

ISSN 2227-1155

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

**СБОРНИК  
СТУДЕНЧЕСКИХ  
НАУЧНЫХ РАБОТ**

**Выпуск 26**

**Часть II**

**Гомель 2021**

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

# СБОРНИК СТУДЕНЧЕСКИХ НАУЧНЫХ РАБОТ

Выпуск 26

Часть II

Под общей редакцией *Ю. И. Кулаженко*

Гомель 2021

УДК 001.9-057.875

Изложены материалы, которые позволяют обобщить достигнутые результаты научно-исследовательских работ студентов Белорусского государственного университета транспорта, выполненные под руководством преподавателей в 2020/21 учебном году.

Статьи рекомендованы к опубликованию соответствующими секциями 66-й студенческой научной конференции.

Редакционная коллегия:

*Ю. И. Кулаженко* (отв. редактор),

*А. А. Ерофеев* (зам. отв. редактора), *Д. В. Леоненко* (зам. отв. редактора),

*И. Н. Козороз* (отв. секретарь)

УДК [004.738.1:004.77]:001.32

*А. Ю. ЛАРЬКОВА, Ю. В. ЛЕОНЧЕНКО (УД-21)*

Научный руководитель – канд. техн. наук *Н. А. КЕКИШ*

## **АНАЛИЗ САЙТА БЕЛОРУССКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ И РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО ОПТИМИЗАЦИИ ОРГАНИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИИ И ФОРМ ЕЁ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ**

Проанализирована структура официального сайта Белорусской железной дороги. Наряду с очевидными плюсами, выявлены и отдельные недостатки в организации информации и форм ее представления на сайте. Даны предложения по реорганизации отдельных рубрик, дополнениях и изменениях, которые могут быть внесены в структуру сайта для повышения его информативности и удобства использования.

Сайт Белорусской железной дороги (БЖД) представляет собой официальный интернет-ресурс организации и предназначен для использования как клиентами, так и сотрудниками. На нем представлена информация о расписании движения пассажирских поездов, экскурсиях, предоставляемые Белорусской железной дорогой, пассажирских услугах, а также тарифах, условиях грузовых перевозок для грузоотправителей. Поскольку на сегодняшний день сайт является одним из основных средств коммуникации между БЖД и ее клиентами, актуальность представляемой информации, ее организация, удобство пользования чрезвычайно важны, поскольку непосредственно связываются в сознании потребителя с брендом компании, ее клиентоориентированностью, качеством предоставляемых услуг.

Главная страница сайта Белорусской железной дороги содержит информацию об изменениях в графике движения поездов, регулярно обновляемые видеонюжты и прочую информацию новостного характера (объявления, сообщения). На данной странице можно найти онлайн-табло необходимой станции, где в реальном времени отображается вся нужная и важная информация о поезде, который интересует пассажира. Также главная страница предоставляет быстрый доступ к расписанию движения поездов и адреса пунктов продажи проездных документов. Главная страница структурирована на восемь основных разделов: весь сайт; пресс-центр; расписание; билеты; услуги пассажирам; туризм и отдых; грузовые перевозки; корпоративный.

В целом сайт является достаточно удобным и информативным и выполняет свою основную функцию – предоставление информации и оказание услуг по продаже билетов. Однако анализ структуры сайта выявил не только достоинства, но и недостатки в работе сайта и расположении представленной информации.

В разделе «Весь сайт» находится перечень основных элементов сайта, а также ссылки для быстрого доступа на данные страницы.

Содержание страницы «Пресс-центр» насыщено новостями для пассажиров, грузоперевозчиков, корпоративными новостями, репортажами, интервью, статьями и многим другим. Вся информация обновляется на постоянной основе, сохраняя свою актуальность. Архив новостей с 2010 года находится в открытом доступе. Страница имеет удобный интерфейс, где хорошо организована вся информация, а с помощью меню и гиперссылок с лёгкостью можно попасть на интересующий клиента раздел.

Пассажирам посвящены три страницы сайта: «Расписание», «Билеты», «Услуги пассажирам». Приобрести электронный билет стало проще, чем в билетной кассе и данный способ имеет свои преимущества: экономия времени и сил, отсутствие очереди в кассу, лёгкость и простота оформления проездных документов, а также возможность сравнить цену и время в пути следования, выбор желаемого вагона и места. Это можно сделать, перейдя на страницы «Расписание» или «Билеты».

На странице отображены популярные маршруты с минимальной стоимостью билетов и онлайн-сервисы: онлайн-табло, календарь пассажира, заказ билетов. Данные страницы иногда бывают недоступны для пользователей, что негативно сказывается на впечатлении потенциальных пассажиров от пользования данными услугами. С появлением мобильного приложения имеется альтернативный способ приобретения билетов онлайн, однако это не означает, что оптимизация работы данного раздела сайта стала неактуальной. По-прежнему многие пассажиры предпочитают именно этот способ приобретения билетов, поэтому он должен оставаться удобным для пользования.

Справочная информация включает в себя семь рубрик: проездные документы, услуги в поездах, порядок пересечения границы, найденные вещи, перевозка детей, провоз ручной клади, поезда. Информация рубрик изложена в соответствии с Правилами перевозок пассажиров, багажа и грузобагажа железнодорожным транспортом общего пользования.

В этом разделе также предоставляется информация о пунктах продажи билетов, скидках, специальных предложениях и программе лояльности «Экспресс».

Однако три данные страницы идентичны в своем содержании, что нецелесообразно. Для оптимизации работы сайта (рисунок 1) разумнее объединить разделы «Расписание» и «Билеты», а отдельно выделить семь рубрик, указанные выше под названием «Справочная информация» (рисунок 2).

Рисунок 1 – Оптимизация основной структуры сайта

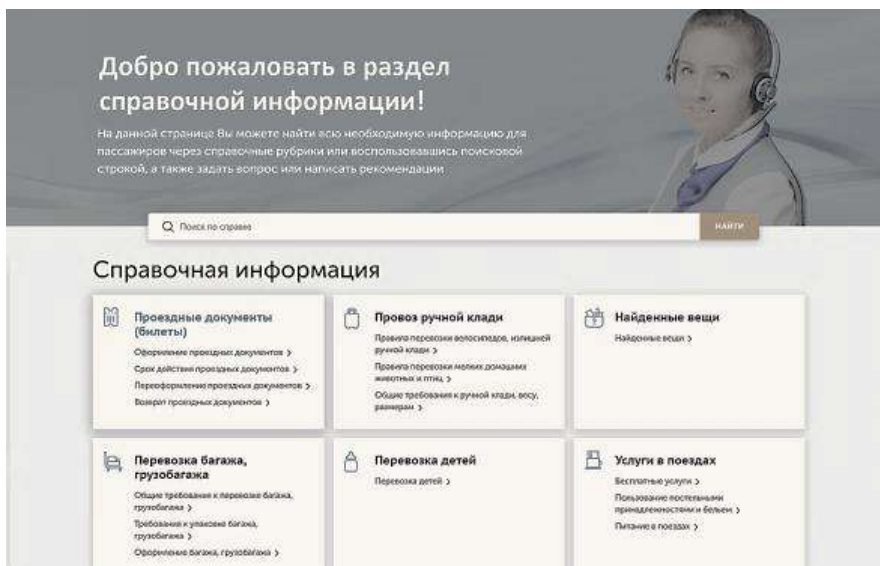


Рисунок 2 – Раздел «Справочная информация»

На данный момент при вводе определенного маршрута до населенного пункта, в котором нет железнодорожной станции, на сайте выдается сообщение «маршрут не найден». Предлагается ввести дополнительную функцию, которая будет строить маршрут с пересадками не только на железнодорожном транспорте, но и на автомобильном с активной ссылкой на расписание автобусов до населенного пункта (рисунок 3).

ГОРОД	Управление	Прибытие	В пути	Скорость	Сложность
Могилев	06:20	09:02	2 ч 42 мин	Средняя	30-120 км/ч
Могилев	14:27	17:04	2 ч 37 мин	Средняя	30-115 км/ч
Могилев	22:06	05:31	7 ч 25 мин	Полная	30-90 км/ч

**Ближайшие автобусы**  
**Могилев - Краснополье**

- Могилев - Краснополье (9:20)
- Могилев - Краснополье (13:40)
- Могилев - Краснополье (14:30)
- Могилев - Краснополье (15:40)
- Могилев - Краснополье (17:35)

Рисунок 3 – Усовершенствованное расписание маршрутов

На странице «Туризм и отдых» БЖД предлагает экскурсии по достопримечательностям Беларуси, а также туры от 2 до 7 дней не только по нашей стране, но и за рубежом. Отдохнуть можно и в культурно-оздоровительных учреждениях БЖД (оздоровительных центрах и санаториях).

Страница «Туризм и отдых» удобна в своём использовании и довольно информативна. Для популяризации поездок, которые предлагает БЖД, стоит разместить рекламные видеоролики, где будет проиллюстрирован план поездки.

Дополнительным элементом в разделе пассажирских перевозок могут стать виртуальные экскурсии. Для тех, кто использует железнодорожный транспорт впервые, виртуальные экскурсии по вагонам станут особо полезны. Они позволят пассажирам выбрать подходящее для них место, разобраться с интерьером и местами для хранения их багажа. Для юных любителей поездов особо интересным будет побывать в кабине машиниста и увидеть, как она устроена, познакомиться с работой проводников.

Виртуальные экскурсии по крупным железнодорожным вокзалам позволят пользователям сайта БЖД перед поездкой посетить вокзал, на который они придут. «Виртуальные туристы» смогут осмотреть вокзалы снаружи и изнутри, познакомиться с их историей и архитектурой, узнать об особенностях навигационной системы (расположение залов ожидания, касс, выходов к поездам и т. д.).

Вся справочная информация о тарифах и их расчётах, условиях перевозки, предоставлении подвижного состава, заключении договора с экспедиторскими организациями, а также контейнерных перевозках и т. п. находится в разделе «Грузовые перевозки». Любой желающий беспрепятственно может получить информацию о порядке отправки и перевозки груза, а также узнать о последних новостях и обновлениях в сфере грузоперевозок с помощью информационных сервисов или обратиться за помощью на горячую линию.

Для лучшей организации информации на данной странице предлагается создать четыре основных подраздела с активными ссылками (рисунок 4).

Очень важным является своевременное обновление информации на сайте в целом и в разделе «Грузовые перевозки» в частности. Транспортное законодательство по грузовым железнодорожным перевозкам является очень динамичным, в него постоянно вносятся изменения и дополнения, которые, к сожалению, не всегда достаточно оперативно отображаются в подразделе «Нормативная информация». Например, в августе 2020 года был принят целый пакет документов с серьезными изменениями в правила перевозки грузов, однако более чем через полгода, в апреле 2021 года, актуализация нормативно-справочной информации по грузовым перевозкам так и не была произведена. Следует понимать, что большинство клиентов воспринимает информацию на официальном сайте перевозчика как единственно верную и не нуждающуюся в дополнительной проверке. Поэтому, столкнувшись с изменениями в нормативной базе уже на этапе организации или

выполнения перевозки, они испытывают недовольство и разочарование, что вредит имиджу компании.

## ГРУЗОВЫЕ ПЕРЕВОЗКИ

**ГРУЗОВЫЕ ПЕРЕВОЗКИ**  
Сегодня Белорусская железная дорога — лидер национальной системы перевозок. Являясь одним из ведущих транспортных комплексов страны...

Надежность. Репутация. Сбыт. Достигаемые цели.

**ИНФРАСТРУКТУРА**  
Новости грузоперевозчикам >  
Информация об изменении тарифов >  
Заслужившие награды организации БелЖД >  
Контрольные перевозки >  
БелЖД на рынке транспортных услуг >

**УСЛУГИ**  
Приказывание железнодорожного транспорта >  
Работа с собственным подвижным составом >  
Расчет грузовых тарифов >  
Заключение договоров с эксплуатационными организациями >  
Сервисы портала электронных услуг >

**ДОКУМЕНТЫ И ПРАВИЛА**  
Нормативно-справочная информация >  
Административные формальности >  
Тарифы на грузоперевозки >

**АС "ЭЛЕКТРОННАЯ ПЕРЕВОЗКА"**

**ИНФОРМАЦИЯ ОБ ИЗМЕНЕНИИ ТАРИФОВ**  
Выпуск № приказ от 10.12.2018 № 3221 «Об изменении тарифов на перевозки грузов» изданная на 2021 год  
Число: 2018...  
11 декабря 2018

О кодификации тарифов железнодорожных перевозок в доллар США  
Число: 2018...  
11 декабря 2018

**БЕЛОРУССКАЯ ЖЕЛЕЗНАЯ ДОРОГА НА РЫНКЕ ТРАНСПОРТНЫХ УСЛУГ**

Рисунок 4 – Модернизированный раздел «Грузовые перевозки»

В связи с достаточной сложностью технологии грузоперевозки железнодорожным транспортом полезным, особенно для новых клиентов, будет создание еще одного подраздела: «6 шагов для отправки груза» с гиперссылками, который поможет сориентировать потенциальных грузовладельцев в процедуре перевозки груза и оформления документов (рисунок 5).

## ГРУЗОВЫЕ ПЕРЕВОЗКИ

### 6 шагов для отправки груза

**Шаг 1.** Получение железнодорожного кода грузополучателя (грузоотправителя)

**Шаг 2.** Заключение договора ([Приложение 2](#))

**Шаг 3.** Заполнение заявки форму ГУ-12 на перевозку груза ([Приложение 3](#))

**Шаг 4.** Заполнение железнодорожной накладной ([Приложение 9](#))

**Шаг 5.** Для получения груза, адресованного юридическому лицу, грузополучатель должен предъявить доверенность ([Приложение 7](#)), физическое лицо должно предъявить документ, удостоверяющий личность

**Шаг 6.** Оплата провозных платежей

Рисунок 5 – Рубрика «6 шагов для отправки груза»



В разделе «Корпоративный» описывается структура БЖД, социальная сфера (культура, спорт, музеи), нормативные документы, реестр актов идентификации, размещается информация по импортозамещению, недвижимости, азбука безопасности, противодействию коррупции, тендеры и закупки, каталог веб-ресурсов и молодёжный раздел БЖД. Страница оснащена гиперссылками для быстрого доступа к большому объёму информации, что делает её удобной в использовании.

Недостатком этого раздела является отсутствие единой структуры представления информации об отделениях БЖД. В настоящее время объём и формы представления информации о каждом из отделений различаются. Это вызывает неудобства при использовании сайта клиентами, особенно теми, кто по роду своей деятельности работает с разными станциями, расположенными в разных отделениях. Отсутствие информации об определенных услугах, предоставляемых станциями, формах документов, порядке взаимодействия с ними при отправке груза либо разнотипное структурирование этой информации, затрудняющее ее поиск, создают негативное впечатление у клиента. За образец предлагаемой структуры может быть взят вариант представления информации о Могилевском отделении (рисунок 6).



Рисунок 6 – Образец структуры представления информации об отделениях БЖД (на примере Могилевского отделения)

На основании результатов анализа интерфейса сайта БЖД можно сделать вывод, что в целом он выполняет свои основные функции по коммуникации с пользователями. Основными недостатками на сегодняшний день являются нерегулярная актуализация информации, в основном по грузовым перевозкам, а также дублирование и разнотипное структурирование отдельных страниц. Полезным дополнением к сайту могут стать виртуальные экскурсии и пошаговые инструкции для грузовладельцев.

Получено 26.05.2021

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 26. Гомель, 2021

---

УДК 533.6.013.622

*В. В. МАРКОВЦЕВА, А. С. ГОВЯДКОВА (УЛ-41)*

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

## **ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ И ДРОНОВ КАК ТРАНСПОРТА И СРЕДСТВА МОНИТОРИНГА**

Представлены технические и технологические характеристики беспилотных летательных аппаратов и дронов, определена уникальность и сфера их использования как транспортное средство и как средство мониторинга. Проанализированы возможные сферы применения дронов на Белорусской железной дороге. Исследована нормативно-правовая база по использованию беспилотных летательных аппаратов в Республике Беларусь, выявлены ограничения использования дронов на территории Республики Беларусь.

Несмотря на то, что современная логистика достаточно быстро расширяет свои возможности, сфера применения транспорта все еще нуждается в значительных доработках. Так, например, существует проблема «последней мили», где говорится о присутствии человеческого фактора в лице курьера, она является основной и наиболее дорогостоящей среди всех этапов доставки товара. Только более 60 % от стоимости доставки составляют затраты на зарплаты сотрудникам курьерской службы. Более того, в некоторых удаленных регионах проблема «последней мили» понимается вполне буквально: там не проложены дороги для автотранспорта, нет железных дорог и возможности доставки курьером. Следовательно, перед логистическими компаниями стоят задачи по снижению потребности в человеческом ресурсе, стоимости и времени на доставку. При таких условиях работы использование дронов или беспилотных летательных аппаратов (далее БПЛА) в логистике становится весьма эффективным.

Любой БПЛА – это дрон, но не любой дрон – это БПЛА.

Дрон – это аппарат, на борту которого отсутствует экипаж, он управляется дистанционно. При этом дрон не обязательно должен летать, он также может передвигаться по земле, по воде и даже под водой.

Из названия БПЛА можно обозначить, что обязательной отличительной особенностью этого устройства является его применение в воздухе. Следовательно, дрон тоже может называться БПЛА, но только из-за его возможности совершать полет.

Обычный дрон собран из легких материалов, что позволяет снизить вес корпуса и увеличить маневренность всего устройства. Особенность свойств таких материалов дает возможность дронам совершать полеты на больших высотах.

БПЛА оснащаются различными технологиями: инфракрасные камеры, GPS и лазеры (в большей мере это относится именно к военным образцам). Одни представляют собой полностью автономный гаджет, который летает без какого-либо вмешательства человека. Другие работают на основе дистанционного управления, т. е. наземной кабиной: пилот стоит на земле и управляет движениями дрона, либо находится в какой-нибудь комнате и наблюдает за ним с экрана или с помощью специальных очков [1]. То есть устройство состоит из нескольких частей: основной части БПЛА и системы, организующей управление.

«Нос» дрона – это то место, где находится система навигации и его датчики. Все остальное размещается в основной части беспилотника. Композитный материал, из которого изготавливаются аппараты, помимо своей легкости еще и способен поглощать вибрацию.

На сегодняшний день возможности использования этих аппаратов расширяются в весьма быстрых темпах: аналитики прогнозируют, что к 2022 году рынок дронов вырастет более чем в 10 раз, до 15 млрд дол. При этом центральными рынками останутся США и Китай, главным производителем – DJI.

Сфера применения дронов та же, что и у обычных автомобилей. Их можно использовать для внутрипроизводственной и курьерской доставки. Частичный переход на беспилотную доставку выгоден логистическим компаниям, т. к. дроны и традиционные виды транспортных средств можно использовать совместно. Это упрощает отправку лёгких грузов.

Возможности дронов этим не ограничиваются. Дроны – уникальные аппараты для транспортировки, которые уже сейчас активно применяются развитыми странами в местах низкого уровня доступности и экстренных ситуациях. Для того чтобы реально оценить преимущества применения дронов, далее выделены основные способы их использования.

Прототипы дронов изначально долгое время использовались в военных целях, что сохранило немало жизней: вместо разведчиков в горячую точку отправляли беспилотник с камерой, фиксирующий расположение вражеских войск. Потребительские дроны появились уже благодаря любителям радиоуправляемых самолетов.

В настоящее время БЛТА используется как транспортное средство и средство мониторинга в следующих отраслях:

*Медицина.* Квадрокоптеры доставляют кровь и вакцины пациентам слаборазвитых стран в кратчайшие сроки при максимальном уровне безопасности и сохранности перевозимого груза.

*Экстренная служба спасения.* Поиск и спасение людей, пропавших в недоступных местах – в горах, лесах, океанах. В настоящее время осуществление спасательных операций происходит в десятки раз быстрее и успешнее за счет наличия тепловых камер у квадрокоптера. Во время стихийных бедствий с помощью БЛТА доставляются не только лекарства, но и средства связи.

*Борьба с преступностью.* Это наиболее современный и безопасный способ обследования подозрительных пакетов или сумок без потенциальных человеческих потерь. Наличие тепловизоров на камере дрона дает преимущество полиции при преследовании преступников в темное время суток.

*Нефтяная отрасль.* Инспектирование нефтяных вышек. Осмотр и оценка технического состояния платформ и нефтяных вышек.

*Сельское хозяйство.* Беспилотники, оснащенные тепловизорами, оценивают рост растений. Многоспектральные датчики позволяют фермеру контролировать применение орошения, удобрений в требуемых местах. Также они могут мониторить здоровье культур, их зараженность. БПЛА также оснащаются специальными приспособлениями для посадки семян, помогают удобрять и поливать почву.

