формуле

$$I_h = \frac{\Delta m}{\rho A_a v t}, \quad (2)$$

где  $\Delta m$  – изменение массы образца в результате изнашивания, кг;  $\rho$  – плотность материала исследуемого образца (сталь 45 – 7800 кг/м<sup>3</sup>, бронза БрОФ10-1 – 8760 кг/м<sup>3</sup>);  $A_a$  – номинальная площадь поверхности трения образца,  $2 \cdot 10^{-4}$ , м<sup>2</sup>;  $v$  – скорость скольжения, м/с;  $t$  – время динамического контакта, с.

Представленные на рисунке 1 данные свидетельствуют о том, что коэффициент трения при смазке маслом М8-В выше, чем маслом М8-В, содержащим 1 масс. % присадки. Следовательно, действие присадки оказывает положительное влияние на коэффициент трения при больших нагрузках и скоростях, а также способствует его стабилизации. Действие наноразмерных частиц графита в присадке сводится к следующему:

1) частицы, заполняя впадины и микротрещины, способны выравнять микрорельеф рабочей поверхности, улучшая противозносные свойства смазочного слоя;

2) поверхностно-активные вещества, которые адсорбируются на поверхностях наночастиц, образуют оболочку вокруг каждой частицы, увеличивая прочность масляной пленки;

3) наночастицы образуют слой, способный выполнять роль твердого смазочного материала, обладающий высокой нагрузочной способностью и низким сопротивлением сдвигу;

4) оболочка из поляризованных и упорядоченно расположенных молекул обеспечивает более полное разделение трущихся деталей.

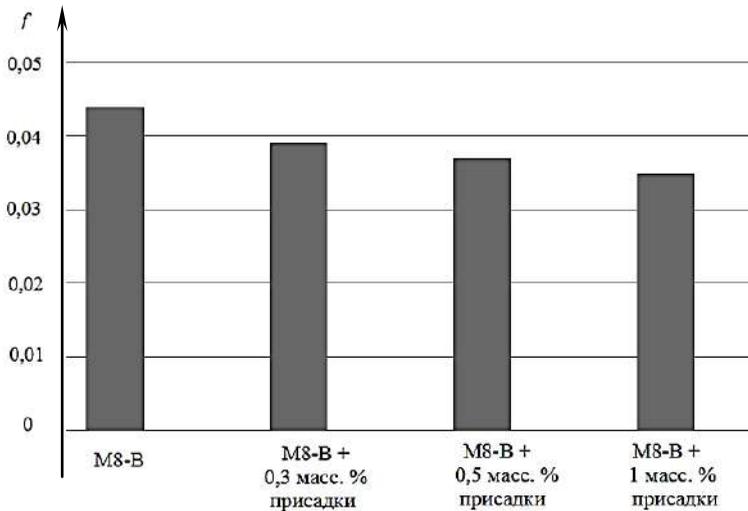


Рисунок 1 – Зависимость коэффициента трения ( $f$ ) бронзы по стали от состава смазочного материала

Увеличение массового содержания присадки в масле приводит к монотонному снижению коэффициента трения. Можно прогнозировать, что дальнейшее увеличение содержания присадки будет обеспечивать более низкий коэффициент трения.

Зависимость интенсивности изнашивания бронзы по стали от состава смазочного материала представляет собой убывающую кривую (рисунок 2). Добавление присадки уменьшает интенсивность изнашивания. Падение  $I_h$  обусловлено уменьшением коэффициента трения, сопровождающимся уменьшением контактных деформаций, определяющих степень усталостного разрушения поверхности трения. Кроме того, образование более прочного смазочного слоя между трущимися деталями приводит к меньшей вероятности проявления адгезионного и абразивного видов изнашивания. Повышение концентрации присадки в смазочном материале также способствует уменьшению  $I_h$ . Так, добавление

0,3 масс. % присадки способствует снижению  $I_h$  в 1,16 раза, а 1 масс. % присадки – в 1,32 раза.

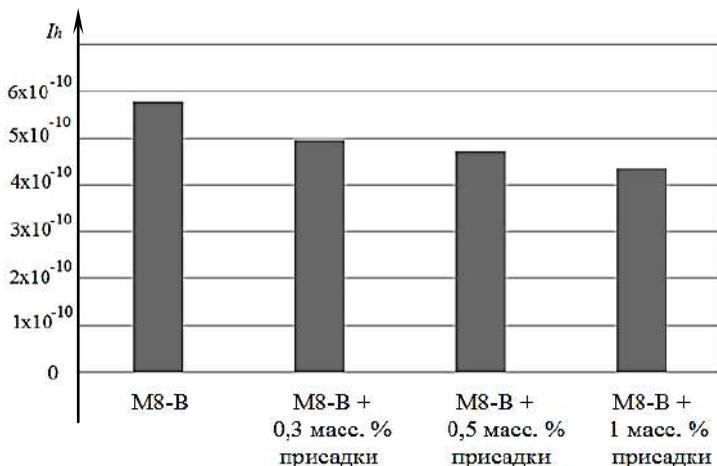


Рисунок 2 – Зависимость интенсивности изнашивания ( $I_h$ ) бронзы по стали от состава смазочного материала

Таким образом, добавление присадки, содержащей наноразмерные частицы графита, в моторное масло позволит снизить коэффициент трения и интенсивность изнашивания элементов сопряжения «коленчатый вал – вкладыш» и обеспечить равномерное распределение износа вдоль поверхностей трения.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Богданович, П. Н.** Трение, смазка и износ в машинах : учеб. / П. Н. Богданович, В. Я. Прушак, С. П. Богданович. – Минск : Тэхналогія, 2011. – 527 с.
- 2 Двигатели внутреннего сгорания: Устройство и работа поршневых и комбинированных двигателей : учеб. для студ. вузов по спец. «Двигатели внутреннего сгорания» / В. П. Алексеев [и др.]; под общ. ред. А. С. Орлна, М. Г. Круглова. – 4-е изд. перераб. и доп. – М. : Машиностроение, 1990. – 288 с.
- 3 **Покровский, Г. П.** Топливо, смазочные материалы и охлаждающие жидкости : учеб. для студ. вузов, обучающихся по специальностям «Двигателя внутреннего сгорания» и «Автомобили и тракторы» / Г. П. Покровский. – М. : Машиностроение, 1985. – 200 с.

Получено 23.05.2017

УДК 628.32

*А. Н. НОВИК, И. В. ХАДОРКИНА (СВ-41)*

Научный руководитель – ст. преп. *Г. Н. БЕЛОУСОВА*

## **ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПО РЕКОНСТРУКЦИИ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ**

Рассмотрен вопрос об улучшении степени очистки сточных вод города. Проведен детальный анализ и мониторинг работы очистных сооружений и разработаны эффективные мероприятия по их реконструкции и модернизации.

Действующие программы по рациональному использованию водных ресурсов по решению экологических и ресурсосберегающих задач в Республике Беларусь предусматривают дальнейшее снижение антропогенного воздействия на окружающую среду и улучшение экологической обстановки на основе требований к очистке сточных вод, которые с каждым годом возрастают. Об эффективности очистки судят не только по очистке от загрязнений органического характера и взвешенным веществам, но и по показателям очистки от биогенных элементов. Строительство новых очистительных объектов очень дорогостоящая процедура, именно поэтому реконструкция является самым эффективным способом решения проблемы.

Причинами проведения реконструкции и модернизации очистных сооружений являются: увеличение производительности и повышение надежности функционирования очистных сооружений; минимизация затрат на эксплуатацию оборудования; использование новых технологий и автоматизированного управления и качественная очистка сточных вод.

Реконструкция – это своего рода ремонт, который позволяет при минимальных затратах восстановить полноценную работу уже имеющихся сооружений. В результате реконструкции должна быть налажена работа очистных сооружений, а затраты на электроэнергию должны быть снижены.

На канализационных очистных сооружениях, построенных 40 и более лет назад, реализуется традиционная схема очистки сточных вод, позволяющая снизить концентрацию органических веществ по БПК и концентрацию взвешенных веществ на 90 %, а концентрацию азота общего и фосфора общего на 30 %, что является недостаточным по современным условиям выпуска очищенных стоков в водоем. В настоящее время назрела острая необходимость в реконструкции существующих очистных сооружений, с обеспе-

чением в них как снижения БПК и взвешенных веществ, так и одновременного глубокого удаления соединений азота и фосфора.

В результате обследования очистных сооружений города Гомеля получены следующие результаты: дана количественная и качественная характеристика сточных вод города и определены расчетные расходы; выполнен анализ очистных сооружений на пропуск фактического расхода и эффективности работы очистных сооружений.

Использование современных способов реконструкция и модернизация очистных сооружений позволяет достичь желаемых результатов и значительно повысить эффективность работы очистных сооружений, затрачивая при этом минимальное количество средств. Одним из примеров является фирма ООО «Гефлис» в Гомеле, которая выполняет весь комплекс работ по ремонту, реконструкции и модернизации очистных сооружений – от обследования и разработки технологии очистки до ввода объекта в эксплуатацию. Фирма ООО «Гефлис» проводит реконструкции очистных сооружений не только в Республики Беларусь но и за её пределами.

Приемная камера используется в комплексе сооружений механической очистки сточных вод и предназначена для гашения избыточного напора, равномерного распределения потока поступающих сточных вод и грубой механической очистки. Фирма «Гефлис» изготавливает металлические приемные камеры производительностью от 100 до 10 000 м<sup>3</sup>/сут и бетонные камеры любой производительности.

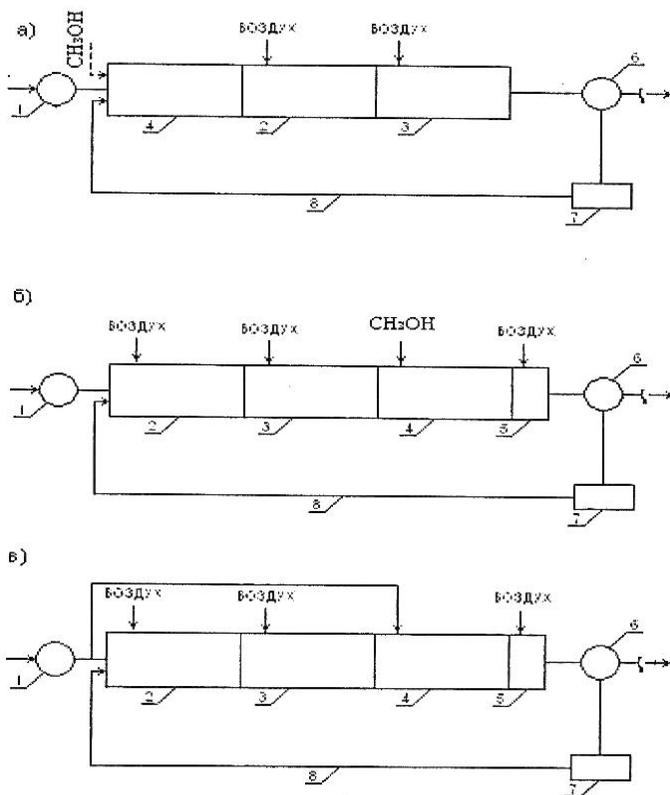
Песколовки применяются в комплексе сооружений механической очистки сточных вод и предназначены для задержания песка из бытовых и близких к ним по составу производственных сточных вод. Фирма ООО «Гефлис» разрабатывает горизонтальные песколовки с круговым движением воды.

Распределительная камера позволяет выделить из общего потока наиболее загрязнённые стоки и направить их в очистные сооружения. Использование распределительной камеры позволяет в значительной мере снизить необходимую производительность очистных сооружений и изготавливаются для любого количества стоков из нержавеющей стали.

Зубчатый регулируемый водослив первичных радиальных отстойников предназначен для выравнивания поверхности и улучшения распределения сточных вод по длине водосборного лотка, а также уменьшения выноса взвешенных веществ за счет снижения скорости движения сточных вод. Выполнена замена стальных водосливов на полимерный зубчатый водослив и хода приводной тележки на резиновый ход, а также предусмотрено наращивание бетонного стакана отстойника. Предусмотрены аналогичные мероприятия по реконструкции вторичных радиальных отстойников.

С целью очистки сточных вод от биогенных элементов предусматривает реконструкцию существующих аэротенков с выделением зон нитрификации и денитрификации.

Удаление азота методом нитрификации-денитрификации может осуществляться по трем схемам (рисунок 1).



1 – первичный отстойник; 2 – аэротенк; 3 – нитрификатор;  
4 – денитрификатор; 5 – постаэрактор; 6 – вторичный отстойник; 7 – насосная станция циркулирующего активного ила; 8 – циркулирующий активный ил

Рисунок 1 – Возможные схемы удаления из сточной жидкости азота методом нитрификации-денитрификации

При удалении из сточной жидкости азота по схеме *a* денитрификатор устанавливается в начале. Причем в качестве питательного субстрата используются загрязнения поступающей на очистку сточной жидкости. В случае недостатка питательного субстрата вводится искусственный субстрат.

Если количество питательного субстрата сточной жидкости превышает количество, необходимое для восстановления поступающего в денитрификатор азота нитратного, то после денитрификации желательно предусмотреть аэротенк, в котором БПК<sub>полн</sub> сточной жидкости будет снижаться. Устройство нитрификатора на последней стадии очистки стоков не позволяет удалить из сточной жидкости азот, как в схеме *б*, а может лишь обеспечить полное окисление азота аммонийного до азота нитратного. Концентрация N-NO<sub>3</sub> в очищенной сточной жидкости зависит от степени рециркуляции активного ила: чем она выше, тем ниже концентрация азота нитратного. Расчет реконструкции аэротенка произведен по схеме *а*.

Применяя технологическую схему *б*, в которой денитрификатор расположен в конце и применяется искусственный органический субстрат, из сточной жидкости можно удалить практически весь азот.

Схема *в* отличается от схемы *б* тем, что поступающая из первичных отстойников сточная жидкость делится на два потока: один направляется в аэротенк, другой – в денитрификатор. При высоких значениях БПК<sub>полн</sub> осветленной сточной жидкости исключается применение искусственного питательного субстрата. Недостатком этой схемы является присутствие в очищенной сточной жидкости, сбрасываемой в водоем, азота аммонийного, поступившего в денитрификатор с осветленной водой. Его концентрация также зависит от степени рециркуляции.

Системы пневматической аэрации являются неотъемлемой частью очистных сооружений канализации и определяющие надежность и экономичность очистки городских сточных вод. Относительно новым считается мелкопузырчатое аэрационное устройство из резино-пластикового или полимерного волокнисто-пористого материала (ПВП) в виде труб. Аэрационное оборудование производится из полимерных волокнисто-пористых материалов фирмы «Ракада» в Гродно в виде аэрирующих модулей, быстро и надежно монтируемых в аэротенке.

Рациональное размещение аэрационных модулей с различными типами аэраторов позволяет внедрить биотехнологии нитриденитрификации и биологической дефосфотации с эффективной очисткой от азота и фосфора.

После проведения всех необходимых расчетов и предложенных мероприятий по повышению эффективности работы очистных сооружений были получены следующие результаты:

- замена эксплуатируемых решеток МГ 6Т на одну рабочую и одну резервную решетку тонкого процеживания типа KSR28, так как конструкция эксплуатируемой решетки устарела;
- для обеспечения пропуски заданного расхода сточных вод применены две горизонтальные песколовки с прямоточным движением воды. Размеры одной песколовки: длина 20500 мм; ширина 5100 мм; глубина 4600 мм;

– во всех четырех первичных радиальных отстойниках предусмотрена замена стального на полимерный зубчатый водослив, замена хода приводной тележки на резиновый ход, а также предусмотрено наращивание бетонного стакана. К работе приняты три первичных радиальных отстойника диаметром 30 м с глубиной рабочей части  $H_{set} = 3,65$  м;

– в насосной станции сырого осадка предусмотрена замена двух центробежных насосов (одного резервного и одного рабочего) на плунжерные насосы типа НП-28, что позволит понизить значение влажности и обеспечить более равномерную откачку осадка со дна отстойника;

– эксплуатируемые аэротенки-смесители с регенерацией переоборудованы в сооружения для глубокого удаления азота и фосфора. Весь объем аэротенка разбивается на зоны и в каждой зоне устанавливается необходимое оборудование (в анаэробной и аноксидных зонах установлены погружные механические мешалки фирмы Flygt SR 4640.410F, а в оксидной зоне установлена система аэрации из полимерных волокнисто-пористых материалов). Предусмотрена автоматизированная работа аэротенка;

– предусмотрена замена шести воздуходувок марки ТВ-175-1,6 на более производительные и менее энергоемкие три (два рабочих и один резервный) турбокомпрессоры HV-Turbo KA5SV-GK200;

– после реконструкции к работе приняты пять вторичных радиальных отстойника диаметром 40 м с глубиной рабочей части  $H_{set} = 3,65$  м;

– предусмотрена замена насосов 16 НДН для перекачки циркуляционного и избыточного (два рабочих и один резервный) на более производительные и менее энергоемкие насосы Flygt CZ 3400 705/715 (два рабочих и один резервный), что уменьшит количество откачек в сутки.

Так как требования к очистке сточных вод с каждым годом возрастают и об эффективности очистки судят не только по очистке от загрязнений органического характера и взвешенным веществам, но по показателям очистки от биогенных элементов. Переоборудование существующего аэротенка в сооружение для глубокого удаления соединений азота и фосфора, повысить эффективность очистки сточных вод за счет введения в технологическую схему анаэробных и аноксидных зон.

Уникальность данных исследований заключается в эффективном одновременном удалении соединений азота и фосфора исключительно биологическим путем, без внесения химических реагентов. Проектные предложения по повышению эффективности работы очистных сооружений соответствуют требованиям экологической безопасности к данному объекту.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Воронов, Ю. В.** Реконструкция и интенсификация работы канализационных сооружений : учеб. пособие для вузов / Ю. В. Воронов, В. П. Саломеев, А. Л. Печатаев. – М. : Стройиздат, 1989. – 224 с.

2 Мишуков, Б. Г. Удаление азота и фосфора на очистных сооружениях городской канализации / Б. Г. Мишуков, Е. А. Соловьева // Вода и экология: проблемы и решения. – 2004. – № 3. – С. 73–75.

3 Гудков, А. Г. Механическая очистка сточных вод : учеб. пособие для вузов / А. Г. Гудков. – Вологда : ВоГТУ, 2002. – 152 с.

4 Гудков, А. Г. Биологическая очистка городских сточных вод : учеб. пособие для вузов / А. Г. Гудков. – Вологда : ВоГТУ, 2002. – 127 с.

Получено 30.05.2017

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 22. Гомель, 2017

---

УДК 656.212.5

*Г. А. ОВСЕПЯН (УК-41)*

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

## **РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПУНКТА ПЕРЕГРУЗКИ ПОГРАНИЧНОЙ СТАНЦИИ**

Представлены схемы пункта перегрузки с разными вариантами числа выставочных и перегрузочных путей, а также способы расчета перерабатывающей способности пункта перегрузки по каждому из вариантов с целью выбора наибольшей перерабатывающей способности.

Перерабатывающая способность определяется для отдельных мест (фронт) погрузки, выгрузки или перегрузки грузов или контейнеров. Грузовым фронтом (фронтом погрузки-выгрузки, перегрузки) является часть железнодорожного пути (грузового пункта), примыкающая к крытым складам и открытым площадкам и предназначенная для погрузки и выгрузки грузов (контейнеров) в/из транспортных средств. Размер (величина) фронта погрузки-выгрузки, перегрузки на железнодорожном транспорте – это количество вагонов, с которыми возможно одновременное проведение грузовых операций на местах погрузки-выгрузки, перегрузки. В процессе расчетов перерабатывающей способности используется также размер (величина) одновременной подачи вагонов, т. е. максимальное количество одновременно подаваемых вагонов на примыкающий к крытому складу или к открытой (контейнерной) площадке путь.

Размеры фронта одновременной погрузки-выгрузки, перегрузки ( $m_{\text{фр}}$ ) и одновременной подачи вагонов к грузовому фронту ( $m_{\text{под}}$ ) принимаются в

соответствии с существующим путевым развитием и наличием погрузочно-разгрузочных машин и механизмов, применяемых для обработки вагонов на рассматриваемом грузовом пункте. Другие данные принимаются по отчетным статистическим данным станции за предшествующий год и результатам обработки информации, собранной в ходе хронометражных наблюдений непосредственно на грузовых пунктах.

На перегрузочных станциях пункты перегрузки грузов специализируются по роду перегружаемого груза (крытые склады, контейнерные площадки и др.) и применяемым средством механизации. Число их зависит от объема перегрузки, продолжительности перегрузочной операции и операций, связанных с подготовкой вагонов к перегрузке (подача, расстановка, сборка, уборка и перестановка), а также продолжительности времени для переключения средств механизации на выполнение работ с очередной вагоноподачей и числа перегрузочных путей в комплекте.

В таблице 1 излагается методика расчета суточной перерабатывающей способности контейнерной площадки для  $i$ -го перегрузочного пункта станции в зависимости от числа выставочных и перегрузочных путей.

Пояснение к формулам:

$K_{см}$  – количество смен работы за сутки;

$t_{см}$  – продолжительность смены, мин;

$t_{об}$ ,  $t_{пр}$  – продолжительность соответственно обеда и приема-сдачи смены, осмотра средств механизации и другие технологические операции, мин;

$K_{инер}$  – коэффициент, учитывающий различия в длительности перерывов в связи с неравномерностью поступления вагонов колеи 1435 мм и 1520 мм, а также в связи с влиянием любых других, сказывающихся на неравномерности использования машин, случайных факторов, кроме характеристик надежности;

$K_{ин}$  – коэффициент, учитывающий влияние характеристик надежности на требования к производительности машин, в частности, необходимость компенсации части связанных с отказами потерь рабочего времени резервированием производительности;

$m_{пу}^{\phi}$  – количество физических вагонов в подаче-уборке на пункт перегрузки, физ. вагонов/подаче, вагонов;

$K_{конт}$  – количество физических контейнеров, устанавливаемых на одном физическом вагоне, контейнеров;

$t_{под}$ ,  $t_{уб}$  – продолжительность соответственно подачи и уборки групп вагонов на пункт перегрузки, мин;

$t_{гр}^к$  – продолжительность выполнения грузовой операции с одним контейнером, мин;

$m_{фр}$  – размер грузового фронта, вагонов;

$\alpha_{пр}$  – доля контейнеров, устанавливаемых на площадку по следующим

причинам: в ожидании разрешения таможенных органов на осуществление погрузки в вагоны колеи 1520 мм;

$t_{рв}, t_{сбв}$  – продолжительность соответственно расстановки и сборки вагонов, приходящаяся на один вагон, мин;

$t_{пс}$  – продолжительность времени на перестановку вагонов предыдущей подачи с перегрузочного пути на путь отстоя после перегрузочной операции и на постановку вагонов новой подачи, прибывшей под перегрузку, мин;

$t_{пм}$  – продолжительность времени на подготовку средств механизации к выполнению работ с очередной вагоно-подачей, мин.

**П р и м е р.** На пограничной перегрузочной станции обрабатываются контейнерные поезда. В составе поезда количество вагонов колеи 1435 мм не менее 57, а среднее количество контейнеров в 40-футовом исчислении – 40.

*Решение.* В маршрутном поезде 40 фитинговых платформ, на каждую из которых вмещается только один 40-футовый контейнер. Соотношение между длинами фитинговой платформы и условного вагона составляет  $19,6 / 13,75 = 1,43$ . Тогда в составе маршрутного контейнерного поезда будет  $40 \cdot 1,43 = 57,2$  условных вагона (всего 40 физических (фитинговых) платформ).