*Охрана национальных границ.* Современные беспилотники особенно пользуются успехом при использовании систем распознавания лиц и номерных знаков автомобилей, технологией, осуществляющей перехват телефонных звонков и радиоволн. Это способствует предотвращению инцидентов на участках дальних границ с контрабандистами и наркоторговцами, а также позволяет пограничникам препятствовать незаконному пересечению границы в труднопроходимых зонах.

*Системы складирования для использования в помещениях.* БЛТА могут считывать QR-коды или другую маркировку с товаров на складских стеллажах. В течение часа дрон может считать штрих-коды с паллетов, проделать объем работы, посильный 50 работникам. Точность данных близка к 100 %.

При анализе всех сфер применения дронов, приведенных выше, можно выделить основные концепции рационального использования БПЛА на железной дороге Республики Беларусь. Например, одним из способов применения БПЛА на железной дороге могут стать разведывательные дроны, которые позволят железнодорожным рабочим еще до начала организации ремонтно-восстановительного поезда определить масштаб аварии или повреждения пути, т. к. на основе полученной информации обрабатываются данные и составляется список необходимой техники. Далее дроны можно будет использовать для освещения местности ночью или в темное время суток, а также для контроля, например, разлива жидкости при аварии. Также дроны помогут снизить потребности в людских ресурсах для загрузки и выгрузки груза на складах. Результатом использования дронов станет снижение издержек и выгода для конечных потребителей.

Если не рассматривать применение дронов глобально, их можно начать выделять как средство передачи документов между отделами без колоссальных затрат по времени и привлечения сотрудников.

В РБ дроны в основном используют для развлечения [2]. Стоимость дронов колеблется от 60 до 1000 р. В зависимости от цены растут и возможности дронов. Так как главный производитель дронов – DJI, стоимость их составляет от 1500 р. и выше. Возможности таких дронов конечно же больше.

Законодательство страны уже сейчас постепенно вводит поправки по статьям, связанным с личным использованием БПЛА.

1 По правилам, летать можно везде, кроме «зон, запрещенных для использования авиамodelей, без согласования». Сейчас таких зон 256, в том числе отдельные районы Минска и крупных городов, а также приграничные территории.

2 Высота полёта не должна быть больше 100 метров. Владелец дрона должен его видеть, т. е. находиться не дальше 500 метров. Если дрон весит более половины килограмма, на нём должна быть маркировка с Ф.И.О. владельца и его адресом, либо данными организации, которой принадлежит беспилотник. Если дрон работает на частоте 2,4 Гц, закон предписывает вам вступить в Белорусскую федерацию беспилотной авиации и поставить модель на учёт. Вступительный и годовой взнос – одна базовая величина.

3 Чтобы снимать с воздуха, владелец дрона должен получить разрешение Генерального штаба Вооруженных сил, а после показать весь отснятый материал. Съёмку в Минске и на массовых мероприятиях нужно согласовать также со Службой безопасности президента. Вести прямую трансляцию запрещено.

4 Для вывоза необходимо разрешение Госкомвоенпрома и БелГИЭ. При ввозе необходима декларация для таможни.

5 В скором будущем для использования в коммерческих целях придётся делать сертификат эксплуатанта. Чтобы получить сертификат, нужно предоставить целый ряд документов, в том числе и медицинские справки для обслуживающего персонала. Также все дроны от семи килограммов будут подлежать обязательной сертификации – платной процедуры, в ходе которой проверяется соответствие устройства авиационным нормам. Сертификация является в данном случае мерой снижения уровня риска нанесения ущерба.

Таким образом, к положительным свойствам БЛТА относят: экономию средств (на использование БПЛА, на содержание штата), гибкость в цепи поставок, возможность решения широкого спектра задач, запуск дрона от склада до двери получателя может сократить количество дорогостоящих километров. Кроме того, использование БПЛА с электроприводом намного более безопасно для экологии, нежели использование грузовиков с бензиновым двигателем. БПЛА может применяться в сложных погодных условиях, исключает человеческий фактор [3]. А к отрицательным – проблемы на земле – законопроекты, проблемы в воздухе – столкновения с птицами, природными объектами, использование дронов для перевозки криминальных товаров, хулиганство, террористические акты.

Независимо от решений законодателей, рынок беспилотных транспортных средств будет прогрессировать. БПЛА могут иметь инновации вне коммерческой деятельности. Разработка дронов в военных целях, оперативная доставка в медицинской сфере и возможность решения бытовых проблем/причин для развития достаточно, чтобы технология находилась на максимальном уровне развития, когда рынок созреет для снятия законодательных ограничений на коммерческое использование. Что касается логистики, развитие дронов получает большой толчок, который может привести к облегчению работы людей во многих ее сферах. Предположительно, даже через 50 лет беспилотные летательные аппараты вряд ли станут основными устройствами в логистике, однако смогут оптимизировать ряд процессов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Все, что нужно знать о дронах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rb.ru/story/all-about-drones/>. – Дата доступа : 08.12.2020.

2 15 профессий для летающих дронов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://robo-hunter.com/news/15-professii-dlya-letayshih-dronov>. – Дата доступа: 08.12.2020.

3 **Бауэрс, П. М.** Летательные аппараты нетрадиционных схем / П. М. Бауэрс. – М. : Мир, 2016. – 320 с.

Получено 22.05.2021

УДК 625.09

*Н. Д. МАРТИНОВИЧ (С-51), В. А. ЦАРИКОВ (магистр)*

Научные руководители: кандидаты технических наук *П. В. КОВТУН,*

*Т. А. ДУБРОВСКАЯ*

## **ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ**

Описаны мероприятия, которые могут быть применены при увеличении скорости движения поездов на участке пути. Рассмотрены особенности некоторых работ при реконструкции.

Реконструкция железнодорожного пути проводится в соответствии с действующей нормативно-технической документацией, регламентирующей общие принципы, технические параметры, нормативы и требования по производству реконструкции железнодорожного пути, включающие критерии назначения, подготовку проектов с проведением обследовательских и изыскательских работ, организацию и технологию выполнения работ, приемку и сдачу в эксплуатацию пути после его реконструкции.

Реконструкция железнодорожного пути направлена на повышение прочности, несущей способности, стабильности, долговечности и других показателей надежности как железнодорожного пути в целом, так и его составных частей и элементов, обеспечивающих продление продолжительности жизненного цикла, сокращение трудоемкости и стоимости технического обслуживания пути и получение экономического эффекта при его эксплуатации.

К реконструкции железнодорожного пути относятся работы, приводящие к изменению категории пути, а также к повышению грузоподъемности искусственных сооружений, способности пути и искусственных сооружений нести повышенные осевые и погонные нагрузки, изменению пространственных характеристик (плана и профиля пути, геометрии балластной призмы, земляного полотна, негабаритных мест), изменению конструкции пути с устройством новых водоотводных, защитных и укрепительных сооружений. После реконструкции путь может переводиться также в более высокий класс в зависимости от эксплуатационных условий (рисунок 1).

Верхнее строение пути служит для направления движения подвижного состава, восприятия силовых воздействий от его колес и передачи их на нижнее строение.

Верхнее строение пути представляет собой комплексную конструкцию, включающую в себя балластный слой, шпалы, рельсы, рельсовые скрепления, противоугоны, стрелочные переводы, глухие пересечения, мостовые и переводные брусья. Рельсы, соединенные со шпалами, образуют рельсошпальную (путевую) решетку. При этом шпалы заглубляются в балластный слой, укладываемый на основную площадку земляного полотна.

Толщина балластного слоя и расстояние между шпалами должны быть такими, чтобы давление на земляное полотно не превышало величины, обеспечивающей его упругую осадку, исчезающую после снятия нагрузки. Верхнее строение пути, подверженное воздействию неблагоприятных факторов (проходящие поезда, атмосферные осадки, ветер, колебания температуры), должно быть достаточно прочным, устойчивым, долговечным и экономичным.



Рисунок 1 – Основные технические решения

Реконструкция верхнего строения пути и улучшение его динамических характеристик тесно связаны с используемым подвижным составом на дороге. Такой подвижной состав, как «Ласточка» или «Стриж» (производство РФ), способны реализовывать большие скорости на существующем пути только за счет своих динамических характеристик и допуска на них отдельных нормативных требований (например, величина непогашенного ускоре-



ния в кривых разрешена до  $1 \text{ м/с}^2$  против допускаемой величины  $0,7 \text{ м/с}^2$  в обычных подвижных составах).

Реконструкция плана и профиля под высокие скорости движения заключается в увеличении радиусов криволинейных участков и уменьшении разности переломов  $\Delta i$  соседних элементов продольного профиля, при этом разность элементов должна быть  $\Delta i \leq 6 \%$ .

Текущее содержание железных дорог представляет собой постоянное проведение организационно-технических мер, которые способны обеспечить исправность железнодорожного пути в целом и каждого элемента системы в отдельности.

В текущее содержание железных дорог входят регулярные осмотры прилегающего земляного полотна, осмотр путей на наличие неисправностей и дефектов, а также постоянный контроль работоспособности всех элементов верхнего строения и других частей инфраструктуры транспортной системы. При обнаружении каких-либо неисправностей осуществляются ремонтные работы железнодорожного пути.

Для обеспечения устойчивости откосов земляного полотна на крутых косогорах, берегах рек и морей служат подпорные стены, а при подходах к большим мостам – для защиты их опор от подмыва.

Искусственные сооружения предназначены для пересечения железной дорогой водных преград, других железных и автодорог, глубоких ущелий, горных хребтов, застроенных городских территорий, а также для обеспечения безопасного перехода людей через пути и устойчивости земляного полотна в сложных условиях.

К искусственным сооружениям относятся мосты, тоннели, водопропускные трубы, подпорные стены, регулиционные сооружения, дюкеры, галереи, селеспуски и др. При пересечении железной дорогой рек, каналов, ручьев, оврагов сооружаются мосты или трубы. Разновидностями мостов являются путепроводы, виадуки, эстакады.

Путепроводы строят в местах пересечения железных и автомобильных дорог или двух железнодорожных линий. Они обеспечивают независимый и безопасный пропуск транспорта на пересечении дорог в разных уровнях.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Скоростной и высокоскоростной железнодорожный транспорт. Т. 2 / под ред. В. И. Ковалёва.– СПб. : Информационный центр «Выбор». 2003. – 448 с.

2 **Прокудин, И. В.** Организация переустройства железных дорог под скоростное движение поездов : учеб. пособие для вузов / И. В. Прокудин, И. А. Грачев, А. Ф. Колос ; под ред. И. В. Прокудина. – М. : Маршрут, 2005. – 716 с.

3 **Довгелюк, Н. В.** Скоростные железнодорожные магистрали / Н. В. Довгелюк, Т. А. Руденко. – Гомель : БелГУТ, 2011. – 43 с.

Получено 27.05.2021

УДК 622.73

*Ю. Г. МАРТЫНОВИЧ* (МС-31)

Научный руководитель – магистр *К. В. МАКСИМЧИК*

## **НАДЕЖНОСТЬ КОНУСНЫХ ДРОБИЛОК В УСЛОВИЯХ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Рассмотрены вопросы надежности конусных дробилок, а также методы повышения работоспособности в условиях их эксплуатации.

Принцип действия конусных дробилок основан на гирационном качении, т. е. при попадании в камеру дробления материал раздавливает между поверхностями двух конусов: вращающимся внутренним и неподвижным внешним.

Данный тип дробилок предназначен для дробления прочных и высокопрочных горных пород на различных стадиях измельчения. Их классифицируют по средней крупности дробления (КСД) и они выполняют операции грубого дробления (Гр). Например, конусные дробилки мелкого и среднего дробления часто применяют при дроблении камня на щебень, получении песка, сырья для цементных мельниц.

При этом основное применение они нашли на горно-обогатительных предприятиях по переработке руд, в частности, при переработке железных руд, при добыче рудного золота, а также их устанавливают в автоматизированные технологические линии.

Преимуществом конусных дробилок, по сравнению с щековыми, является более высокая производительность, связанная с непрерывностью процесса дробления и меньшая энергоемкость, они просты в эксплуатации, практичны и долговечны.

В соответствии с [1] конусные дробилки классифицируют:

ККД – конусные крупного дробления в двух исполнениях (с одним двигателем на приводе, с двумя двигателями на приводе);

КРД – конусные редуционного дробления;

КСД – конусные среднего дробления в двух исполнениях: грубого дробления (Гр) и тонкого дробления (Т);

КМД – конусные мелкого дробления в двух исполнениях: грубого дробления (ГР) и тонкого дробления (Т, Т1, Т2 и т. д.) [2].

Требования к надежности конусных дробилок устанавливает ГОСТ 6937–91. Значения показателей надежности дробилок при дроблении материала с временным сопротивлением сжатию в пределах от 100 до 150 МПа указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Требования надежности

Показатели надежности	Нормы по типам дробилок в годах, не менее	
	ККД и КРД	КСД и КМД
80%-й срок службы дробилки до списания	15	12,2
80%-й срок службы до замены:		
траверзы	6	–
антифрикционного слоя подшипников эксцентрика	1	1,25
шестерни приводного вала	4	2,5
зубчатого колеса эксцентрика	6	3,0
конических и цилиндрических		
втулок эксцентрика	–	1,25
корпуса и вала дробящего конуса	8	5,5
Коэффициент технического использования	0,8	0,8

При этом, если машина работает с труднодробимыми материалами, у которых временное сопротивление сжатию более 150 МПа, сроки службы сокращают в два раза.

Очевидно, что нормальная работа дробилки может быть обеспечена только хорошей настройкой сопряженных узлов и деталей. Регулировку проверяют вращением привода вручную: эксцентрик и приводной вал легко вращаются, а дробящий конус остается неподвижным. При работе дробилки без нагрузки вращение конуса относительно собственной оси должно быть не более 4 об/мин. Масло на сливе должно оставаться чистым, без стальной, бронзовой или баббитовой стружки и иметь температуру не выше плюс 50 °С.

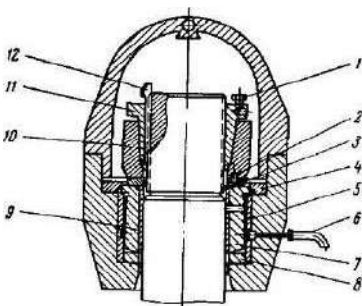


Рисунок 1 – Подвес подвижного конуса дробилки ККД – 1500/180:

- 1 – отжимной болт; 2 – винт;
- 3, 4 – шайбы; 5 – неподвижная втулка; 6 – подвод смазки; 7 – конусная втулка; 8 – шайба; 9 – внутренняя нижняя втулка; 10 – обойма;
- 11 – разрезная гайка; 12 – клиновидная шпонка

Загрузку дробилки горной массой осуществляют после работы ее вхолостую в течение 3 мин.

Одним из самых ответственных устройств, к которым предъявляются повышенные требования, считают узел подвеса подвижного конуса (рисунок 1). Он представляет собой своеобразный подшипник, в котором рабочие поверхности одновременно катятся и скользят между собой.

Трущиеся детали 4, 5, 7, 8, 9 и 11 узла подвеса в условиях обогащательной фабрики

отремонтировать или заменить практически невозможно, поэтому их изготавливают из высококачественной стали марки 9Х2 или ШХ15СГМ и термически обрабатывают до твердости 48-53 HRC, а рабочие поверхности шлифуют.

Непараллельность и коробление базовых поверхностей допускают не более 0,05 мм [3].

Проворачивание втулок 5, 9 и шайбы 8 во время работы совершенно недопустимо. Если такое явление замечено, то дробилку немедленно останавливают на ремонт и заменяют весь узел подвеса подвижного конуса.

Осмотр, очистку с промывкой деталей подвесного устройства производят не только во время плановых ремонтов, но и при каждом подходящем случае, так как пылеуплотнение этого узла весьма на низком уровне, что негативно сказывается на надежности подвесного устройства. При этом надежность повышают путем обработки на станке сопрягаемых поверхностей колпака и ступицы траверсы (материал колпака – стальная отливка марки 35Л).

В колпаке часто находят сквозные трещины, заваривать которые не рекомендуют, а при их появлении колпак сразу заменяют.

Разрезную гайку 11 закрепляют шпонкой – в противном случае возможно самоотвинчивание гайки, приводящее к увеличению ширины разгрузочной щели, что недопустимо для нормальной эксплуатации машины.

Для повышения работоспособности, увеличения производительности и упрощения конструкции конусных дробилок, их постоянно подвергают усовершенствованию. Например, согласно [4] поставлена задача: повышение надежности дробилки (рисунок 2).

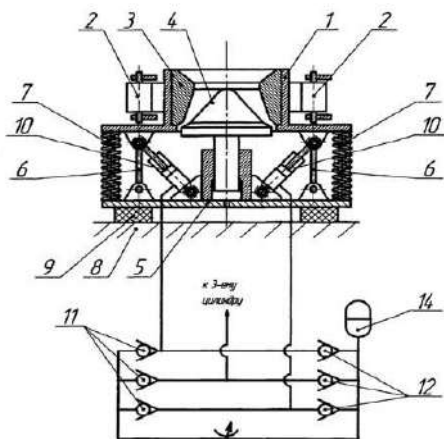


Рисунок 2 – Конусная дробилка:

- 1 – корпус; 2 – дебалансные вибраторы; 3 – коническое кольцо; 4 – дробящий конус;
- 5 – станина; 6 – штанги; 7 – амортизаторы; 8 – фундамент; 9 – опоры; 10 – цилиндры;
- 11, 12 – обратные клапана; 13 – дроссель; 14 – гидропневмоаккумулятор

Решение задачи достигается тем, что предлагаемая конструкция включает корпус с дебалансными вибраторами и коническим кольцом, внутри которого помещают дробящий конус. Этот конус образует с коническим кольцом дробящую камеру, а штанга, смонтированная в гнездах корпуса и станины посредством шарнирных сферических подшипников, снабжена цилиндрами, управляемым дросселем, гидропневоаккумулятором и обратными клапанами, причем цилиндры установлены между корпусом и станиной. Это приводит к тому, что цилиндры со штангами и станиной образуют силовой треугольник, а обратные клапаны соединены в мостовую схему. В одну диагональ моста включен управляемый дроссель, в другую – включены полости цилиндров, а гидропневоаккумулятор соединен с объединенными входами обратных клапанов.

В результате предлагаемая конструкция при пуске вибраторов и при их остановке, уменьшая сечение дросселя, увеличивает активное сопротивление (демпфирование) колебательному движению корпуса, тем самым обеспечивает безопасную амплитуду его колебаний, что повышает надежность конусной дробилки.

В настоящее время направление развития конусных дробилок движется на повышение надежности и эффективности дробления, что, в свою очередь, положительно скажется на работоспособности и сроке службы дробилок. В дальнейшем модернизации будут касаться камер дробления и корпусов конусных дробилок, ввиду их несовершенства.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Мартынов, В. Д.** Строительные машины : учеб. пособие / В. Д. Мартынов, В. П. Сергеев. – М. : Высш. шк., 1970. – 304 с.

2 Студенческая библиотека онлайн [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://studbooks.net/2518664/tovarovedenie/ekspluatatsiya\\_remont\\_konusnoy\\_drobilki](https://studbooks.net/2518664/tovarovedenie/ekspluatatsiya_remont_konusnoy_drobilki). – Дата доступа : 27.05.2021.

3 ИСС СибДробСнаб [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://sibdrobsnab.ru/drobilka.konusnaya.nadejnost.html>. – Дата доступа : 27.05.2021.

4 **Пат. RU 2450860.** Конусная дробилка / А. И. Сапожников, Е. С. Сергеев; опубл. 20.05.2012.

Получено 24.05.2021

УДК 656.025

*С. Д. МАТЮШЕНКО, Ю. И. АЛАМПИЕВА (УЛ-31)*  
Научный руководитель – канд. техн. наук *Н. А. КЕКИШ*

## **РАЗРАБОТКА НОВОГО СЕРВИСА В ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗКАХ С РАСШИРЕННОЙ ЦЕЛЕВОЙ АУДИТОРИЕЙ**

Рассмотрено понятие и сущность сервиса на транспорте. Предложено внедрение новой услуги в пассажирских перевозках – игровых комнат для детей. Описана суть услуги, отображены ее основные показатели, стратегия маркетинга для разных целевых аудиторий, приведен SWOT-анализ.

Сервис на транспорте – это высококачественное обслуживание пассажиров, грузоотправителей, грузополучателей, включая обеспечение перевозок, предоставление комплексных услуг и выполнение дополнительных работ.

Полное и своевременное удовлетворение потребностей населения в перевозках – основная социальная задача транспорта. При этом как коммерческое предприятие, транспортная компания должна получать прибыль от своей деятельности.

В сервисном обслуживании пассажирские компании и сервис-центры должны максимально удовлетворять желания пассажиров в транспортных услугах, ставя в центре внимания их потребности и финансовые возможности. Это позволяет удерживать существующих клиентов на железнодорожном транспорте и привлекать новых.

Товаром транспорта является услуга. Услуга – это действие, приносящее пользу или помощь другому. Сервисно-транспортная услуга – это результат деятельности исполнителя транспортной услуги: предприятий, организаций, учреждений или граждан-предпринимателей по удовлетворению потребностей населения в период возникновения желаний или при совершении поездки (перевозки). Сервисная услуга на железнодорожном транспорте должна базироваться на здоровом образе жизни.