В соответствии с графиком обработки организованного контейнерного поезда на контейнерной площадке перегрузочного пути перегружаются 25 фитинговых платформ, где находится 25 контейнеров длиной 40 футов каждый. Кроме того, из анализа данного графика следует:

1 Продолжительность подачи и уборки вагонов на перегрузочный путь, а также время расстановки и сборки 25 вагонов в сумме составляет:

$$t_{под} + t_{уб} + m_{пу}^{\phi} (t_{рв} + t_{сбв}) = 45 \text{ мин/подачу-уборку.}$$

2 Продолжительность перегрузки и необходимых сопровождающихся операций составляет:

$$t_{гр}^к \frac{m_{пу}^{\phi} K_{конт} (1 + \alpha_{пр})}{m_{фр}} = 150 \text{ мин/подачу.}$$

3 Количество физических вагонов в подаче-уборке на контейнерную площадку составляет фитинговых платформ, а также количество 40-футовых контейнеров, устанавливаемых на одном физическом вагоне, будет равно 1.

На контейнерной площадке имеется один перегрузочный путь. Поэтому для расчета перерабатывающей способности данной контейнерной площадки должна использоваться формула для первой схемы. Подставляя в эту формулу исходные данные, получаем перерабатывающую способность пункта перегруза на перегрузочном пути:

$$n_{\text{фр}} = \frac{2 \cdot (720 - 60 - 30) \cdot 25 \cdot 1}{(45 + 150) \cdot 1,1 \cdot 1,11} = 132 \text{ физических 40-футовых контейнеров.}$$

Аналогично рассчитывается перерабатывающая способность пункта перегрузки, где имеется два перегрузочных пути колеи 1435 и 1520 мм. В данной ситуации будет использоваться для расчета перерабатывающей способности формула для третьей схемы.

В соответствии с графиком обработки организованного контейнерного поезда пункта перегрузки имеются следующие параметры:

1) расчетной формулой для определения перерабатывающей способности является формула для третьей схемы;

2) продолжительность времени на подготовку средств механизации к выполнению работ с очередной вагоно-подачей составляет:

$$t_{\text{пс}} + m_{\text{пу}}^{\text{ф}} (t_{\text{рsv}} + t_{\text{сбв}}) = 30 \text{ мин/подачу-уборку};$$

3) продолжительность перегрузки и необходимых сопровождающих операций составляет:

$$t_{\text{гр}}^{\text{к}} \frac{m_{\text{пу}}^{\text{ф}} K_{\text{конг}} (1 + \alpha_{\text{пр}})}{m_{\text{фр}}} = 120 \text{ мин/подачу};$$

4) количество физических вагонов в подаче – уборке на контейнерную площадку составляет 15-фитинговых платформ, а количество устанавливаемых 40-футовых контейнеров на одной платформе равно 1.

Рассчитаем перерабатывающую способность по формуле для третьей схемы фитинговых 40-футовых контейнеров.

$$n_{\text{фр}} = \frac{2 \cdot (720 - 60 - 30) \cdot 15 \cdot 1}{(30 + 120) \cdot 1,1 \cdot 1,11} = 103 \text{ фитинговых 40-футовых контейнеров.}$$

Таким образом, общая перерабатывающая способность двух пунктов перегруза 40-футовых контейнеров по первой и третьей схеме составляет  $n_{\text{фр}}^{\circ} = 132 + 103 = 235$  физических 40-футовых контейнеров.

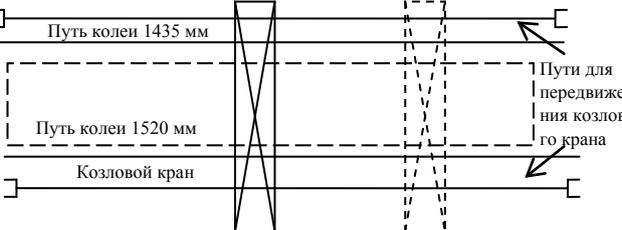
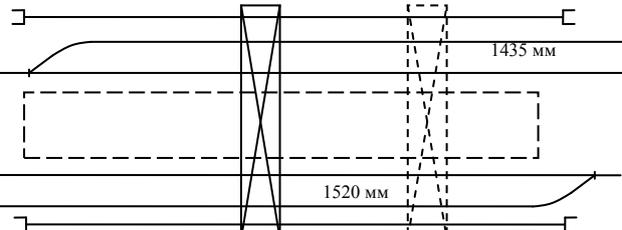
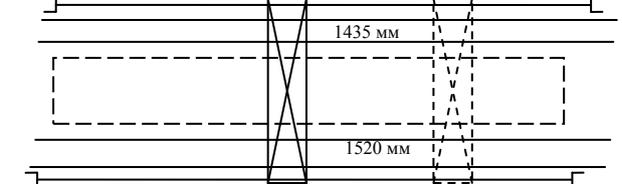
При вместимости одного контейнерного поезда 40 физических 40-футовых контейнеров оба пункта перегруза смогут обработать  $235/40 = 5,8$  контейнерных поездов.

Анализ схем перегруза и формул к ним, для расчета перерабатывающей способности показывает:

1 Первые схемы имеют самую наименьшую перерабатывающую способность пунктов перегруза, так как значение подачи и уборки  $t_{\text{под}}$ ,  $t_{\text{уб}}$  значительно больше величин  $t_{\text{пс}}$  и  $t_{\text{пм}}$ .

2 Самая наибольшая перерабатывающая способность будет иметь третья схема, так как знаменатель будет самым наименьшим.

Таблица 1 – Методика расчета суточной перерабатывающей способности контейнерной площадки для *i*-го перегрузочного пункта станции в зависимости от числа выставочных и перегрузочных путей

Варианты схем пункта перегрузки	Схемы пунктов перегрузки	Формулы расчета суточной перерабатывающей способности пункта перегрузки
С одним перегрузочным путем	 <p>Путь колеи 1435 мм</p> <p>Путь колеи 1520 мм</p> <p>Козловой кран</p> <p>Пути для передвижения козлового крана</p>	$n_{\text{фр}} = \frac{K_{\text{см}}(t_{\text{см}} - t_{\text{об}} - t_{\text{пр}})m_{\text{пу}}^{\phi}K_{\text{конт}}}{K_{\text{интер}}K_{\text{ин}}[t_{\text{под}} + t_{\text{уб}} + t_{\text{гр}}^{\text{к}}]} \times$ $\times \frac{m_{\text{пу}}^{\phi}K_{\text{конт}}(1 + \alpha_{\text{пр}})}{m_{\text{фр}} + m_{\text{пу}}^{\phi}(t_{\text{рв}} + t_{\text{сбв}})}$
С перегрузочным и выставочным путем	 <p>1435 мм</p> <p>1520 мм</p>	$n_{\text{фр}} = \frac{K_{\text{см}}(t_{\text{см}} - t_{\text{об}} - t_{\text{пр}})m_{\text{пу}}^{\phi}K_{\text{конт}}}{[t_{\text{пс}} + t_{\text{гр}}^{\phi} \frac{m_{\text{пу}}^{\phi}K_{\text{конт}}(1 + \alpha_{\text{пр}})}{m_{\text{фр}}]} +$ $\times \frac{m_{\text{пу}}^{\phi}(t_{\text{рв}} + t_{\text{сбв}})]K_{\text{интер}}K_{\text{ин}}}$
С двумя перегрузочными путями	 <p>1435 мм</p> <p>1520 мм</p>	$n_{\text{фр}} = \frac{K_{\text{см}}(t_{\text{см}} - t_{\text{об}} - t_{\text{пр}})m_{\text{пу}}^{\phi}K_{\text{конт}}}{\left[ t_{\text{пм}} + t_{\text{гр}}^{\text{к}} \frac{m_{\text{пу}}^{\phi}K_{\text{конт}}(1 + \alpha_{\text{пр}})}{m_{\text{фр}}} \right] K_{\text{интер}} K_{\text{ин}}}$

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Циркунов, Г. А.** Выбор технической оснащенности перегрузочных пунктов и оперативное управление эксплуатационной работой пограничных перегрузочных станций. Ч. II. Выбор числа специализированных перегрузочных пунктов и совершенствование технологии формирования составов вагоно-подач и передаточных поездов : метод. указания / Г. А. Циркунов. – Гомель : БелИИЖТ, 1990. – 67 с.

2 **Циркунов, Г. А.** Расчет временных параметров технологического процесса пограничной перегрузочной станции : пособие по курсовому и дипломному проектированию / Г. А. Циркунов, И. А. Еловой, В. С. Зайчик. – Гомель : БелГУТ, 2000. – 38 с.

Получено 29.05.2017

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 22. Гомель, 2017

---

УДК 656.224: 656.062

*В. В. ПАВЛЕНКО* (ГЛ-51)

Научный руководитель – ст. преп. *И. А. ЕМЕЛЬЯНОВА*

### **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРИНЦИПОВ ЛОГИСТИКИ НА СП ОАО «СПАРТАК»**

Рассматриваются логистические схемы доставки кондитерских изделий на маршруте Гомель – Уфа, а также приводится обоснование их эффективности.

Основными причинами, вызывающими необходимость совершенствования организации перевозок, являются обострение проблемы сбыта продукции, рост затрат на транспортировку, достижение рядом предприятий предела эффективности производства, изменение философии товарно-материальных запасов, расширение ассортимента выпускаемых товаров, развитие информационных и коммуникационных технологий в связи с необходимостью гибкого реагирования производственных и торговых систем на быстро изменяющиеся приоритеты потребителя.

Применение принципов логистики на промышленном предприятии позволяет существенно сократить временной интервал между приобретением сырья и полуфабрикатов и поставкой готового продукта потребителю, способствует резкому сокращению затрат на хранение и транспортирование грузов, ускоряет процесс получения информации.

Основными рынками сбыта СП ОАО «Спартак» определены Республика Беларусь – 79,44 % (Брестская область – 9,63 %, Витебская область – 9,07 %, Гомельская область – 20,42%, Гродненская область – 7,05 %, Минская область – 22,7 %, Могилевская область – 11,2 %), Российская Федерация – 17,47 % и другие страны – 3,08 %. С целью сохранения своих конкурентных позиций СП ОАО «Спартак» проводит расширение рынков сбыта путем обновления ассортимента выпускаемой продукции, участия в престижных выставках как в Российской Федерации, так и в странах дальнего зарубежья.

В качестве направлений по совершенствованию организации перевозок возможна разработка и экономическая оценка логистической схемы доставки кондитерских изделий на маршруте Гомель – Уфа с участием железнодорожного и автомобильного транспорта.

На практике при выборе варианта доставки продукции грузоотправители и грузополучатели учитывают лишь транспортные издержки (провозные платежи), включающие тарифы и сборы. Остальные расходы учитываются обычно как издержки основного производства. В результате фактическое влияние транспорта на эффективность основного производства значительно больше, чем сумма транспортных издержек.

В совершенствовании уровня качества системы доставки грузов заинтересованы не только производители, у которых велика доля транспортных издержек в стоимости их продукции, но и потребители транспортных услуг с незначительной долей таких издержек, которые имеют дополнительные затраты из-за недостаточного уровня качества доставки (невозможность применения эффективных производственных технологий, необходимость хранения больших запасов и т. п.).

Схема логистического цикла доставки грузов для железнодорожного и автомобильного транспорта состоит из отдельных технологических транспортных элементов. Первым элементом является накопление груза на отправку, оптимальная величина которой определяется исходя из минимальной стоимости рассматриваемой логистической схемы доставки. Вторым элементом для железнодорожного транспорта – от момента подачи вагонов на подъездной путь до их уборки либо завоз груза на грузовой двор и время на грузовые операции; для автотранспорта – это ожидание прибытия автомобиля и время, затрачиваемое на выполнение грузовых операций. Третий элемент – непосредственная транспортировка груза, четвертый – взаимодействие с получателем в пункте назначения; пятый – хранение груза в пункте назначения, вызванное единовременным прибытием партии груза (отправки) и равномерным его потреблением.

Выбор логистической схемы доставки с участием того или иного вида транспорта основывается на следующих критериях:

– минимальные транспортно-логистические издержки, связанные с реализацией схемы доставки и учитывающие все затраты и потери, начиная с момента накопления груза на отправку в пункте отправления и до окончания ее потребления в пункте назначения;

– выполнение заданного срока доставки груза.

Расчет транспортно-логистических издержек произведен для одного вагона и одного автомобиля. Величина отправки для первого и второго вариантов составила 50 и 20 тонн соответственно. Общее расстояние по первому маршруту составляет 2116 километров, нормативный срок доставки – 11,5 суток. Расстояние при доставке автомобильным транспортом составляет 1940 километров, срок доставки – 3 суток.

Расчет транспортно-логистических издержек для двух вариантов приведен в таблице 1.

Суммарные транспортно-логистические издержки с использованием железнодорожного транспорта составят:

$$ТЛ_{жд} = 1,74 + 9,01 + 0,01 + 2 + 1,27 + 51,92 + 33,72 + 1,27 + 0,01 + 2 + 9,01 + 1,74 = 113,7 \text{ дол. США/т.}$$

Суммарные транспортно-логистические издержки с использованием автомобильно транспорта составят:

$$ТЛ_{а} = 0,69 + 3,60 + 0,19 + 2 + 69,06 + 9,11 + 0,19 + 2 + 3,60 + 0,69 = 91,13 \text{ дол. США/т.}$$

Используя зависимость тарифной ставки от срока доставки, можно выбрать вид транспорта, исходя из первостепенной важности срока доставки или издержек, связанных с реализацией логистической схемы доставки.

**Таблица 1 – Транспортно-логистические издержки**

Составляющие транспортно-логистических издержек	Железнодорожный транспорт	Автомобильный транспорт
Издержки, связанные с хранением продукции у отправителя	$\mathcal{E}_{xp}^{oa} = 0,5 \cdot \frac{50}{2 \cdot 24 \cdot 0,3} = 1,74 \text{ дол. США/т}$	$\mathcal{E}_{xp}^{oa} = 0,5 \cdot \frac{20}{2 \cdot 24 \cdot 0,3} = 0,69 \text{ дол. США/т}$
Потери от иммобилизации средств при накоплении на отправку	$И_{скл}^{oa} = \frac{0,094 \cdot 10073 \cdot 50}{365 \cdot 24 \cdot 2 \cdot 0,3} = 9,01 \text{ дол. США/т}$	$И_{скл}^{oa} = \frac{0,094 \cdot 10073 \cdot 20}{365 \cdot 24 \cdot 2 \cdot 0,3} = 3,60 \text{ дол. США/т}$
Затраты, связанные с простоем вагона (автомобиля) под погрузкой	$\mathcal{E}_{п}^{ожд} = 1,48 \cdot \frac{50}{2 \cdot 69,91 \cdot 45,5} = 0,01 \text{ дол. США/т}$	$C_{тч}^{oa} = \frac{13,6}{69,91} = 0,19 \text{ дол. США/т}$
Затраты на погрузку	$\mathcal{E}_{пв}^{ожд} = 2 \text{ дол. США/т}$	$\mathcal{E}_{пв}^{oa} = 2 \text{ дол. США/т}$

Окончание таблицы 1

Составляющие транспортно-логистических издержек	Железнодорожный транспорт	Автомобильный транспорт
Затраты на подачу вагонов на подъездной путь отправителя со станции и уборку с подъездного пути на станцию	$C_{пу}^{ожд} = \frac{1,0265 \cdot (2,215 + 55,541)}{45,5} \times \frac{(0,06 \cdot 5 + 0,6714)}{45,5} = 1,27 \text{ дол. США/т}$	-
Затраты, связанные с доставкой	$C_{т}^{жд} = 45 \cdot \left(0,0397 + \frac{0,6187}{50}\right) + 2071 \cdot \left(0,0174 + \frac{0,327}{50}\right) = 51,92 \text{ дол. США/т}$	$C_{т}^a = 1940 \cdot \left(0,0241 + \frac{0,23}{20}\right) = 69,06 \text{ дол. США/т}$
Потери от иммобилизации средств в пути следования при транспортировании	$И_{пс}^{жд} = \frac{0,094 \cdot 10073}{365} \cdot 1,0004 \cdot \left(11,5 + \frac{341,2}{50}\right) \times (2,479 \cdot 10^{-4} \cdot 2116 + 0,182) = 33,72 \text{ дол. США/т}$	$И_{пс}^a = \frac{0,094 \cdot 10073 \cdot 1940}{365 \cdot 552} = 9,11 \text{ дол. США/т}$
Затраты на подачу вагонов со станции назначения на подъездной путь получателя и уборку с подъездного пути на станцию	$C_{пу}^{ожд} = \frac{1,0265 \cdot (2,215 + 55,541)}{45,5} \times \frac{(0,06 \cdot 5 + 0,6714)}{45,5} = 1,27 \text{ дол. США/т}$	-
Затраты, связанные с простоем под выгрузкой у получателя	$\mathcal{E}_{п}^{пжд} = 1,48 \cdot \frac{50}{2 \cdot 69,91 \cdot 45,5} = 0,01 \text{ дол. США/т}$	$C_{тч}^a = \frac{16,6}{69,91} = 0,19 \text{ дол. США/т}$
Затраты на выгрузку	$\mathcal{E}_{пв}^{пжд} = 2 \text{ дол. США/т}$	$\mathcal{E}_{пв}^{пa} = 2 \text{ дол. США/т}$
Потери от иммобилизации средств при потреблении у потребителя	$И_{скл}^{оa} = \frac{0,094 \cdot 10073 \cdot 50}{365 \cdot 24 \cdot 2 \cdot 0,3} = 9,01 \text{ дол. США/т}$	$И_{скл}^{пa} = \frac{0,094 \cdot 10073 \cdot 20}{365 \cdot 24 \cdot 2 \cdot 0,3} = 3,60 \text{ дол. США/т}$
Издержки, связанные с хранением продукции у получателя	$\mathcal{E}_{хр}^{пжд} = 0,5 \cdot \frac{50}{2 \cdot 24 \cdot 0,3} = 1,74 \text{ дол. США/т}$	$\mathcal{E}_{хр}^{оa} = 0,5 \cdot \frac{20}{2 \cdot 24 \cdot 0,3} = 0,69 \text{ дол. США/т}$

Произведенные расчеты показали, что затраты, связанные с доставкой продукции железнодорожным транспортом, меньше, чем автомобильным, однако предприятие несет большие потери от иммобилизации средств от накопления на отправку при доставке по первому варианту. СП ОАО «Спартак» выгоднее отгружать продукцию небольшими партиями, иначе оно будет нести потери от накопления груза на отправку.

Так как вариант доставки выбирался исходя из двух факторов: срока доставки и наименьших транспортно-логистических издержках, то для перевозки кондитерских изделий на маршруте Гомель – Уфа целесообразно использовать автомобильный транспорт.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Аникин, Б. А.** Коммерческая логистика : учеб. / Б. А. Аникин, А. П. Тяпухин. – М. : ТК Велби, Проспект, 2005. – 432 с.
- 2 **Гавриленко, В. Г.** Транспортно-логистическая энциклопедия / В. Г. Гавриленко. – Минск : Право и экономика, 2008. – 853 с.
- 3 **Гаджинский, А. М.** Логистика : учеб. / А. М. Гаджинский – 16-е изд., перераб. и доп.. – М. : Изд.-торг. корпорация «Даликов и К», 2008. – 484 с.
- 4 **Еловой, И. А.** Интегрированные логистические системы доставки ресурсов: теория, методология, организация / И. А. Еловой, И. А. Лебедева ; под науч. ред. В. Ф. Медведева ; Бел. гос. ун-т трансп. – Минск : Право и экономика, 2011. – 461 с.

Получено 29.05.2017

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 22. Гомель, 2017

---

УДК 004.925

*А. Г. ПАВЛИК* (ЗСПИ-61)

Научный руководитель – доц. *В. Г. ШЕВЧУК*

### **КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ НА СТАНЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПАКЕТА VIDEOCAD**

Приведены результаты компьютерного моделирования системы видеонаблюдения на станции технического обслуживания автомобилей (СТОА), осуществленного с применением программного пакета VideoCAD.

Для анализа проекта системы видеонаблюдения на СТОА использовалась программа VideoCAD, которая применяется для повышения эффективности системы видеонаблюдения путем оптимального размещения камер.

Моделирование выполнялось в несколько этапов.

Первый этап заключался в загрузке плана СТОА в качестве подложки в формате \*.jpg.

Второй этап – построение трехмерной модели объекта (рисунок 1). На данном этапе задавались горизонтальные и вертикальные размеры объектов построения.



Рисунок 1 – 3D-модель СТОА

На третьем этапе производили расстановку видеокамер, и задавали параметры геометрии камер.

Камеры были установлены на высотах 3–4,5 м, нижняя граница зоны обзора составляет 0,3 м, верхняя граница зоны обзора – 2 м, фокусное расстояние – 4 мм, формат видеосенсора – 1/2,5", формат кадра – 16:9.

В результате программой были рассчитаны параметры зон обзора и углы наклона камер к горизонту, данные параметры для всех камер.

Заключительный этап – анализ зон обзора видеокамер.

Основными требованиями к существующей системе видеонаблюдения были: повышение защиты и оперативное визуальное наблюдение за наиболее важными элементами объекта. На сегодняшний день современные системы видеонаблюдения дают возможность опознать человека в контролируемой зоне и автоматически обнаружить автомобильный номер автотранспорта при въезде на территорию СТОА и выезде с территории СТОА.

Информация о событиях, происходящих у въезда на территорию СТОА, обеспечивается видеокамерой № 1. Чтобы получить больший угол обзора, применили не направленную видеокамеру, например, марки ActiveCam AC-D2143IR3, а купольную IP-камеру HikVision DS-2CD2342WD-I.

На рисунке 2 изображена зона обзора видеокамеры № 1.

Наблюдения за ремонтными зонами СТОА обеспечиваются четырьмя видеокамерами № 2–5, в качестве их выбраны купольные IP-камеры HikVision DS-2CD2342-I.

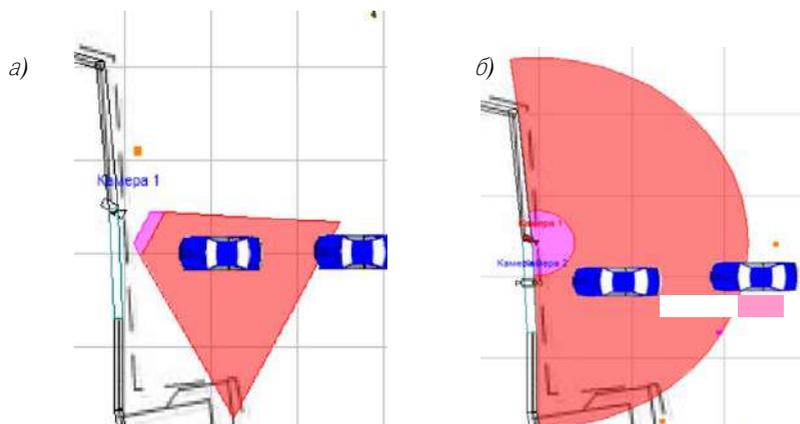


Рисунок 2 – Зона обзора территории въезда на территорию СТОА:  
*а* – ActiveCam AC-D2143IR3, *б* – IP-камера HikVision DS-2CD2342-I

На рисунке 3 изображен смоделированный вид с видеокамеры № 5.

Крепятся камеры № 2–5 к стенам ремонтных боксов с западной стороны. Высота установки видеокамер равна 3,5 м, фокусное расстояние – 4 мм, нижняя граница зоны обзора – 0,3 м, высота верхней границы – 2,5 м, расстояние до нижней границы зоны обзора – 4,5 м, длина зоны обзора – 9,7 м, ширина нижней и верхней границы зоны обзора – 5,13 и 8,4 м соответственно, угол наклона к горизонту – 18,8 град.

Для наблюдения за складом запчастей и аксессуаров для автомобилей применили камеры № 6 и № 7 марки ActiveCam AC-D2143IR3.

Крепится камера № 6 к стене с северной стороны, а камера № 7 – с южной стороны, фокусное расстояние для камер составляет 6,7 мм, нижняя граница зоны обзора – 0,3 м, высота верхней границы – 2 м, формат кадра 16:9.