Услуга в широком понимании этого слова, как и товар, имеет несколько уровней и подразделяется на: основную, сопутствующую, дополнительную (рисунок 1).

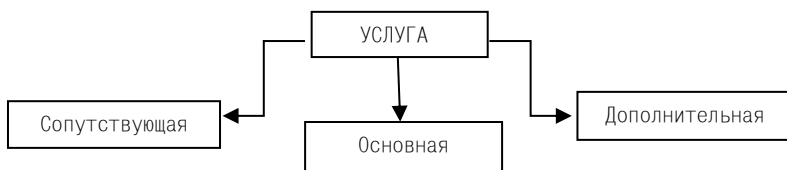


Рисунок 1 – Виды услуг

Основная услуга – перевозка пассажиров или грузов из одного пункта в другой. Пассажир или грузовладелец покупает на самом деле не свойства продукта – место в одном из типов вагонов и обслуживание в нем, а именно перевозку, перемещение для реализации своих потребностей и целей поездки. Сопутствующими или способствующими являются услуги, необходимые для того, чтобы использовать основную услугу. В пассажирских перевозках это, во-первых, продажа билетов, доставка их домой или на работу потребителю транспортной услуги, доставка пассажира или багажа от места проживания до вокзала или станции отправления. Во-вторых, это услуги проводников, предоставление постельного белья, его заправка, обеспечение питанием, напитками, кондиционированием воздуха в вагоне, туалетные принадлежности и другое.

Дополнительными или поддерживающими являются услуги, придающие основной услуге дополнительную выгоду и помогающие отличить данную услугу от конкурирующей с ней. Например, при перевозке пассажиров это услуги сотовой, компьютерной и видеосвязи, обеспечение прессой и предметами личной гигиены, персональным сейфом, охраной, услугами купе-библиотеки, спорт-купе, вагона-бара. В грузовых перевозках: перевозка грузов на особых условиях, уведомление клиента о подходе груза, хранение груза на станции сверх положенного срока.

Одной из главных задач сервиса является повышение качества транспортного обслуживания за счет создания для пассажиров благоприятных условий.

К показателям качества транспортного обслуживания пассажиров относят:

- безопасность поездок пассажиров;
- комфортабельность, комплексность и культура транспортного обслуживания в пути и в пунктах отправления, пересадки и прибытия;
- скорость пассажирских перевозок;
- регулярность перевозок и удобство расписания движения транспортных средств.

В основные задачи транспортного сервиса в пассажирских перевозках входят:

- повышение доходов от перевозок пассажиров и оказания сервисных услуг;

- маркетинговые исследования спроса населения на перевозки и услуги на основе анкетирования, опросов, статистических и прогнозных данных о развитии курортных зон и зон отдыха, экономического развития регионов и других факторов;
- лицензирование, стандартизация и сертификация сервисных услуг на транспорте;
- определение экономически целесообразной стоимости проезда на места в отдельных типах вагонов (на которых цены «отпущены») и сервисные услуги сервис-центра, пассажирских компаний с учетом их конкурентоспособности;
- оформление заявок (договоров) на основные и дополнительные услуги по телефону, электронной почте, через интернет;
- обеспечение полноты и своевременности расчетов между пассажирскими компаниями, сервис-центрами и предприятиями за выполненные сервисные услуги;
- информационное уведомление пассажиров о предоставляемых транспортных и других услугах, ценах, изменениях в правилах перевозок, тарифах и других нормативных и справочных документов по интернету, видеотабло, информационных листовок и другой рекламной продукции, консультирование потенциальных пассажиров перед приобретением основных и дополнительных услуг и товаров на транспорте, позволяющее им сделать осознанный выбор;
- изучение социальных, технических и технологических аспектов сервиса;
- сбор, систематизация и анализ информации о качестве обслуживания пассажиров и качестве проданных услуг своих и конкурентов;
- оценка рынка продавцов и покупателей услуг, формирование постоянной клиентуры [1].

В данной статье мы рассмотрим новый сервис – размещение детских комнат в пассажирских поездах.

Актуальность заключается в необходимости обеспечения максимально комфортабельных условий для пассажиров (удовлетворение потребностей клиента).

Суть услуги внедрения детских комнат в пассажирских поездах заключается в обеспечении тишины. Данный сервис является востребованным среди разных категорий населения. Эта услуга распространяется на родителей и детей, которые хотят совершать поездку в комфорте и тишине.

Основной целевой аудиторией сервиса являются пассажиры с детьми в возрасте от 3 до 12 лет. Маркетинговыми средствами эта аудитория расширяется на дополнительную группу: пассажиры, желающие ехать в вагоне без детей.



Игровая комната предназначена для детей старше 3 лет. Она будет оборудована различными игрушками для развития мелкой моторики, интеллекта и речи. Также будут установлены: сухой бассейн с мягкими мячами, мольберты, меловые, магнитные, стикерные доски для реализации творческих идей. Детям в пользование предоставляются различные настольные игры в магнитном исполнении (конструкторы, пазлы и т. д.). Данная комната будет сделана в стиле небольшого железнодорожного комплекса. Для детей постарше (7–12 лет) предполагается установка телевизора.

Игровая комната разработана с соблюдением необходимых мер безопасности, а именно: в комнате предусмотрены надежные крепления, мягкие поверхности, отсутствуют острые углы и вещи, способные причинить вред ребенку. Комната регулярно проходит обработку дезинфицирующими средствами.

Дизайн и оснащение комнаты учитывают специфику передвижения на дальние расстояния, обеспечивая высокий уровень комфорта даже при длительной поездке. Использование современных шумоизолирующих материалов обеспечивает приемлемый уровень шума.

Для того чтобы пассажиры захотели пользоваться данной услугой, ее следует реализовать таким образом, чтобы учитывались данные условия:

- доступность услуги для потребителя;
- безопасность в пути следования;
- качество обслуживания, профессионализм работников.

Стоимость данного сервиса будет выше цены билета на обычный пассажирский поезд. Услуга предоставляется для занятия детей в присутствии специально обученного педагога, и, соответственно, без присутствия родителей.

В рамках исследования был проведен SWOT-анализ, с помощью которого было выявлено, что данный сервис представляет из себя, какие возможности имеет и что может стать угрозой для его реализации. SWOT-анализ представлен на рисунке 2.

<p style="text-align: center;"><b>Сильные стороны</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) низкая конкуренция стоимость</li> <li>2) дезинфекция</li> <li>3) обеспечение тишины</li> <li>4) качество услуги</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><b>Слабые стороны</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) высокая</li> <li>2) небольшой объем</li> <li>3) сезонность</li> </ol>
<p style="text-align: center;"><b>Возможности</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) предоставление скидки</li> <li>2) реклама</li> <li>3) расширение производства конкурентов</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><b>Угрозы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) низкая прибыль из-за отсутствия узнаваемости</li> <li>2) появление новых конкурентов</li> </ol>

Рисунок 2 – SWOT-анализ

По результатам анализа можно сделать вывод, что данная услуга максимально долго продержится в качестве лидера (период доминирования), так как она является новой, уникальной и единственной в своем роде на Белорусской железной дороге.

Так как в вагонах, оборудованных такими детскими комнатами, запрещено курить, в данном поезде следует разместить вагон, который позволил бы курильщикам также находиться в комфортных условиях. Данный вагон должен быть оборудован более мощной системой вентиляции. В России даже было проведено исследование, что курящие пассажиры готовы доплачивать определенную сумму за возможность курить в поезде. Введение такого дополнительного вагона требует согласования с законодательством, ограничивающим курение в общественных местах, в том числе в транспорте.

Для извлечения прибыли из предлагаемого сервиса детских комнат следует производить мероприятия по повышению рентабельности услуги. К таким мероприятиям относятся:

1) решение проблемы снижения себестоимости продукции: можно предложить увеличение срока полезного использования нематериальных активов, что приведет к снижению годовых амортизационных отчислений;

2) тарифная политика на железнодорожном транспорте является одним из важнейших факторов, определяющих положение пассажирского комплекса. Особая роль отводится гибкому регулированию тарифов на перевозки пассажиров по периодам года в зависимости от спроса населения. Основными целями гибкого регулирования тарифов являются сглаживание неравномерности перевозок за счет перераспределения пассажиропотоков и обеспечение более эффективного использования пассажирского подвижного состава и других производственных ресурсов [2].

Одним из предложений в области развития сервиса детских комнат может выступить разработка и внедрение бонусной программы, которая будет учитывать количество поездок, совершенных пассажирами, а также то, воспользовались ли они услугами предлагаемого сервиса. Накапливая баллы, пассажир будет получать дополнительные льготные условия при поездке по железной дороге в вагонах с новым сервисом.

Еще одним вариантом может быть введение тарифов, которые будут корректироваться посредством сезонных коэффициентов, предусматривающих скидки или надбавки к стоимости проезда в размере 15–20 % в зависимости от времени года.

В условиях усиливающейся конкуренции между видами транспорта необходима реализация мероприятий, связанных с повышением качества и привлекательности железнодорожных пассажирских перевозок. Они должны быть

направлены на повышение культуры обслуживания пассажиров на вокзалах и в пути следования, увеличение объема сервисных услуг, совершенствование тарифной политики.

Пассажи́рские перевозки на железнодорожном транспорте характеризуются высокой сезонной неравномерностью. Регулируемые государством тарифы на пассажирские перевозки определяются только классом вагонов (общие и плацкартные) и никак не связаны с сезоном отправления и направления поездов.

Неравномерность снижает качество пассажирских перевозок и работу подвижного состава не только в пассажирском движении. Все это вызывает необходимость систематического поиска наиболее эффективных путей смягчения неравномерности и разработки мероприятий по уменьшению ущерба от большого отклонения объемов перевозок в определенные периоды года.

Поэтому в период снижения пассажиропотока необходимо предусмотреть льготы на проезд, скорректировать тарифы. Дополнительный эффект от смягчения неравномерности перевозок получают дороги при снижении провозных плат за проезд в осенне-зимний период. В условиях регулярного оперативного учета населенности вагонов поездов, величину этого эффекта также можно увеличить и за счет увеличения тарифов за проезд в поездах в период наибольшего спроса. Для смягчения неравномерности железнодорожных пассажирских перевозок необходимо развивать дополнительные сервисы, востребованные в период как летнего, так и зимнего отдыха.

Подводя итоги, можно сказать о том, что основными источниками повышения суммы прибыли являются увеличение объема реализации услуг за счет увеличения их ассортимента при одновременном снижении их себестоимости.

На примере предлагаемого сервиса можно разрабатывать другие сервисы как в пассажирских, так и в грузовых перевозках, которые предполагают расширение целевой аудитории за счет дополнительных групп потребителей.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Копылова, Е. В.** Сервис на транспорте (железнодорожном) : учеб. пособие / Е. В. Копылова, Е. Б. Куликова. – М. : МИИТ, 2009. – 216 с.

2 **Бычкова, А. А.** Методика оценки мероприятий по повышению уровня сервисного обслуживания и качества услуг на вокзалах / А. А. Бычкова // Современные проблемы совершенствования работы железнодорожного транспорта : межвуз. сб. науч. тр.; под. ред. д-ра техн. наук, проф. В. А. Бугреева. – М. : МИИТ, 2012. – С. 123–125.

Получено 25.05.2021

УДК 72.012+711.4

*Ю. Е. МАХНАЧ* (ПА-21)

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

## **ГРАФИЧЕСКИЙ ДИЗАЙН В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ**

Рассматриваются вопросы о значении графического дизайна в социокультурной инфраструктуре города, о его воздействии на индивидуума в городской среде, а также перспективы развития данного направления и интеграции его с изобразительным искусством.

Графический дизайн, как сфера деятельности, в настоящее время крайне популярен, он привлекателен тем, что дает возможность реализовать творческий потенциал человека, не загоняя его при этом в рамки трудового дня и офисных помещений. Можно сказать, что графические дизайнеры – это новое поколение «вольных художников», которых становится все больше, ввиду стремления городского жителя к независимости. В некоторой степени именно из-за своей популярности данное понятие сейчас переживает кризис. В контексте города графический дизайн является посредником в визуальной коммуникации. Его продукт – это некая информация, которую необходимо донести до обывателя, ежедневно утопающего в море «информационного шума». Основная его задача – выделить определенное сообщение из общего потока, обратить на него внимание. Однако, ввиду постоянного увеличения объема информации, у городского жителя (особенно у жителей мегаполисов) выработался механизм защиты: фильтрация сообщений из окружающей среды и разделение их на важные и второстепенные. В индустрии графического дизайна сместились акценты: эстетическая составляющая отошла на второй план, а ведущими стали тенденции к провокационности и броскости, за счет которых объекты графического дизайна стали выбиваться из общей информационной парадигмы.

Именитые дизайнеры настаивают на том, что графический дизайн – это новая форма искусства или «точка пересечения искусства и коммуникации», по словам французского мастера графического дизайна Ф. Апелуага. Но далеко не все объекты подходят под эту характеристику, ведь в данной сфере есть и множество дилетантов, имеющих самые скромные представления об эстетике и эффективных способах презентации информации. Так или иначе, каждый отдельный элемент графического дизайна вносит свой вклад в общую информационную и эстетическую картину города, будь он положительный или отрицательный. Это признает и ирландский мастер, основа-

тель креативного агентства "About Sodano" Алан Абу: «В идеале, я бы хотел использовать свои навыки для выполнения социального долга, поскольку я отдаю себе отчет в том, что дизайнеры моего и предыдущего поколений ответственны за бессмысленный и вездесущий дизайн главных улиц».

Авторы книги «История дизайна» (2015) Шарлотта и Питер Филь вывели свое определение: «Графический дизайн – сочетание текста и изображения, причем, исключительно в контексте открытого, публичного городского пространства, опуская такое направление как оформление печатных изданий». В своей книге «Что такое графический дизайн» К. Ньюарк называет американского дизайнера У. Э. Двиггинса первым человеком, употребившим термин «графический дизайн», «суперпечать» и «рекламная графика», но сам Ньюарк отдает предпочтение термину, введенному швейцарскими графическими дизайнерами М. Биллом и Д. Мюллером-Брокманом – «визуальная коммуникация»: «Этот термин звучит более впечатляюще, он более емкий и в меньшей степени ограничен способами печати. Возможно, он даже более всех прочих подходит для дефиниции современного графического дизайна, однако за исключением редких попыток использовать его в качестве синонимического термина в наши дни он почти не употребляется» [1].

Можно сказать, что это утверждение столь же верно, сколь и ошибочно. Визуальная коммуникация на сегодняшний день – это куда более обширное понятие, которое не сводится к одному лишь графическому дизайну. В широком смысле «визуальная коммуникация» – это способ передачи информации (сообщения) через некий визуальный ряд. Этот способ коммуникации почти не отличается от стандартной схемы американского лингвиста и теоретика литературы Р. О. Якобсона: «Контекст – Сообщение, Адресант, Контакт – Код – Адресат».

Но все же, визуальная коммуникация имеет ряд особенностей. В первую очередь в ней отсутствует непосредственный контакт адресанта и адресата, их взаимодействие будет совершаться как раз посредством визуального ряда.

Немного иное видение роли графического дизайна в современном городе у Л. В. Желондиевской – профессора кафедры основ композиции, графики и шрифта Московской государственной художественно-промышленной академии им. С. Г. Строганова. Она говорит о том, что в культуре информационного общества печатное слово утрачивает свое главенствующее положение, а формализация линейной коммуникации, с ее логической системой построения информационного сообщения, заменена электронным гипертекстом. Под «гипертекстом» исследовательница понимает принцип организации информационных массивов, в которых отдельные элементы связаны между собой чаще ассоциативно, чем тематически. Именно этой ассоциативной связкой и является графический дизайн. В условиях города он становится «простым и всеобъемлющим визуальным кодом» в том значении, в каком понимал его Умберто Эко – итальянский ученый, литературный кри-

тик, писатель и публицист: «Код – это структура, представленная в виде модели, выступающая как основополагающее правило при формировании ряда конкретных сообщений, которые именно благодаря этому и обретают способность быть сообщаемыми» [2].

Графический дизайн окружает человека повсеместно, но при этом очень органично вписывается в городскую среду. Это происходит, отчасти, потому, что сам город представляет собой гипертекст. Кандидат культурологии, доцент кафедры культурологии Р. Ю. Порозов называет подобный тип города «информационным» и выделяет в нем три важных аспекта: динамическую структуру, отсутствие социальной привязки к определенной территории городского пространства и полицентричность. С. Маккуайр, доктор наук в исследовании медиа, использует для характеристики современного города понятие «медийный город», при этом не рассматривает медиа как нечто отдельное от города – как посредника, «воспроизводящего» феномены городской жизни. Маккуайр убежден в том, что «пространственный опыт современной социальной жизни формируется за счет сложного взаимодействия архитектурных объектов и городских территорий, социальных практик и медийной «обратной связи» [3].

Современный город – это медийно-архитектурный комплекс, возникающий в результате распространения пространственных медийных платформ и создания гибридных пространственных ансамблей. Так как медиа немислимы без подобающего эстетического оформления, то графический дизайн оказался настолько интегрирован в эту среду, что М. Маклухан – канадский философ, литературный критик, назвал нас «людьми полиграфической цивилизации».

На первый взгляд может показаться, что у дизайнера всего одна функция – привлекать внимание и навязывать. Продукты графического дизайна замечаются человеком, зачастую, лишь подсознательно. Если представить сознание среднестатистического жителя мегаполиса как электронный почтовый ящик, то в папке «Входящие» (т. е. сознательно отфильтрованной информации) «сообщений» окажется гораздо меньше, чем в папке «Спам», забитой различными баннерами, плакатами, слоганами и отрывками видеороликов, с которыми человек ежесекундно сталкивается в городском пространстве. Но на самом деле, графический дизайн имеет ряд важных функций, за счет которых в современных «информационных» или «медийных» городах он оказывается необходимым. К. Ньюарк выделяет три функции: дифференцирующую, информативную и эмотивную [1]. По его мнению, графический дизайн в городской среде помогает человеку различать между собой компании и бренды, помогает ориентироваться в определенных ситуациях, дает советы, а также оказывает определенное эмоциональное воздействие. В этой системе Ньюарком была упущена такая функция графического дизайна как ориентация на местности.

Информационный дизайн – это совокупность средств, которые дизайнеры используют, чтобы сделать повседневную жизнь более комфортной. Формируя и упорядочивая информацию, изображения, текст, дизайнеры помогают людям ориентироваться в городской реальности. А «графический дизайн среды» берет на себя все те функции, о которых говорит Ньюарк: создание узнаваемого визуального облика конкретного места и определенное эмоциональное воздействие [1].

Шарлотта и Питер Филь во вступительном эссе к книге «Графический дизайн XXI века» по-своему интерпретируют защитный механизм городского жителя от нежелательной информации: «Поскольку нас атакуют визуальные образы, мы не просто стали грамотнее в отношении их дешифровки, но и устали от однообразия большинства визуальных сообщений, диктуемых рынком. Сегодняшнее внимание достанется тому, что действительно заставит нас задуматься или вызовет улыбку». В своей книге авторы собрали под одной обложкой «сорок пять дизайнеров, более всего устремленных в будущее». Не так уж много, если задуматься, но каждый из этих сорока пяти позиционирует дизайн как важное, социально значимое явление, схожее по своим эстетическим функциям с искусством.

Ф. Апелуаг отмечает, что «графический дизайн – это искусство визуализации идей, активизации пространства и поиска пропорции. Хороший графический дизайн пробуждает зрителя к размышлению, зачастую подсознательному, о могущественном синтезе слова и образа». В то время как У. Корбитт подчеркивает: «Это не ново, но, если задуматься, оказывается, что творцы образов в наших рядах создают нечто большее, чем просто красивые картинки». Они пытаются вовлечь зрителя в эмоциональное и интеллектуальное столкновение с этими механизмами, создавая двусмысленные или незавершенные абстрактные образы и обычно ограничиваясь номинальным оформлением. Так рождается диалог, который входит в поток коммуникации и может быть завершен лишь в зрительской интерпретации.

Подводя итоги, можно сказать, что графический дизайн – это, в первую очередь, важнейший сегмент современного информационного города: одновременно и часть виртуального пространства, и процесса визуальной коммуникации, настолько интегрированный в его структуру, что в данный момент представить себе без него городское пространство невозможно. Однако это очень амбициозное и быстроразвивающееся направление, которое стремится реализовать свой эстетический потенциал и занять свою нишу в сфере искусства. Объекты графического дизайна выходят за рамки привычного им городского пространства и осваивают выставочные площадки. Становится сложно производить качественную дизайнерскую работу и искусство, для этого необходимо сформировать четкую систему критериев. Сфера влияния графического дизайна распространяется так же на социологию, антропологию и еще ряд смежных наук. Так, например, инте-

рес вызывает его влияние на взаимодействие в рамках социологии вещей и социологии повседневности вообще. В целом, активный рост самого направления открывает простор для будущих исследований.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Ньюарк, К.** Что такое графический дизайн? / К. Ньюарк. – М. : АСТ, Астрель, 2014. – 256 с.