При встречном расположении камер решаются следующие проблемы:

- с помощью противоположной видеокамеры удается просматривать ближнюю зону данной видеокамеры;
- просмотр противоположной видеокамеры не позволяет злоумышленнику произвести незамеченным повреждение или хищение камеры.

Камера № 8 марки HikVision DS-2CD2342-I предназначена для установки в помещении администрации СТОА.

Камера № 9 марки ActiveCam AC-D2143IR3 служит для контроля кассовых операций.

Наблюдения за территорией, прилегающей к зданию СТОА, обеспечивается видеокамерой № 10.

Камера № 11 предназначена для опознавания человека при входе в здание СТОА. Предложена компактная, вандалозащищенная камера марки ActiveCam AC-D8121R2 с разрешением 1920Ч1080 пк.



Рисунок 3 – Вид с видеокамеры № 5

Зона опознавания человека – часть зоны обзора камеры, в которой выполняются все критерии опознавания человека. Если лицо человека появляется в зоне опознавания, – человек может быть опознан с повышенной вероятностью.

Камера № 12 марки ActiveCam AC-D2143R3 предназначена для наблюдения за внутренним двором СТОА, где стоят автомобили, ожидающие ремонта и отремонтированные.

Камеры № 13 и № 14 предназначены для чтения и регистрации автомобильного номера. Камера № 13 регистрирует номерной знак при въезде автотранспорта на территорию СТОА, камера № 14 – регистрирует номерной знак при выезде из СТОА. Высоты установки камеры № 13 и № 14 равны 1,5 м, угол наклона к горизонту – 24 град., фокусное расстояние – 2,8 мм.

Для чтения автомобильного номера предложена компактная, вандалозащищенная камера марки ActiveCam AC-D8121R2 с разрешением 1920Ч1080 пк.

Зона чтения автомобильного номера – часть зоны обзора, в которой выполняются все критерии чтения автомобильного номера. Если автомобильный номер появляется в зоне чтения – он может быть прочитан. Минималь-

ная высота чтения номера равна 0,1 м, максимальная высота чтения номера – 1,5 м, высота номера принимается равной 0,1 м.

Видеоинформация, записанная камерами № 1–9, передается на коммутатор № 1 D-Link DGS-1210-28P через кабель марки UTP Cat.5e-4. Видеоинформация с камер № 10–14 передается на коммутатор № 2 через UTP-кабель. Передача видеоинформации между коммутаторами № 1 и № 2 осуществляется по оптоволоконному кабелю марки ОМЗКГМ-10-0,1-0,22-4.

С коммутатора № 1 и № 2 данные передаются на видеореги­стратор TRASSIR DuoStation AF16, который предназначен для записи, хранения и воспроизведения видеоинформации. Для визуализации полученной видеоинформации предложено применить монитор марки Acer G236HLBbid, который подключается к видеореги­стратору через UTP-кабель.

Получено 27.05.2017

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 22. Гомель, 2017

---

УДК 332.146:330.322

*А. А. ПИНЧУК* (ГЛ-41)

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

## **РЕАЛЬНЫЕ ОПЦИОНЫ И СОВРЕМЕННАЯ МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ**

Рассмотрены методы реальных опционов для оценки инвестиционных проектов и их использование в управлении компаний.

Термин «реальный опцион» был впервые введен Стюартом Маерсом в 1977 году. Применение теории оценки реальных опционов было предложено Маерсом с учетом гибкости и поступающей **информации**.

Основой для разработки теории реальных опционов послужил финансовый опцион, который представляет собой ценную бумагу, которая дает своему владельцу право купить (опцион колл) или продать (опцион пут) в течение установленного срока определенное количество акций или других ценных бумаг по заранее зафиксированной цене. Под реальным опционом понимается право его владельца, но не обязательство, на совершение определенного действия в будущем. Реальные опционы дают право на изменение хода реализации проекта и страхуют стратегические риски [8].

Виды активов, которые могут быть использованы предприятием для оценки проекта методом реальных опционов, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Виды активов в реальных опционах

Актив	Характеристика
Патент	Позволяет использовать определенную технологию в будущем в течение срока действия патента
Технология	Характеризуется уникальностью, что позволяет запустить производство и ввести на рынок новый продукт. Сроком действия такого опциона является период времени, в течение которого новый продукт будет актуальным
Основные средства	Представляют собой фиксированную часть издержек проекта и позволяют при осуществлении инвестиций в требуемые ресурсы начать производство нового продукта
Законсервированные или неразведанные ресурсы	Их наличие позволяет начать разработку при благоприятных внешних условиях или получении дополнительной информации по результатам геологического исследования
Соглашения, льготы, привилегии, контакты, связи, знакомства	Данные виды активов предоставляют возможность получения денежных средств или другой материальной или нематериальной выгоды. Основная проблема при этом заключается в определении будущей выгоды от совершения некоторого действия в настоящем

Существуют несколько видов реальных опционов (рисунок 2):



Рисунок 2 – Виды реальных опционов

*Опцион на выбор времени реализации проекта* используется, если решение о начале основных инвестиций может быть отложено. Это позволяет менеджеру определить точную дату в будущем, когда необходимо начать основные инвестиции.

*Опцион на отказ от проекта* дает право продать денежные активы предприятия, начиная с определенного момента времени, а также предо-

ставляет компании возможность прервать проект в случае негативной рыночной ситуации. Компания может распродать все имеющиеся в ее распоряжении активы или использовать эти активы для других проектов, получив в обоих случаях определенные компенсирующие выплаты.

*Опцион на осуществление последовательных инвестиций* реализуется, когда инвестиции в ходе проекта осуществляются последовательно друг за другом и у предприятия имеется возможность прервать проект на любой стадии в случае негативного развития ситуации.

*Опцион роста* используется, когда начальные инвестиции служат необходимым условием будущего развития. Текущий проект при этом может рассматриваться как звено в цепи, связанных друг с другом проектов.

*Опцион на расширение* возможностей использования проекта является оценкой наличия у проекта своеобразных резервов, избыточных мощностей, либо ресурсов, которые могут быть использованы в случае благоприятного развития рынка.

*Опцион на сокращение* является обратным опциону на расширение. В нем содержится возможность уменьшить, не отказываясь полностью, использование проекта в случае негативной конъюнктуры рынка.

Стоимость реальных опционов может быть оценена с помощью двух методов: биномиального метода и на основе модели Блека – Шоулза. Биномиальный метод предполагает построение бинарного дерева решений, в узловых точках которого целесообразно выбрать границы стадий (конец одной – начало другой стадии (рисунок 3)).

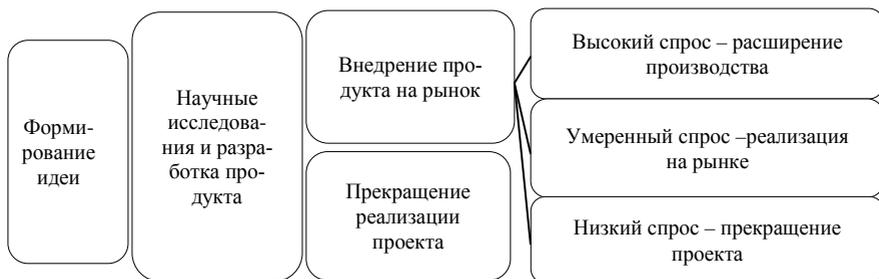


Рисунок 3 – Дерево решений реализации инновационного проекта

Инновационный проект (см. рисунок 2) представляет собой набор опционов, который по завершении каждой стадии предоставляет инвестору возможность инвестировать в следующий этап или отказаться от проекта, получив при этом ликвидационную стоимость, как правило, меньшую первоначальных затрат.

Модель Блека – Шоулза при оценке реальных опционов исходит из ряда ограничений:

- оцениваемый актив должен быть ликвидным;
- цена актива не должна резко изменяться;
- опцион не может быть реализован до срока его исполнения.

Расчет стоимости реального опциона осуществляется по формуле Блека – Шоулза, разработанной для оценки финансовых опционов типа «колл»:

$$ROV = PV N(d_1) - EX \exp(-rt) N(d_2); \quad (1)$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{PV}{EX}\right) + \left(r + \frac{\delta^2}{2}\right)t}{\delta t^{0,5}}; \quad (2)$$

$$d_2 = d_1 - \delta t^{0,5}, \quad (3)$$

где  $ROV$  – стоимость опциона;  $PV$  – приведенная стоимость денежных потоков от реализации той инвестиционной возможности, которую компания получит в результате осуществления инвестиционного проекта;  $EX \exp(-rt)$  – приведенная стоимость инвестиций на осуществление проекта или ликвидационная стоимость при отказе от проекта;  $N(d_1)$ ,  $N(d_2)$  – интегральные функции нормального распределения  $d_1$  и  $d_2$ ;  $\sigma$  – стандартное отклонение, то есть это «изменчивость цены активов»;  $r$  – краткосрочная безрисковая ставка доходности;  $t$  – время до истечения срока исполнения опциона или время до следующей точки принятия решения.

Из анализа формулы Блека – Шоулза следует, что цена реального опциона тем выше, чем:

- выше приведенная стоимость денежных потоков;
- ниже затраты на осуществление проекта;
- больше времени до истечения срока реализации опциона;
- больше риск.

Указанная модель имеет свои преимущества и недостатки [1, 7, 9].

К недостаткам использования метода реальных опционов следует отнести:

- неправильное применение метода может негативно влиять на бизнес компании и ее конкурентные преимущества;
- излишняя гибкость в решениях приводит к частому пересмотру планов, потере стратегической цели;
- следует правильно учитывать стоимость создания и поддержания реальных опционов. Так, возможность увеличить выпуск продукции может оказаться невостребованной, и не все затраты на создание такого опциона будут оправданны.
- внедрение модели реальных опционов требует изменения внутренней культуры компании, ее подхода к ведению бизнеса, что является трудоемким в современных условиях;

– отсутствие квалифицированных специалистов и нехватка опыта применения такого метода.

Среди предприятий, успешно использующих методы опционов, следует выделить [5]:

– крупнейшую международную фармацевтическую компанию Merck, которая уже много лет применяет опционные методы для оценки миллиардных инвестиций в разработку новых препаратов;

– «Рино Тинто», английскую горнодобывающую группу с годовыми продажами свыше 9 млрд фунтов, осуществляющую оценку шахт и принятие решений;

– RTZ-CRA, которая проводит оценку месторождений цинка в Перу с целью возможного его приобретения;

– «Тексако», которая оценивает нефтяные месторождения, находящиеся в начальной стадии освоения, и объективно разрешает конфликт между группами руководителей относительно стратегии их дальнейшего освоения;

– «Бритиш Петролеум», которая провела оценку и разработала стратегию освоения нефтяных месторождений в Северном море, экономическая эффективность которых в начале 90-х годов представлялась сомнительной.

Таким образом, метод реальных опционов для оценки инвестиционных проектов получает все большее распространение. Поскольку сфера применения этого метода практически неограниченна и везде, где есть неопределенность, применяются реальные опционы, уже через несколько лет количество компаний, взявших на вооружение этот метод, значительно возрастет.

Использование в управлении компании реальных опционов позволит менеджеру уделять меньше внимания созданию «идеальных» прогнозов и направлять больше усилий на определение альтернативных путей развития предприятия.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Брусланова, Н. А.** Оценка инвестиционных проектов методом реальных опционов / Н. А. Брусланова // Финансовый директор. – 2010. – 406 с.

2 **Бухвалов, А. В.** Реальные опционы в менеджменте / А. В. Бухвалов // Российский журнал менеджмента. – 2011. – 124 с.

3 **Дамодаран, А. В.** Инвестиционная оценка. Инструменты и техника оценки любых активов / А. В. Дамодаран. – М. : Альпина Бизнес Букс, 2009. – 232 с.

4 **Калинин, Д. С.** Новые методы оценки стоимости компаний и принятия инвестиционных решений / Д. С. Калинин // Рынок ценных бумаг. – 2012. – 147 с.

5 **Ковалишин, Е. А.** Реальные опционы: оптимальный момент инвестирования / Е. А. Ковалишин, А. Б. Поманский // Экономика и математические методы. – 2013. – 98 с.

6 **Кожевников, Д. В.** Применение моделей `реальных опционов` для оценки стратегических проектов / Д. В. Кожевников. – М. : МФТИ. 2009. – 194 с.

7 **Пирогов, Н. К.** Реальные опционы и реальность / Н. К. Пирогов // Современные аспекты регионального развития : сб. статей. – Иркутск : БИБММ ИГУ. 2010. – 176 с.

8 **Рамзаев, М. К.** Гибкость стоимости [Электронный ресурс] / М. К. Рамзаев // Финансы и экономика в интернет. – Режим доступа : <http://ecommerce.al.ru/analysis/newecon/valuefl.htm>. – Дата доступа : 26.05.2017.

9 **Сысоев, А. Ю.** Использование моделей «реальных опционов» при оценке эффективности инвестиционных проектов [Электронный ресурс] / А. Ю. Сысоев // Вестник ФА. – 2012. – Режим доступа : <http://vestnik.fa.ru/contents.asp?vid=4>. – Дата доступа : 26.05.2017.

10 **Топсахалова, Ф. М.** Особенности принятия инвестиционного решения при условиях неопределенности и риска / Ф. М. Топсахалова // Экономический анализ: теория и практика. – 2010. – 223 с.

Получено 27.05.2017

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 22. Гомель, 2017

---

УДК 658.7

*И. В. РУДКОВ* (ГЛ-51)

Научный руководитель – ст. преп. *А. Ф. СЫЦКО*

## **ПРИМЕНЕНИЕ ЛОГИСТИКИ В ПРОДВИЖЕНИИ БЕЛОРУССКИХ ТОВАРОВ НА РЫНОК СТРАН АЗИАТСКО-ТИХООКЕАНСКОГО РЕГИОНА**

Рассмотрена проблема экспорта белорусских товаров на рынок азиатско-тихоокеанского региона и предложен вариант её решения.

Товары производства предприятий Республики Беларусь экспортируются во многие страны мира. Отзывы о белорусской продукции сводятся к тому, что она имеет высокий уровень качества, на неё может быть постоянный спрос, но для этого должно быть столь же постоянное предложение. Предложение при этом не ограничивается фактическим наличием продукции на рынке стран-потребителей, но ещё и продвижением этой продукции, завоеванием доверия потребителей и доли рынка. Мясомолочная и консервная продукция продаётся странам-соседям и имеет статус продукции высочайшего качества (слоган «белорусские товары» можно встретить на витринах больших сетевых магазинов приграничной России и Украины); топливо белорусского производства экспортируется в северную Германию и Францию,

где используется повсеместно; экспортная география комбайнов «Гомсельмаш» включает даже Аргентину. Не все предприятия могут наладить сбыт своей продукции на экспорт. Некоторые неспособны конкурировать с местными производителями или другими экспортёрами, другим, ввиду особенностей продукции, сложно организовать перевозку вообще. Хотя сегодня даже напитки компании «Оливария» можно привезти рефрижераторными контейнерами напрямую в американский «Уолл-Март» не перегружая.

В таких условиях возникает вопрос выбора вида транспорта, типа подвижного состава и прочих условий для обеспечения своевременной и сохранной перевозки. Сегодняшняя инфраструктура транспортных компаний позволяет перевозить грузы любого вида, размеров и характеристик. Большая часть грузов сегодня перевозится именно в контейнерах: техника – на контейнерах flat-rack (площадках с контейнерными фитингами и стойками, полностью повторяющих габариты 40-футового контейнера), стандартные грузы – в столь же стандартных 20- и 40-футовых контейнерах, древесина – в контейнерах open-top (контейнерах с мягкой крышей, которая может сдвигаться), скоропортящиеся грузы – в рефрижераторных контейнерах (с автономными питательными установками либо получающими питание от бортовой сети корабля или железнодорожного состава). Подвижной состав и техническая инфраструктура, используемые для контейнерных перевозок, унифицированы и позволяют проводить все грузовые операции быстро и надёжно.

Сегодня предприятиям-производителям проще всего заниматься экспортом по принципу EXW (Инкотермс-2010): франко-завод, чья задача – произвести и погрузить продукцию. Всё, что происходит после погрузки, в зону ответственности предприятия-производителя не входит. При этом теряется важное конкурентное преимущество: как производитель, так и клиент хотят просто заплатить деньги и избавиться от всех сложностей, которые могут возникнуть на этапе доставки товара от одного к другому. Поэтому привлекаются они – экспедиторы. Часто имущество экспедиторских компаний ограничивается буквально телефоном, компьютером, столом и креслом. Они заключают договора с автотранспортными предприятиями, организующими доставку в порт, с морской линией (которая, кстати, также может осуществить более дорогую автодоставку собственным, либо привлечённым транспортом). По сути, экспедитор сглаживает сложности и неровности, в которые не хотят вникать компании-клиенты.

Рассмотрим вариант решения проблемы на примере ОАО «Гомельстекло», которое заключило договор на поставку триплексного автостекла с автопроизводителем «Sinotruk Wangpai» в китайском городе Чэнду, провинция Сычуань. Разберём схему доставки с учётом того, что производитель работает по схеме EXW (Инкотермс-2010) и не осуществляет никаких операций по доставке груза:

1) китайский производитель заключает договор на транспортно-экспедиционное обслуживание с крупным китайским экспедитором;

2) крупный китайский экспедитор разбивает доставку на составляющие элементы: автодоставку до ближайшего к производителю морского порта (Клайпеда) с погрузкой у производителя, морскую доставку от порта Клайпеды до ближайшего порта в Китае, где он имеет стивидорного экспедитора-партнёра (пусть это будет Тайчжоу), и перепоручает операции, которые он не сможет выполнить самостоятельно, своим партнёрам;

3) партнёр китайского экспедитора организывает подачу автопоезда с контейнерной площадкой (собственности морской линии) и автомобильного крана (заключается договор с посредником-владельцем крана, либо в ответственность отправителя включается погрузка) на территорию производителя, осуществляет погрузку и крепление контейнера, после чего автопоезд с контейнером едет до порта Клайпеды);

4) в порту Клайпеды работы по перегрузке на судно осуществляет морская линия либо её стивидорный партнёр;

5) из порта Клайпеды в порт Тайчжоу контейнер следует на судне-контейнеровозе некой морской линии;

6) в порту Тайчжоу контейнер перегружается на автопоезд силами партнёра-стивидорного экспедитора;

7) из порта Тайчжоу до города Чэнду контейнер доставляется силами партнёра крупного китайского экспедитора, где выгружается либо мощностями завода-производителя, либо очередным привлечённым автокраном.

В такой перевозке принимают участие два стивидорных экспедитора в портах отправления и назначения, два автомобильных экспедитора, которые, в свою очередь, привлекают своих партнёров для организации погрузо-разгрузочных работ – итого шесть компаний. Прибавляя сюда основного организатора перевозки – крупного китайского экспедитора – получаем семь компаний. Никто из них не работает, предлагая в качестве стоимости своих услуг их себестоимость. Кроме непосредственной перевозки есть обязательная организация таможенного сопровождения. На этапе экспортного оформления она пройдёт прямо на территории ОАО «Гомельстекло», имеющей свободную таможенную зону, импортное оформление в Китае будет организовано в порту прибытия таможенным декларантом экспедитора или получателя. Услуги компаний-партнёров будут оплачиваться крупным китайским экспедитором. Стоимость клиенту, компании «Sinotruk Wangpai», выставляется с учётом всех дополнительных удорожаний и заранее продуманных сумм на непредвиденные расходы в пользу крупной компании-экспедитора.

В Гомеле есть компания, обладающая свободным доступом к железнодорожным подъездным путям, контейнерной площадкой с кранами-перегрузчиками, прямыми договорами с администрациями железных до-

рог РФ и Казахстана. Она является дочерним предприятием Белорусской железной дороги. Речь идёт о транспортно-экспедиционном республиканском дочернем унитарном предприятии (ТЭРДУП) «Гомельжелдортранс». Как же перевозка может быть организована с привлечением ТЭРДУП «Гомельжелдортранс»? Во-первых, производителю нужно уйти от EXW. С учётом возможностей ТЭРДУП «Гомельжелдортранс» производитель может работать по DAT или DAP (Инкотермс-2010). После заключения договора транспортно-экспедиционного обслуживания схема доставки сегодня будет выглядеть так:

1) ТЭРДУП «Гомельжелдортранс» подаёт собственный автопоезд-контейнеровоз и автокран для перевозки контейнера от отправителя на ПТО (при необходимости экспортного таможенного оформления), оттуда – на свою территорию, где осуществляется перегрузка на вагон-контейнеровоз собственным козловым краном.

2) ТЭРДУП «Гомельжелдортранс» оплачивает провозные платежи до пункта назначения по прямым договорам с управлениями железных дорог или с привлечением партнёров по маршруту следования груза.

3) ТЭРДУП «Гомельжелдортранс» оплачивает тарифы за пользование контейнерными площадками, организовывая доставку груза до терминала назначения (DAT, Инкотермс-2010) или пункта назначения, если ей является организация, имеющая подъездные железнодорожные пути (DAP, Инкотермс-2010).

Несмотря на относительную несложность вышеописанной схемы, в 2015 году контейнерооборот предприятия составил 1722 контейнера. Это объём перевозки одного судна класса Handymax. Самый большой контейнеровоз в мире, MOL Triumph позволяет перевозить 20150 40-футовых контейнеров, следовательно, предприятие за год могло заполнить 8,55 % вместимости судна. За календарные сутки предприятием обрабатывалось 4,72 контейнера. Показатели, недостаточные для двух козловых кранов и выделенной структурно площадки для КТК. Происходит это потому, что мировоззрение сегодняшних управленцев не позволяет признать, что одних технических средств для организации чего-либо сегодня недостаточно. Железнодорожному транспорту всегда было сложно конкурировать с автомобильным в вопросе скорости доставки, а сегодня автомобильный транспорт, ввиду большой конкуренции, ещё и в вопросе стоимости доставки ненамного отличается от железнодорожного. Учитывая то, что большая часть предприятий не обладает собственными либо арендованными подъездными путями, не связана с Белорусской железной дорогой долгосрочными договорами, сочетание меньшей скорости, сложности документооборота и необходимости организации взаимодействия автомобильного и железнодорожного транспорта отпугивает потенциальных клиентов ТЭРДУП «Гомельжелдортранс».

6 мая 2017 года государственное предприятие «БТЛЦ» Белорусской железной дороги совместно с китайской компанией Ченду Интернейшенл Рейлвей Сервис (Chengdu International Railway Service Co., Ltd) и грузоотправителем ИООО «Кроноспан» запустило первый полносоставный контейнерный поезд с белорусской продукцией. Его маршрут пролегает через Россию и Казахстан. Состав сформирован из 41 фитинговой платформы, груженой 40-футовыми контейнерами с ДСП и ламинатом производства ИООО «Кроноспан». Поезд преодолел расстояние около 10 тыс. километров за 12 суток. Для сравнения: морской путь перевозки из Китая в Европу занимает 45–60 суток. География экспорта «Кроноспана» – рынки Украины, России, Казахстана и многих других стран.

БТЛЦ готово к дальнейшему продвижению грузов из Беларуси не только в КНР, но и в другие страны азиатского региона. Управление Белорусской железной дороги отмечает, что данный логистический проект способствует укреплению торгово-экономических связей между Беларусью и Китаем, что контейнерные перевозки сегодня активно развиваются во всем мире. В 2012 году объем перевозок грузов ускоренными контейнерными поездами по Белорусской железной дороге в сообщении Китай – ЕС – Китай составил 13,2 тыс. TEU (эквивалент 20-футового контейнера, один 40-футовый контейнер равен 2 TEU), в 2015-м – 67,8 тыс. TEU, то по итогам работы за 3 месяца 2017-го – уже 45,1 тыс. TEU, что в 2,6 раза больше, чем за аналогичный период 2016-го. По инициативе Белорусской магистрали положительно решен вопрос с ОАО «Российские железные дороги» об оптимизации тарифных условий при перевозке грузов в универсальных контейнерах в сообщении Беларусь – Китай по территории России. Для предприятий Республики Беларусь создаются максимально благоприятные условия по наращиванию объемов поставок продукции в Китай.

В настоящее время на станциях Белорусской железной дороги проходит согласование проект технологии прицепки вагонов с контейнерами, которые будут загружаться отечественными экспортными товарами и следовать в КНР, к контейнерным поездам, курсирующим в сообщении Европа – Китай. Подчеркивается, что для успешной реализации подобных проектов сегодня мало обеспечить высокую маршрутную скорость. Необходимо также активно внедрять безбумажные технологии (электронную перевозку т. д.), упрощать контрольные процедуры в пунктах пропуска, сокращать время таможенного оформления. Белорусская железная дорога предлагает производителям комплексную услугу по перевозке их готовой продукции железнодорожным транспортом в Китай – от предоставления специального подвижного состава до экспедирования груза на всем пути следования.

ТЭРДУП «Гомельжелдортранс» Гомельского отделения Белорусской железной дороги может осуществлять переработку контейнерных поездов, имеет соответствующую инфраструктуру. Есть и наработанная база клиен-

тов, осуществляющих отправки грузов в контейнерах. Постепенно увеличивающийся объём экспортных и импортных перевозок с Китаем, возможности инфраструктуры контейнерных перевозок позволяют сказать, что подобные перевозки будут востребованы предприятиями-производителями. От транспортных предприятий требуется продвигать свои услуги производителям и доказывать свои возможности на деле. От предприятий-производителей требуется перестроить своё мышление в сторону активного продвижения своего продукта, а не работы «на склад» в ожидании самопроизвольного пополнения клиентской базы. В этом случае белорусские товары будут продвигаться на рынок стран азиатско-тихоокеанского региона с помощью логистических схем белорусских транспортных предприятий.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Из Сморгони в Ченду // Железнодорожник Беларуси. – № 34(11087). – 13.05.2017 [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа : <http://xpress.by/2017/05/13/iz-smorgoni-v-chendu/> . – Дата доступа : 12.06.2017.

Получено 14.06.2017

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 22. Гомель, 2017

---

УДК 621.395

*И. В. РУСАЛЕНКО* (ЗмСС20)

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

### **АНАЛИЗ ОБРАЩЕНИЙ В СЛУЖБУ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ АБОНЕНТОВ, ПОДКЛЮЧЕННЫХ ПО ТЕХНОЛОГИЯМ ADSL И xPON**

Проанализированы обращения за 2016 г. абонентов, подключенных по технологиям ADSL и xPON, в службу технической поддержки.

Что бы ни говорили о бурном развитии и повсеместном распространении мобильного Интернет, фиксированный доступ во «Всемирную паутину» не уступает своих позиций. Технологии проводного Интернет-соединения развиваются параллельно с беспроводными (Wi-Fi, GPRS, 3G, WiMAX). При этом они, скорее, не конкурируют, а взаимно дополняют друг друга. Если мобильный Интернет позволяет его пользователям быть интерактивно доступными, в любой момент и в любом месте вступить в коммуникацию, то

для получения большого объема информации (мультимедиа, особенно потоковое видео с разрешением HD (High-definition – высокой четкости)) без «провода» не обойтись.

Время не стоит на месте, а стремительно движется вперед. В наш век технологий Интернет становится незаменимым помощником во всех отношениях. С каждым месяцем количество абонентов, пользующихся услугой широкополосного доступа в сеть Интернет «byfly» от РУП «Белтелеком» неуклонно растет. Во много раз увеличилась скорость сетей передачи данных и их географический охват.

Учитывая, что услуга широкополосного доступа в сеть Интернет расширяется, была создана служба технической поддержки 123, которая принимает звонки от всех абонентов, пользующихся доступом в Интернет и услугами передачи данных.

Компания «Белтелеком» организовала службу технической поддержки около семи лет назад, когда информационные технологии в нашей стране шагнули в массы. С началом работы в службе насчитывалось всего четыре специалиста и реально техподдержку оказывал всего один человек, который был на смене. Вместе с ростом абонентской базы росло и количество специалистов службы.

Сегодня в центре технической поддержки более 200 операторов, которые обрабатывают в среднем более 8 тыс. звонков в сутки от абонентов. Служба технической поддержки абонентов начала свою работу с обслуживания абонентов byFly, подключенных по технологии ADSL, но с течением времени спектр услуг компании значительно расширился. Появились такие услуги, как интерактивное телевидение ZALA, услуга беспроводного доступа WLL, WiMAX, 2G/3G, услуга по установке «Антивируса Касперского» и др.

Звонки принимаются и обрабатываются в специальной автоматизированной системе. В ней фиксируется номер телефона абонента, время звонка. При поступлении звонка специалист оформляет заявление абонента по специальной форме, которую надо полностью заполнить: о характере повреждения и проведенных действиях с абонентом по его обращению.

На «первой линии» оператор квалифицирует запрос абонента по уровню технической сложности. Простые запросы (как перегрузить/настроить модем, установить платное или гостевое соединение с Интернет) решаются на месте. Сложные запросы оператор направляет на «вторую линию» центра, на которой работают инженеры с высокой технической подготовкой. Диагностика и решение проблемы одного абонента может длиться от 5 мин до 60 мин в зависимости от сложности запроса. Все специалисты службы имеют высшее, либо среднее специальное (техническое) образование. Свои знания специалисты закрепляют при проведении технического обучения во время работы.

В данной статье рассмотрена статистика обращений абонентов, подключенных по технологиям ADSL и xPON, на службу технической поддержки. Статистика собиралась на базе 16-го микрорайона города Жлобина.

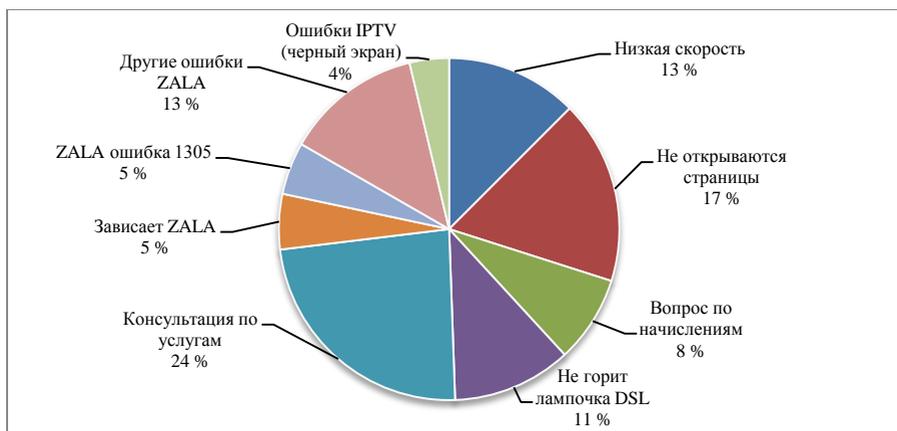


Рисунок 1 – Обращение абонентов в службу технической поддержки по технологии ADSL

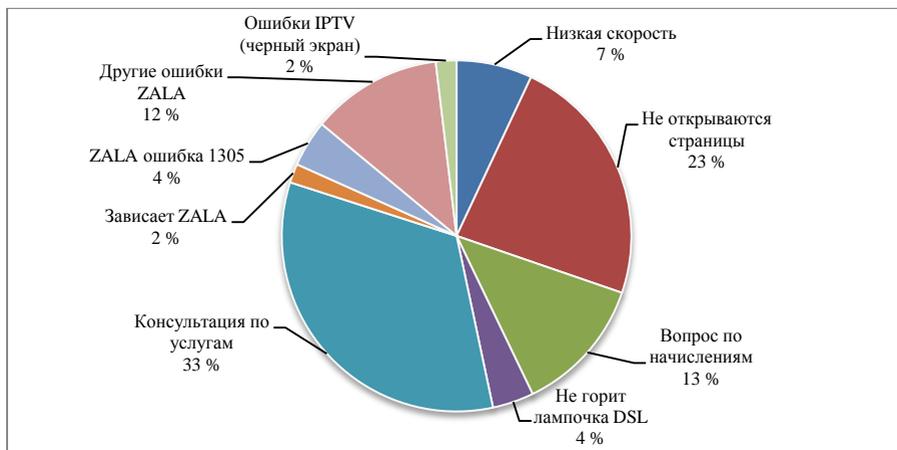


Рисунок 2 – Жалобы абонентов в службу технической поддержки по технологии xPON

Как видно из рисунков 1 и 2, больше всего обращений касается консультаций по услугам. К ним относятся настройки беспроводного соединения Wi-Fi – около 20 % всех обращений, а также такие, как: абонент забыл пароль либо логин, оказание помощи в подключении Интернет.

При сравнительном анализе количества заявок с жалобами на низкую скорость передачи данных четко прослеживается, что у абонентов, подключенных по технологии ADSL, обращений в два раза больше (составляет 13 % от всех заявок, а по технологии PON – всего 7 %). Факторами, влияющими на скорость передачи данных по технологии ADSL, являются состояние абонентской линии (т. е. диаметр проводов, загруженность кабеля и т. п.) и ее протяженность. Фактически функциональным ограничением для ADSL является абонентская линия длиной 3,5–5,5 км при диаметре провода 0,5 мм, а для PON радиус действия увеличивается до 20 км. В отличие от систем с использованием медной пары, PON не подвержен влиянию извне и защищен от перепадов напряжений, грозových разрядов, появление наводок и помех, поэтому скорость передачи информации будет высокой.

Также можно заметить, что заявка «зависание ZALA» практически сведена к нулю у абонентов PON, т. к. качественные параметры канала связи значительно улучшились.

А такие жалобы как «ZALA ошибка 1305», другие ошибки ZALA и ошибки IPTV (черный экран) говорят о том, что может быть неправильно подключено либо неисправно само оборудование, процент обращений по этим жалобам практически одинаков для абонентов ADSL и xPON.

На рисунке 3 представлен график поступлений всех жалоб абонентов, подключенных по технологиям ADSL и PON, за год.

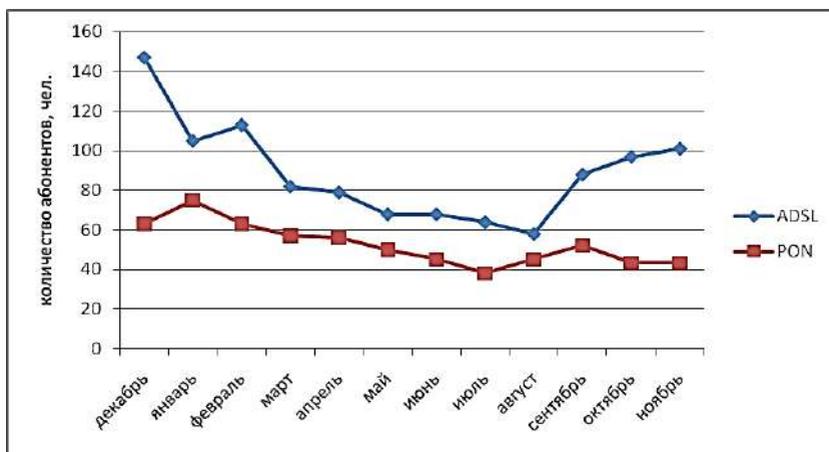


Рисунок 3 – График обращений абонентов подключенных по технологиям ADSL и xPON

Технология xPON позволяет заметно увеличить объем передаваемой информации. Скорость подключения абонента к Интернет по технологии xPON ограничена тарифным планом и скоростью локальной сети внутри

здания, которая составляет до 100 Мбит/с, чего должно быть достаточно даже самым требовательным пользователям. Кроме того, технология xPON дает еще одно преимущество абонентам – это симметричный канал. При использовании ADSL скорость исходящего канала (по которому информация отправляется от абонента) намного ниже скорости входящего, что может быть критично для тех пользователей, которые постоянно обмениваются файлами или выкладывают видеоролики в Интернет. Симметричный канал xPON обеспечивает одинаковую высокую скорость для исходящего и входящего каналов. Кроме того, синхронная линия позволяет размещать игровые и веб-сервера прямо у себя дома.

Также можем заметить, что количество поступающих заявок напрямую зависит от времени года. Как видно из графика (см. рисунок 3) в зимний период их больше, т. к. большинство абонентов проводят время дома.

**Вывод.** В ходе анализа и сравнения технологий xDSL и xPON было выявлено, что технологии xDSL, применяемые на морально и физически устаревших сетях, построенных с помощью кабелей с медными жилами, не могут обеспечить требуемое в современных условиях качество услуг.

Применение оптических технологий xPON на абонентском участке сети позволяет кардинально изменить ситуацию.

Получено 27.05.2017

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 22. Гомель, 2017

---

УДК 62:008

У. С. САЛИЦКИ (магістрант)

Навуковы кіраўнік – канд. філас. навук *Е. Г. КІРЫЧЭНКА*

## ТЭХНІКА Ў РАЗВІЦЦІ ЦЫВІЛІЗАЦЫІ

У артыкуле асветлены наступныя пытанні: феномен тэхнікі ў філасофіі; перыядызацыя і асноўныя этапы развіцця тэхнікі ў гісторыі чалавечай цывілізацыі; ўплыў тэхнікі і НТП на развіццё цывілізацыі, а таксама на розныя сферы жыцця чалавека і грамадства.

Пытаньнямі вывучэння ролі тэхнікі ў развіцці цывілізацыі займаліся многія вядомыя даследчыкі і філосафы. Іх намаганнямі быў сфармаваны асобны кірунак філасофіі – філасофія тэхнікі, якая займаецца даследаваннем першапрычын тэхнікі. Асноўных праблем, якія вывучаюцца філасофіяй тэхнікі, дзве – распазнаванне штучнага і натуральнага і ацэнка тэхнікі.

Заснавальнікам гэтага раздзелу філасофіі прынята лічыць Эрнста Каппа, які напісаў «Асноўныя напрамкі філасофіі тэхнікі. Да гісторыі ўзнікнення культуры з новага пункту гледжання» (1877).

Найбольшы ўклад у развіццё філасофіі тэхнікі ўнеслі наступныя філосафы: Пётр Кліменцевіч Энгельмейер (1855–1939) разглядаў тэхніку як адзіны інструмент сацыяльнага прагрэсу; Альфрэд Эспінас (1844–1922) адстойваў ідэю сакральнага паходжання тэхнікі; Эберхард Чыммер (1873–1940) разглядаў тэхніку як інструмент вызвалення; Фрыдрых Дессауэр (1881–1963) лічыў, што тэхніка выступае як інструмент працягу чалавекам божай творчасці; Люіс Мамфорд (1895–1990) – гісторык тэхнікі; Хасэ Артэга-і-Гасэт (1883–1955) бачыў у тэхніцы сродак вызвалення чалавека; Жыльбэр Сімандон (1924–1989) распрацоўваў «агульную феноменалогію машын»; Марцін Хайдэгер (1889–1976) разглядаў тэхніку як спосаб самараскрыцця быцця; Жак Элюль (1912–1994) даў вызначэнне тэхнікі як «татальнасці метадаў, рацыянальна накіраваных на эфектыўнасць»; Карл Тэадор Ясперс (1883–1969) лічыў, што тэхніка ёсць сродак фарміравання і палягчэння чалавечага быцця.

Тэхніка (у перакладзе з грэчаскага “*techne*” – мастацтва, майстэрства) – паняцце, якім у гісторыі культуры (XX стагоддзе) было прынята пазначаць:

1) пэўную анталагічную дадзенасць (комплекс інструментаў, прылад, машын; штучнае асяроддзе);

2) увасобленае імкненне чалавека да ўлады над прыродай;

3) творчасць, якая адлюстроўвае пэўныя мэты чалавека;

4) тэхнічная творчасць як самамэта;

5) сістэму каштоўнасцяў і нормаў, якія рэгулююць жыццё чалавека ў цывілізаваным свеце.

Паводле падыходу, выходнага з меркаванняў перамяшчэння функцый ад чалавека да тэхнікі, вылучаюць наступныя асноўныя этапы:

1) рамесная тэхніка – прылады падаўжаюць ці ўзмацняюць руку чалавека, якая прыводзіць іх у рух, поспех вытворчага працэсу залежыць ад яго фізічнай сілы, дакладнасці руху рук і цела, ад яго ўвагі, назіральнасці, назапашанага вытворчага вопыту, які існуе ў выглядзе рэцэпту – сукупнасці вытворчых аперацый, якім павінен падвергнуцца апрацоўваны матэрыял для атрымання жаданага прадукту;

2) машынная тэхніка – прылада працы перадаецца машыне, якая дакладнымі механічнымі рухамі перамяшчае яго вакол апрацоўваемага матэрыялу, машына пачынае прыводзіцца ў рух сіламі прыроды (рухам вады, пара, электрычнага току), чалавек кіруе рухам машыны і абслугоўвае яе;

3) аўтаматычная тэхніка – чалавек перадае машыне не толькі фізічныя, але і некаторыя інтэлектуальныя функцыі, машыны кіруюць працай сістэмы машын;

4) семіятычная тэхніка – тэхнічная прылада выконвае інтэлектуальныя функцыі, хуткадзейнасць і аб'ём якіх непараўнальныя з чалавечымі магчы-

масцямі, узнікае чалавека-машынны комплекс, у рамках якога чалавек можа ствараць і апераваць знакавымі сістэмамі, якія па-за такога комплексу яму недаступныя.

Таксама, разглядаючы этапы развіцця тэхнікі, нельга абыйсці ўвагай тэорыю так званых тэхналагічных укладаў. Тэхналагічны ўклад – гэта сукупнасць спалучаных вытворчасцей, якія маюць адзіны тэхнічны ўзровень і якія развіваюцца сінхронна. Змену дамінуючых у эканоміцы тэхналагічных укладаў прадвызначае не толькі ход навукова-тэхнічнага прагрэсу, але і інерцыя мыслення грамадства – новыя тэхналогіі з'яўляюцца значна раней іх масавага асваення [11]:

1) асноўны рэсурс – энергія вады. Галоўная галіна – тэкстыльная прамысловасць. Ключавы фактар – тэкстыльныя машыны. Дасягненне ўкладу – механізацыя фабрычнай вытворчасці;

2) асноўны рэсурс – энергія пара, вугаль. Галоўная галіна – транспарт, чорная металургія. Ключавы фактар – паравы рухавік, паравыя прывады станкоў. Дасягненне ўкладу – рост маштабаў вытворчасці, развіццё транспарту. Гуманітарная перавага – паступовае вызваленне чалавека ад цяжкай ручной працы;

3) асноўны рэсурс – электрычная энергія. Галоўная галіна – цяжкае машынабудаванне, электратэхнічная прамысловасць. Ключавы фактар – электрарухавік. Дасягненне ўкладу – канцэнтрацыя банкаўскага і фінансаванага капіталу; з'яўленне радыёсувязі, тэлеграфа; стандартызацыя вытворчасці. Гуманітарная перавага – павышэнне якасці жыцця;

4) асноўны рэсурс – энергія вуглевадародаў, пачатак ядзернай энергетыкі. Асноўныя галіны – аўтамабілебудаванне, каляровая металургія, нафтаперапрацоўка, сінтэтычныя палімерныя матэрыялы. Ключавы фактар – рухавік унутранага згарання, нафтахімія. Дасягненне ўкладу – масавая і серыйная вытворчасць. Гуманітарная перавага – развіццё сувязі, транснацыянальных адносін, рост вытворчасці прадуктаў народнага спажывання;

5) асноўны рэсурс – атамная энергетыка. Асноўныя галіны – электроніка і мікраэлектроніка, інфармацыйныя тэхналогіі, генная інжынерыя, праграмае забеспячэнне, тэлекамунікацыі, засваенне касмічнай прасторы. Ключавы фактар – мікраэлектронныя кампаненты. Дасягненне ўкладу – індывідуалізацыя вытворчасці і спажывання. Гуманітарная перавага – глабалізацыя, хуткасць сувязі і перамяшчэння;

6) асноўныя галіны – нана- і біятэхналогіі, а таксама іншыя нанопалімерныя вытворчасці; новыя медыцына, бытавая тэхніка, віды транспарту і камунікацыі; выкарыстанне ствалавых клетак, інжынерыя жывых тканін і органаў, аднаўленчая хірургія і медыцына. Ключавы фактар – мікраэлектронныя кампаненты. Дасягненне ўкладу – індывідуалізацыя вытворчасці і спажывання, рэзкае зніжэнне энэргаёмістасці і матэрыялаёмістасці вытворчасці, канструяванне матэрыялаў і арганізмаў з загадзя зададзенымі

ўласцівасцямі. Гуманітарная перавага – істотнае павелічэнне працягласці жыцця чалавека.

Гаворачы пра тэхналагічныя ўклады немагчыма абысці ўвагай стан тэхналагічнага развіцця ў Беларусі. Па большасці азнак для развіцця тэхналогій для Беларусі характэрны чацвёрты тэхналагічны ўклад з элементамі пятага. Але для магчымасці канкураваць на сусветным рынку неабходны пераход да шостага тэхналагічнага ўкладу.

У наш час чалавек імкнецца панаваць над прыродай. Агрэсіўны тып ўздзеяння чалавека на прыроду выклікаў глабальную праблему экалогіі. У той жа час тэхніка становіцца сродкам, які змяняе самога чалавека. З актыўна функцыянуючай жывёлы, якая выкарыстоўвае прылады працы, чалавек ператвараецца ў пасіўную, абслугоўваючую машыну, жывёлу, функцыі якой будуць з часам альбо перададзены машыне, альбо стануць вельмі абмежаванымі ў інтарэсах калектыўных арганізацый [12].

Разгледзім 12 уплыву навукова-тэхнічнага прагрэсу на розныя сферы жыцця чалавека і грамадства:

- эканамічная:
  - + рост прадукцыйнасці працы;
  - + эканомія прадметаў працы;
  - + рост узроўню жыцця;
  - узмацненне кантрастаў паміж беднымі і багатымі;
  - змена эканамічных прыярытэтаў;
- сацыяльная:
  - + зніжэнне працаёмкасці;
  - + рост заробкаў кваліфікаваных работнікаў;
  - + скарачэнне працоўнага дня і павелічэнне колькасці вольнага часу;
  - + павышэнне ўзроўню адукацыі;
  - + пераход насельніцтва з сельскай гаспадаркі і прамысловасці ў сферу паслуг;
  - + працоўная мабільнасць;
  - знішчэнне індывідуальнасці знешняй і ўнутранай жыцця чалавека;
  - рост беспрацоўя;
  - замена рэальных зносін віртуальнымі, актыўных забаў віртуальнымі;
  - знікненне патрэбы да працы;
- інфармацыйная:
  - + развіццё мовы, пісьменнасці;
  - + развіццё камунікацыйных магчымасцяў;
  - + адносна свабодны і просты доступ да разнастайнай інфармацыі;
  - замена сапраўдных зносін, адносін, дружбы і г. д. віртуальным сурагатам;
  - ператварэнне інтэрнэту з скарбніцы інфармацыі ў «інфармацыйную памыйніцу»;

- выкарыстанне СМІ для кіравання свядомасцю мас;
- палітыка-прававая:
- + супрацоўніцтва краін у розных сферах дзейнасці;
- рост міжнацыянальнай і міжрэлігійнай напружанасці;
- экалагічная:
- + вывучэнне навакольнага нас свету;
- + выкарыстанне прыродных рэсурсаў для чалавечых патрэб;
- + стварэнне менш небяспечных для навакольнага асяроддзя вытворчасцей і ўдасканаленне метадаў ачыстцы;
- набліжэнне глабальнага экалагічнага крызісу;
- наяўнасць зброі масавай паразы;
- захворванні, выкліканыя забруджваннем навакольнага асяроддзя;
- незваротныя страты відаў жывёл і расліннага свету;
- духоўная:
- + павелічэнне колькасці вольнага часу дазваляе чалавеку задавальняць свае духоўныя патрэбы;
- + свабодны доступ інтэрнэту дазваляе чалавеку далучыцца да высокай культуры не выходзячы з дому;
- нізкая якасць масавай культуры;
- аховы здароўя:
- + магчымасць лячэння раней невылечных захворванняў;
- + магчымасць планавання сям'і;
- масавая эпідэмія алкагалізму і наркаманіі, СНІДу, псіхічных захворванняў;
- дэмаграфічны крызіс.