2 **Желондиевская, Л. В.** Гипертекст графического дизайна / Л. В. Желондиевская // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2011. – № 9 (128). – С. 54–57.

3 **Маккуайр, С.** Медийный город. Медиа, архитектура и городское пространство / С. Маккуайр. – М. : Strelka Press, 2014. – 392 с.

4 **Порозов, Р. Ю.** Виртуализация городского пространства : социокультурный аспект / Р. Ю. Порозов // Вестник Челябинского государственного университета. – 2009. – № 11. – С. 154–156.

Получено 25.05.2021

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 26. Гомель, 2021

---

УДК 629.423-835.002.8

*А. В. МАШУРИКОВА (УБ-11)*

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

### **РЕШЕННОСТЬ ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ АККУМУЛЯТОРОВ ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА**

Автомобильные выхлопные газы оказывают прямое и долгосрочное воздействие на окружающую среду, что способствует развитию электротранспорта. Однако от увеличения доли электротранспорта объём выбросов парниковых газов и прочих вредных веществ не снизился. При этом экологические риски только выросли.

Электрификация транспорта представляет собой один из этапов в решении проблем климата в мировом масштабе. Согласно статистической информации по состоянию на 2017 год, в мире было продано более 1 миллиона электромобилей, при этом, в настоящее время, эксплуатируется более 3 миллионов автомобилей. Республике Беларусь также присуща данная тенденция, которой предшествовало принятие ряда мер, приведших к росту потребности и заинтересованности граждан в электротранспорте. Так с 16 марта 2020 года решением Евразийской Экономической комиссии была отменена таможенная пошлина при ввозе электрокаров на территорию ЕАЭС (Беларусь, Россия, Казахстан, Армения, Кыргызстан), что позволило при их ввозе взимать следующие платы:



- 1) таможенный сбор – 120 BYN;
- 2) утилизационный сбор – 495 BYN для автомобилей до 3 лет и 742,2 BYN – старше 3 лет;
- 3) таможенная пошлина до 31.12.2021 – 0 BYN;
- 4) НДС до 31.12.2025 – 0 BYN;
- 5) дорожный налог до 31.12.2025 – 0 BYN.

Кроме того, с 12 марта 2020 года в силу вступил Указ президента № 92 «О стимулировании использования электромобилей», который предусматривает:

- освобождение от уплаты пошлины на допуск электромобилей к участию в дорожном движении;
- ставка НДС – ноль процентов при ввозе в РБ физлицами для личного пользования;
- физлица смогут вернуть уже уплаченный НДС при покупке электромобиля в пределах 500 б.в.;
- льготы юрлицам, на балансе которых есть зарядные станции, при этом ставка НДС – ноль процентов;
- для установки зарядок не нужно будет изымать землю из земель общего пользования, а земля предоставляется в аренду бесплатно;
- производители электротранспорта и зарядок получают право применять повышенный инвестиционный вычет (налоговые льготы);
- даётся возможность сдавать капитальные строения (или их части) в аренду для установки зарядок;
- владельцев электротранспорта освобождают от платы за парковку, если на них устанавливают зарядные станции.

Данные мероприятия привели к тому, что в Республике Беларусь было поставлено на учёт около 400 электромобилей, хотя до этого их было всего 250. Такой рост способствует значительному энергопотреблению и, соответственно, загрязнению окружающей среды. Так выпуск одного электромобиля требует энергии, равноценной сжиганию 10 тысяч литров бензина, что эквивалентно многолетней эксплуатации обычного автомобиля с ДВС. Кроме того, возрастает нагрузка на электростанции и, как следствие, снижения негативного воздействия их на окружающую среду из-за смены ДВС на электрический двигатель не наблюдается. А если следовать перспективе развития электротранспорта до 560 миллионов единиц к 2040 году, что будет эквивалентно одной трети от их общего количества в мире, то данное воздействие будет только возрастать.

В настоящее время для функционирования электрического транспорта применяют различные типы АКБ, которые отличаются по типу активного компонента:

- цинк-углеродные: солевой электролит (хлорид аммония), цинковый анод, углеродный катод с марганцем. Такие АКБ могут восстанавливаться, они относятся к низкой ценовой категории;

– щелочные или марганцевые (другое название – алкалиновые): электролит – гидроксид калия. Батарея содержит также диоксид марганца (катод) и цинковый порошок (анод), АКБ этого типа служат дольше, обеспечивают условия для более быстрого протекания химических реакций;

– серебряные: катод – оксид серебра, электролит – гидроксид калия, цинковый анод, серебряно-цинковые батареи отличаются отличными противоударными свойствами, стабильностью внутреннего напряжения;

– цилиндровые: кислородный катод, электролит – КОН, цинковый порошок (анод);

– ртутные: одноименный катод, анод из цинкового порошка, электролит – КОН. Такие изделия отличаются постоянством напряжения, повышенной энергоемкостью;

– литий-марганцевые: катод из диоксида марганца (в форме порошка), органический электролит, литиевый анод.

– В соответствии с составом электролита АКБ классифицируют: литий-ионные; литий-полимерные; никель-кадмиевые; никель-металлгидридные; литий-ионные; литий-серные; металл-воздушные.

Такое разнообразие АКБ и срок службы от 3 до 8 лет ставит актуальным вопрос утилизации высокотоксичных элементов, содержащихся в батареях (литий, соединения никеля, меди и алюминия, кобальта), которые в разы опаснее обычных выхлопных газов.

Для решения данной проблемы рядом производителей были предложены технологические схемы, позволяющие повторно использовать АКБ:

1) *механический разбор аккумулятора*. Метод предполагает необходимость разборки всей конструкции. Его применяют при обращении на начальном этапе утилизации литий-ионных аккумуляторов, свинцово-кислотных и других видов. Затем полученные материалы подвергаются переработке с использованием подходящих технологий. При этом извлекают:

– материалы (преимущественно твердые), которые обладают внутренней намагниченностью – это металлы разных видов;

– компоненты с отрицательной магнитной восприимчивостью (полимеры, целлюлоза и др.);

– примеси, которые отличаются положительной магнитной восприимчивостью (но крайне низкой), намагничиваются во внешнем магнитном поле.

2) *пирометаллургическая переработка*. Технология основана на расплавлении металлов. При этом обеспечиваются условия для рециркуляции клеток, хоть этот процесс и протекает неинтенсивно. Кроме того, требуется выполнять дополнительную операцию: восстанавливать никель, кадмий, высвобождаемые в процессе утилизации отработанных аккумуляторов. Основные этапы переработки: сдача утиля на пункты приема, подготовительный этап (разборка, доставка материалов на участки, где будет выполняться переплавка), расплавление изделий в печи при температуре +125 °С, выско-

бождение элементов (цинка, свинца, кадмия), сбор полученных продуктов переплавки.

3) *гидрометаллургическая переработка*. Преимуществом метода является его эффективность – используется до 99,5 % материалов в составе после обработки, недостатком – высокая энергоемкость. Этапы выполнения утилизации отработанных АКБ: разборка, выщелачивание подготовленных компонентов, выделение ценных элементов.

Классический процесс утилизации автомобильных АКБ включает в себя несколько этапов:

- 1) слив и переработка электролита химическим образом;
- 2) дробление (с помощью дробильного оборудования для разрушения изделия);
- 3) фильтрация (чтобы отсеять кислотно-свинцовую пасту);
- 4) разделение полимеров и металлов;
- 5) переработка полимерных компонентов;
- 6) очистка металлов;
- 7) получение свинца;
- 8) очищение и плавка свинца.

Утилизация электролита:

1 Предварительная нейтрализация электролита с дальнейшим сбросом жидкости в сточную канализацию.

2 Регенерация электролита с последующим получением серной кислоты, пригодной для повторного использования в качестве товарного продукта. В качестве нейтрализующих агентов активно используются: известь, гидроксид кальция, кальцинированная сода, каустическая сода.

Существуют более усовершенствованные технологии переработки аккумуляторных батарей в Европе и Северной Америке. Это такие процессы как Umicore (Бельгия), Recyryl (Франция), Akkuser (Финляндия), Duesenfeld (Германия) и Retriev (США / Канада). Широко обсуждается технология прямого рециклинга, при которой аккумуляторная батарея подвергается роботизированному демонтажу полностью, катоды извлекаются и восстанавливаются для использования в новых батареях без процесса разделения их на отдельные металлы.

Представленные технологические схемы внедряются различными странами и не имеют окончательно утвержденного варианта. В связи с этим Республике Беларусь также предстоит решать данную проблему.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Аккумуляторы для электромобилей: виды и особенности [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://elektrovesti.net/64667\\_akkumulyatory-dlya-elektromobiley-vidy-i-osobennosti](https://elektrovesti.net/64667_akkumulyatory-dlya-elektromobiley-vidy-i-osobennosti). – Дата доступа : 25.05.2021.

2 Утилизация аккумуляторов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://gidpromosoru.ru/othody/avtomobilnye/utilizacia-akkumulatorov.html>. – Дата доступа : 25.05.2021.

3 Льготный ввоз автомобилей [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://www.tvr.by/news/ekonomika/v\\_belarus\\_po\\_lgotnym\\_usloviyam\\_uzhe\\_vvezeno\\_bolee\\_250\\_elektromobiley/](https://www.tvr.by/news/ekonomika/v_belarus_po_lgotnym_usloviyam_uzhe_vvezeno_bolee_250_elektromobiley/). – Дата доступа : 25.05.2021.

4 Экологическая безопасность электротранспорта [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://fastmb-ru.turbopages.org/fastmb.ru/s/autonews/autonews\\_mir/3785-cto-vrednee-dlya-ekologii-elektrodvigateli-ili-dvs.html](https://fastmb-ru.turbopages.org/fastmb.ru/s/autonews/autonews_mir/3785-cto-vrednee-dlya-ekologii-elektrodvigateli-ili-dvs.html). – Дата доступа : 25.05.2021.

Получено 26.05.2021

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 26. Гомель, 2021

---

УДК 332.12:339.9

*Е. А. МЕЙСАК* (УД-11)

Научный руководитель – магистр экон. наук, ст. преп. *И. В. ГАЛКИНА*

## **ЭКОНОМИКА НОВЫХ ИНДУСТРИАЛЬНЫХ СТРАН И ИХ РОЛЬ В МИРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ**

Рассмотрена общая характеристика экономики новых индустриальных стран, и их роль в мировой экономике. Проанализированы основные модели новых индустриальных стран. Показаны отличия латиноамериканской и азиатской модели НИС.

Новые индустриальные страны (НИС) с момента своего появления на мировом рынке завоевали интерес со стороны экономистов. Данные страны, будучи некогда периферийными экономиками, за несколько десятилетий достигли удивительных результатов в своем развитии, сравнявшись с наиболее развитыми странами по размеру ВВП на душу населения, среднему удельному весу обрабатывающей промышленности в ВВП, объему прямых инвестиций за рубежом и по другим показателям.

НИС – это группа развивающихся стран, в которых за последние десятилетия произошёл качественный скачок социально-экономических показателей. Экономика этих стран за короткий период совершила переход от отсталой, типичной для развивающихся стран экономики, к высокоразвитой.

Продукция этих стран, обладая высокой конкурентоспособностью, все более интенсивно захватывает позиции на мировом рынке, позволяя государствам превратиться в крупнейших экспортёров обуви, одежды, текстиля, стремительно наращивают вывоз бытовой техники, персональных компьютеров, электронно-вычислительной техники, легковых автомобилей и дру-

гих товаров. Им удалось не только найти свою нишу на мировом рынке, но и потеснить конкурентов из числа развитых капиталистических стран.

Для НИС характерны более высокие показатели темпов хозяйственного развития, превышающие аналогичные показатели других развивающихся и промышленно развитых стран. Из этого следует, что НИС нельзя отнести ни к одной из существующих групп стран, т. к. они заняли особое положение в мировом хозяйстве и составили новую самостоятельную группу.

Статус НИС страна приобретает по следующим критериям, установленным по методике ООН:

- 1) размер ВВП на душу населения;
- 2) среднегодовые темпы прироста ВВП;
- 3) удельный вес обрабатывающей промышленности в ВВП (не более 20 %);
- 4) объем экспорта промышленных изделий, и их доля в общем вывозе;
- 5) объем прямых инвестиций [3].

Новые индустриальные страны обычно делят на четыре поколения:

- НИС «первой волны»: Республика Корея, Сингапур, Тайвань, Гонконг;
- НИС «второй волны»: Аргентина, Бразилия, Мексика, Чили, Уругвай;
- НИС «третьей волны»: Малайзия, Таиланд, Индия, Кипр, Тунис, Турция, Индонезия;
- НИС «четвёртой волны»: Филиппины, Китай.

В современном мире существует две основные модели НИС:

1 *Азиатская модель* или, как ее еще называют, «гусиная стая» представляет собой движение по схеме «лидер – последователи». Япония выступает в качестве лидера среди стран, которая осуществляла помощь путем перелива капитала и соответствующих технологий сначала странам первой волны (Южная Корея, Тайвань, Сингапур, Гонконг), затем второй (Малайзия, Таиланд). Данная модель развития ориентирована на экспорт.

2 *Латиноамериканская модель* – путь развития НИС Латинской Америки (Аргентина, Бразилия, Мексика). Здесь национальная экономика ориентирована на импортозамещение. Отличие латиноамериканских НИС от азиатских заключалось в том, что они выполняли индустриализацию заменяя импорт внутренним производством. Важную роль в этой стратегии отводилась государству.

НИС также можно классифицировать по региональному признаку (таблица 1).

Из таблицы 1 видно, что азиатские НИС (экстравертивный тип развития) более ориентированы на внешние источники и более открыты мировому сообществу, чем латиноамериканские НИС (интравертивный путь развития), которые ориентированы в основном на внутренние источники саморазвития. Высокая степень обеспеченности природными ресурсами характерна для латиноамериканских НИС. Они обладают более мощным экономическим потенциалом по сравнению с НИС Азии.

Таблица 1 – Различия НИС по региональному признаку [2]

Азиатские НИС	Латиноамериканские НИС
<i>Экстравертивный тип</i> Сбалансированно совмещается политика импортозамещения и экспортоориентированности	<i>Интровертивный тип</i> Предполагает политику протекционизма, отсутствие конкуренции со стороны иностранных компаний, дешевизну кредитов
Предпринимательский капитал направляется, главным образом, в обрабатывающую промышленность, сырьевые отрасли	Предпринимательский капитал направляется в торговлю, сферу услуг, в обрабатывающую промышленность
Сформировался более широкий круг источников финансирования развития	Обладают более мощным экономическим потенциалом по сравнению с восточноазиатскими НИС
Создавались трудоемкие предприятия по выпуску массовой потребительской продукции	Основной упор сделан на развитие материалоёмких и капиталоемких отраслей в обрабатывающей и добывающей промышленности

По степени открытости мировому рынку НИС дифференцируются по следующим группам:

- страны с закрытой экономикой (доля экспорта в ВВП не более 10–19 %): Аргентина, Бразилия;
- страны с относительной закрытой экономикой (доля экспорта в ВВП более 10–19 %): Мексика, Индия;
- страны с полужакрытой экономикой (доля экспорта в ВВП 20–24 %): Турция, Кипр;
- страны с относительно открытой экономикой (доля экспорта в ВВП 25–34 %): Корея, Тайвань, Гонконг, Индонезия;
- страны с открытой экономикой (доля экспорта в ВВП более 35 %): Сингапур, Малайзия, Таиланд, Тунис, Филиппины [2].

По всем этим показателям НИС не только выделяются на фоне других развивающихся стран, но и превосходят подобные показатели ряда промышленно развитых стран. По производству отдельных видов промышленной продукции, в том числе наукоемких, НИС вышли на ведущие позиции в капиталистической экономике. Это позволяет говорить о появлении особой «новоиндустриальной модели» развития.

Таким образом, в экономике НИС оптимально объединились рыночный механизм и государственная регуляция. Хотя экономическая роль государства в каждой из НИС разная, в целом она была достаточной для того, чтобы дополнить рыночные механизмы и обеспечить высокие темпы экономического развития.

Использование положительного опыта новых индустриальных стран, осуществивших прорыв на мировой рынок наукоемкой продукции, имеет практическое значение для ускоренного формирования новой модели внеш-

неэкономических связей восточноевропейских стран, ориентированной на глубокое и комплексное сотрудничество в производстве, науке и технике.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Новые индустриальные страны [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://ru.wikipedia.org/wiki/>. – Дата доступа : 25.05.2021.

2 Экономика новых индустриальных стран, их место и роль в мировой экономике [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://finuni.ru/ekonomika-novo-industrialnyh-stran-v-mirovoy-ekonomike>. – Дата доступа : 25.05.2021.

3 Новые индустриальные страны (НИС) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://www.razlib.ru/shpargalki/shpargalka\\_po\\_mirovoi\\_yekonomike/p29.php](http://www.razlib.ru/shpargalki/shpargalka_po_mirovoi_yekonomike/p29.php). – Дата доступа : 25.05.2021.

Получено 20.05.2021

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 26. Гомель, 2021

---

УДК 658.78

*В. К. МЕТЛУШКО* (УЛ-21)

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

### **ПУТИ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ НЕЛИКВИДОВ НА СКЛАДАХ КОМПАНИИ**

Дано определение понятию неликвиды, рассмотрены различные пути образования неликвидов на складах компании и причины их появления. Определены наиболее эффективные профилактические мероприятия для предотвращения образования неликвидов.

Для осуществления непрерывного производственного процесса, при резком увеличении спроса, компании создают запасы материалов и готовой продукции. Эффективное управление запасами позволяет компании удовлетворять или превышать ожидания потребителей, формируя такие запасы каждого товара, которые максимизируют чистую прибыль.

Главная цель содержания товарных запасов – получение прибыли за счет удовлетворения спроса покупателей. Однако длительное хранение товаров приводит к увеличению затрат, росту себестоимости продукции, и, как следствие, уменьшению прибыли. Своевременное выявление неликвидов в организации помогает снизить затраты на их содержание.

Неликвиды – имущество, которое не может быть использовано в данной организации и подлежит продаже, ликвидации.

Неликвиды – это прежде всего финансовые риски: товар, в который вложены средства, не оборачивается, а усугубляется ситуация тем, что его стоимость постоянно снижается и возникают прямые убытки. В результате, чем позднее компании удастся избавиться от этого товара, тем большие убытки она понесет. Неликвидные товары имеются практически у каждой организации и представляют собой: бракованные товары; просроченные или некондиционные продукты; товары, которые не получается продать [3].

К числу неликвидов также относят часть товаров, изготовленную по заказу клиента, которую не смогли продать. Как правило, они обладают специфическими характеристиками и не пользуются спросом у целевой аудитории, поэтому хранить заказанную и не выкупленную кем-то продукцию нерентабельно.

Неликвиды – это и логистическая проблема, так как продукция занимает место на складе, не позволяя заполнять его более востребованными товарами.

Стоит отметить, что однозначно определить, какой товар на складе считать неликвидным, достаточно сложно, поскольку в каждой компании и даже в разных подразделениях одной и той же компании в зависимости от специфики деятельности могут существовать различные критерии для определения неликвидов. Они могут различаться и по качеству (для одних – полное отсутствие продаж, для других – слишком низкие продажи по сравнению с текущими остатками) и по анализируемому периоду (для одних – год, а для других – три месяца). В связи с этим каждой компании необходимо четко и однозначно определить, что считать неликвидом, а что нет, т. е. формализовать нормативы определения неликвидов и утвердить их в компании [4].

Для успешной работы компании необходимо стремиться к тому, чтобы неликвидов вообще не было. Поэтому в перспективе, для предотвращения их появления, важно знать причины, по которым возникают неликвиды. К ним относятся:

- ошибки в складском хранении;
- ошибки в складской логистике;
- несогласие поставщика заменить бракованный товар;
- потеря товаром своего качества (в тех случаях, когда он имеет определенный срок годности и по его окончании утрачивает свои качественные свойства, единственный выход – его списание);
- отсутствие систематического контроля товарных остатков (иногда работники просто забывают о наличии той или иной продукции, что и приводит к образованию неликвидов);
- некорректный учет товаров (ошибки в заполнении документов и сбоя программ могут повлечь пересортицу или присвоение продуктам ошибочных кодов);
- выпуск более нового, совершенного аналога (появление на рынке товара с усовершенствованными характеристиками часто приводит к резкому уменьшению спроса на предыдущую модель);



– уменьшение спроса. Колебания спроса являются стандартным явлением рыночной экономики. Значительное увеличение спроса на конкретный товар приводит к его закупке продавцами в больших объемах, а когда спрос на когда-то популярную модель уменьшается, образуются неликвиды;

- сезонность продукции;
- ошибки закупки, когда закупленный на склад товар не продается в прогнозируемом темпе;
- ошибки сбыта, когда клиент отказывается от закупленного специально для него товара;
- возврат клиентами товара на склад по тем или иным причинам;
- ошибки поставщиков, отгрузивших не заказанный или некондиционный товар;
- возврат товара на склад после ремонта, если гарантийными обязательствами предусмотрена замена клиенту некондиционного товара.