Зыходзячы з вышэйнапісанага, можна зрабіць выснову, што развіццё навукі і тэхнікі як з'яўляецца дабром для чалавецтва, так і тоіць у сабе непрадбачаныя прадвызначэння, аказваючы ўздзеянне на ўсе бакі жыцця. Змяняецца не толькі змест працы, істотныя пераўтварэнні адбываюцца і ва ўсім ладзе культуры і сучаснай цывілізацыі. Па сутнасці, нараджаецца новы цывілізацыйны ўклад. Чалавек, ускладняючы свой свет, усё часцей выклікае да жыцця такія сілы, якія ён ужо не кантралюе і якія становяцца чужымі яго прыродзе, усё гэта можа прывесці да незваротных катастроф – экалагічнай, палітычнай, духоўнай, што мы і назіраем у сучасным грамадстве.

## СПС ЛІТАРАТУРЫ

- 1 **Розин, В. М.** Философия техники: От египетских пирамид до виртуальных реальностей / В. М. Розин. – М. : NOTA BENE, 2001. – 365 с.
- 2 **Спиркин, А. Г.** Философия / А. Г. Спиркин. – М. : Гардарики, 2006. – 736 с.
- 3 **Степин, В. С.** Философия науки и техники / В. С. Степин. – М. : ПИФ «Контакт-альфа», 1995. – 380 с.
- 4 **Шаповалов, В. Ф.** Философия науки и техники / В. Ф. Шаповалов. – М. : Гранд Фаир-Пресс, 2004. – 309 с.

5 Техника и ее роль в развитии цивилизации [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.studfiles.ru/preview/2230244/page:34/>. – Дата доступа : 23.03.2017.

6 Наука и техника как факторы развития цивилизации [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://эллалесная.рф/besplatnye-gotovyie-studencheskie-raboty/2016-10-01/nauka-i-tekhnika-kak-factory-razvitiya-tcivilizatcii>. – Дата доступа : 23.03.2017.

7 Технологические революции [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://www.revolution.allbest.ru/manufacture/00308969\\_0.html](http://www.revolution.allbest.ru/manufacture/00308969_0.html). – Дата доступа : 23.03.2017.

8 Технологические революции в истории человечества [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.donntu.org/2012/fkita/chekunkov/library/philosophy.htm>. – Дата доступа : 23.03.2017.

9 Технологические революции в истории человечества [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.masters.donntu.org/2012/fkita/chekunkov/library/philosophy.htm>. – Дата доступа : 23.03.2017.

10 Общество и научно-технический прогресс [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.lodo.ru/parts/part4.html>. – Дата доступа : 23.03.2017.

11 **Пузакова, А. А.** Влияние развития техники и технологий на жизнь людей / А. А. Пузакова // Молодой ученый. – 2015. – № 20 (100). – С. 635–639.

12 **Горохов, В. Г.** Концепции современного естествознания и техники / В. Г. Горохов. – М. : ИНФРА-М, 2000. – 608 с.

13 Роль орудия в развитии человека: сб. науч. ст. / Э. Капп [и др.]. – Л., 1925. – 192 с.

14 **Энгельмейер, П. К.** Технический итог XIX века / П. К. Энгельмейер. – СПб., 1889. – 107 с.

15 **Хайдеггер, М.** Вопрос о технике / М. Хайдеггер // Время и бытие : статьи и выступления. – М. : Республика, 1993. – 447 с.

Получено 23.05.2017

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 22. Гомель, 2017

---

УДК 628.3:628.513

*К. С. СТРАХАНОВИЧ, А. С. ЛОБАНОВА (СВ-31)*

Научный руководитель – канд. техн. наук *В. Л. ГРУЗИНОВА*

## **БАКТЕРИИ И РАСТЕНИЯ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ НЕФТЕПРОДУКТОВ**

Рассмотрены разновидности микроорганизмов и высших водных растений для очистки сточных вод от нефтепродуктов.

Нефть и нефтепродукты, находящиеся в водных экосистемах, пагубно действуют на все звенья экологической цепи, от микроскопических водо-

рослей до млекопитающих. Продолжающиеся загрязнения морей и пресных водоемов нефтью и нефтепродуктами ставят перед исследователями задачу поиска путей восстановления естественных показателей воды. В настоящее время существует большое количество методов и способов очистки загрязненных вод, которые можно разделить на следующие: механическая очистка; химическая очистка; биологическая очистка.

Механическая очистка основана на процеживании, фильтровании, отстаивании и инерционном разделении различных примесей и отходов. Такой способ очистки стоков позволяет отделять нерастворимые примеси и взвешенные частицы, находящиеся в воде. Механические методы очистки являются самыми дешёвыми, однако их применение не всегда эффективно.

В процессе химической очистки стоков может накапливаться большое количество осадка, который необходимо отфильтровывать и утилизировать иными способами очистки. Один из самых эффективных (но дорогих) способов очистки воды – это использование процессов коагуляции, сорбции, экстракции, электролиза, ультрафильтрации, ионообменной очистки и обратного осмоса.

Биологический способ очистки нефтезагрязненной воды эффективен для обезвреживания стоков различного происхождения и основан на применении специальных углеводородоокисляющих микроорганизмов. Большой эффективностью обладают биофильтры с тонкой бактериальной плёнкой, биологические пруды с населяющими их микроорганизмами, аэротенки с активным илом из бактерий и иных микроорганизмов.

Хорошо очищают сточную воду от нефтепродуктов бактерии рода Ацинетобактер (*Acinetobacter*). В составе микробных сообществ эти бактерии разлагают соединения, токсичные для большинства микроорганизмов. Некоторые представители рода способны выделять полимеры, которые эмульгируют углеводороды и нефть, делая эти субстраты доступными для разложения в водной среде. Некоторые штаммы *Acinetobacter* эффективно окисляют ароматические и нециклические компоненты. Особенно важной является их способность к росту на ароматических углеводородах, таких как толуол, бензол и ксилол, которые в естественных условиях разлагаются сложнее всего. При лабораторных исследованиях (увы, зарубежных) степень деградации нефтепродуктов составляет 40–99 % для разных штаммов.

Но не следует забывать, что превышение максимально возможных концентраций нефтепродуктов в стоках может привести к деградации активного ила. К условиям, оптимальным для биохимического окисления загрязнений, содержащих нефть и нефтепродукты, относится:

- поддержание температуры в диапазоне от 18 до 32 °С;
- реакция среды, сдвинутая в нейтральную сторону, с рН от 6,8 до 7,8, так как при подкислении нефтесодержащих стоков увеличивается их токсическое воздействие.

Для повышения эффективности очистки можно устраивать биологические пруды. Биологические пруды представляют собой искусственно созданные водоемы для биологической очистки сточных вод, основанной на процессах, которые происходят при самоочищении водоемов.

Пруды делают небольшой глубины от 0,5 до 1 м. Это позволяет создать значительную поверхность соприкосновения воды с воздухом и обеспечить прогрев всей толщи воды и хорошее ее перемешивание. Таким образом, создаются благоприятные условия для массового развития водных организмов.

Эффективную очистку вод в таких прудах могут обеспечить такие высшие водные растения, как Валлиснерия спиралевидная (*Vallisneria spiralis*), Пистия или Водяной салат (*Pistia stratiotes*), Ряска малая (*Lemna minor*) и Эйхорния (*Eichhornia crassipes*).

Ещё в 80-е годы во многих странах, где произрастает это растение, его называли злостным сорняком. Сейчас с его помощью очищают озёра, занесённые в список мёртвых, малые реки и водоёмы, всевозможные грязные стоки хозяйственно-бытового и животноводческого происхождения. С помощью этого растения можно извлечь из стоков большинство биогенных элементов, таких как азот, фосфор, калий, кальций, магний, марганец, сера, а также такие ингредиенты, как фенол (до 540 г/л), сульфаты, нефтепродукты, синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ), фосфаты, и можно улучшить такие показатели, как биологическая потребность кислорода (БПК) и химическая потребность кислорода (ХПК). Именно этот набор элементов и ингредиентов служит основным загрязнителем наших рек и водоёмов.

При очистке стоков, в которых находятся аммиак, фенолы, щелочи, фосфаты, нефтепродукты, растение, на корнях которого находится не один десяток полезных микроорганизмов, мелких моллюсков, ракообразных червей, создаёт условия для жизнедеятельности вышеуказанных организмов, которые и осуществляют расщепление ингредиентов, превращая их в удобоваримые для эйхорнии элементы, т. е. каждое растение представляет собой очистные сооружения в миниатюре.

Ботаническое название – эйхорния (*crassipes*), семейства понтедериевых. Очень эффективное плавающее водное растение, надводная часть которого состоит из листьев и цветка, напоминающего гиацинт (что послужило причиной его второго названия – водный гиацинт). В воде находятся нитевидные корни, опушенные ресничками, между которыми и происходит основной процесс очистки. Произрастает эйхорния в естественных условиях в странах с тропическим и субтропическим климатом. Однако в благоприятных условиях летнего периода в интервале температур 16–32 °С может активно вегетировать в северных районах.

Биопродуктивность этого растения во много раз возрастает при сбросе технологической воды, имеющей повышенную температуру.

Использование эйхорнии позволяет отказаться от неизбежной прежде на последнем этапе обработки стоков хлорной водой, так как она уничтожает практически все болезнетворные бактерии.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Нефтяные загрязнения. Очистка бактериальными препаратами [Электронный ресурс] // Континент: интернет-газета. – Режим доступа : <http://kontinentusa.com/neftyanye-zagryazneniya-ochistka-bakterialnymi-preparatami/>. – Дата доступа : 12.04.2017.

2 Специфика биологической очистки сточных вод, содержащих нефть и нефтепродукты [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://nomitech.ru/articles-and-blog/spetsifika\\_biologicheskoy\\_ochistki\\_stochnykh\\_vod\\_soderzhashchikh\\_neft\\_i\\_nefteprодукty\\_chast\\_2/](https://nomitech.ru/articles-and-blog/spetsifika_biologicheskoy_ochistki_stochnykh_vod_soderzhashchikh_neft_i_nefteprодукty_chast_2/). – Дата доступа : 12.04.2017.

3 Бактерии – нефтеструкторы для биоремедиации супесчаных почв Воронежской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://biomolecula.ru/articles/bakterii-neftedestruktory-dlia-bioremediatsii-supeschanykh-pochv-voronezhskoi-oblasti>. – Дата доступа : 13.04.2017.

4 Энзимы [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://a-forester.livejournal.com/35721.html>. – Дата доступа : 14.04.2017.

Получено 31.05.2017

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 22. Гомель, 2017

---

УДК 621.874

*А. А. ТИТОВ (МС-31)*

Научный руководитель – канд. техн. наук *Е. М. МАСЛОВСКАЯ*

## **АНАЛИЗ ДЕФЕКТОВ И РАЗРУШЕНИЙ ХОДОВЫХ КОЛЁС МОСТОВЫХ КРАНОВ**

Осуществлено исследование дефектов и разрушений ходовых колёс мостовых кранов. Приведены основные дефекты мостовых кранов при эксплуатации. Сделан вывод проведённого анализа разрушений и дефектов ходовых колёс.

Результат эксплуатационного разрушения ходового колеса зависит от преобладания какого-либо из факторов изнашивания. В условиях работы мостовых кранов возможны следующие варианты: абразивный износ, коррозионно-механическое изнашивание, усталостный износ, адгезионное изнашивание.

Абразивный износ возникает при трении функциональных поверхностей деталей по поверхностям подкрановых колес под воздействием частиц клинкера, гипса, шлака и бетона, попадающих в место износа в виде частиц.

Коррозионно-механическое изнашивание протекает при трении материалов, вступающих в химическое взаимодействие с активной средой. Для стальных ходовых колес такой средой являются водяные пары, насыщающие окружающую среду.

Усталостный износ определяется циклическим деформированием микроробъемов материала деталей под воздействием высоких удельных нагрузок и вызывает возникновение трещин и отделение частиц материала.

Адгезионное изнашивание возникает вследствие действия межповерхностных сил, молекулярного сцепления на поверхности раздела. Такой износ возникает при трении скольжения, когда скорости относительного перемещения поверхностей малы, а удельные давления превышают предел текучести материала. При этом происходит пластическое деформирование, разрушение и удаление частиц с трущихся поверхностей.

Степень разрушающего воздействия каждого из приведенных факторов зависит от нагрузок, воздействующих на ходовое колесо.

Сопротивление перекатыванию  $W_0$  колеса по рельсу (направляющей) при отсутствии проскальзывания рассчитывается по формуле

$$W_0 = \frac{2k \cdot F}{D}, \quad (1)$$

где  $k$  – коэффициент трения качения, м;  $F$  – радиальная нагрузка на колесо, Н;  $D$  – диаметр колеса, м.

Для стального колеса и рельса

$$k = 2,7 \cdot 10^{-7} \sqrt{\frac{F \cdot D}{B}}, \quad (2)$$

где  $B$  – ширина рабочей поверхности рельса, м.

При проскальзывании колес относительно рельса к значению сопротивления, определяемому по формуле (1), следует добавлять значение сопротивления  $\Delta W_{\text{п}}$ .

В общем случае при отклонениях диаметров колес и при разных скоростях приводов (при раздельном приводе):

$$\Delta W_{\text{п}} = F \frac{|D_1 \cdot \omega_1 - D_2 \cdot \omega_2|}{D_{\text{ср}} \cdot \omega_{\text{ср}}} \cdot f, \quad (3)$$

где  $F$  – радиальная нагрузка на колесо;  $D_1, D_2$  – диаметры колес;  $\omega_1, \omega_2$  – угловые скорости вращения колес;  $D_{\text{ср}}, \omega_{\text{ср}}$  – средние значения соответствующих величин;  $f$  – коэффициент трения скольжения, для пары сталь по стали  $f = 0,15$  [1].

Степень износа колес в значительной мере зависит от правильности их установки.

Непараллельность осей колес способствует интенсивному по ребордам и беговой дорожке износу.

Интенсивность изнашивания крановых ходовых колес достигает до 15 мкм/ч [2].

Наиболее изнашиваемыми элементами ходовых колес являются поверхности качения и реборды, т. е. те поверхности, которые контактируют с рельсами.

В результате осмотра ряда ходовых колес мостовых кранов, эксплуатирующихся на промышленных предприятиях г. Гомеля, выявлены различные комбинации видов износа.

1 Износ беговой дорожки колеса типа «седловидность», а также смятие и наклеп одной из реборд, обращенной в сторону центра крана.

2 При осмотре ходового колеса одного и того же крана, но установленного на другой стороне, характер износа аналогичный – износ реборды, расположенной в сторону центра крана. Зеркальность износа реборд относительно центра крана противоположно расположенных колес свидетельствует о неправильной их установке, а точнее – о завышении пролета крана над пролетом подкранового пути.

3 Дефекты в виде раковин, наплывов и локальных вмятин, а также износ беговой дорожки типа «конусность» и реборды «у вершины конуса».

4 Ходовые колеса тележек кранов подвержены в основном износу в виде седловидности беговой дорожки, а также излому и срезу реборд.

5 Типичным дефектом от износа при установке ходовых колес и регулировке скоростей приводов в соответствии с техническими требованиями является седловидность поверхности качения. Износ реборд при этом незначителен в сравнении с беговой дорожкой колеса, на которой могут образовываться также раковины и наплывы, похожие на глубокие трещины.

6 При некачественной технологии ремонта ходовых колес на поверхности качения возникает отслоение восстановленной поверхности.

7 В отдельных случаях, при относительно невысокой радиальной удельной нагрузке на ходовое колесо (краны-перегрузатели в сравнении с мостовыми кранами), износ поверхности качения может и не проявляться, но при этом возникает износ одной из реборд, принимающей на себя осевую нагрузку.

Проведенный анализ износа ходовых колес позволил сделать следующие выводы:

1 Величина износа цилиндрической части беговой дорожки составляет на диаметре 8–15 мм.

2 Цилиндрическая поверхность беговой дорожки изнашивается неравномерно и приобретает конусную или седловидную форму.

3 На поверхности качения и ребордах возникают поверхностные отслоения, раковины.

4 Износ торцовых поверхностей реборд составляет 3–8 мм. Наибольший износ имеет реборда со стороны наибольшего износа цилиндрической части.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1 **Лысяков, А. Г.** Краны промышленных предприятий / А. Г. Лысяков. – М. : Машиностроение, 1985. – 176 с.

2 **Дроздов, Ю. Н.** Трение и износ в экстремальных условиях / Ю. Н. Дроздов. – М. : Машиностроение, 1986. – 168 с.

3 **Абрамович, И. К.** Грузоподъемные краны промышленных предприятий. Справочник / И. К. Абрамович. – М. : Машиностроение, 1989. – 355 с.

Получено 31.05.2017

---

**ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 22. Гомель, 2017**

---

УДК 621.874.004.63

*А. А. ТИТОВ* (МС-31)

Научный руководитель – канд. техн. наук *Е. М. МАСЛОВСКАЯ*

#### **АНАЛИЗ ДИНАМИКИ КОНТАКТНО-ФРИКЦИОННОГО РАЗРУШЕНИЯ ХОДОВЫХ КОЛЁС МОСТОВЫХ КРАНОВ**

Проанализированы процессы трения и изнашивания ходовых колёс мостовых кранов. Установлен характер зависимости износа реборд ходовых колёс от продолжительности работы крана и интенсивности изнашивания. Сделан вывод по повышению износостойкости ходовых колёс.

Изнашивание в общем случае – процесс разрушения поверхностных слоев твёрдого тела при механическом воздействии на него другого тела или среды. Разрушение поверхности трения обычно проявляется в отделении частиц материала, размер которых изменяется от долей нанометров до нескольких миллиметров.

Сложность явлений, протекающих на фрикционном контакте сопряженной пары «ходовое колесо – крановый путь», заключается в их многообразии. Однако, несмотря на сложное переплетение разнообразных механических, физических и химических процессов, выявляются некоторые положения, общие для процесса трения и изнашивания.

1 *Трехслойный характер процесса трения.* На фрикционном контакте одновременно протекают три взаимосвязанных процесса: взаимодействие поверхностей; изменение под влиянием сил трения поверхностных слоев твёрдых тел и присутствующих на поверхностях плёнок; разрушение поверхностного слоя.

Следствием этого является то, что коэффициент трения и износостойкость определяются не только свойствами исходного вещества и характером окружающей среды, но и режимом, влияющим на изменение свойств трущихся тел. Режим в основном зависит от контактной температуры, развиваемой при трении, и соответственно возникающего температурного градиента. Влияние давления и скорости существенно не только само по себе, но и потому, что от них зависит развивающаяся температура.

2 *Дискретность контакта твёрдых тел.* Шероховатость и волнистость твёрдых тел приводят к осуществлению контакта в отдельных пятнах (диаметром от 0,1 до 20–30 мкм), сосредоточенных в областях, расположенных на вершинах волн.

3 *Практическое постоянство фактического давления при увеличении нагрузки.* Рост площади контакта с увеличением нагрузки при соприкосновении шероховатых поверхностей или шероховатого тела с гладким в основном идёт за счёт увеличения числа пятен контакта при незначительном увеличении их диаметров. Следствием этого является то, что фактическое давление на одном пятне растёт при увеличении номинального давления. В ряде случаев рассмотрение контакта двух шероховатых поверхностей может быть заменено рассмотрением контакта эквивалентной шероховатой поверхности с гладкой.

4 *Суммирование тангенциальных сопротивлений.* Вследствие дискретной природы контакта двух твёрдых тел (в условиях сухого и граничного трения), обусловленного шероховатостью и волнистостью, для расчёта тангенциального сопротивления в первом приближении можно применять принцип суммирования сопротивлений, возникающих в единичных фрикционных связях.

Диссипация энергии при образовании и разрушении единичной фрикционной связи обусловлена в основном двумя видами сопротивления: преодолением молекулярного взаимодействия в точках реального контакта, характеристикой которого является  $\tau/\delta_T$  и преодолением механического сопротивления пропахиванию.

5 *Градиент сдвигового сопротивления.* Для осуществления внешнего трения необходима локализация всех процессов взаимодействия и разрушения в тонком поверхностном слое, поэтому сдвиговое сопротивление тонкого поверхностного слоя должно быть меньше сдвигового сопротивления основы.

6 *Формирование третьего тела при трении.* Необходимость соблюдения правила градиента сдвигового сопротивления требует для осуществления внешнего трения формирования ослабленного поверхностного слоя основного материала или формирования на поверхности трения плёнок, имеющих меньше сдвиговое сопротивление, чем основа.

7 *Стационарное состояние пары трения.* На фрикционном контакте при неизменных внешних параметрах (нагрузка, скорость, окружающая среда) протекают самопроизвольно процессы приработки, приводящие, как правило, к минимальному значению трения, износа, температуры и формирования воспроизводимой шероховатости. Это находится в соответствии с принципом минимального производства энтропии, который формируется неравновесной термодинамикой.

8 *Критические точки.* В процессе трения и износа существуют критические точки, соответствующие при изменении внешних параметров переходу от одного вида контактного взаимодействия к другому.

9 *Оптимальная концентрация активной фазы.* При монотонном увеличении концентрации активного вещества, взаимодействующего с твёрдым телом, величина интенсивности износа и коэффициента трения переходят через минимум. Это объясняется закономерностью изменения толщины плёнки, образующейся на поверхности [2].

Характер протекания изнашивания в различных случаях имеет различные закономерности. Поэтому закономерности изнашивания во времени различных материалов, механизмов и узлов устанавливают экспериментально.

Исходя из практических наблюдений, можно сделать вывод, что в большинстве случаев выбраковка ходовых колес происходит из-за износа реборд, т. к. они подвергаются воздействию контактных напряжений и сопротивлению скольжения, в то время как поверхность качения подвержена воздействию контактных напряжений и сопротивлению качения.

Экспериментально установлено, что зависимость износа реборд ходовых колес от продолжительности работы крана и интенсивности изнашивания носит линейный характер.

Таким образом, очевидно, что добиться повышения продолжительности работы ходовых колес возможно путем получения на их поверхностях слоев с меньшей интенсивностью изнашивания, и, учитывая линейность протекания процесса изнашивания, технология восстановления работоспособности не требует коррекции конструкторско-технологическими мероприятиями, например, создания на поверхности многослойного градиентного поверхностного покрытия.

Пути увеличения износостойкости в нашем случае – получение на рабочих поверхностях быстроизнашивающихся деталей износостойких слоев

с повышенной твердостью, пределом усталости материала, а также низким коэффициентом трения при достаточно высоком качестве функциональных поверхностей (низкой шероховатости).

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1 Правила по обеспечению промышленной безопасности грузоподъемных кранов. – Минск, 2015. – 236 с.

2 Дроздов, Ю. Н. Трение и износ в экстремальных условиях / Ю. Н. Дроздов. – М. : Машиностроение, 1986. – 168 с.

Получено 31.05.2017

---

**ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 22. Гомель, 2017**

---

УДК 338.314

*О. И. ТОВКАЧ* (ГБ-41)

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

## **МАРЖИНАЛЬНЫЙ ОТЧЕТ О ПРИБЫЛЯХ И УБЫТКАХ КАК ИНСТРУМЕНТ ПЛАНИРОВАНИЯ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПРИБЫЛИ ПРЕДПРИЯТИЯ**

Ставится задача рассмотреть методику составления маржинального отчета о прибылях и убытках, основываясь на традиционной методике. Актуальность научной статьи объясняется тем, что отчет, составленный с выделением маржинального дохода, позволит повысить информационную емкость бухгалтерской отчетности и эффективность управления деятельностью хозяйствующего субъекта, что представляется более предпочтительным для целей планирования и прогнозирования объемов производства и реализации продукции, и, как следствие, величины прибыли.

Важная роль в обеспечении всесторонней интенсификации производства и повышения его эффективности принадлежит прибыли. Получение ее является обязательным условием функционирования предприятия.

Так как прибыль служит критерием эффективности деятельности предприятия и основным внутренним источником формирования его финансовых результатов, наибольшее внимание следует уделить рассмотрению формы отчета о прибылях и убытках.

Для заполнения показателей отчета о прибылях и убытках следует руководствоваться нормативно-правовыми актами Республики Беларусь.

Несмотря на достоинства рассматриваемого нами отчета, многие вопро-

сы его составления до сих пор не имеют окончательного решения, требуют разработки соответствующих методик формирования в системе бухгалтерского учета необходимых данных для его заполнения.

Следует отметить, что отечественный отчет о прибылях и убытках носит фискальный характер и нацелен на получение информации, используемой в дальнейшем для налогового учета и контроля, для удовлетворения потребностей в информации налоговых и иных государственных органов. Содержание отчета о прибылях и убытках, несмотря на изменения, которые оно претерпело, требует дальнейшего совершенствования. Необходимо, прежде всего, расширять его информационную емкость и аналитичность.

Исходя из действующей практики формирования отчетных показателей, следует, что в Республике Беларусь не предусмотрена возможность составления альтернативной формы отчета о прибылях и убытках, которая хорошо показывает изменяемость затрат и вклад продукта в прибыль, что особенно актуально для целей управления. В этой связи, считаем целесообразным расширить состав показателей отчета о прибылях и убытках, включив группировку расходов на постоянные и переменные, что позволит повысить его информативность, а также создаст предпосылки для повышения обоснованности, своевременности и качества принимаемых решений по управлению финансовыми ресурсами.

Таким образом, использование различных методов учета затрат влияет не только на величину себестоимости продукции, но и на форму отчета о прибылях и убытках. Основываясь на методе калькулирования себестоимости по полным затратам и системе «директ-костинг», рассмотрим составление маржинального и традиционного отчетов о прибылях и убытках.

Основной подход к определению размера прибыли совпадает в рассматриваемых нами методах калькулирования себестоимости. Обе системы основываются на принципе соответствия.

Разница заключается в величине затрат, соотносимой с доходами.

Другим различием двух методов является подход к определению прибыли. Сторонники метода «директ-костинг» ставят под сомнение обоснованность системы с полным распределением затрат в данном вопросе. По их мнению, прибыль искажается в связи с включением постоянных производственных накладных расходов в себестоимость продукции. Если доход признается не на этапе производства, а лишь после реализации продукции, то, с их точки зрения, нелогично рассматривать доход как функцию производства или запасов. Будущие доходы не имеют ничего общего с оценкой запасов, которые являются простым выражением расходов, понесенных в процессе получения будущего дохода.

Действительно, возникает парадоксальная ситуация, при которой достаточно точная оценка запасов приводит к искаженной оценке дохода. В то же время меры, направленные на устранение такого искажения при измерении

дохода, применяемые в системе калькулирования по переменным затратам, дают заниженные данные о запасах.

Расхождения в подходах к составлению отчета о прибылях и убытках происходят от признания того, какие факторы в наибольшей степени будут влиять на размер прибыли. Если в методе калькулирования по переменным затратам изменение прибыли напрямую связано с изменением объема продаж, то метод полных затрат позволяет получить данные о прибыли, на которые влияют также и изменения в уровне запасов.

При расчете себестоимости по переменным затратам постоянные производственные накладные расходы, понесенные за отчетный период, вычитаются из дохода этого периода. Согласно системе полных затрат, постоянные производственные накладные расходы распределяются между произведенной за отчетный период продукцией и становятся частью ее себестоимости.

Таким образом, доход отчетного периода уменьшается на ту их часть, которая относится только к проданной продукции. Если постоянные производственные накладные расходы, включенные в себестоимость продаж, отличаются от тех, которые были понесены за отчетный период, значит, и показатели прибыли будут различными.

Важной составляющей метода калькулирования себестоимости по переменным издержкам является показатель маржинального дохода. Прежде всего, следует отметить, что существует прямая связь между переменными издержками на единицу продукции и продажной ценой, поскольку продажная цена и есть цена за единицу продукции. Переменные издержки на единицу продукции показывают дополнительные издержки на производство, а продажная цена – дополнительный доход от продажи каждой последующей единицы продукции.

Таким образом, полученная разница отражает дополнительную прибыль от производства и продажи каждой последующей единицы продукции.

Поскольку постоянные затраты остаются неизменными при производстве дополнительных единиц продукции, совокупные расходы увеличиваются лишь за счет своей переменной части. Поэтому именно маржинальный доход на единицу продукции демонстрирует возможное увеличение прибыли предприятия при производстве и продаже еще одной единицы продукции.

На материалах ОАО «Гомельский жировой комбинат» рассмотрим составление двух форм отчета о прибылях и убытках: отечественного и маржинального (таблица 1).

На основании данных таблицы 1 следует отметить, что на жировом комбинате в 2015 году прибыль от реализации продукции, товаров, работ, услуг на 493 тыс. руб. меньше при маржинальном подходе, чем при учете полных затрат. Это есть часть постоянных производственных затрат, которая включается в остатки готовой продукции на конец года.

Таблица 1 – Отчет о прибылях и убытках ОАО «Гомельский жировой комбинат» в формате полных и переменных затрат

Наименование показателей	Код строки	За январь – декабрь 2015 года
<i>Отчет о прибылях и убытках (метод полных затрат)</i>		
Выручка от реализации продукции, товаров, работ, услуг	010	50671
Себестоимость реализованной продукции, товаров, работ, услуг	020	42497
Валовая прибыль (010 – 020)	030	8174
Управленческие расходы	040	3584
Расходы на реализацию	050	2686
Прибыль (убыток) от реализации продукции, товаров, работ, услуг (030 – 040 – 050)	060	1903
<i>Отчет о прибылях и убытках (метод переменных затрат)</i>		
Выручка от реализации продукции, товаров, работ, услуг	010	50671
Переменные расходы	020	36213
в том числе:		
себестоимость реализованной продукции, товаров, работ, услуг	021	35273
переменные административные и коммерческие расходы	022	941
Маржинальный доход (010-020)	030	14458
Постоянные расходы	040	13048
в том числе:		
производственные накладные расходы	041	7717
постоянные административные и коммерческие расходы	042	5330
Прибыль (убыток) от реализации продукции, товаров, работ, услуг (030 – 040)	050	1410

Таким образом, для понимания взаимосвязи между двумя системами калькулирования себестоимости можно сделать следующие обобщения:

- если объем реализации равен объему производства, прибыль, рассчитанная по обоим методам, будет одинаковой;
- если количество проданных единиц продукции окажется меньше, чем количество произведенных единиц, прибыль, рассчитанная традиционным способом, обычно превышает прибыль, рассчитанную по переменным затратам;
- если количество проданных единиц больше, чем количество произведенных единиц, прибыль в маргинальном отчете о прибылях и убытках будет превышать данный показатель в традиционном отчете.

На основании вышесказанного следует отметить, что на различия в сумме прибыли непосредственно влияют изменения в уровне производствен-

ных запасов, вызванные, в свою очередь, различиями между объемами производства и продаж. В случае использования традиционной системы калькулирования при значительных изменениях уровня запасов следует с осторожностью подходить к анализу прибыли.

Поэтому, для целей управленческого учета ОАО «Гомельский жировой комбинат» маржинальный отчет о прибылях и убытках, позволит повысить информационную емкость бухгалтерской отчетности и эффективность управления деятельностью хозяйствующего субъекта, что представляется более предпочтительным для целей планирования и прогнозирования величины прибыли.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1 Закон Республики Беларусь «О бухгалтерском учете и отчетности» от 12.07.2013 № 57-3 (в редакции от 04.06.2015 № 268-3).

2 Национальный стандарт Республики Беларусь «Индивидуальная бухгалтерская отчетность» от 12.12.2016 № 104.

3 Инструкция о порядке применения типового плана счетов бухгалтерского учета от 29.06.2011 № 50 (в редакции от 30.06.2014 № 46).

4 Инструкция по бухгалтерскому учету доходов и расходов от 30.09.2011 № 102 (в редакции от 31.12.2013 № 96).

Получено 14.06.2017

---

**ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 22. Гомель, 2017**

---

УДК 658.011.22:656.2

*А. В. УРБАН, А. В. СТАРЧЕНКО (УД-41)*

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

### **ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАБОТЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КРИВЫХ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА**

В условиях устойчивой тенденции роста объемных показателей работы Белорусской железной дороги для их прогнозирования предложено использовать методы, основанные на применении логистических кривых роста, а также динамических методов прогнозирования, в частности, метод авторегрессионной проинтегрированной скользящей средней (АРПСС или ARIMA). На основе АРПСС разработаны принципы построения комбинированных прогнозов, например, тренд-циклических, использование которых для целей корректировки и уменьшения ошибок прогнозирования позволяет значительно улучшить точность среднесрочных прогнозов.

После резкого снижения объемов работы в 1994–1995 годах на Белорусской железной дороге наблюдается скачкообразный, но устойчивый тренд роста объемных показателей работы дороги.

В сложившихся условиях прогноз тенденции развития дороги целесообразно выполнять методами, основанными на принципах, предложенных Дж. Форрестером, с применением логистических кривых роста, имеющих различный наклон (Джей Форрестер, профессор Массачусетского технологического университета (США), один из авторов глобальных моделей прогнозирования «Мир-1», «Мир-2», «Мир-3»). Применение простых методов регрессионного анализа при разработке прогнозов на дальне- и долгосрочную перспективу (свыше 5 лет) приведет в данном случае к большим ошибкам.

Восстановление максимального объема работы  $\Gamma_{\max}$ , достигнутого в предкризисный период (1991 г.), в соответствии с рекомендациями Дж. Форрестера при оптимистическом сценарии может произойти через  $T_{\text{восст}} = 2,5(T_{\min} - T_{\max})$ , а при пессимистическом сценарии –  $T_{\text{восст}} = 3,15 \times (T_{\min} - T_{\max})$ . При этом рост прогнозируемого показателя имеет логистический характер, определяемый «сигмоидальной» (S-образной) функцией

$$\Gamma = \frac{\Gamma_{\max}}{1 + a_0 e^{-a_1 T}}$$

Проблемным вопросом применения метода Дж. Форрестера является правильность выбора точки начала экспоненциального роста по логистической кривой изменения объемного показателя работы Белорусской железной дороги.

Если принять за точку начала экспоненциального роста 1996 год, то имеется возможность определить наклон логистической кривой на основе минимума стандартной ошибки прогноза в точках контрольной последовательности, соответствующих 1996–2002 годам,

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\Gamma_i - \hat{\Gamma}_i)^2}{n}}$$

Наклон логистической кривой определяется значением коэффициента  $a_1$ , имеющего размерность 1/время. Данный коэффициент находится из самой логистической функции при известных  $\Gamma_{\max}$ ,  $\Gamma_{\min}$ :

$$a_1 = \ln \left[ \left( \frac{\Gamma_{\max}}{\Gamma_{\min}(1-0,15)} - 1 \right) / \left( \frac{\Gamma_{\max}}{\Gamma_{\min}} - 1 \right) \right] / T_{\text{восст}}$$

Продолжительность периода восстановления ( $T_{\text{восст}}$ ) подбирается таким образом, чтобы обеспечивался минимум стандартной ошибки на контрольном периоде 1996–2002 годах. Расчеты ведутся для общего грузооборота Белорусской железной дороги. В 1991 году ( $T_{\max}$ )  $\Gamma_{\max} = 65551$  млн т·км,

в 1995 году ( $T_{\min}$ )  $\Gamma_{\min} = 25510$  млн т·км, период ( $T_{\min} - T_{\max}$ ) = 4 года. При оптимистическом сценарии  $T_{\text{восст}} = 10$  лет, при пессимистическом –  $T_{\text{восст}} = 12,56$  лет. Оказалось, что по заданному условию  $T_{\text{восст}}$  составляет 26 лет.

Таким образом, исходя из реальных значений общего грузооборота, восстановление уровня 1991 года может произойти через 26 лет (начиная с 1996 года). Восстановление будет происходить по логистической кривой с параметрами  $a_0 = 1,56962$ ,  $a_1 = -0,08406 \text{ лет}^{-1}$ . Перспективные значения общего грузооборота Белорусской железной дороги для 26-летнего периода представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Значения общего грузооборота, вычисленные по различным моделям

Годы	Общий грузооборот, млн т·км					Действительные значения
	Модели					
	логистическая		параболическая $y = 25968 + 590,847t + 21,2186t^2 + e$	линейная $y = 25578,9 + 803,033t + e$		
	экспоненциального роста	затухания				
1996	26831,32		27931,51	27988,00	26018	
1997	28172,92		28670,89	28791,03	30636	
1998	29530,45		29452,70	29594,07	30370	
1999	30899,31		30276,95	30397,10	30529	
2000	32274,77		31143,64	31200,13	31425	
2001	33652,00		32052,77	32003,16	29727	
2002	35026,13		33004,33	32806,20	34169	
2003	36392,37		33998,33	33609,23	38402	
2004	37745,99		35034,77	34412,26	40331	
<b>2005</b>	<b>39082,48</b>		<b>36113,64</b>	<b>35215,30</b>	<b>43559</b>	
2006	40397,54		37234,95	36018,33	45723	
2007	41687,16		38398,70	36821,36	47933	
<b>2008</b>	<b>42947,65</b>		<b>39604,89</b>	<b>37624,4</b>	<b>48994</b>	
2009		44175,70	40853,51	38427,43	42742	
2010		45368,39	42144,57	39230,46	46224	
2011		46523,19	43478,07	40033,49	49414	
2012		47638,01	44854,01	40836,53	48351	
2013		48711,15	46272,38	41639,56	43818	
2014		49741,34	47733,19	42442,59	44982	
2015		50727,68	49236,44	43245,63	40784	
2016		51669,66	50782,12	44048,66	41106,9	
2017		52567,10	52370,24	44851,69	Ожидаемые значения	
2018		53420,14	54000,80	45654,73		
2019		54229,21	55673,80	46457,76		
2020		54994,98	57389,23	47260,79		
2021		55718,35	59147,10	48063,82		

Данные таблицы 1 показывают, что наиболее близка к логистической модели параболическая модель для периода экспоненциального роста (ориентировочно до 2008 г.). После прохода точки перегиба функции, изменение показателя происходит практически линейно. В соответствии с данными таблицы построен график долгосрочной динамики изменения показателя на перспективу (рисунок 1).

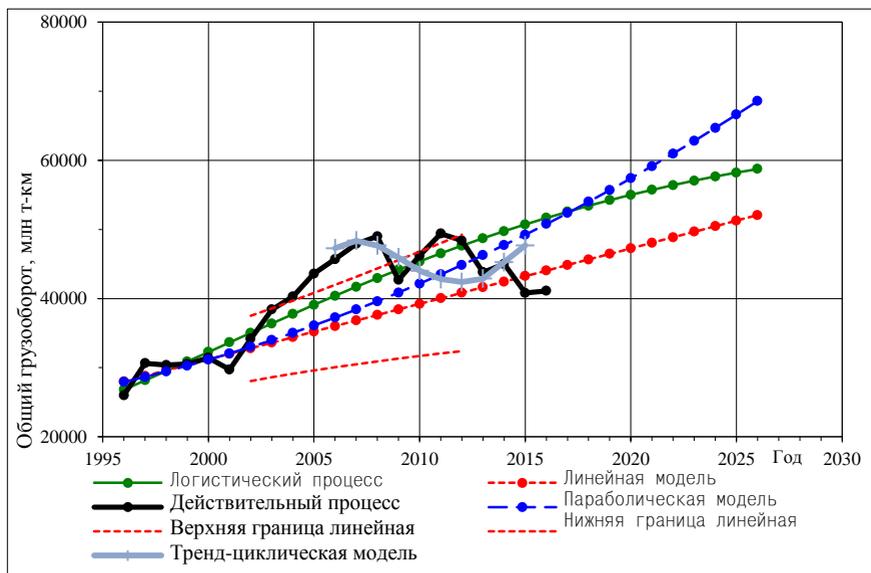


Рисунок 1 – График долгосрочной динамики изменения показателя на перспективу

Согласно рисунку 1 логистическая модель дает промежуточные результаты между линейной и параболической. Тренды всех моделей находятся в верхней части зоны неопределенности (по крайней мере, до 2013 года). Выбор окончательной модели прогнозирования выполняется после дальнейшего изучения динамики изменения исследуемого показателя.

Это позволяет сделать важный вывод: дальне- и долгосрочная тенденция развития Белорусской железной дороги в целом соответствует логистической кривой (кривой жизненного цикла), а точкой начала роста является 1996 год. При этом исследуемый процесс прошел фазу появления роста и вступил в фазу экспоненциального роста. В связи с тем, что данный процесс является, как было показано ранее, медленно текущим процессом ( $T_{\text{восст}} \approx 26$  лет), фаза появления роста хорошо описывалась линейной зависимостью. С завершением данной фазы предпочтительнее использовать экспоненциальную модель прогнозирования объемных показателей работы Белорус-

ской железной дороги. Год 2005-й можно ориентировочно отнести к году перелома логистического процесса.

Для оценки резких изменений в динамике работы Белорусской железной дороги, когда происходят резкие колебания объемов спроса на перевозку грузов (скачки и кризисы) на основе имеющихся данных, необходимо разрабатывать оперативные прогнозы с применением динамических методов, в частности, методов скользящей средней (СС или MA), авторегрессионной скользящей средней (АРСС или ARMA), авторегрессионной проинтегрированной скользящей средней (АРПСС или ARIMA). Корректировка таких прогнозов должна выполняться каждый год с учетом появления новых статистических данных. Несоответствие данных оперативных и среднесрочных прогнозов, выполненных методами регрессионного анализа, требует переоценки последних.

Корректировка динамической модели прогнозирования общего грузооборота с учетом данных за 2016 год позволила получить улучшенную модель прогноза АРПСС (2,0,0) с логарифмическим преобразованием данных (авторегрессионное проинтегрированное скользящее среднее). Данная модель эквивалентна модели АРСС (2,0) (авторегрессионное скользящее среднее).

Логарифмическое преобразование позволяет учитывать влияние нелинейной трендовой компоненты в прогнозной модели и уменьшает изменчивость исходного временного ряда. Логарифмическое преобразование уменьшает среднеквадратическую ошибку прогноза (RMSE).

Для АРПСС (2,0,0)  $\log$  средняя квадратичная ошибка RMSE = 3539,87 млн т·км минимальна, данная модель является адекватной моделью, удовлетворяет условиям основных тестов (RUNS, RUNM, AUTO, MEAN, VAR). Два параметра авторегрессии высоко значимы.

Циклическая компонента соответствует рассчитанной ранее: циклические пики приходятся на 2004–2006 и 2012–2014 гг.; минимум – на 2009 г. Прирост трендовой компоненты составляет 3,5 % в год (ранее было принято 2 % в год). Размах циклических колебаний грузооборота увеличивается на прогнозном периоде по сравнению с ретроспективным периодом 1994–2005 гг. в связи с ростом абсолютных значений самого показателя.

На основании логистической трендовой и циклической АРПСС (2,0,0)  $\log$  моделей разрабатывался тренд-циклический прогноз изменения общего грузооборота Белорусской железной дороги на 2006–2015 гг. Для этого для каждого года определялся коэффициент циклической неравномерности (по данным модели АРПСС (2,0,0)  $\log$ ), затем на основе прогноза тренда вычислялась тренд-циклическая компонента грузооборота.

Сравнение тренд-циклического прогноза изменения общего грузооборота Белорусской железной дороги и интервального прогноза Минэкономики Республики Беларусь позволяет сделать ряд выводов:

– циклические пики значений грузооборота в 2004–2006 и в 2012–2014 гг. в целом соответствуют поведению верхней интервальной оценки прогноза Минэкономики;

– циклический спад значений грузооборота в 2008–2010 гг. соответствует поведению нижней интервальной оценки прогноза Минэкономики;

– прогноз грузооборота на 2017 год является средним значением интервальной оценки Минэкономики и составляет 41518 млн т·км.

Сделанные выводы справедливы при сохранении в будущем сложившихся тенденций. В связи с этим для повышения точности прогнозов необходимо прогнозные расчеты выполнять в режиме мониторинга, ежегодно корректировать модели и отслеживать изменение тенденций развития Белорусской железной дороги. Кроме того, необходимо в расчетах учитывать циклические закономерности развития экономики. Нельзя непосредственно сравнивать прогноз систематической составляющей грузооборота и его действительное значение, которое содержит систематическую, циклическую и случайную составляющие. Важно, чтобы действительное значение прогнозируемой переменной попало в расчетную зону неопределенности прогноза. Например, на 2003 год прогноз тренда составил 33609,23 млн т·км, нижняя граница прогноза – 28632,2 млн т·км; верхняя граница прогноза – 38586,3 млн т·км. Таким образом, действительное значение общего грузооборота в 2003 году находится в расчетном интервале прогноза тренда (не выходит за его верхнюю границу), что говорит об удовлетворительном качестве линейной модели (см. таблицу 1).

Так, исследования, выполненные в Московском государственном университете путей сообщения, на основе данных, предоставленных Московской железной дорогой, показывают, что «для повышения точности прогнозов на различный временной горизонт спрос на перевозки грузов следует представить в виде суммы нескольких составляющих...».

В число этих составляющих входят: «трендовая составляющая, характеризующая глобальный процесс изменения спроса на перевозки грузов, то есть жизненный цикл продукции железнодорожного транспорта (дальнесрочный прогноз); составляющая, характеризующая длинные волны конъюнктуры с периодом примерно 55 лет (долгосрочный прогноз); составляющая, определяющая циклические колебания объемов перевозки грузов с периодом примерно 14 лет (среднесрочный прогноз)». С 1992 по 1996 год экономика стран СНГ находилась в периоде депрессии. При этом в 1996 году на данный период пришелся минимум среднесрочных колебаний спроса на перевозки, а их пик – на 1992 год. В соответствии с долгосрочным циклом (примерно 55 лет) в текущий момент экономика СНГ находится в периоде возрождения, точка насыщения которой приходилась на 2010 год.

Прогноз изменения тренда общего грузооборота Белорусской железной дороги (таблица, экспоненциальная трендовая модель) хорошо согласуется

с данной долгосрочной тенденцией. Среднесрочный цикл спроса на перевозки претерпевал рост в 2003–2008 гг. и минимум, приходящийся на 2009 г. Прогноз изменения циклической составляющей общего грузооборота Белорусской железной дороги также достаточно хорошо согласуется с данной среднесрочной тенденцией изменения спроса на перевозки.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Христофор, О. В.** Концептуальные принципы формирования сбалансированной системы показателей для оценки работы железнодорожного транспорта / О. В. Христофор // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – 2014. – № 2 (29). – С. 53–58.

2 **Правдин, Н. В.** Прогнозирование грузовых потоков / Н. В. Правдин, М. Л. Дыканюк, В. Я. Негрей. – М. : Транспорт, 1987. – 248 с.

3 **Еловой, И. А.** Логистика : учеб.-метод. пособие / И. А. Еловой. – Гомель : БелГУТ, 2009. – 163 с.

4 **Пожидаев, С. А.** Прогнозирование развития транспортно-экспедиционных и логистических предприятий и центров / С. А. Пожидаев, Н. А. Пожидаева, К. А. Хилькевич // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – 2015. – № 2 (31). – С. 96–100.