Для того чтобы не решать вопрос, как поступить с неликвидным товаром, гораздо легче изначально не допускать его появления. Основные профилактические мероприятия, направленные на предотвращение возникновения неликвидов на складах указаны в таблице 1 [1].

**Таблица 1 – Профилактические мероприятия для предотвращения образования неликвидов**

Мероприятие	Описание профилактических мероприятий
Учет	Необходимо избавиться от сбоев в регистрации и передаче информации, в случае если такие существуют. Следует организовать первичный учет и определить четкий порядок обмена сведениями, документами, а также установить ответственных за эти процессы лиц. После этого необходимо разработать удобные формы отчетности по всем нужным аспектам продаж и остатков
Сокращение складской программы	Необходимо проанализировать, какие из товаров на складе могут стать неликвидными, дать оценку величины риска и сравнить ее с доходом, получаемым от реализации данной продукции. Все товары, которые с большой вероятностью могут превратиться в неликвиды, следует вывести за рамки складской программы. Вместо сокращения складской программы можно реализовать ее смещение в сторону более дешевых аналогов. Такой анализ требуется проводить систематически и исходя из его результатов выбирать дальнейшую стратегию
Оптимальная партия поставки	Чем меньше величина поставляемой партии продукции, тем ниже риск образования неликвида и его объем в случае, если он все-таки возникнет. Однако компании невыгодно заказывать малые партии товаров, так как затраты на транспортировку возрастают. Поэтому необходим детальный расчет оптимального количества заказываемого товара

Окончание таблицы 1

Мероприятие	Описание профилактических мероприятий
Уровень удовлетворения спроса складскими остатками	Руководители некоторых организаций стремятся к 100%-му уровню удовлетворения спроса складскими остатками, но на их содержание расходуются значительные средства. Наиболее целесообразным вариантом является расчет оптимального уровня удовлетворения спроса складскими остатками или как минимум проведение ABC-анализа по ряду важных параметров (объему клиентских заявок, маржинальной прибыли по позиции за определенный период) и назначение разным группам различного уровня удовлетворения спроса остатками директивно
Партнерские отношения с поставщиком	Важно выстроить работу с поставщиком по такой схеме, при которой будут оплачиваться только расходы на хранение товара
Автоматизация процессов	Большинства человеческих ошибок, которые приводят к образованию неликвидов, можно избежать, автоматизировав соответствующие процессы. Кроме увеличения точности и достоверности данных, скорости их обработки, работники могут решать более творческие задачи, например, как перевести отношения с поставщиком на партнёрский уровень. Настройки предупреждений и запретов при проведении заведомо не корректных операций в корпоративной информационной системе позволят создать защиту от случайных и злонамеренных искажений информации
Контроль	Если у компании отсутствуют неликвиды, это не значит, что они не могут появиться в самое ближайшее время. Поэтому должен осуществляться систематический контроль складских остатков для своевременного обнаружения их появления
Четкое представление клиента	Анализ потребителей дает понимание потребительских предпочтений, их требования и отношение к продукции компании, что позволяет корректировать маркетинговую стратегию
Планирование и прогнозирование	При осуществлении закупок наилучшим решением является централизованное определение необходимых запасов при помощи формализованных методов математического прогнозирования, при котором у каждого продавца будет возможность взять на себя повышенные обязательства по продаже любого товара в любом объеме с формированием соответствующих запасов. Данная схема позволяет обеспечить реальные продажи складских остатков, минимизировать образование неликвидов в компании. С целью уменьшения объемов закупаемой продукции в компании должен быть сформирован минимальный перечень товаров на складе, состоящий из наиболее оборачиваемых в течение определенного периода времени товаров
Новый товар	Первые пробные партии товара должны быть небольшого размера, если нет уверенности, что товар будет хорошо продаваться. Помимо этого, исключить появление неликвидов можно и за счет работы с ассортиментом. В частности, некоторые компании не рискуют работать с новыми товарами, только что появившимися на рынке, так как в первый месяц продаж цена может снижаться на 30 %

Для предотвращения появления неликвидов необходимо тщательно проверять все, что поступает на склад. Рекомендуется осматривать изделия до покупки и после нее, проверять годность, комплектность и исправность.

Следует также осуществлять регулярную проверку товаров, которые хранятся в компании. Для этого организуются инвентаризации товаров, все пересчитывается, сравнивается с виртуальными данными [3].

Еще одним способом не допускать в дальнейшем появления неликвидов является жесткое соблюдение ротации. Работники обязаны следить за годностью, своевременно проводить скидки и акции на приобретение продукции, действовать в рамках инструкций.

На основе выполненного анализа можно сделать вывод о том, что неликвиды замедляют оборачиваемость оборотных средств, негативно влияют на ликвидность, ухудшают экономическое состояние компании. Поэтому важно проводить систематический контроль количества товаров на складе и своевременно предотвращать появление неликвидов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Как не допустить образования неликвидов на предприятии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://zen.yandex.ru/media/id/5bae2ad64ed55e00abf6fb57/kak-ne-dopustit-obrazovaniia-nelikvidov-na-predpriatii-6042a443665e4413f309577e>. – Дата доступа : 12.05.2021.

2 Как не допустить образование неликвида? [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://olegon.ru/showthread.php?t=22179>. – Дата доступа : 12.05.2021.

3 Как определить неликвиды предприятия [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://rdv-it.ru/company/press-center/blog/nelikvidy-predpriatiya/>. – Дата доступа : 12.05.2021.

4 Ликвидация неликвидов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://logists.by/logistics/purchasing-logistics/zakupochnsy-logistica-likvidacya-nelikvidov>. – Дата доступа : 12.05.2021.

Получено 24.05.2021

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 26. Гомель, 2021

---

УДК 65.014.12

*М. В. МИХМЕЛЬ* (ГЭ-31)

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

### **РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УПРАВЛЕНИИ ПРЕДПРИЯТИЕМ**

Раскрывается сущность и роль информационных систем в повышении эффективности функционирования системы управления предприятием. Доказано, что на

сегодняшнем этапе развития общества информационные ресурсы превращаются в главный ресурс промышленных предприятий.

Информационные технологии активно входят в современную жизнь, в том числе в организацию производственного процесса, и их деятельность не может осуществляться без надлежащей системы управления.

Жизнеспособность современной экономической деятельности требует осознанного подхода к организации систем управления, а эффективность управления может быть повышена за счет надлежащего и разумного использования систем информационных технологий.

Информационные технологии – это прежде всего инструмент управления. Под информационными технологиями в управлении понимается набор методов, использующих аппаратное и программное обеспечение для преобразования различных исходных данных в надежную и работоспособную информацию для механизмов принятия решений с целью достижения наилучших рыночных параметров для контролируемых объектов [3].

Цель информационных технологий – генерировать информацию, которую люди могут проанализировать и принять решение о выполнении операции на этой основе. Система управления предприятием включает набор предметных областей для организации, мотивации и контроля производственного процесса предприятия [1].

Классификация информационных систем управления зависит от типа процесса управления, уровня управления, функционального охвата экономических объектов и их организаций, а также степени автоматизации управления (рисунок 1).

Ввод и обработка данных на современном предприятии – важная часть его работы. В настоящее время если вы не используете компьютерные инструменты управления информацией, вы не можете представить себе работу компании.

Правильное сочетание этих технологий и их логическое взаимодействие друг с другом поможет компании эффективно наладить функции во всех отраслях. Существование проблем и необходимость защиты информации привели к разработке методов защиты информации внутри организации.

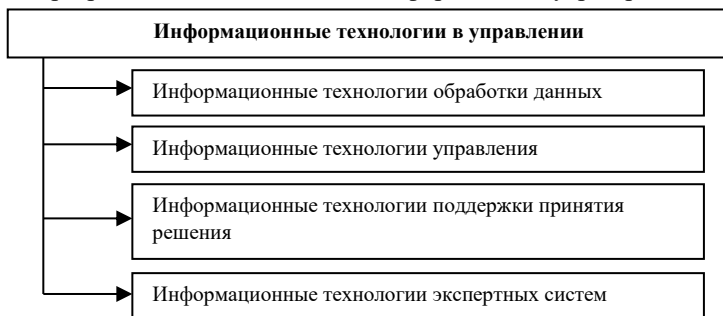


Рисунок 1 – Классификация информационных систем

Современные системы поддержки принятия решения (СППР) представляют собой системы, максимально приспособленные к решению задач повседневной управленческой деятельности, они являются инструментом, призванным оказать помощь лицам, принимающим решения.

С помощью СППР может производиться выбор решений некоторых неструктурированных и слабоструктурированных задач, в том числе и многокритериальных.

Одним из примеров применений информационных технологий в предпрятии является использование электронного документооборота.

При помощи системы электронного документооборота в некоммерческой организации обеспечивается организация любого взаимодействия между сотрудниками той или иной организации на основе предоставленных документов. Документооборот предусматривает создание документов, возможность их перемещения по организации, а также сохраняет контроль над исполнением документов и процессов, описывающихся с их помощью.

Технология электронного документооборота осуществляется, используя принципы централизованного сведения информации, взаимосвязанного функционирования нескольких систем автоматизации, отслеживание хода процесса документооборота.

Автоматизация призвана исправить недостатки, свойственные бумажному документообороту. Электронный документооборот позволяет минимизировать потери от этих недостатков. Налаженная работа автоматизированного документооборота принесет предприятию новые возможности функционирования, а также его поднимет деятельность на новый уровень.

В современной практике их можно разделить на несколько категорий: организация, антивирус, защита паролем, пароль, аббревиатура. Вся система защиты информации состоит из более мелких систем. К ним относятся подсистемы контроля доступа, подсистемы регистрации и учета, подсистемы защиты парольной информации и обеспечения целостности. Следует иметь в виду, что для получения комплексной защиты необходимо комплексно использовать перечисленные методы, которые должны контролироваться внутри организации, то есть иметь четкую организационную структуру приложений.

Информационные технологии обработки данных используются для решения структурированных задач на уровне действий, выполняемых неквалифицированным персоналом, с целью автоматизации повторяющихся задач управления. Информационные технологии управления используются для предоставления информационных услуг всем сотрудникам организаций, участвующих в принятии управленческих решений. Информационные технологии автоматизированного офиса обеспечивают среду на основе компьютерных сетей и других современных методов передачи и обработки информации для существующей системы связи персонала предприятия [2].

Информационные технологии поддержки принятия решений предназначены для разработки управленческих решений, что позволяет автоматизи-

ровать процесс принятия решений и выбор альтернатив. Информационные технологии экспертных систем позволяют менеджерам получать запросы о том, какая информация накоплена в этих системах.

Современное предприятие – это сложная социально-экономическая система, и ей нужно управлять в форме и методах современного управления. Чтобы улучшить систему управления предприятием, необходимо разделить ее по принципам организационной структуры.

Внедрение современных информационных технологий управления без внесения соответствующих изменений в систему управления обычно неэффективно. Реструктуризация предприятий и внедрение информационных технологий должны начинаться с разработки корпоративных стратегий. Внедрение информационных технологий становится одним из инструментов повышения качества систем управления предприятием.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Фоменкова, А. В.** Информационные технологии в управлении / А. В. Фоменкова // Молодой ученый. – 2018. – № 20 (206). – с. 276–278.

2 **Акперов, И. Г.** Информационные технологии в менеджменте: учеб. пособие / И. Г. Акперов, А. В. Сметанин, И. А. Коноплева. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 400 с.

3 **Венделева, М. А.** Информационные технологии в управлении: учеб. пособие для бакалавров / М. А. Венделева, Ю. В. Вертакова. – М. : Юрайт, 2013. – 462 с.

Получено 20.05.2021

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 26. Гомель, 2021

---

УДК 656.072/.073:004

*Я. В. МИХНЮК, Т. Д. РУДЕНКО (УЛ-31)*

Научный руководитель – канд. техн. наук *Н. А. КЕКИШ*

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ МАРКЕТИНГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТРАНСПОРТНО-ЭКСПЕДИЦИОННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

Рассматривается применение информационных технологий для маркетинговой деятельности транспортно-экспедиционных предприятий. Также рассмотрены основные способы сбора и обмена данных, которые используют транспортно-экспедиционные предприятия для маркетинговой деятельности, приведены примеры их использования.

Компьютеризация и внедрение новых информационных технологий затронули все сферы жизни. Не обошла эта тенденция и транспортные предприятия. Какова роль ИТ в современной транспортной компании?

Во-первых, без информационных технологий невозможно представить современную транспортную логистику. Новые средства связи, оперативный обмен информацией позволяют повышать эффективность работы и улучшать качество услуг по доставке грузов. ИТ помогают осуществлять непрерывное движение грузов, когда дело касается, например, различных перевалочных пунктов и организации смешанных, мультимодальных перевозок с использованием нескольких видов транспорта. Благодаря ИТ транспортным компаниям удалось существенно сократить сроки формирования и обработки сборных грузов. Улучшается качество услуг и сокращается затрачиваемое на перевозку время, в том числе и время на срочную перевозку грузов.

Во-вторых, роль ИТ проявляется в автоматизации комплекса транспортных услуг. Так, автоматизированы многие складские и погрузочно-разгрузочные работы. Это ускоряет и удешевляет процесс перевозки. Сами транспортные средства оснащаются системами спутниковой навигации. Благодаря этому клиенты получили возможность отслеживать прохождение своего груза в режиме реального времени. А сотрудники компании могут оценивать эффективность использования каждого транспортного средства и оптимизировать работу фирмы.

Наконец, благодаря внедрению информационных технологий стало возможным предоставление новых видов услуг. Зайдя на сайт профессиональной транспортной компании, любой клиент может осуществить онлайн-заказ перевозки, не тратя своего времени на посещение офиса фирмы [1].

Под управлением транспортным маркетингом подразумевается анализ, разработка стратегии, планирование, реализация и контроль за проведением мероприятий, рассчитанных на увеличение объемов перевозок и других транспортных услуг, расширение транспортного рынка для получения определенного уровня доходов и прибыли транспортных предприятий»

ТЭП – это отрасль, в которой цифровой маркетинг (правильно сделанный) может способствовать развитию бизнеса по двум причинам:

- отношения с клиентами во многом зависят от доверия. Цифровой маркетинг помогает укрепить доверие.

- цифровой маркетинг дает возможность получить преимущество в конкурентной борьбе, формализовав свой опыт.

Рассмотрим пять способов сбора и обмена данных, которые можно внедрить для маркетинговой деятельности транспортно-экспедиционного предприятия:

- программное обеспечение CRM;

- программное обеспечение для автоматизации маркетинга;

- программное обеспечение для интернет-рекламы и таргетинга на аудиторию;

- электронный обмен данными;

- Big data [2].

## **Программное обеспечение CRM.**

CRM переводится с английского как "Customer Relationship Management", то есть «управление отношениями с клиентами».

Логистический бизнес является многоплановым, он складывается из множества этапов, таких как переговоры с заказчиком, составление и утверждение бюджета, формирование и хранение грузов, их транспортировка и отслеживание.

Преимущества использования CRM в маркетинговых целях:

- торговый персонал может видеть, где находится покупатель в процессе продажи, и помогать заключить сделку;

- изучение истории действий клиента поможет понять его потребности и проблемы. Можно открыть CRM и быстро увидеть, что потенциальный клиент нашел вашу компанию, выполнив поиск в Интернете два года назад, просканировав ваш сайт и купив продукт со скидкой, и с тех пор остается постоянным клиентом, открывая большую часть ваших писем, совершая повторные покупки и даже оставляя положительные отзывы о ваших товарах.

- транспортно-экспедиционные предприятия могут предлагать целевые рекламные материалы, которые с большей вероятностью приведут к продаже и укрепят доверие между ними и клиентом;

- когда ведется разговор с клиентом, ТЭП может иметь полное представление о том, как он связан с предприятием, что помогает сделать разговор максимально успешным;

- многие CRM также могут синхронизироваться с платформами социальных сетей, чтобы предприятия могли отслеживать, какие каналы привлекают больше всего трафика и что люди говорят о вашем транспортно-экспедиционном предприятии;

- CRM могут отправлять внутренние предупреждения, когда запланирован звонок, когда учетная запись клиента настроена на обновление или когда приближается день рождения или другая важная для клиента дата, чтобы представители предприятия по продажам и обслуживанию знали лучшее время для коммуникаций.

В целом системы CRM помогают обеспечить продажи, делая процесс более персонализированным.

От правильно выбранной CRM-системы зависит скорость обработки заказов, способ сбора информации о клиентах, слаженность работы вашего коллектива. Рассмотрим для примера бесплатную систему SendPulse для автоматизации продаж и коммуникации с клиентами. Благодаря этой системе можно:

- принимать заказы, контролировать ход сделок с покупателями, собирать базу контактов и запускать маркетинговые кампании с помощью одного инструмента. Общайтесь с клиентами через e-mail или мессенджеры. Все



ваши контакты попадают в адресную книгу CRM от SendPulse, по которой вы сможете отправлять авторассылки и маркетинговые кампании.

- разработать подходящую конкретному ТЭП воронку продаж, чтобы ускорить закрытие сделки. Это позволит работать с клиентом по проверенному сценарию на каждом этапе воронки: консультировать, снимать возражения, стимулировать интерес, сопровождать сделку от заявки на покупку до доставки.

- настраивать авторассылки, чтобы оптимизировать работу команды и автоматизировать общение с клиентами (e-mail-рассылка, SMS-рассылка, чат-боты социальных сетей, viber-рассылка).

- распределять обращения клиентов между своими менеджерами. При поступлении нового заказа создавать сделку и назначать ответственного, чтобы отслеживать прогресс работы с покупателем. Менеджер получит уведомление на почту и сразу же сможет приступить к работе с клиентом [3].

### **Программное обеспечение для автоматизации маркетинга**

Опросы, проведенные среди 20 случайно выбранных транспортно-экспедиционных предприятий, показывают, что менее 5 % используют программное обеспечение для автоматизации маркетинга.

Автоматизация маркетинга может оптимизировать повторяющиеся маркетинговые действия, такие как электронная почта, социальные сети и действия на веб-сайтах. При правильном использовании он может помочь построить и укрепить отношения с потенциальными клиентами.

Сегодня именно маркетинг является движущей силой, которая приводит ТЭП к желаемому успеху. Проблема в том, что люди не такие эффективные, они могут создать перспективную идею, но ее реализация будет затруднительной, ведь человек допускает ошибки. Автоматизированные сервисы и программы для маркетинга позволяют исключить эту проблему и сделать работу более эффективной.

В исследовании назвали увеличение количества потенциальных клиентов ключевым преимуществом автоматизации маркетинга, а 73 % указали на улучшение перспектив и понимания потенциальных клиентов, а также на повышение эффективности.

Рассмотрим несколько программ полезных для транспортно-экспедиционных предприятий в автоматизации маркетинга:

- Ньютон – комплексный анализ маркетинга и отслеживание эффективности рекламы;

- CoMagic – это сервис ведения сквозной аналитики по каналам обращений конечных клиентов и оценки эффективности рекламной кампании;

- Alytics – система сквозной аналитики с лучшей автоматизацией контекстной рекламы в Яндекс. Директ и Google AdWords;

- MindBox – объединение данных, процессинг, чистка и сегментация по поведению и покупкам клиентов;
- Brightpod – инструмент управления проектами, который позволяет осуществлять маркетинговую коммуникацию предприятия через планирование и отслеживание;
- Klaviyo – рекламно-аналитическая платформа для укрепления отношений с клиентами и пользователями через общение по e-mail, веб и т. п.;
- MailerLite – удобный и простой сервис рассылки с готовым набором e-mail шаблонов и клиентской поддержкой;
- POP – позволяет развернуть чат на любом веб-сайте для организации онлайн общения с потенциальными клиентами и увеличения количества покупателей;
- Contactually – решение для укрепления и управления отношения с клиентами, потенциальными покупателями и подрядчиками.

### **Программное обеспечение для интернет-рекламы и таргетинга на аудиторию**

Еще одно направление использования цифровых технологий – это программное обеспечение для таргетинга на аудиторию и рекламное программное обеспечение, известное как программная реклама. В то время как CRM и автоматизация маркетинга способствуют развитию контактов и перспектив, программная реклама использует программное обеспечение для продвижения бренда и получения этих перспектив.

Алгоритмическая покупка рекламы открывает логистическим организациям возможность нацеливать свою аудиторию в Интернете. Один из способов обеспечить охват вашей целевой аудитории – это поведенческий таргетинг.

Поведенческий таргетинг позволяет показывать вашу рекламу людям в Интернете в зависимости от их должности, отрасли, покупательского поведения, географического положения, возрастного диапазона и т. д. Вместо того, чтобы покупать рекламу на одном веб-сайте за раз, поведенческий таргетинг позволяет вам покупать рекламу на тысячах веб-сайтах, но показывают эту рекламу только лицам, которые соответствуют вашей целевой аудитории.

Еще один метод алгоритмической покупки рекламы – это ретаргетинг. Ретаргетинг позволяет показывать вашу онлайн-рекламу только тем людям, которые уже посещали ваш сайт, но не интересовались вашими услугами.

**Электронный обмен данными (EDI)** относится к обмену деловыми документами между компьютерами в стандартном формате. EDI описывает как возможности, так и практику передачи информации между двумя организациями в электронном виде вместо традиционной формы почты, курьера и факса. Преимущества EDI:

- 1 Быстрый процесс получения информации.
- 2 Лучшее обслуживание клиентов.
- 3 Уменьшение бумажной работы.
- 4 Повышенная производительность.
- 5 Улучшенное отслеживание и ускорение.
- 6 Экономическая эффективность.
- 7 Конкурентное преимущество.
- 8 Улучшенный биллинг.

**Big data.** Этим термином определяют массивы информации, которые невозможно обработать или проанализировать при помощи традиционных методов с использованием человеческого труда и настольных компьютеров.

Аналитику больших данных используют, чтобы понять привлекательность товаров и услуг, спрогнозировать спрос на рынке и реакцию на рекламную кампанию. Работа с Big Data помогает ТЭП привлечь больше потенциальных клиентов и увеличить доходы, использовать ресурсы рационально и строить грамотную бизнес-стратегию.

Техники и методики для аналитики Big data приведены на рисунке 1.

В эпоху цифровой трансформации и проникновения технологий, ТЭП могут принимать более грамотные и выверенные решения. Анализ и учет больших данных необходим и в логистике, так как позволяет иметь лучшую управляемость цепями поставок, грамотно планировать и в каждый момент времени иметь реальную, фактическую картину текущего положения дел.



Рисунок 1 – Техники и методики для аналитики Big data

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Роль ИТ в современной транспортной компании [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://108-tonn.ru/main/info-center/rol-it-v-sovremennoj-transportnoj-kompanii/index.php>. – Дата доступа : 27.04.2021.

2 How To Use Digital Marketing in Logistics [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://articles.cyzer.com/digital-marketing-in-logistics-how-to-use>. – Дата доступа : 27.04.2021.

3 SendPulse: [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://sendpulse.by/support/glossary/crm-marketing>. – Дата доступа : 27.04.2021.

Получено 26.05.2021

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 26. Гомель, 2021

---

УДК 336.64:657.432.

*А. Н. МОРОЗ* (ГЭ-41)

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

### **УПРАВЛЕНИЕ ДЕБИТОРСКОЙ ЗАДОЛЖЕННОСТЬЮ ОРГАНИЗАЦИИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ**

Важным условием эффективной работы организации любой отрасли и формы собственности является правильная организация и эффективное управление системой взаимоотношений в части расчетов с контрагентами. Состояние дебиторской и кредиторской задолженностей, их размеры и качество оказывают большое влияние на финансовое состояние хозяйствующих субъектов. В связи с этим, важным является исследование способов оптимизации размеров дебиторской задолженности и альтернативных вариантов организации расчетов с дебиторами.

В современных условиях хозяйствования управление дебиторской задолженностью становится чрезвычайно важным аспектом деятельности предприятия независимо ни от его размера, ни от отрасли, в которой оно работает.

Состояние дебиторской задолженности, размеры и качество оказывают большое влияние на финансовое состояние предприятия, на оборачиваемость капитала, вложенного в текущие активы, а следовательно, и на финансовое состояние предприятия оказывает влияние увеличение или уменьшение дебиторской задолженности.

Резкое увеличение дебиторской задолженности и ее доли в текущих активах может свидетельствовать о неосмотрительной кредитной политике

предприятия по отношению к покупателям, либо об увеличении объема продаж, либо неплатежеспособности и банкротстве части покупателей.

С другой стороны, предприятие может сократить отгрузку продукции, тогда счета дебиторов уменьшатся. Следовательно, рост дебиторской задолженности не всегда оценивается отрицательно. Необходимо различать нормальную и просроченную задолженность.

Наличие последней создает финансовые затруднения, так как предприятие будет испытывать недостаток финансовых ресурсов для приобретения производственных запасов, выплаты заработной платы и др. Кроме того, замораживание средств в дебиторской задолженности приводит к замедлению оборачиваемости капитала. Просроченная дебиторская задолженность означает рост риска непогашения долгов и уменьшение прибыли. Поэтому каждое предприятие заинтересовано в сокращении сроков погашения причитающихся ему платежей [1].

На предприятии необходимо отслеживать состав и структуру дебиторской задолженности по конкретным поставщикам, а также по срокам образования задолженности или сроках их возможного погашения, что позволит своевременно выявлять просроченную задолженность и принимать меры к ее взысканию.

Над вопросом разработки теоретических рекомендаций в области управления дебиторской задолженностью работали многие ученые-экономисты, среди которых Бланка И. А., Ковалев В. В., Романовский М. В. Однако и в настоящее время процесс управления дебиторской задолженностью остается актуальным.

Сегодня можно выделить три основные области управления дебиторской задолженностью:

1 Прежде чем компания предоставит кредит клиенту, она должна, насколько это возможно, убедиться, что клиент достоин этого кредита и что безнадежные долги не возникнут. Проверки существующих клиентов должны продолжаться, поскольку компания хотела бы получать раннее предупреждение о любых проблемах, которые могут возникнуть. Особенно это актуально для ключевых клиентов компании.

2 После принятия решения о предоставлении кредита необходимо установить подходящие условия кредитования и эффективно контролировать возникающую дебиторскую задолженность, чтобы расходы по предоставлению кредита были под контролем.

3 Ключевым направлением управления дебиторской задолженностью является окончательный сбор денежных средств от клиентов. Любая компания должна иметь строгую систему, обеспечивающую своевременную оплату всеми клиентами, поскольку без этого уровень дебиторской задолженности и стоимость финансирования этой дебиторской задолженности неизбежно возрастут, как и риск и стоимость безнадежных долгов [2].

Для этих областей следует рассмотреть два основных способа ускорения взыскания денежных средств с дебиторской задолженности. На мой взгляд следует выделить такие способы как факторинг и скидки за досрочное погашение.

Более подробно следует рассмотреть на примере.

*Пример.*

Компания предлагает своим клиентам 30-дневный кредит, но в настоящее время клиенты берут в среднем 41-дневный кредит. Для ускорения инкассации компания рассматривает возможность введения скидки в размере 1 % при оплате в течение 10 дней. Компания финансирует свой оборотный капитал за счет овердрафта с годовой стоимостью 9 %. Нужно рассчитать годовую стоимость предложения скидки и оценить, следует ли предлагать скидку.

*Решение.*

Предположим, клиент приобрел товар, и ему выставлен счет в размере 100 руб. Если покупатель воспользуется скидкой, то компания получит 99 руб. за 10 дней, а не 100 руб. за 41 день. Это похоже на то, как компания берет в долг 99 руб. у клиента на 31 день (41–10) и выплачивает 1 руб. процентов. Таким образом, 31-дневная процентная ставка составляет  $1 / 99 \cdot 100 \%$ . Это должно быть увеличено до годовой ставки по следующей формуле:

$$(1 + D / (100 - D)) (365 / T) - 1 \cdot 100 \%,$$

где  $D$  – скидка;  $T$  – период, на который будет произведен платеж, если скидка будет получена.

Соответственно для примера она будет иметь вид:

$$(1 + 1 / 99) \cdot (365 / 31) - 1 = 0,126.$$

Таким образом, годовая стоимость предоставления скидки составляет 12,6 %. Если скидка не предоставляется, компания будет занимать больше по своему овердрафту, пока она ожидает оплаты от клиента. Поскольку стоимость заимствования по овердрафту составляет всего 9 %, предлагаемая скидка является более дорогостоящей и не должна предлагаться. Данные расчеты были выполнены с точки зрения поставщика.

И следует отметить, что *стоимость отказа клиента от скидки = стоимость предложения скидки поставщиком.*

Следовательно, исходя из указанного примера можно сделать вывод: если покупатель откажется от скидки, его стоимость также составит 12,6 %. Если клиент соглашается на скидку, то для досрочного погашения от него часто требуется заимствовать дополнительные средства в форме овердрафта. Можно предположить, что ставка овердрафта клиента такая же, как и ставка поставщика 9 %. Это разумное предположение, поскольку, если обе

компании работают в одной экономике, их ставки овердрафта, вероятно, будут одинаковыми.

Таким образом, у покупателя есть выбор: отказаться от скидки в размере 12,6 % или принять скидку в размере 9 %. Следовательно, скидка привлекательна и должна быть принята.

Приведенные выше расчеты продемонстрировали ключевую проблему с расчетными скидками. Если скидка привлекательна для покупателя, она может оказаться слишком дорогостоящей для поставщика. Также бывает, что скидка, привлекательная для поставщика, может оказаться слишком дорогостоящей для покупателя.

Далее следует рассмотреть способ дисконтирования счетов.

Дисконтирование счетов – это еще один метод, который компания может использовать для ускорения получения наличных денег по своей дебиторской задолженности. Если компании не хватает наличных денег, она может обратиться к дискаунтеру по счетам-фактурам, который ссудит их под залог одного или нескольких счетов, которые клиенты еще не оплатили.

Например, дискаунтер по счетам-фактурам может авансировать 75% непоплаченных сумм. В некоторых сделках дисконтирования счетов-фактур счета / долги законно продаются дискаунтеру счетов-фактур, а в других – нет. Когда клиент, наконец, платит, дискаунтер по счетам взыскивает ссуду, а также получает проценты и сборы.

Конфиденциальное дисконтирование счета-фактуры – это когда клиент не осведомлен о системе дисконтирования и, пока оплачивает свой долг, он никогда не узнает об этом.

Таким образом, дисконтирование счета-фактуры аналогично факторингу в том, как предоставляется финансирование, и, действительно, многие факторинговые компании также предоставляют услуги дисконтирования счетов-фактур. Однако с учетом дисконтирования счетов компания продолжает вести собственную книгу продаж. Кроме того, в то время как факторинг является постоянно действующим механизмом, дисконтирование счетов состоит из разовых сделок для покрытия временной нехватки денежных средств.

Дисконтирование счетов может быть особенно полезно для малых и средних предприятий, которые начинают заключать контракты с крупными клиентами. Хотя заключение контракта с крупным клиентом может быть хорошей новостью для компании, это может привести к проблемам с денежными потоками. Это связано с тем, что контракт с крупным клиентом, вероятно, будет включать в себя суммы, которые очень важны для организации и, хотя крупные клиенты, как правило, являются надежнымиплательщиками, они часто платят только после значительной задержки.

Подводя итог проведенному исследованию, можно сделать вывод, что грамотно выстроенная система скидок способна повлиять на величину де-

биторской задолженности, сбалансировать ее размер, представить более выгодные показатели деятельности организации и могут быть использованы в практической деятельности предприятия.

Самое важное в управлении дебиторской задолженностью – сформировать четкие правила, которых предприятие будет строго придерживаться. Такие правила должны быть понятными и сотрудникам, и покупателям. Рациональная организация и контроль за состоянием дебиторской задолженности влияет на платёжеспособность предприятия, его финансовое положение и инвестиционную привлекательность.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Елисеева, Т. П.** Экономический анализ хозяйственной деятельности : учеб. пособие для студентов экон. спец. вузов / Т. П. Елисеева. – Минск : Современная школа, 2017. – 450 с.

2 Управление дебиторской задолженностью [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.accaglobal.com/pk/en/student/exam-support-resources/fundamentals-exams-study-resources/f9/technical-articles/arm.html>. – Дата доступа : 30.05.2021.

Получено 28.05.2021

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 26. Гомель, 2021

---

УДК 657.01

*В. Н. МОРОЗ* (ГБ-41)

Научный руководитель – ст. преп. *Л. Г. СИДОРОВА*

### **ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СТАТИСТИЧЕСКОЙ И БУХГАЛТЕРСКОЙ ОТЧЕТНОСТИ В СООТВЕТСТВИИ С МЕЖДУНАРОДНЫМИ СТАНДАРТАМИ**

Учетные системы совершенствуются с каждым днем, осваивая все новые технологии. Подобному развитию подвергаются и формы составляемой и используемой организацией отчетности. Это позволяет как упростить процесс их составления и представления, так и повысить информативность отчетных материалов.

Развитие современного мира не стоит на месте, в нем постоянно наблюдается создание и внедрение инновационных проектов в различных областях жизнедеятельности человека, и экономическая сфера не является исключением. В ней непрерывно разрабатываются новейшие идеи и методы ведения бизнеса, производства, организации управления, ведения бухгалтерского учета и др., позволяющие получить максимальные экономические



выгоды от осуществления предпринимательской деятельности. Одним из таких новшеств, способных повлиять как на бухгалтерский учет отдельных организаций, так и на инвестиционную среду в целом, является разработка, создание и внедрение в бухгалтерскую среду интегрированной отчетности.

Первые шаги по ее созданию были сделаны в 2014 году, когда вопрос о формировании многопрофильного отчета подняли при обсуждении на Всемирном экономическом форуме, проходящем в Давосе, Швейцария. Далее эта тема поднималась на многих экономических конференциях и форумах, однако достаточно долго это вопрос оставался недоработанным и изучался лишь на теоретическом уровне без рассмотрения вариантов его применения на практике.

Впервые достаточно детализированное понятие о сущности интегрированной отчетности было дано в 2017 году Международной федерацией бухгалтеров. В ее докладе, рассматривающем способы улучшения отчетности предприятий, под интегрированной отчетностью понимался сводный отчет для одновременно большого количества различных отчетов предприятия, обеспечивающий большую взаимосвязанность между ними.

На текущий момент с учетом прогресса в развитии понимания сущности и значения данной идеи, под интегрированной отчетностью понимается совершенно новый инструмент, который уже в ближайшей перспективе способен обеспечить эффективное взаимодействие организаций как с финансовыми рынками, так и широким кругом заинтересованных сторон.

Ввиду того, что многие современные предприятия занимаются изучением больших потоков входящей и исходящей информации, которую необходимо правильно собрать, обработать и, в качестве результата, сформировать отчет с максимально полезными и достоверными сведениями, внедрение в практику ведения бухгалтерского учета интегрированной отчетности позволило бы значительно упростить работу как самого отдела бухгалтерского учета и методологии, так и в целом организации.

Здесь следует отметить, что работа определенного круга юридических лиц характеризуется необходимостью постоянного предоставления пользователям, представленным вышестоящей организацией и органами государственного управления, сведений о том, каким образом достигается формирование себестоимости произведенных товаров, работ и услуг в краткосрочном, среднесрочном и долгосрочном периодах. И в данном случае применение интегрированной отчетности было бы хорошим способом предоставления требуемой информации.

Для лучшего понимания особенностей интегрированного отчета и его преимуществ над обычным в таблице 1 представлены основные различия между ними, в соответствии с которыми интегрированная отчетность позволяет раскрыть большой объем информации, при этом делая акценты лишь на наиболее значимых моментах, несущих в себе наибольшую ценность и значимость для пользователей.

Таблица 1 – Различия между обычной и интегрированной отчетностью

Показатель	Отчетность	
	обычная	интегрированная
Надежность	Ограниченное раскрытие информации	Большая прозрачность
Структура	Отрывочная	Системная
Сфокусированность	На прошлом, на финансах	На прошлом и на будущем с выявлением между ними взаимосвязи, на стратегии
Контроль за ресурсами	Финансовыми	Всеми видами капитала
Временные рамки	Краткосрочный период	Краткосрочный, среднесрочный и долгосрочный периоды
Способность к адаптации	Низкая, четкое следование предписаниям	Высокая, реагирование на конкретные обстоятельства
Стиль изложения	Довольно сложная и избыточная информация	Наиболее значимые краткие сведения
Технологии	Бумажные документы	Применение информационных технологий

Структура интегрированной отчетности позволяет упростить процесс изучения пользователями данных отчета и выделения для себя максимально полезных сведений, не тратя времени на сортировку и обработку информации. Также стоит отметить, что в интегрированном отчете временные периоды не ограничиваются только краткосрочным периодом, а моделирование информации производится с упором не столько на прошлые показатели, сколько на их влияние и взаимосвязь с будущими.

Проанализировав отличия, также можно определить, что главной особенностью составления такой отчетности является создание более согласованной системы отчетности организации, способной удовлетворить потребности различных пользователей информации в едином отчете. Более того, данная форма отчетности позволит дать более полную информацию о возможностях и резервах предприятия, его способности формировать себестоимость перевозок, производимых товаров, работ и услуг, формирование тарифов и т.д. в долгосрочной перспективе. В интегрированном отчете приведение данных осуществляется за счет отображения основных ключевых моментов, представленных на рисунке 1.

Иначе говоря, интегрированная отчетность позволит организации представлять пользователям финансовую и нефинансовую информацию одновременно. К ней относятся сведения о стратегическом развитии и управлении организации как с экономической, так и с не менее важной социальной точек зрения, позволяя при этом провести между ними взаимозависимости.



Рисунок 1 – Данные, отражаемые в интегрированном отчете

Кроме того, интегрированный отчет будет очень полезным и ценным для пользователей, которые интересуются деятельностью компании, ее текущими и прошлыми достижениями, динамикой развития и направлением ее стратегии. Это, несомненно, может дать прекрасную возможность многим предприятиям повысить свою инвестиционную привлекательность и за счет привлеченных средств развивать производство и осваивать новые технологии. Но это не означает, что в отчете будет представлена абсолютно полная информация для всех заинтересованных лиц, так как невозможно полностью удовлетворить требования одновременно всех пользователей отчетности.

Несмотря на все положительные черты интегрированного отчета, пока нельзя говорить о полной замене существующей и составляемой многими организациями, в том числе предприятиями железной дороги, обычной отчетности. Это связано с тем, что глобальные изменения в законодательстве и системе организации бухгалтерского учета требуют много времени и сил на проведение точных исследований и анализа результатов нововведений, определения целесообразности изменений. На данный момент интегрированная отчетность находится в стадии доработки, совершенствования и постепенного внедрения, совершаемого уже в некоторых странах, в том числе Евросоюза.

Будут ли изменения в бухгалтерском учете Республики Беларусь в ближайшем будущем, зависит от различных факторов, в том числе будет ли ее ожидаемое качество соответствовать требованиям МСФО и пользователей отчетности, и оправдает ли она свои преимущества над обычной отчетностью.

Однако, несмотря на свое медленное развитие и достаточно трудный процесс внедрения в практическую деятельность, уже сейчас можно сказать, что данная отчетность имеет шанс стать высокоэффективным средством для

лучшего понимания организацией собственных производственных процессов, принципов системы управления, эффективности ведения учета затрат, доходов и расходов и др.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Алексеева, И. В.** Корпоративная социальная ответственность в условиях устойчивого развития экономики / И. В. Алексеева, Р. Г. Осипова // Международный бухгалтерский учет. 2015. – № 41. – С. 32–41.

2 **Кабир, Л. С.** Социально ответственное инвестирование: тренд или временное явление? / Л. С. Кабир // Экономика. Налоги. Право. – 2017. – № 10 (4).

3 Инвестирование в устойчивое будущее / Г. Унру [и др.] [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://sloanreview.mit.edu/projects/investing-for-a-sustainable-future/>. – Дата доступа : 09.06.2021).

Получено 27.05.2021

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 26. Гомель, 2021

---

УДК 656.56

*А. Л. МЫТНИКОВ, Н. Р. МОРОЗ (ГЭ-13)*

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

### **ТРАНСПОРТНАЯ СИСТЕМА УМНОГО ГОРОДА**

Города играют первостепенную роль в социальных и экономических аспектах жизни во всем мире и оказывают огромное влияние на окружающую среду. Важность города как глобального явления подтверждается распространением мегаполисов на всех континентах. Но, в свою очередь, рост городского населения приводит к транспортным коллапсам в городах, многократно возрастает нагрузка на городские службы, что требует принципиально новых решений.

В последние два десятилетия вопросы организации транспортной системы современного города становятся все более актуальными и популярными в научной литературе. А отрасль робомобилей и самоуправляемого транспорта за последние несколько лет достигла значительного прогресса. Однако, выходу «умного» транспорта на массовый рынок должна предшествовать большая работа по модернизации дорожной инфраструктуры. Одним из фундаментальных параметров будут являться точные географические координаты автомобиля, отслеживаемые в режиме реального времени. Речь идет о сверхточности, превышающей возможности современной системы GPS. Для этой цели необходимо формировать дорожные карты. Специалисты занимаются сбором информации, ее систематизацией, наносят разметки на виртуальные

3D-дороги. Одним из форматов такой специализированной картографии является виртуальная карта высокого разрешения с разметкой и виртуальными объектами. Таким образом разработчики получают трехмерную модель авто-трасс с нанесенными придорожными объектами и иными необходимыми данными [2].