Получено 26.05.2017

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 22. Гомель, 2017

---

УДК 629.421.2:621.311

*Н. С. УСС (УД-52)*

Научный руководитель – д-р техн. наук *В. Я. НЕГРЕЙ*

## **ВЫБОР ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЙ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГРУЗОВЫХ ЛОКОМОТИВОВ**

Предложена адаптивная система выбора тягового обслуживания грузовых поездов в условиях колебаний массы составов, которые описываются нормальным законом или законом Пуассона.

Для повышения энергетической эффективности перевозочного процесса в проекте предлагается технология адаптивного выбора системы тяги поездов.

Максимальная масса грузового состава, который заданный локомотив может перемещать по заданному участку, определяют из условия, что ско-

рость движения поезда не должна опускаться ниже расчетной. Это условие вызвано тем, что продолжительное движение поезда в режиме тяги со скоростью ниже расчетной, может привести к перегреву тяговых двигателей и выходу их из строя. Значения расчетной скорости  $v_p$  и соответствующей этой скорости расчетной силы тяги  $F_{кр}$  являются паспортными характеристиками локомотива и приводятся для каждой серии.

Чтобы обеспечить движение поезда со скоростью не ниже расчетной, массы состава выбирают таким образом, чтобы на самом трудном элементе профиля пути, называемом расчетным подъемом, равновесная скорость была равна расчетной. В этом случае, если скорость на таком элементе достигнет равновесной, а подъем в силу своей протяженности еще не закончился, скорость до конца элемента останется неизменной. Условием определения массы состава при этом является равенство нулю ускорения движения поезда при расчетной скорости  $v_p$  на расчетном подъеме  $i_p$ .

Для выбора энергоэффективной системы обеспечения перевозочного процесса в направлении Гомель – Калинковичи рассматривается три варианта: традиционная система тягового обслуживания 2ТЭ10; 2ТЭ10 с отключенной секцией; вождение поездов одной секцией ТЭ10.

1 2ТЭ10М (традиционный) для обслуживания всех поездов и разной массы отличается энергетической эффективностью, в результате чего возникли неоправданные дополнительные энергетические потери на тягу поездов. Кроме того, этот вариант предполагает максимальное использование режима холостого хода, который по выборочным исследованиям составляет в среднем для БЧ 0,42–0,57 %. Известно, что работа тяговых энергетических установок на холостом ходу дает максимальный расход топлива.

2 ТЭ10М с отключенной секцией. Эксплуатационным преимуществом данного варианта является повышение энергоэффективности тяги поездов в связи с ростом КПД силовой установки и уменьшением доли времени движения локомотива в режиме холостого хода. В результате сокращается удельный расход топлива на тягу поездов, однако появляется балластная масса (отключенная секция, которая требует энергетических затрат на ее перемещение). Данный вариант не требует технологических изменений по развороту тягового подвижного состава в конечных узлах. Вариант является благоприятным при необходимости использования резервных возможностей тяги.

3 Движение с одной секцией ТЭ10М. Этот вариант является наиболее энергоэффективным, однако требует использование дополнительных устройств для разворота тягового подвижного состава.

Массу состава определяем по формуле

$$Q = \frac{F_{кр} - P(w'_0 + 10i_p)}{w''_0 + 10i_p}, \quad (1)$$

где  $F_{кр}$  – расчетная сила тяги локомотива, Н;  $P$  – масса локомотива, т;  $w_0^i$  – основное удельное сопротивление движению локомотива в режиме тяги, Н/т;  $i_p$  – расчетный подъем,  $i_p = 7 ‰$ ;  $w_0^*$  – основное удельное сопротивление движению состава, Н/т.

Основные характеристики тепловозов:

ТЭ10М:  $v_p = 23,4$  км/ч;  $F_k = 253000$  Н;  $P = 138$  т;

2ТЭ10М:  $v_p = 23,4$  км/ч;  $F_k = 506000$  Н;  $P = 276$  т;

2ТЭ10М с одной отключенной секцией:  $v_p = 23,4$  км/ч;  $F_k = 253000$  Н;  $P = 276$  т.

Основное удельное сопротивление движению локомотива в режиме тяги определяем по формуле

$$w_0^i = 19 + 0,08v_p + 0,0025v_p^2, \quad (2)$$

где  $v_p$  – расчетная скорость движения локомотива, км/ч.

Основное удельное сопротивление движению состава определяем по формуле

$$w_0^* = \alpha w_{0(4)}^* + \beta w_{0(8)}^*, \quad (3)$$

где  $\alpha$ ,  $\beta$  – доли четырехосных, восьмиосных вагонов в составе поезда соответственно,  $\alpha = 92 ‰$ ,  $\beta = 8 ‰$ .

Определим основное удельное сопротивление четырехосных, шестиосных, восьмиосных вагонов по формулам:

$$w_{0(4)}^* = 7 + \frac{30 + 0,9v_p + 0,02v_p^2}{q_{0(4)}}, \quad (4)$$

$$w_{0(8)}^* = 7 + \frac{60 + 0,26v_p + 0,017v_p^2}{q_{0(8)}}, \quad (5)$$

где  $q_{0(4)}$ ,  $q_{0(8)}$  – осевая нагрузка соответственно четырехосных, восьмиосных вагонов, т/ось,

$$q_{0(4)} = \frac{q_4}{4}; \quad (6)$$

$$q_{0(8)} = \frac{q_8}{8}. \quad (7)$$

В соответствии с формулами (1)–(7) определим массу состава:

$$q_{0(4)} = \frac{68}{4} = 17 \text{ т/ось}; \quad q_{0(8)} = \frac{160}{8} = 20 \text{ т/ось};$$

$$w_{0(4)}^* = 7 + \frac{30 + 0,9 \cdot 23,4 + 0,02 \cdot 23,4^2}{17} = 10,6 \text{ Н/т};$$

$$w_{0(s)}'' = 7 + \frac{60 + 0,26 \cdot 23,4 + 0,017 \cdot 23,4^2}{20} = 10,8 \text{ Н/т};$$

$$w_0' = 19 + 0,08 \cdot 23,4 + 0,0025 \cdot 23,4^2 = 22,2 \text{ Н/т}.$$

Для варианта ТЭ10М масса составит

$$Q = \frac{253000 - 138 \cdot (22,2 + 10 \cdot 7)}{10,6 + 10 \cdot 7} = 2981,1 \text{ т}.$$

В соответствии с правилами тяговых расчётов округляем полученное значение массы до  $Q = 2950$  т.

Для вариантов 2ТЭ10М и ТЭ10М с отключенной секцией результаты расчета массы сведены в таблицу 1.

Выполненные расчеты массы поезда показали, что доля существенной структуры вагонопотока и формируемых на станции поездов, используемые для тяги локомотива 2ТЭ10М обеспечивает расчетный вес 5950 т с вероятностью вождения поездов на направлении Гомель – Калинковичи: для транзитных поездов – 94,1 %, для участковых – 94,2 % .

Для варианта тяги 2ТЭ10М с отключенной второй секцией и варианта тяги ТЭ10М итоговые результаты приведены в таблице 1.

**Таблица 1 – Вероятность освоения поездопотока**

Тяговое обслуживание	Расчетный вес поезда, т		Вероятность освоения ниток, %	
	транзитный	участковый	транзитный	участковый
2ТЭ10М	5950	5950	94,1	94,2
2ТЭ10М с отключенной секцией	2800	2800	60,8	73,3
ТЭ10М	2950	2950	60,8	74,7

Принципиальной особенностью использования адаптивной технологии тягового обслуживания является подбор мощности тяговых средств в зависимости от массы формируемых поездов.

Исследованиями установлено, что удельный расход топлива существенно зависит от степени использования мощности локомотива. В частности по данным профессора Симсона (рисунок 1).

Удельный эффективный расход топлива по Симсону определяется выражением

$$y = 0,0009x^2 - 1,3008x + 701,23, \quad (8)$$

$$R^2 = 0,9795.$$

Для установления минимального расхода топлива продифференцируем выражение (8)

$$y' = 2 \cdot 0,0009x - 1,3008. \quad (9)$$

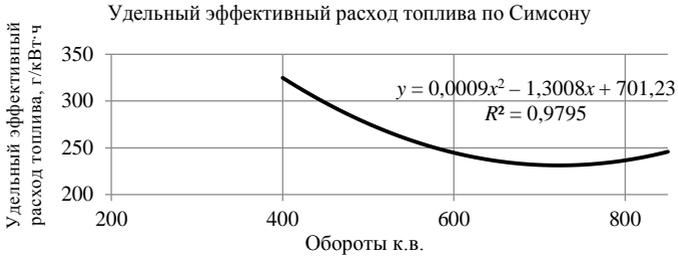


Рисунок 1 – График зависимости удельного расхода топлива

Принимая во внимание, что вторая производная  $y'' = 2 \cdot 0,0009 > 0$  и решив уравнение (9) относительно  $x$  ( $y' = 0$ ), находим

$$x_{opt} = \frac{1,3008}{2 \cdot 0,0009} = 722 \text{ об/мин.}$$

В этом случае удельный эффективный расход топлива будет минимальным

$$y = 0,0009 \cdot 722^2 - 1,3008 \cdot 722 + 701,23 = 231,21 \text{ г/кВт} \cdot \text{ч.}$$

Использование варианта № 1 предполагает, что в режиме номинальной мощности тяговая установка работает только около 62 %, а остальное время в режиме холостого хода. Средний удельный расход топлива составит

$$b_4^1 = 0,62 \cdot (0,0009 \cdot 722^2 - 1,3008 \cdot 722 + 701,23) + 0,38 \cdot 0,325 = 143,47 \text{ г/кВт} \cdot \text{ч.}$$

Для варианта с отключением одной секции, при обслуживании части поездов

$$b_4^2 = 0,95 \cdot (0,0009 \cdot 722^2 - 1,3008 \cdot 722 + 701,23) + 0,05 \cdot 0,325 = 219,66 \text{ г/кВт} \cdot \text{ч.}$$

Аналогично для третьего варианта

$$b_4^3 = 0,96 \cdot (0,0009 \cdot 722^2 - 1,3008 \cdot 722 + 701,23) + 0,04 \cdot 0,325 = 221,97 \text{ г/кВт} \cdot \text{ч.}$$

Таким образом, наименьший средний удельный эффективный расход топлива имеет третий вариант, т. е.

$$b_4^1 > b_4^2 > b_4^3.$$

Однако этот вариант организации эксплуатации локомотивов требует дополнительных энергетических расходов, связанных с разворотом локомотива (при эксплуатации одной секции и наличии одной кабины машиниста). В железнодорожных узлах эта технологическая операция затруднена (при отсутствии специализированных устройств) и вызывает дополнительный пробег локомотива. Поэтому наименьший расход топлива обеспечит второй вариант.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Правила тяговых расчётов для поездной работы. – М. : Транспорт, 1985. – 287 с.
- 2 **Кузьмич, В. Д.** Теория локомотивной тяги : учеб. для вузов / В. Д. Кузьмич, В. С. Руднев, С. Я. Френкель ; под ред. В. Д. Кузьмича. – М. : Маршрут, 2005. – 448 с.
- 3 **Луговцов, М. Н.** Проектирование железнодорожных станций и узлов : учеб. пособие / М. Н. Луговцов, В. Я. Негрей, В. А. Подкопаев. – Гомель : БелГУТ, 2004. – 159 с.
- 4 **Боровикова, М. С.** Организация движения на железнодорожном транспорте / М. С. Боровикова. – М. : Маршрут, 2003. – 368 с.
- 5 **Шевченко, Д. Н.** Теория вероятности и математическая статистика : учеб.-метод. пособие / Д. Н. Шевченко. – Гомель : БелГУТ, 2006. – 318 с.

Получено 31.05.2017

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 22. Гомель, 2017

---

УДК 331.108:656.2

*М. И. ФИЛИПЦОВА* (ГБ-31)

Научный руководитель – ст. преп. *И. А. КЕЙЗЕР*

### **АУТСТАФФИНГ В ОРГАНИЗАЦИЯХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА: ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ**

Рассматриваются теоретические основы аутстаффинга, а также возможности и перспективы его применения в организациях железнодорожного транспорта с целью повышения эффективности работы железной дороги и ее отдельных подразделений.

В последние десятилетия значительно изменились виды занятости, расширилась сфера охвата трудовыми договорами различных видов деятельности, возросло число разновидностей трудовых договоров и получили широкое распространение новые формы организации труда, к числу которых относится аутстаффинг персонала.

Аутстаффинг – это использование «внешнего» или «заемного» персонала (персонала внешней организации) для решения проблемы кадрового обеспечения и интеграции интеллектуального потенциала [1, с. 288]. Аутстаффинг рассматривается современным менеджментом как услуга, которую оказывают специализированные агентства, предоставляющие ор-

ганизации-заказчику квалифицированный персонал на условиях, определяемых контрактом (соглашением об аутстаффинге).

Основная цель аутстаффинга – это решение вопросов, связанных с оптимизацией штатного расписания, сокращением денежных расходов, снижением рисков трудовых споров.

Организации могут иметь различные основания для внедрения аутстаффинга, в их числе можно выделить:

- нежелание содержать в своем штате сотрудников, которые еще не преодолели испытательный срок или не подтвердили свой профессионализм и навыки;

- стремление привлечь к работе специалистов из других городов и регионов, при этом не открывая там филиалы и представительства;

- намерение получить правовую защищенность в отношении управления персоналом;

- желание снизить расходы на управление персоналом, получить выгоды при расчете отчислений на социальные нужды;

- желание уменьшить количество штатных сотрудников, не потеряв при этом ценных профессионалов.

К основным преимуществам аутстаффинга относятся:

- снижение объема работ кадровой службы;

- уменьшение затрат на заработную плату и связанных с ней выплат;

- повышение гибкости управления персоналом;

- разделение ответственности;

- оптимизация численности, повышение уровня производительности труда.

Вывод персонала за штат организации является весьма популярным зарубежом. Так, в США услуги аутстаффинга предлагают около 2000 компаний. Рынок услуг в данной области ежегодно растет в среднем на 35 %. В России рынок аутстаффинга также достаточно развит и представлен такими крупными компаниями как «Ваш персонал», qWell.staffing, Leader Team, «Кристанваль», Global Staff Resource [2].

В Республике Беларусь аутстаффинг на данный момент времени находится в стадии развития. Главной причиной является отсутствие законодательного регулирования в этой области.

В Трудовом кодексе Республики Беларусь понятие «аутстаффинг» отсутствует. В соответствии с Трудовым кодексом трудовые отношения носят только двухсторонний характер, при котором субъектами трудовых правоотношений выступают работник и наниматель, а отношения между работником и организацией-пользователем не являются трудовыми отношениями. Следовательно, отличительной особенностью аутстаффинга является трехсторонний характер трудовых отношений: наемный работник – организация-исполнитель – организация-пользователь (наниматель) [3].

Гражданский кодекс Республики Беларусь также не содержит определения договора аутстаффинга (или договора по предоставлению персонала), однако он может быть квалифицирован как гражданско-правовой договор возмездного оказания услуг. Кроме того, такой договор может содержать признаки других договоров и в данном случае будет рассматриваться как смешанный договор, что допустимо с позиции законодательства [4].

То есть, при применении аутстаффинга, работники, как правило, фактически продолжая выполнять трудовые обязанности в прежней организации, увольняются из нее и переводятся в другую организацию (организация-исполнитель), в которой с ними заключаются трудовые договора. Организация-исполнитель берет на себя полную юридическую и финансовую ответственность за персонал, предоставляемый на условиях договора аутстаффинга организации-пользователю: ведение кадровой работы и выплата заработной платы, осуществление отчислений в фонды, соблюдение норм законодательства, оформление отпусков, командировок, премий, решение спорных вопросов и конфликтных ситуаций с сотрудниками и профсоюзами, проведение аттестации сотрудников, инструктаж по технике безопасности, а также оплата больничных листов и проведение обязательных медосмотров.

Для организаций железнодорожного транспорта использования аутстаффинга в первую очередь актуально с точки зрения высвобождения численности и повышения производительности труда, особенно для тех отраслевых хозяйств, которые характеризуются наибольшей долей эксплуатационных расходов и количеством вспомогательных профессий, обеспечивающих работу основных сотрудников. К данным хозяйствам относятся прежде всего, путевое, локомотивное, вагонное и пассажирское, а также ряд предприятий дорожного подчинения, к числу которых относится Дорожный центр по подготовке, переподготовке и повышению квалификации кадров ГО «Белорусская железная дорога». Основным видом деятельности данного центра является предоставление образовательных услуг по подготовке и переподготовке специалистов ГО «Белорусская железная дорога».

В процессе осуществления своей основной деятельности Дорожный центр несет определенные расходы, которые затем в соответствии с действующим Положением о централизованном формировании доходов от перевозок пассажиров, грузов и багажа и других транспортных работ и услуг, включаются в состав общих расходов по перевозкам железной дороги и участвуют в формировании себестоимости ее транспортных услуг.

В связи с вступлением в силу нового Общегосударственного классификатора Республики Беларусь ОКРБ 005–2011 «Виды экономической деятельности» от 05.09.2014 № 190, деятельность Дорожного центра больше не

может быть классифицирована как основанная деятельность, относящаяся к перевозкам, что означает исключение данной организации из Перечня организаций, участвующих в процессе перевозок, и рассмотрение вопроса о передаче выполняемых им функций на аутстаффинг.

Алгоритм применения аутстаффинга является несложным и предполагает сотрудничество между организацией-пользователем и организацией-исполнителем, которое сводится к следующей последовательности:

- между организацией-исполнителем и организацией-пользователем заключается договор аутстаффинга;
- из организации-пользователя увольняются сотрудники и переводятся в организацию-исполнителя, где с ними заключаются трудовые договора;
- между сотрудником и организацией-исполнителем заключается договор, в котором указывается, что сотрудник будет направлен в организацию-пользователя;
- организация-исполнитель ежемесячно выставляет организации-пользователю счета по оплате услуг аутстаффинга.

Применительно для Дорожного центра экономический эффект от применения аутстаффинга образуется за счет разницы в тарифной ставке первого разряда, действующей на железной дороге (более высокая) и у организации-исполнителя (более низкая).

Таким образом, аутстаффинг фактически открывает доступ к любым ресурсам, предлагаемым на современном рынке: технологическим, интеллектуальным, информационным, и на сегодняшний день целесообразно более активно использовать его возможности в практике работы организаций железнодорожного транспорта с целью повышения качества работы и предоставляемых услуг.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Аникин, Б. А. Аутсорсинг и аутстаффинг : высокие технологии в менеджменте : учеб. пособие / Б. А. Аникин, И. Л. Рудая. – М. : Инфра-М, 2006. – 320 с.

2 Крупнейшие аутстаффинг-компании России: выбираем надежного партнера [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.kp.ru/guide/outstaffing-kompanii.html> . – Дата доступа : 30.05.2017.

3 Трудовой кодекс Республики Беларусь от 26.07.1999 № 296-3 : в ред. от 30.12.2015 № 343-3 // Консультант Плюс: Беларусь. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «Юр-Спектр». – Минск, 2017.

4 Гражданский кодекс Республики Беларусь от 07.12.1998 № 218-3 // Консультант Плюс: Беларусь. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «Юр-Спектр». – Минск, 2017.

Получено 15.06.2017

УДК 004.056.53

*Д. С. ЦАРТ* (МССС-20), *И. И. ДЕЦУК* (ЭС-51)  
Научный руководитель – доц. *В. Г. ШЕВЧУК*

## **ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ДОСТУПА В ЛОКАЛЬНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЯХ**

Рассмотрена методика оценки уровня защиты информации в локальных вычислительных сетях (ЛВС).

Уровень защиты информации в компьютерной сети от несанкционированного доступа (НСД) определяется защищенностью каждого защищаемого ресурса. Для решения задачи оценки уровня защиты информации от НСД целесообразно использовать комплексные показатели защищенности, учитывающие как процессы нарушения безопасности ресурсов в компьютерной сети, так и процессы контроля и восстановления их защищенного состояния. В качестве такого показателя будем использовать коэффициент защищенности информации от НСД.

Предлагаемый метод оценки уровня защиты информации от НСД в компьютерных сетях состоит из следующих этапов (рисунок 1):

1) сбор и анализ исходных данных:

- перечень защищаемых ресурсов;
- состав и параметры функционирования средств защиты ресурсов;
- интенсивности нарушения безопасности ресурсов;
- интенсивности восстановления защищенности ресурсов;
- анализ структуры, параметров и алгоритмов функционирования ЛВС;

2) расчет показателей защищенности отдельных ресурсов;

3) построение графов защищенности по типам угроз безопасности информации;

4) расчет показателей защищенности всей информации в компьютерной сети;

5) оценка уровня защиты информации от несанкционированного доступа в ЛВС по выбранному критерию;

6) выработка рекомендаций по обеспечению требуемого уровня защиты информации от несанкционированного доступа в ЛВС должностным лицам, ответственным за защиту информации в организации.

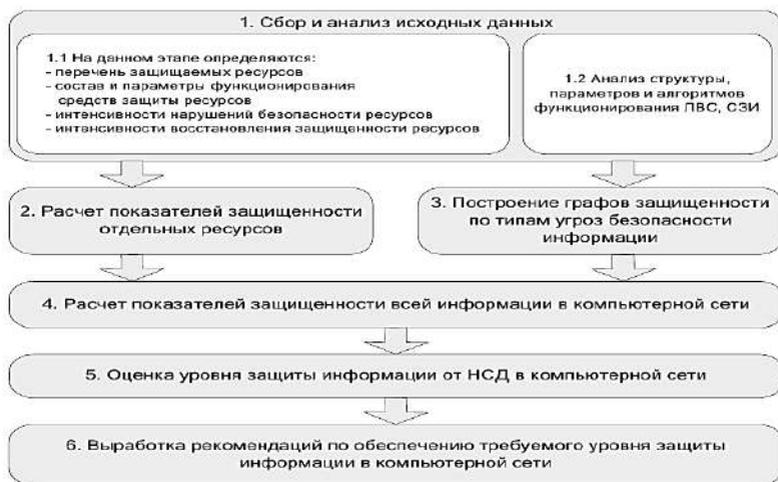


Рисунок 1 – Метод оценки уровня защиты информации от несанкционированного доступа в ЛВС

Исходными данными для оценки уровня защиты информации от несанкционированного доступа в компьютерной сети являются:

- 1) перечень защищаемых ресурсов и их местоположение;
- 2) состав и параметры функционирования средств защиты ресурсов (количество, местоположение, защищаемые ресурсы, способ организации защиты);
- 3) интенсивности нарушений безопасности информационных ресурсов, рассчитываемые отдельно для трех основных типов угроз безопасности информации – угроз конфиденциальности, целостности и доступности (в расчете на наихудший случай, когда нарушитель «идеальный», т. е. имеет высокую квалификацию, отслеживает появление новых уязвимостей и способен мгновенно использовать их для НСД к информации, интенсивность нарушений безопасности ресурсов соответствует интенсивности появления уязвимостей в программно-аппаратном обеспечении компьютерной сети);
- 4) интенсивности восстановления защищенности ресурсов (зависят от количества должностных лиц, ответственных за защиту информации в организации, и от уровня их квалификации; также рассчитываются отдельно для трех основных типов угроз безопасности информации).