Все чаще можно встретить умные остановки – интерактивное решение, реализуемое с использованием уникальных технологий и направленное на улучшение качества обслуживания, безопасности, а также предоставления развлекательного контента жителям и гостям города.

Умные светофоры используются для повышения пропускной способности перекрестков с помощью динамического управления сигналами светофора. Так, в Копенгагене поощряются альтернативные виды транспорта, поэтому умные светофоры на главных дорогах центра города настроены таким образом, чтобы передвижение велосипедистов было непрерывным и им не пришлось делать остановку.

Для организации «зеленой волны» используются светодиоды, вмонтированные в асфальт, с подсказками, какой скорости необходимо придерживаться.

Переход на полностью автоматизированный контроль использования дефицитного парковочного пространства снижает количество нарушений правил дорожного движения и стоянки, повышает общий уровень безопасности и мобильность горожан, увеличивает пропускную способность транспортной инфраструктуры города и снижает вред, наносимый окружающей среде.

Райдшеринг – это коллективная поездка нескольких делящих между собой расходы попутчиков на частном автомобиле. Данное движение существует уже сейчас и приобрело популярность благодаря доступности мобильных технологий. Через онлайн-приложения люди находят тех, кому с ними по пути, например до работы, и даже единомышленников для путешествий.

Безусловно, для реализации автомобиля будущего необходимо хорошее программное обеспечение, компьютерное зрение, автомобильные сенсоры и другие прогрессивные системы. Для популярности подобного сервиса среди клиентов важно, чтобы он оказался комфортнее, быстрее и экономнее частного транспорта. Кроме того, на автопилот возлагают надежды по снижению смертности от аварий и повышению транспортной безопасности [2].

Концепция умного транспорта предполагает создание единой интеллектуальной транспортной системы, которая использует информационно-компьютерные технологии для управления городскими транспортными и пешеходными потоками, обеспечения безопасности дорожного движения, уменьшения заторов, создания безопасных и комфортных мест ожидания общественного транспорта, снижения загрязнения окружающей среды, повышения энергоэффективности транспорта и развития связанных с транспортом сфер городской жизни. Разработчики технологий для транспорта будущего

ставят перед собой несколько задач, соответствующих актуальным проблемам отрасли. Одна из них – сокращение времени на пассажироперевозки. Новые решения для экономии времени пассажиров традиционно предлагают проектировщики высокоскоростных поездов. Альтернативой таких разработок может стать технология вакуумного поезда Hyperloop, разработанная американским предпринимателем Илоном Маском – согласно проекту, поезд передвигается с помощью воздушной подушки внутри трубы. Другой целью изобретателей является экономия энергоресурсов и улучшение экологии городов. Добиться этого можно за счет отказа от углеводородного топлива и перехода автобусов на электроэнергию и биотопливо. Проблема безопасности при перевозке пассажиров может быть решена с помощью беспилотных транспортных технологий. Другой глобальной проблемой остаются пробки и загруженность дорог в больших городах. Здесь помочь должны новые транспортные системы, позволяющие пассажирам передвигаться над городским транспортным потоком по выделенным линиям.

Tricity – это трансформируемое транспортное средство для пешеходных зон, работающее на электродвигателе, с помощью которого курьер может доставить посылку. Это альтернатива велопрокату. Его предельная скорость не превышает 20 км/ч, а запас хода без подзарядки – 30 км.

Умная платформа Ford Car-E представлена круглой шайбой с фарами и стоп-сигналами. Разработчики предполагают, что ее компактный дизайн будет удобен автомобилистам, и они станут использовать платформу, чтобы добраться от парковки до офиса и обратно. Управление Car-E аналогично современным гироскутерам. Вес составляет около 15 кг, запас хода – 22 км, а максимально развиваемая скорость – 18 км/ч.

В отличие от предыдущих решений на сегодняшний день Autolivery – это концепция. Она представлена самоуправляемыми фургонами, на крыше которых вмонтированы посадочные платформы для беспилотных летательных аппаратов. Когда «умный» фургон приблизится к месту назначения, перемещаемая по принципу «обоймы» коробка с нужным заказом подхватывается дроном, который осуществляет ее доставку. Autolivery удобна своей мобильностью и оперативностью. Фургону даже не нужно останавливаться, т. е. несколько заказов выполняются параллельно. Кроме того, курьерское транспортное средство не занимает парковочные места [2].

Но как инновации в транспортной индустрии распределены географически? Чтобы представить более полную картину развития общественного транспорта в мире, рассмотрим на нескольких континентах.

В США компания Hyperloop One продолжает тестировать сверхскоростные поезда и строить первые участки трубопроводов. Родина технологии Hyperloop – Соединенные Штаты. Поэтому первые рабочие ветки Hyperloop прокладываются именно здесь.

В Калифорнии может появиться первая в стране «зеленая» железная дорога. Новая транспортная система будет представлять собой электрифицированную железную дорогу, поезда которой получают энергию от возобновляемых источников. Высокоскоростная ветка должна протянуться более чем на 1300 км, соединив американские города Сан-Франциско, Лос-Анджелес.

Другой «умный город» строят в соседней с США Канаде. Здесь должен появиться умный район, который станет местом тестирования технологий адаптивных светофоров, модульных домов, роботов-курьеров и грузовых дронов, при этом основными транспортными средствами для жителей района будут беспилотные маршрутки и велосипеды.

Оценивать возможности транспорта будущего продолжают в странах Азии. В январе 2018 года китайские СМИ сообщили, что город Шэньчжэнь в Китае с населением 12 млн человек завершил перевод наземного общественного транспорта на электрическую тягу. В результате все 16 359 автобусов Шэньчжэня теперь ездят на электричестве, вообще не используя дизельное топливо.

Между тем еще в сентябре 2017 года в Пекине начались испытания первой полностью автоматизированной линии метро «Яньшань – Фаншань». В новых пекинских поездах нет кабин машинистов, а эксплуатацией и техобслуживанием линии занимается «умная» система. В октябре прошлого года по улицам китайских городов также начали курсировать другие новые транспортные средства. Крупнейший в мире производитель поездов – китайская корпорация CRRC – разработала трамвай, которому не нужны рельсы. Он перемещается не по рельсам, а по дороге с разметкой, сделанной специально под него.

Еще одним городом, активно инвестирующим в развитие общественного транспорта, является Дубай в ОАЭ. В 2016 году американские компании заявили о готовности построить высокоскоростную ветку Hyperloop между Абу-Даби и Дубаем. Сегодня строительство участка продолжается. Новый поезд позволит сократить время в пути между городами с часа до 8–15 минут.

К перспективным транспортным системам присматриваются власти Тель-Авива. Израильский стартап SkyTran еще в 2013 году представил местному правительству технологию городского транспорта, работающего на магнитной подвеске. Эта система должна стать экологически чистой, дешевой, быстрой и удобной альтернативой автомобилям и автобусам. Легкие вагончики SkyTran перемещаются на высоте шести метров над уровнем земли и могут разогнаться до 240 км/ч.

Европейские страны известны своей любовью к экологически чистым и компактным видам городского транспорта. Поэтому здесь популярны весьма демократичные способы борьбы с глобальными транспортными проблемами. Один из примеров – стремительное развитие рынка электрических велосипедов. Пока европейские пешеходы и автомобилисты постепенно пересажива-

ются на байки, американская компания Uber разрабатывает планы выхода на европейский рынок проката электровелосипедов. Одним из лидеров в Европе по внедрению электромобилей в городскую среду остаются Нидерланды. Именно здесь находится самый крупный электробусный парк, обслуживающий участок между Амстердамом и аэропортом Схипхол. В парке голландской компании числится 100 сочлененных электробусов VDL Citea SLFA Electric, выпущенных местной компанией.

Несколько иной подход к развитию «зеленого» транспорта выбрали власти Великобритании. В конце 2017 года стало известно, что транспортное управление Лондона намерено в ближайшее время перевести часть автобусов в британской столице на биотопливо, изготовленное из кофейной гущи. В состав нового топлива входит масло, полученное из кофейной гущи, и дизель. Однако этот шаг властей – не первый подобный опыт для транспортных компаний Лондона: биотопливо, изготовленное из животного жира и масла для жарки, уже используется на 9500 автобусах столицы Великобритании.

Индустрия общественного транспорта в Европе развивается также за счет беспилотных технологий. В январе прошлого года городские власти Парижа запустили два беспилотных мини-автобуса по маршруту между Лионским вокзалом и вокзалом Аустерлитц. У парижских автобусов, вмещающих до 12 человек, нет не только водителя, но и ярко выраженной передней или задней части. Прибыв к месту назначения, он может, не разворачиваясь, сразу же двинуться обратно, подобно вагону фуникулера.

Новые технологии общественного транспорта разрабатывают также в Беларуси. Здесь испытывают модели автобусов, которые парят над землей, держась за струнные рельсы. Пути для этих транспортных средств лежат на специальных опорах, выдерживающих большие нагрузки. В белорусской компании говорят, что их проектом уже заинтересовались власти Индии, стран Ближнего Востока, Молдовы и России [1].

Необходимо отметить, что умный город – это не только современная транспортная система. Это одна из составляющих цифровой экономики, подразумевающая внедрение информационно-компьютерных технологий в процессы управления городом: его имуществом, транспортом, связью, службами водо- и энергоснабжения в целях более рачительного расходования ресурсов и улучшения жизни горожан. Концепция идеального умного города – это то, к чему все постепенно движется. Этот процесс не будет происходить стремительно, такие масштабные проекты априори не могут реализовываться быстро, но развитие в этом направлении будет стабильным. Умные города смогут достичь целей своего создания только в том случае, если будут активно использовать цифровые технологии виртуальной реальности, интернета, блокчейн и др. Эти технологии являются мощными инструментами по ускорению позитивных изменений в социальной инфраструктуре города, к которым можно отнести более высокую плотность доступного жилья вблизи транзитных узлов; высаживание го-



родской зелени для снижения выбросов углерода; создание привлекательных общественных мест, поощряющих искусство, музыку, спорт и другие социальные мероприятия; строительство инновационных школ, объединяющих поколения. По-настоящему умные города будут воспитывать умных граждан, каждый из которых попытается улучшить работу городских служб. В конце концов, города – это не просто здания и интеллектуальные сети; это люди, стремящиеся осуществить свои мечты о лучшей жизни.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Безрельсовые трамваи, автономные капсулы, летающее такси – как мир переходит на транспорт будущего [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://rb.ru/longread/world-transport/>. – Дата доступа : 27.05.2021.

2 Умный транспорт в умном городе. Какими будут автомобили будущего? будущего [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://1234g.ru/novosti/umnyj-transport-v-umnom-gorode-kakimi-budut-avtomobili-budushchego>. – Дата доступа : 27.05.2021.

Получено 25.05.2021

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 26. Гомель, 2021

---

УДК 625.151

*Д. С. НИКИТЯНИН, К. И. РАДКЕВИЧ* (магистранты)

Научный руководитель – канд. техн. наук *П. В. КОВТУН*

### **ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПЕРЕГОНА**

Описан вариант повышения провозной и пропускной способностей железнодорожного перегона с учетом оборонительных целей государства, предусматривающих его восстановление в кратчайшие сроки при разрушении противником.

Основным фактором ведения современной войны является то, что противник стремится дезактивировать (парализовать) работу железнодорожного транспорта на основных стратегически важных направлениях, нанося по действующим дорогам ракетно-бомбовые удары, тем самым затрудняет подвоз материальных средств, вооружения и техники в заданный район.

Исходя из опыта последних крупномасштабных войн и локальных вооруженных конфликтов, наибольшей угрозе разрушения подвергаются транспортные коммуникации, а именно:

- железнодорожные станции, подходы к ним;
- искусственные сооружения и подходы к ним;
- места соединений и пересечений рельсовых путей;
- горловины, стрелочные переводы.

Техническое прикрытие, строительство и восстановление, повышение живучести и пропускной способности отдельных объектов транспортных коммуникаций страны возложено на транспортные войска.

В настоящее время особое внимание сосредоточено на организации действий частей и подразделений в условиях многократного воздействия противника на постоянные, восстанавливаемые и эксплуатируемые объекты. Постоянно совершенствуется подготовка личного состава войск по вопросам живучести и маскировки железнодорожных объектов, действий войск, выполнению задач и нормативов сокращенными расчетами, ведению работ на зараженной, задымленной местности, в зонах (районах) затопления и пожаров.

В ходе ежегодных учений транспортных войск установлено, что восстановление разрушенных объектов (сооружений) по старой оси и строительству обходов только силами железнодорожной бригады невозможно, поэтому восстановление будет происходить во взаимодействии со строительно-восстановительными подразделениями Белорусской железной дороги.

В связи с этим в данной работе рассматривается вопрос о повышении провозной и пропускной способностей на участке ст. Новобелицкая – ст. Кореневка вкуче с оборонительными целями государства.

На перегоне (188-й километр) находится однопутный участок, который не позволяет полностью использовать имеющееся техническое оснащение перегона и станции. Так как грузонапряженность по данному участку возросла с 11,3 млн т·км на километр в год в 2019 году до 18,2 млн т·км на километр в год в 2020 году и постоянно растет, рассматривается вариант устройства прямой вставки для соединения стрелочного перевода № 1 с выходом на горку, что включает в себя устройство съезда и врезку стрелочного перевода. По расчетам, длина съезда будет составлять 89,796 метра. На съезде будет уложен правосторонний стрелочный перевод, аналогичный существующему № 1, типа Р65, марки 1/11, колеи 1520 мм, на железобетонных брусках. При выходе со станции Лисички междупутье составляет 5,5 м, с переходом на горку оно изменяется до 4,26 м, что приведет к устройству s-образной кривой на 178-м километре. Для выхода на горку, на ПК 1873+16,5, будет врезаться стрелочный перевод типа Р65, марки 1/18, колеи 1520 мм, на железобетонных брусках.

Ввиду того, что полезная длина первого главного пути составляет 884 м, то в случае остановки длинносоставного поезда на станции он будет занимать весь первый путь и часть перегона. Работа станции по приему-отправке поездов будет нарушена.

Для того чтобы на станции имелась возможность приема длинносоставных поездов без нарушения нормальной работы предлагается произвести удлинение пятого существующего пути минимум до 1050 метров с целью возможности остановки длинносоставных поездов на предузловой станции. В данном случае это мероприятие рассматривается как один из вариантов реконструкции с целью увеличения пропускной и провозной способностей на участке Гомель – Бахмач. Кроме того, появится возможность приема и от-



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 СНБ 3.03.01–98. Железные дороги колеи 1520 мм. – Введ. 1998-08-01. – Минск : М-во архит. и стр-ва Респ. Беларусь, 1998. – 26 с.
- 2 Правила технической эксплуатации железной дороги в Республике Беларусь. – Минск, 2016. – 828 с.
- 3 Путь хозяйство : учеб. для вузов ж.-д. трансп. / И. Б. Лехно [и др.]; под ред. И. Б. Лехно. – М. : Транспорт, 1990. – 472 с.
- 4 **Шахуняц, Г. М.** Железнодорожный путь : учеб. для вузов ж.-д. трансп. / Г. М. Шахуняц. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Транспорт, 1987. – 479 с.

Получено 26.05.2021

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 26. Гомель, 2021

---

УДК 625.151

*Д. С. НИКИТЯНИН, К. И. РАДКЕВИЧ* (магистранты)

Научный руководитель – канд. техн. наук *П. В. КОВТУН*

### **ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ КРУПНОГО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО УЗЛА**

Описан вариант восстановления пропускной способности путем укладки двух обыкновенных стрелочных переводов вместо двойного перекрестного стрелочного перевода.

Исследуя опыт последних крупномасштабных войн и локальных вооруженных конфликтов, наибольшей угрозе разрушения подвергаются транспортные коммуникации, а именно: железнодорожные станции, искусственные сооружения, горловины, стрелочные переводы.

Техническое прикрытие и восстановление железных дорог является одной из основных задач транспортных войск. Оно сводится к следующим мероприятиям:

- выполнению комплекса технических и организационных мероприятий и работ, направленных на возобновление движения поездов, прерванного в связи с разрушением железнодорожных объектов;
- доведению пропускной способности восстанавливаемого участка (объекта) до установленных размеров.

Восстановление железных дорог, как совокупность работ, состоит из технической разведки, разминирования, изыскания и проектирования объектов восстановления, восстановления разрушенных объектов (сооружений) по старой оси или строительство обходов.



Технологический процесс восстановления двойных перекрестных стрелочных переводов разработан на примере перевода № 67/69. Подлежащий восстановлению двойной перекрестный стрелочный перевод № 67/69 типа Р50 с маркой крестовины 1/9 расположен на пятом приемоотправочном пути. Балласт щебеночный, перевод оборудован электрической централизацией, количество деревянных брусьев на переводе – 95 шт.

Перечень основных работ по восстановлению двойного перекрестного стрелочного перевода следующий:

- 1) разборка завалов;
- 2) засыпка бреши ЭОВ-4421;
- 3) замена щебня на полную глубину;
- 4) срезка загрязненного щебеночного слоя бульдозером;
- 5) разборка металлических частей стрелочного перевода и переводных брусьев.

Работы по разбору завалов двойного перекрестного стрелочного перевода производятся с помощью крана КЖДЭ-25. Рабочий поезд для снятия двойного перекрестного стрелочного перевода формируется из локомотива, стрелового крана КЖДЭ-25 грузоподъемностью 25 тонн, платформы прикрытия и платформы с бульдозером ДТ-75. По прибытии к месту работ кран устанавливается на соседнем пути против сменяемого перевода. Расположение хозяйственного поезда показано на рисунке 2.

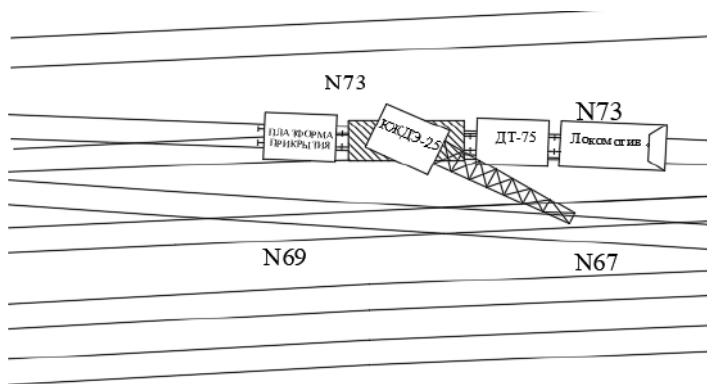


Рисунок 2 – Расположение хозяйственного поезда

После ограждения места работ сигналами остановки, путевое отделение в составе восьми монтеров пути при помощи электрогаечных ключей полностью разболчивают стыки с разделением оставшегося перевода на четыре блока. Вслед за ними восемь человек снимают стыковые накладки и болты, расширяют один из сдвоенных брусьев под стыками разрыва.

После окончания этих работ шесть стропальщиков при помощи крана КЖДЭ-25 убирают первый блок двойного перекрестного стрелочного пере-

вода и укладывают его на платформу. Затем краном последовательно снимают остальные три блока стрелочного перевода.

Вслед за уборкой первого и второго блоков стрелочного перевода производится срезка бульдозером загрязненного щебеночного слоя с отвалкой его на прилегающие междупутья.

В ходе разработки технологического процесса по замене двойного перекрестного стрелочного перевода № 67/69 были проведены изучение и анализ существующих технологий производства данного вида работ. Демонтаж перекрестного перевода можно производить одним или двумя стреловыми кранами на железнодорожном ходу. Отличие этих способов в том, что перевод разбирается, соответственно, на четыре или три блока. В последнем случае в силу того, что один кран по грузоподъемности не может поднять средний блок, применяется дополнительно второй кран. В качестве планировщика применяется также пневмоколесный трактор.

В тех случаях, когда невозможно разделить крестовинный узел, используют рельсорезный станок.

Стрелочный перевод собирается на базе комплектации, грузится на платформу и в день производства работ перевозится на станцию в горловину Бахмачского парка.

Работы по укладке одиночного обыкновенного стрелочного перевода блоками с помощью крана КЖДЭ-25 производятся продолжительностью 3 часа под руководством командира путевой роты.

Укладку стрелочного перевода краном КЖДЭ-25 производят в следующей последовательности. Сначала стыкуют крестовинный блок с рельсовыми рубками, ранее примыкавшими к острой крестовине двойного перекрестного стрелочного перевода № 67/69. Далее укладывается блок соединительных путей. Последней укладывается стрелка. После этого два человека монтируют стрелочный перевод из уложенных блоков, а 16 монтеров пути производят работы по рихтовке стрелочного перевода, заброске шпальных ящиков щебнем, сплошной подбивке переводных брусьев электрошпалоподбойками и производят окончательную выправку стрелочного перевода. После окончания всех работ движение поездов по данному стрелочному переводу возобновляется.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 СНБ 3.03.01–98. Железные дороги колеи 1520 мм. – Введ. 1998-08-01. – Минск : М-во архит. и стр-ва Респ. Беларусь, 1998. – 26 с.