Также на этапе анализа исходных данных проводится анализ структуры, параметров и алгоритмов функционирования компьютерной сети. После анализа исходных данных производится расчет показателей защищенности

отдельных ресурсов. При этом для расчета коэффициентов защищенности ресурса используются следующие выражения:

$$K_{\text{зщ}}^{\text{к}} = \frac{\mu_{\text{ив}}^{\text{к}}}{\lambda_{\text{ин}}^{\text{к}} + \mu_{\text{ив}}^{\text{к}}}, \quad K_{\text{зщ}}^{\text{ц}} = \frac{\mu_{\text{ив}}^{\text{ц}}}{\lambda_{\text{ин}}^{\text{ц}} + \mu_{\text{ив}}^{\text{ц}}}, \quad K_{\text{зщ}}^{\text{д}} = \frac{\mu_{\text{ив}}^{\text{д}}}{\lambda_{\text{ин}}^{\text{д}} + \mu_{\text{ив}}^{\text{д}}}, \quad (1)$$

где  $K_{\text{зщ}}^{\text{к}}, K_{\text{зщ}}^{\text{ц}}, K_{\text{зщ}}^{\text{д}}$  – коэффициенты защищенности ресурсов от угроз конфиденциальности, целостности и доступности;  $\lambda_{\text{ин}}^{\text{к}}, \lambda_{\text{ин}}^{\text{ц}}, \lambda_{\text{ин}}^{\text{д}}$  – интенсивности нарушений конфиденциальности, целостности и доступности ресурсов, соответственно;  $\mu_{\text{ив}}^{\text{к}}, \mu_{\text{ив}}^{\text{ц}}, \mu_{\text{ив}}^{\text{д}}$  – интенсивности восстановления защищенности для конфиденциальности, целостности и доступности ресурсов.

Для краткости запишем выражение (1) в виде

$$K_{\text{зщ}}^{\text{к,ц,д}} = \frac{\mu_{\text{ив}}^{\text{к,ц,д}}}{\lambda_{\text{ин}}^{\text{к,ц,д}} + \mu_{\text{ив}}^{\text{к,ц,д}}}. \quad (2)$$

Для расчета показателей защищенности всей информации в ЛВС предложим подход, ориентированный на использование графов защищенности по типам угроз безопасности информации.

Под графом защищенности компьютерной сети будем понимать совокупность связанных элементов, характеризующих состояние защищенности ее ресурсов.

Граф защищенности строится на основе анализа структуры, параметров и алгоритмов функционирования компьютерной сети, проведенном при анализе исходных данных. Данный этап требует высокой квалификации персонала и относительно больших временных затрат, поэтому основной объем работ по построению графов защищенности по типам угроз безопасности информации рекомендуется проводить на этапе проектирования компьютерной сети. В этом случае на этапе эксплуатации компьютерной сети для получения графов защищенности по типам угроз безопасности информации необходимо уточнить графы защищенности, полученные на этапе проектирования в соответствии с изменениями структуры, параметров и алгоритмов функционирования ЛВС, произошедшими к данному моменту эксплуатации.

При анализе компьютерной сети на предмет защищенности в первую очередь следует учитывать наличие альтернативных средств защиты (АСЗ), а также наличие ресурсов и/или способов их использования, эквивалентных по пригодности для достижения цели функционирования компьютерной сети. При этом следует руководствоваться следующими правилами:

1) если для достижения цели функционирования компьютерной сети требуется защищенное состояние всех ресурсов (нарушение функционирования компьютерной сети происходит при нарушении безопасности

хотя бы одного ресурса) и при этом для защиты ресурсов не используются дополнительные АСЗ (используемое средство или несколько средств защиты преодолеваются за счет использования уязвимости одного типа в одном или нескольких средствах защиты), а также отсутствуют альтернативные с точки зрения защищенности резервные ресурсы (например, альтернативные по уязвимостям резервные программные и технические средства автоматизации), то такой компьютерной сети ставится в соответствие последовательный граф защищенности;

2) если для защиты ресурса кроме основного используются дополнительные средства защиты, альтернативные основному по способу защиты от реализации угроз, то такому ресурсу соответствует параллельный граф защищенности, число элементов в котором соответствует общему числу средств защиты данного ресурса;

3) если при нарушении безопасности ресурса имеются варианты решения соответствующей задачи компьютерной сети с использованием другого альтернативного ресурса (защищаемый ресурс компьютерной сети резервирован структурно, функционально и т. д.), то при допущении о нарушении безопасности в один момент времени только в отношении одного ресурса основной и резервные ресурсы образуют резервированную группу. В этом случае им ставится в соответствие параллельный граф защищенности.

В общем случае граф защищенности компьютерной сети может содержать как последовательные, так и параллельные соединения. Графы защищенности целесообразно строить отдельно для основных типов угроз безопасности информации – угроз конфиденциальности, целостности и доступности. На основе построенных графов защищенности по типам угроз безопасности информации и рассчитанных показателей защищенности отдельных ресурсов проводится этап расчета показателей защищенности информации в компьютерной сети.

Выражения для расчета показателей защищенности информации в компьютерной сети для общего случая при допущении о том, что нарушения безопасности отдельных ресурсов являются независимыми событиями, можно получить, используя теорему умножения для независимых событий. При этом для последовательного соединения

$$K_{\text{зщ кс}}^{\text{к,ц,д}} = \prod_{i=1}^{N_{\text{зр}}} K_{\text{зщ } i}^{\text{к,ц,д}}, \quad (3)$$

где  $K_{\text{зщ кс}}^{\text{к,ц,д}}$  – коэффициенты защищенности компьютерной сети;  $N_{\text{зр}}$  – количество защищаемых ресурсов;  $K_{\text{зщ } i}^{\text{к,ц,д}}$  – коэффициенты защищенности  $i$ -го ресурса.

Для параллельного соединения имеем:

$$K_{\text{зщ кс}}^{\text{к.ц.д}} = 1 - \prod_{i=1}^{N_{\text{зр}}} (1 - K_{\text{зщ } i}^{\text{к.ц.д}}). \quad (4)$$

Для последовательного соединения при наличии неограниченных ресурсов на восстановление защищенности ресурсов для расчета коэффициентов защищенности может использоваться следующее выражение:

$$K_{\text{зщ кс}}^{\text{к.ц.д}} = \prod_{i=1}^{N_{\text{зр}}} \left( \frac{\mu_{\text{ив}}^{\text{к.ц.д}}}{\lambda_{\text{ин}}^{\text{к.ц.д}} + \mu_{\text{ив}}^{\text{к.ц.д}}} \right). \quad (5)$$

При ограниченных ресурсах на восстановление защищенности (в один момент времени восстанавливается защищенность только одного ресурса) для последовательного соединения коэффициенты защищенности определяются следующим выражением:

$$K_{\text{зщ кс}}^{\text{к.ц.д}} = \frac{1}{\sum_{i=1}^{N_{\text{зр}}} \frac{N_{\text{зр}}!}{(N_{\text{зр}} - i)!} \left( \frac{\lambda_{\text{ин}}^{\text{к.ц.д}}}{\mu_{\text{ив}}^{\text{к.ц.д}}} \right)^i}. \quad (6)$$

При резервировании ресурсов и применении АСЗ основных и резервных ресурсов граф защищенности имеет последовательно-параллельную структуру, а коэффициенты защищенности определяются следующим выражением:

$$K_{\text{зщ кс}}^{\text{к.ц.д}} = \prod_{i=1}^{N_{\text{зр}}} \left( 1 - \prod_{j=0}^{N_{\text{р}}^i} \prod_{k=0}^{N_{\text{асз}}^i} (1 - K_{\text{зщ } jk}^{\text{к.ц.д}}) \right), \quad (7)$$

где  $N_{\text{р}}^i$  – количество резервных защищаемых ресурсов в резервированной группе;  $N_{\text{асз}}^i$  – количество АСЗ;  $K_{\text{зщ } jk}^{\text{к.ц.д}}$  – коэффициенты защищенности  $i$ -го ресурса в  $j$ -й резервированной группе  $k$ -го средства защиты.

Для последовательно-параллельного графа защищенности при постоянном использовании одинакового количества АСЗ ( $N_{\text{асз}}$ ) дополнительно к основным средствам ( $N_{\text{сз}}$ ), а также при одинаковых интенсивностях нарушения безопасности ресурсов и интенсивностях восстановления защищенности ресурсов расчетная формула имеет следующий вид:

$$K_{\text{зщ кс}}^{\text{к.ц.д}} = \left( 1 - \left( 1 - \frac{\mu_{\text{ив}}^{\text{к.ц.д}}}{\lambda_{\text{ин}}^{\text{к.ц.д}} + \mu_{\text{ив}}^{\text{к.ц.д}}} \right)^{N_{\text{сз}} + N_{\text{асз}}} \right)^{N_{\text{зр}}}. \quad (8)$$

После анализа исходных данных производится расчет показателей защищенности отдельных ресурсов.

Получено 01.11.2016

УДК 621.891:629.4.077-592.59

*Е. Г. ЧУПРЕТО (МО-51)*

Научный руководитель – д-р техн. наук *П. Н. БОГДАНОВИЧ*

## **ВЛИЯНИЕ СРЕДЫ ФОРМИРОВАНИЯ НАПЛАВЛЕННЫХ ПОКРЫТИЙ НА ИХ ТРИБОТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

В работе приведена методика и результаты исследования триботехнических характеристик наплавочных материалов, а также осуществлен выбор оптимальной среды восстановления.

Процесс трения всегда сопровождается износом, который постепенно приводит механическую систему в состояние непригодности. Многие детали машин и механизмов подвергаются интенсивному износу, результатом которого является изменение формы и размеров деталей, появление вибраций и дополнительных динамических нагрузок, а также возникновение концентраторов напряжений. Увеличение срока службы быстроизнашивающихся деталей различного назначения достигается их восстановлением. На практике для этой цели чаще всего применяют наплавку. Режимы формирования и состав материала наплавленного слоя определяют долговечность восстановленной детали. Поэтому были изучены процессы трения и изнашивания образцов, наплавленных в среде углекислого газа и аргона сварочной проволокой, а также образца наплавленного электродом в воздушной среде.

Моделирование фрикционного узла осуществлялось на машине трения СМТ – 1 по схеме «ролик – вкладыш». Вкладыш (шириной 10 мм и длиной дуги контакта 20 мм) был изготовлен из серого чугуна СЧ15, а на поверхность ролика был нанесен наплавочный материал в среде аргона, углекислого газа и на воздухе. Для первых двух случаев наплавка проводилась легированной сварочной проволокой СВ-08Г2С, а в третьем – сварочным электродом ЛЭЗ 29/9. После наплавки размеры ролика составили: высота 10 мм, внутренний диаметр 16 мм и наружный 40 мм.

Исследование процесса изнашивания наплавочных материалов проводилось при нагрузках: 20Н; 50Н; 100Н; 150Н. В качестве смазочного материала использовалось индустриальное масло И-8А. Все испытания проводились при скоростях 0,75, 0,5 и 0,25 м/с. Длительность одного испытания составила два часа.

Износ (по потере массы) регистрировался на аналитических весах ВЛР-200. Линейная интенсивность изнашивания определялась по формуле

$$I_h = \frac{\Delta m}{\rho A_a v t}, \quad (1)$$

где  $\Delta m$  – изменение массы образца в результате изнашивания;  $\rho$  – плотность наплавочного материала –  $7200 \text{ кг/м}^3$ ;  $A_a$  – номинальная площадь поверхности трения –  $2 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$ ;  $v$  – скорость скольжения, м/с;  $t$  – время динамического контакта, с.

Представленная на рисунке 1 диаграмма свидетельствует о том, что максимальной износостойкостью обладает слой, восстановленный проволокой СВ-08Г2С в среде аргона. Более того, он обеспечивает минимальную интенсивность изнашивания сопрягаемой детали. Тот же материал, наплавленный в среде углекислого газа, обладает худшими триботехническими характеристиками. Такое различие может быть связано со структурой материала.

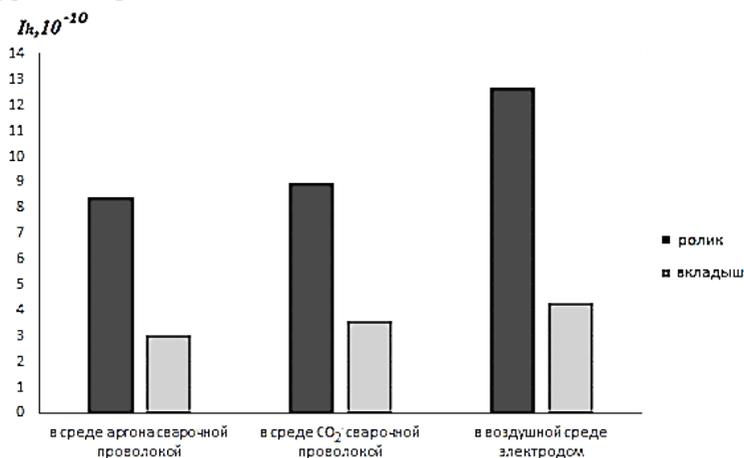


Рисунок 1 – Диаграмма интенсивности изнашивания различных наплавочных материалов при трении со смазкой индустриальным маслом И-8А

В процессе трения происходят изменения структуры и свойств материала, которые определяют триботехнические характеристики сопряжения. Сопротивление наплавленного слоя изнашиванию определяется не столько исходным уровнем прочностных свойств, сколько свойствами новых структур, возникающих на поверхности трения. Структура, формирующаяся поверхностного слоя возникает вследствие упрочнения металла по мере его износа за счет наклепа и диффузионных процессов. Происходит

перестройка исходной структуры материалов в новую в направлении максимального упрочнения. При этом возможна ориентация структуры относительно направления действия силы трения.

Поверхностный слой ролика, восстановленного в среде углекислого газа, состоит из структуры, ориентированной в направлении скольжения. Микроструктура характеризуется преобладанием зерен феррита с включениями мелких перлитных зерен (рисунок 2, а).

Для ролика, наплавленного в среде аргона, поверхностный слой остается дезориентированным, трение не оказывает на него влияния. Микроструктура характеризуется преобладанием зерен перлита с включениями ферритных зерен (рисунок 2, б). Исходя из размера зерен, можно сделать вывод о том, что металл прогревался меньше, чем при наплавке в углекислом газе.

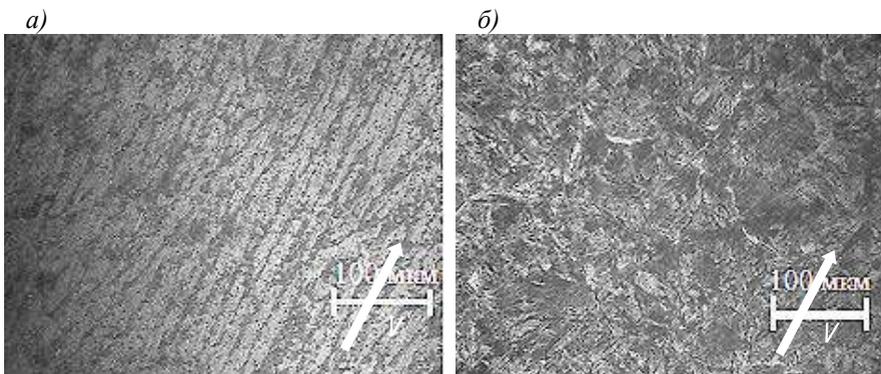


Рисунок 2 – Микроструктура поверхностного слоя, наплавленного в среде:  
а – углекислого газа; б – аргона (увеличение – x200)

Несмотря на ориентированную микроструктуру ролика, наплавленного в среде углекислого газа, коэффициент трения выше (для жидкого смазочного материала  $f = 0,078$ , а для пластичного  $f = 0,093$ ), чем для ролика, наплавленного в среде аргона (для жидкого смазочного материала  $f = 0,067$ , а для пластичного  $f = 0,078$ ). Хотя, на первый взгляд, в направлении ориентации структуры  $f$  должен быть ниже, чем в перпендикулярном направлении.

Более высокую износостойкость слоя, наплавленного в среде аргона, по сравнению со слоем, наплавленным в среде углекислого газа, можно объяснить наличием большего числа зерен перлита. Перлит обладает большей твердостью, чем феррит, и, как следствие, изнашивается в меньшей степени.

Минимальной износостойкостью обладает слой, наплавленный электродом ЛЭЗ 29/9. Более интенсивно изнашивается и сопрягаемое с ним контртело.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

**1 Богданович, П. Н.** Трение, смазка и износ в машинах : учеб. / П. Н. Богданович, В. Я. Прушак, С. П. Богданович. – Минск : Тэхналогія, 2011. – 527 с.

**2 Федин, А. П.** Сварка, наплавка и резка материалов : учеб. пособие для студентов механических специальностей вузов железнодорожного транспорта / А. П. Федин. – Минск : Выш. шк., 1972. – 272 с.

Получено 01.11.2016

## СОДЕРЖАНИЕ

<i>Аскерко В. Ю., Денькова В. Я.</i> Исследование эффективности средств и способов обеспечения информационной безопасности личности в социальных сетях.....	3
<i>Буйленков П. М.</i> Конструктивные решения по снижению металлоемкости конструкции кузова вагона-хоппера с увеличенной осевой нагрузкой .....	7
<i>Буйленков П. М.</i> Оценка прочности кузовов вагонов-хопперов при ударных нагрузениях .....	11
<i>Голачева А. В., Титаренко А. Е.</i> Европейский опыт развития сектора высоких технологий в ведущих странах Евросоюза .....	17
<i>Горленко М. В.</i> Перспективы развития краудфандинга в Республике Беларусь	21
<i>Гривусевич Р. С.</i> Организация взаимодействия БЧ и ПКП при передаче поездов	26
<i>Дубина К. С.</i> Применение модели стоимости долгосрочных активов (САРМ) на развивающихся рынках. Пути повышения эффективности проектов .....	29
<i>Жерело Е. Ю.</i> Энергоэффективное управление парком локомотивов на направлении .....	34
<i>Жиберова В. В.</i> Анализ инновационного потенциала Республики Беларусь .....	39
<i>Жосткий А. А.</i> Исследование значений времени ожидания и скоростей интернет-соединения в сетях операторов сотовой связи .....	43
<i>Жосткий А. А.</i> Совершенствование сети сотовой связи на территории Центрального района г. Гомеля .....	46
<i>Звездин А. Г.</i> Расчет длины тормозного пути при создании МАЛС .....	50
<i>Землякова К. М.</i> Консервация путевого развития железнодорожных станций ....	55
<i>Зизюк О. С., Какора Р. В.</i> Исследование способов укрепления конусов мостов и путепроводов при строительстве автомобильных дорог .....	58
<i>Казмерчук Л. А.</i> Проблемы служб маркетинга на Белорусских предприятиях ...	61
<i>Кешко И. С., Каминский А. И.</i> Оборудование вагонов для перевозки личного состава воинского эшелона и воинского караула .....	66
<i>Кинчак И. В.</i> Совершенствование работы станции Брест-Северный при перевозке импортных грузов .....	70
<i>Кишкун В. А.</i> Особенности учета земельных ресурсов в Республике Беларусь и в соответствии с МСФО .....	75
<i>Ковалева Е. М.</i> Учетная политика организации: теория и практика .....	80
<i>Ковалевич В. Л.</i> Исследование влияния отработанной глины на свойства цемента при строительстве автомобильных дорог .....	86
<i>Козел А. Г.</i> Бытие человека и время .....	91
<i>Колобова М. В.</i> Экономические проблемы и перспективы развития белорусских брендов как фактор повышения конкурентоспособности белорусских предприятий .....	96
<i>Комиссарова В. А.</i> Развитие методики анализа основных средств организаций железнодорожного транспорта .....	99

<i>Кондратенко Д. В.</i> Роль религии в жизни студентов БелГУТа .....	102
<i>Кондратьева Е. А.</i> Архитектура в социологическом измерении .....	105
<i>Копылов В. А.</i> Выбор оптимальной схемы доставки грузов в международном сообщении ОДО «Белэкс-Логистик» .....	110
<i>Котлярова М. В.</i> Концепция обоснования эффективности инвестиций при повышении конкурентоспособности продукции .....	117
<i>Кузнецова Н. С.</i> Организационно-правовые аспекты системы контроля на железнодорожном транспорте .....	121
<i>Лобчук А. В.</i> Маркетинговые исследования транспортного спроса. Неравномерность транспортного спроса .....	130
<i>Лопух М. С., Наливайко Д. Д., Пискун А. В., Хрусталеv И. Ю.</i> Совершенствование ремонта колесных пар в вагонных депо Белорусской железной дороги .....	134
<i>Лысенкова Е. В., Хайнак Т. А.</i> Эффекты воздействия прямых иностранных инвестиций на экономику Республики Беларусь .....	139
<i>Матюшкова Ю. В., Самбук О. И.</i> Исследование мнения студентов о качествах идеального преподавателя .....	143
<i>Митилович В. Н.</i> Совершенствование сбытовой деятельности предприятия с применением принципов логистики .....	146
<i>Михалко А. Г.</i> Нахождение оптимального количества камер видеонаблюдения для расположения в сортировочном парке железной дороги на основе программы Online Project ССТУ .....	150
<i>Мыслик К. С.</i> Определение оптимальной величины отправки груза для перевозок Беларусь – Россия .....	154
<i>Наливайко Ю. Ю.</i> Влияние содержания наноразмерных частиц графита в моторном масле на изнашивание бронзы при трении по стали .....	159
<i>Новик А. Н., Хадоркина И. В.</i> Прогрессивные технологии по реконструкции очистных сооружений .....	163
<i>Овсепян Г. А.</i> Разработка методики расчета перерабатывающей способности пункта перегрузки пограничной станции .....	168
<i>Павленок В. В.</i> Совершенствование организации перевозок грузов с применением принципов логистики на СП ОАО «Спартак» .....	173
<i>Павлик А. Г.</i> Компьютерное моделирование системы технологического видеонаблюдения на станции технического обслуживания автомобилей с применением пакета VideoCAD .....	177
<i>Пинчук А. А.</i> Реальные опционы и современная методология оценки инвестиционных проектов .....	181
<i>Рудков И. В.</i> Применение логистики в продвижении белорусских товаров на рынок стран азиатского-тихоокеанского региона .....	186
<i>Русаленко И. В.</i> Анализ обращений в службу технической поддержки абонентов, подключенных по технологиям ADSL и xPON .....	191
<i>Салицкі У. С.</i> Тэхніка ў развіцці цывілізацыі .....	195
<i>Страханович К. С., Лобанова А. С.</i> Бактерии и растения для очистки сточных вод от нефтепродуктов .....	200
<i>Титов А. А.</i> Анализ дефектов разрушений ходовых колес мостовых кранов .....	203
<i>Титов А. А.</i> Анализ динамики контактно-фрикционного разрушения ходовых колес мостовых кранов .....	206

<i>Товкач О. И.</i> Маржинальный отчет о прибылях и убытках как инструмент планирования и прогнозирования прибыли предприятия .....	209
<i>Урбан А. В., Старченко А. В.</i> Прогнозирование показателей работы железнодорожного транспорта с использованием кривых жизненного цикла .....	213
<i>Усс Н. С.</i> Выбор энергоэффективной системы организации эксплуатации грузовых локомотивов .....	219
<i>Филипцова М. И.</i> Аутстаффинг в организациях железнодорожного транспорта: возможности и перспективы применения .....	224
<i>Царт Д. С., Децук И. И.</i> Оценка уровня защиты информации от несанкционированного доступа в локальных вычислительных сетях .....	228
<i>Чупрето Е. Г.</i> Влияние среды формирования наплавленных покрытий на их триботехнические характеристики .....	233

Научное издание

**Сборник студенческих научных работ**

**Выпуск 22**

Технический редактор В. Н. Кучерова  
Корректор Т. А. Пугач

Издается в авторской редакции

Подписано в печать 25.08.2017 г. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага офсетная. Гарнитура Times New Roman. Печать на ризографе.  
Усл. печ. л. 13,95. Уч.-изд. л. 15,70. Тираж 30 экз.  
Зак. № 2602. Изд. № 37

Издатель и полиграфическое исполнение:  
Белорусский государственный университет транспорта.  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий

№ 1/362 от 13.06.2014.

№ 2/104 от 01.04.2014.

Ул. Кирова, 34, 246653, Гомель