2 Правила технической эксплуатации железной дороги в Республике Беларусь. – Минск, 2016. – 828 с.

3 Путевое хозяйство : учеб. для вузов ж.-д. трансп. / И. Б. Лехно [и др.]; под ред. И. Б. Лехно. – М. : Транспорт, 1990. – 472 с.

4 **Шахуняц, Г. М.** Железнодорожный путь : учеб. для вузов ж.-д. трансп. / Г. М. Шахуняц. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Транспорт, 1987. – 479 с.

Получено 24.05.2021

УДК 33.338.2

*А. О. ОВЧИННИКОВА* (ГЭ-11)

Научный руководитель – магистр экон. наук *Е. Н. ЕФРЕМОВА*

## **ЦИФРОВИЗАЦИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ**

Рассмотрена тенденция развития сектора информационно-коммуникационных технологий в Республике Беларусь и уровень цифровизации её экономики.

Термины «цифровизация» и «информатизация» схожи. Информатизация – внедрение информационных технологий в различные сферы общества с целью повышения эффективности их работы. Цифровая трансформация понимается как перевод информации в вид цифровой информации при помощи новых цифровых технологий, решений и процессов. Помимо оцифровки данных, это и внедрение новых принципов работы, и применение современных технологий, включая технологии искусственного интеллекта, дополненной реальности, которые повышают эффективность работы компаний и отраслей. Цифровизация – это культурные, организационные и операционные изменения в организации, отрасли или экосистеме путем продуманной и поэтапной интеграции цифровых технологий, процессов и компетенций.

Целью работы является исследование процессов цифровизации и информатизации в Республике Беларусь, выявление особенностей, преимуществ и недостатков.

Цифровизация экономики Республики Беларусь занимает одно из ключевых мест в рамках разработки и проведения экономической политики. Реализуется Стратегия развития информатизации в Республике Беларусь на 2016–2022 годы [3], принят Декрет № 8 «О развитии цифровой экономики» [2], действует государственная программа «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 годы [1].

Цифровизация является неотъемлемой частью инновационного развития Республики Беларусь, приоритетным направлением которой является социально-экономическое развитие государства. Она направлена на внедрение информационно-коммуникационных и передовых производственных технологий в отрасли национальной экономики и сферы жизнедеятельности общества. Катализатором развития ИТ-сектора является Парк высоких технологий [1].

Цифровизация имеет ряд преимуществ: повышение эффективности производств, сокращение издержек предприятий, создание новых инновационных продуктов, большой охват различных категорий клиентов компаний,



повышение качества их обслуживания, создание новых рабочих мест, в основном в сегменте высококвалифицированной рабочей силы, персонализация услуг.

Одним из важных условий для проведения цифровой трансформации является наличие сильного сектора информационно-коммуникационных технологий. В Беларуси значимость ИТ-услуг в экономике страны за последние 10 лет значительно увеличилась. Если еще в 2009 г. доля сектора «Информация и связь» в общем объеме ВВП составляла 2,3 %, то по данным за 2020 г. этот показатель равнялся 6,5 %. Повышение значимости ИКТ объясняется опережающими темпами роста данного сектора по сравнению с другими секторами экономики. Активный рост информационно-коммуникационных технологий в стране стимулируется благоприятными налоговой и правовой средой, растущим спросом на ИТ-продукты на мировом рынке при относительной узости внутреннего спроса. Например, более 90 % программного обеспечения, производимого в Парке высоких технологий, идет на экспорт. Это оказывает положительное воздействие на торговый баланс страны, так как экспорт телекоммуникационных, компьютерных и информационных услуг постепенно увеличивается.

Особенностями цифровизации являются:

1 Цифровая трансформация легче реализуется в сфере услуг. Это связано с более низкими затратами на осуществление проектов в данной сфере.

2 Недостаточный уровень цифровой грамотности населения может замедлять цифровую трансформацию.

3 Цифровизация требует привлечения как национальных, так и иностранных инвестиций. Недостаток финансирования может ограничить объемы и ухудшить качество внедряемых технологий.

4 Отрицательным результатом цифровизации является сокращение рабочих мест в основном низкоквалифицированных специальностей. Для сглаживания негативных последствий на рынке труда необходимо обеспечить возможность переквалификации и получения востребованных навыков высвобождаемыми кадрами и одновременно создать систему поддержки безработных на период обучения и поиска нового места работы.

5 Установка инновационного оборудования на производстве или внедрение сложных информационных систем может потребовать дополнительного обучения персонала, привлечения новых специалистов, а также финансовых ресурсов, связанных с покупкой, разработкой и установкой новых систем.

Успешные проекты в сфере информатизации в Республике Беларусь:

1 Белорусский блокчейн.

С октября 2017 г. в эксплуатацию введена прикладная задача, функционирующая на базе технологической платформы блокчейн «Реестр банков-

ских гарантий». Назначение системы – сбор и раскрытие информации о выданных банковских гарантиях, обслуживание процессов их выдачи.

#### 2 «Большие данные».

Большие данные планируется использовать в проекте «Электронный рецепт» для анализа информации о заболеваниях пациентов и принятия на этой основе медицинских, административных и научных решений.

#### 3 Интернет вещей.

Интернет вещей используется в управлении городской инфраструктурой (в Минске подключены более 100 тыс. «умных» фонарей), в транспорте (система электронного сбора платы за проезд BelToll) и, частично – в промышленности («БелАЗ» оснащает свои изделия датчиками износа).

#### 4 Облачные технологии.

В Беларуси услуги по использованию облачных технологий предоставляют компания ActiveCloud и оператор beCloud. Совместно с Microsoft beCloud планирует разработать платформу для разработки и хранения данных. Облачная платформа обеспечит пользователям требуемый уровень безопасности и предоставит клиентам полный доступ к набору сервисов Microsoft Azure: контейнеры, виртуальные сервера, хранилища, SQL как сервис.

#### 5 Экономика совместного потребления и стимулирование онлайн торговли.

Цифровизация финансового сектора является необходимым условием для развития цифровизации других сервисов. Вызов такси (UBER, Lift), аренда автомобиля и велосипеда (car sharing, Colobike) возможны с помощью мобильного приложения, в котором оплата сервиса производится с банковской карты в онлайн-режиме. Развитие дистанционных способов оплаты, а также онлайн-кредитование стимулируют рост интернет-торговли [3].

Таким образом, благодаря цифровизации экономики повышается качество и скорость экономического развития, а также развиваются новые виды сервисов и продуктов, ориентированных на нужды и потребности конкретного человека, а развитие ИТ-сектора оказывает положительное влияние на рост экономики страны за счет увеличения экспорта услуг, создания новых рабочих мест и обеспечения достойного уровня оплаты труда.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Об утверждении Государственной программы «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 годы : постановление Совета Министров Респ. Беларусь от 2 февр. 2021. – № 66. – с. 61.

2 О Декрете Президента Республики Беларусь «О развитии цифровой экономики» : постановление Палаты представителей Национального собрания Респ. Беларусь № 263 от 14 июня. – 2018.

3 Стратегия развития информатизации в Республике Беларусь на 2016–2022 годы: одобр. постановлением коллегии М-ва связи и информатизации Респ. Беларусь № 35 от 30 сент. – 2015.

Получено 20.05.2021

УДК 656.225.073.4

*В. Г. ПИЩИК* (УД-41)

Научный руководитель – канд. техн. наук *Н. А. КЕКИШ*

## **РАЗРАБОТКА ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ПЕРЕВОЗКИ БАНАНОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Описана технология перевозки бананов различными видами транспорта, разработана вариантная логистическая схема перевозки бананов с использованием железнодорожного транспорта.

Большинство тропических продуктов доставляются в Республику Беларусь из стран-экспортеров, расположенных в тропическом и субтропическом поясе, с использованием технологии мультимодальных перевозок. При перевозке груза на межконтинентальной части маршрута морской транспорт вне конкуренции. При перевозке по суше конкуренцию автомобильному транспорту может составить железнодорожный.

Для большей части тропических плодов характерны короткие сроки хранения товарного вида после сбора. И из-за дальности перевозок большая часть сроков годности приходится на процесс транспортировки. В итоге резко возрастает риск торговых операций с товарами этой группы за счет очень коротких оставшихся сроков хранения.

С каждым годом большее значение приобретает внедрение новых технологий хранения и транспортировки тропической продукции. Перевозка тропических плодов с минимальными потерями возможна только при выполнении и стабильном поддержании технологического регламента.

Бананы являются одним из самых потребляемых продуктов в мире. В списке выращиваемых культур бананы занимают четвертое место после пшеницы, риса и кукурузы. В основных странах-экспортерах они растут круглый год, поэтому направления перевозки не меняются. Плоды бананов снимают зелеными и не готовыми к потреблению. Основные питательные и вкусовые вещества приобретаются в результате созревания в искусственных условиях.

Бананы являются массовым фруктом с большим объемом перевозки, в мире насчитывается более 400 различных сортов. Однако большая часть мировой торговли приходится на два сорта – Кавендиш и Гро-Мишель. Для каждого сорта бананов применяются разные условия снятия, транспортировки и хранения.

Для Республики Беларусь бананы являются продуктом критического импорта. В Европу их доставляют только морским транспортом. Так как на территории Республики Беларусь отсутствует море, то экспортировать товары приходится из портов стран Европы. Это обеспечивает дальность перевозки наземным видом транспорта более 600 км.

В последнее время вопросам упаковки бананов уделяется большое внимание. Упаковка помогает сохранить продукцию в товарном виде, предохранить от механических повреждений, удешевить перевозку и сократить естественную убыль массы [1].

При упаковке бананов гроздьями чаще всего применяют два вида упаковки: полиэтиленовые чехлы и крафт-бумагу с прослойкой рисовой соломы.

Также применяется упаковка бананов кистями, которая применяется в ряде стран. Бананы срезают кистями, иногда отдельными плодами, и аккуратно укладывают в тару, при этом обрабатывают специальными препаратами. При такой тарной упаковке легче выполняются погрузочно-разгрузочные работы и возникает меньше механических повреждений при транспортировке. Однако минусом использования тарной технологии является неравномерное созревание бананов.

Несмотря на появление средств обработки бананов, перевозка упакованных плодов во многом надежнее и безопаснее, хотя и резко ухудшает использование грузоподъемности транспорта.

До отправки бананов необходимо тщательно произвести сортировку и удалить все плоды с повреждениями, дефектами и малейшими признаками пожелтения.

При транспортировке бананов особое внимание необходимо уделить температуре перевозки. Длительную транспортировку необходимо производить при температуре от 12 до 13 °С.

Повышение температуры способствует преждевременному созреванию и усиливает развитие болезней, а понижение вызывает застуживание бананов. При перевозке температуру необходимо измерять несколько раз в сутки. Для контроля состояния грузов устанавливаются специальные датчики информирования.

Для хранения бананов после транспортировки используются камеры с температурным контролем. Для равномерного дозревания бананов камеры закачивают этиленом, который дает начало процессу созревания.

Качество продукции во время осуществления морских перевозок значительно не изменяется и зависит от степени зрелости в момент погрузки. Однако опыты показали, что основные потери происходят на этапе выгрузки бананов из трюмов банановозов и погрузки их в железнодорожный и автомобильный транспорт. Поэтому процесс перегрузки должен быть быстрым, чтобы избежать утраты и порчи продукции.

Бананы могут быть испорчены не только по вине перевозчика, но и от правителя, который может загрузить испорченный продукт, не соблюдая условий хранения в портовых складских хранилищах. Для предотвращения конфликтных ситуаций необходим постоянный контроль состояния груза на всех этапах перевозки современными техническими средствами, надлежащее документальное оформление передачи груза, которое позволяет доказать, что температурный режим не менялся и вины перевозчика при транспортировке нет [2].

#### ***Морской транспорт*** (рисунок 1).

При перевозке бананов морским путем используют рефрижераторные суда-банановозы. Загрузка плодов бананов производится по возможности в ранние утренние часы. Для избежания механических повреждений плодов, грозди бананов упаковывают в отдельные ящики-клетки или полиэтиленовые сумки с отверстиями, которые обеспечивают аэрацию (проветривание) плодов.

В трюмах необходимо поддерживать стабильную температуру. Контроль за состоянием бананов производится через смотровые окна. Суда-рефрижераторы, которые оснащены новым оборудованием, помогают поддерживать необходимую температуру в хранилищах.

Во всех хранилищах установлены датчики дистанционной системы измерения, которые предназначены для контроля температуры, относительной влажности и газового состава воздуха. При наличии посторонних запахов и плесени хранилища проветривают и озонируют.

#### ***Автомобильный транспорт.***

Автомобильным транспортом перевозка бананов осуществляется на небольших расстояниях. Бананы в гвинейской упаковке, картонных коробках либо корзинах укладывают в автомашине плотными горизонтальными рядами по 4–5 ярусов по высоте; в полиэтиленовой упаковке – в три яруса: первый и второй ярусы устанавливают вертикально, третий – горизонтально. При любом способе упаковки плоды следует укладывать в кузове машины плотно.

#### ***Железнодорожный транспорт*** (рисунок 2).

При транспортировке железнодорожным транспортом можно применять рефрижераторные вагоны с машинным охлаждением и электрическим отоплением. Грозди, упакованные в гвинейскую упаковку, укладывают в вагоны горизонтально по высоте не более шести рядов. Грозди, завернутые в полиэтиленовые чехлы, устанавливают вертикально не более трех рядов.

Ящики, корзины и картонные коробки с бананами укладывают в вагоне крышкой вверх, по 5–6 в высоту, с прокладкой реек через 1–2 ряда. При этом расстояние до потолочных циркуляционных щитов должно быть более 50 см.

При транспортировании следует поддерживать температуру  $t = 12...13$  °С с отклонением не более 0,5 °С. Эта температура близка к минимальной для большинства сортов бананов. Однако следует учитывать специфику каждо-

го сорта и подбирать условия в зависимости от рекомендаций к перевозке. Однако в Республике Беларусь вагонный парк рефрижераторных вагонов устарел и постепенно списывается, что не позволяет осуществлять перевозку бананов в этих вагонах.

Альтернативой рефрижераторному вагону является вагон-термос, который предназначен для перевозки скоропортящихся грузов. Вагоны-термосы не имеют холодильной установки. Поддержание температуры обеспечивается за счет теплоизоляции грузового помещения и запаса тепловой энергии при погрузке груза. Однако дальность и сроки перевозки в таких вагонах ограничены. Поэтому перевозка в вагонах-термосах возможна только в определенные сезонные периоды.

Наиболее перспективным и выгодным способом является перевозка в рефрижераторных контейнерах, оборудованных холодильной установкой и устройством регулирования температуры. Преимуществами данной технологии является:

- низкая себестоимость в сравнении с другими вариантами перевозок грузов;
- отсутствие необходимости перегрузки при перевозке несколькими видами транспорта, что снижает стоимость перевозки;
- высокий уровень сохранности груза.

Контейнеры имеют встроенную холодильно-нагревательную установку и требуют подключения к электропитанию. На складе и судах это будут стационарные точки подключения, а при перевозке железнодорожным транспортом будут использоваться дизель-генераторы, подсоединяемые к контейнерам. Для перевозки также можно использовать фитинговые платформы, оборудованные односторонней силовой электрической магистралью переменного тока напряжением 380 В и собранные в специализированные контейнерные сцепы из 12 вагонов и вагона дизель-электростанции (ВДЭ). Однако значительные затраты на обслуживание вагона ВДЭ снижают рентабельность перевозок.

Идет разработка фитинговых платформ с автономной системой электрооборудования на основе моноблочной генераторно-приводной установки, смонтированной на раме тележки. Источником энергии служит трехфазный генератор переменного тока, приводимый во вращение посредством редукторно-текстропного привода от средней части оси тележки платформы [3].

Предлагается логистическая схема перевозки бананов с участием железнодорожного транспорта, представленная на рисунках 1, 2.



Рисунок 1 – Логистическая схема морской перевозки бананов



Рисунок 2 – Логистическая схема наземной перевозки бананов при использовании железнодорожного транспорта

Закупка бананов производится у эквадорской компании-оптовика. При отправке бананы упаковывают гроздьями в полиэтиленовые чехлы и морским путем транспортируют в Украину. По прибытии в Одесский морской порт бананы попадают в пункт разделки, где их разделяют на кисти и укладывают в картонные ящики. После этого ящики загружают в рефрижераторные контейнеры и железнодорожным транспортом доставляют в Минск. В отдельные сезонные периоды транспортировку можно осуществлять и в вагонах-термосах. После этого доставки бананов к белорусской компании-оптовику бананы помещают в специальные камеры с температурным контролем, где они равномерно дозревают.

Часть бананов остаются на рынке г. Минска, остальные транспортируются автомобильным транспортом в регионы. Автоперевозка может осуществляться двумя способами: без перегрузки груза в тех же рефрижераторных контейнерах до регионального распределительного центра и с перегрузкой груза из рефрижераторных контейнеров в автомобильно-рефрижераторы непосредственно в пункте прибытия контейнера. После транспортировки бананы из распределительных центров попадают на прямую в торговую сеть.

Из всего вышесказанного можно сделать вывод о возможности осуществления перевозки бананов с участием железнодорожного транспорта. Перевозка является круглогодичной, но требует тщательного контроля за температурным режимом. Поэтому, учитывая размеры партий, предлагается применять рефрижераторные контейнеры, а в отдельные сезонные периоды – контейнеры-термосы. При перевозке в рефрижераторных контейнерах появляется возможность использовать различные мультимодальные логистические схемы, которые позволяют минимизировать перемещение самого груза между транспортными средствами и сократить количество погрузочно-выгрузочных операций с грузом до минимально необходимого. Минусом контейнерной перевозки является неполное использование грузоподъемности подвижного состава, однако из-за больших и стабильных объ-

емов перевозки данного груза, эта технология может быть коммерчески оправданной и выгодной как для перевозчиков, так и для грузовладельцев.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Уборка, транспортировка и хранение бананов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.activestudy.info/uborka-transportirovka-i-xranenie-bananov/>. – Дата доступа : 10.12.2020.

2 Специфика перевозки бананов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://dispnovo.ru/novosti/2014-11-05/spetsifika-perevozki-bananov>. – Дата доступа : 10.12.2020.

3 **Ворон, О. А.** Аспекты совершенствования железнодорожных перевозок скоропортящихся грузов в составе непрерывной холодильной цепи / О. А. Ворон, И. Г. Морчиладзе // Транспорт Российской Федерации. Журнал о науке, практике, экономике. – 2014. – № 1(50). – С. 40–45.

Получено 28.05.2021

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 26. Гомель, 2021

---

УДК 336.64

*В. Г. ПИЩИК (УД-41)*

Научный руководитель – канд. техн. наук *Н. А. КЕКИШ*

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ КЛЮЧЕВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БЕЛОРУССКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ**

Приведены новые методы оценки деятельности Белорусской железной дороги, за счет ключевых показателей (KPI) и системы подконтрольных показателей, проанализирован мировой опыт в оценке деятельности железнодорожного транспорта.

Для организации перевозочного процесса железнодорожный транспорт имеет много технических средств и осуществляет различные операции: погрузку и выгрузку грузов, посадку и высадку пассажиров, формирование и расформирование поездов и др.

Оценка качества работы на железнодорожном транспорте осуществляется на основе количественных и качественных показателей.

Количественные показатели эксплуатационной работы можно разделить на три группы:

- отражающие выполненные циклы работы;
- пробеги подвижного состава;



– затраты времени подвижного состава, в конечном счете определяющие численность парков вагонов и локомотивов, потребности в парках вагонов и локомотивов для освоения намечаемого объема перевозок.

К первой группе относятся: число погруженных вагонов, количество принятых вагонов с соседних дорог и отделений и переданных на другие дороги и отделения.

К показателям второй группы относятся пробеги вагонов и локомотивов.

К показателям третьей группы относят вагоно-часы и локомотиво-часы, по которым рассчитывают потребность в рабочем парке вагонов и эксплуатируемом парке локомотивов.

Качественные показатели подразделяют на три группы:

– использование грузоподъемности вагонов и силы тяги подвижного состава;

– обрачиваемость и скорость выполнения операций с подвижным составом;

– производительность подвижного состава и использование постоянных устройств.

При анализе и планировании работы грузовых вагонов рассматривают следующие показатели: средняя статическая и динамическая нагрузки вагона, коэффициент порожнего пробега вагонов, среднесуточный пробег, оборот и среднесуточная производительность вагонов.

К показателям, характеризующим использование локомотивов, относятся: средняя участковая и техническая скорости движения поездов, среднесуточный пробег локомотива, средняя масса поезда, средний состав поезда в вагонах, процент вспомогательного пробега локомотива, бюджет времени локомотива, среднесуточная производительность локомотива.

Ключевые показатели эффективности (KPI – Key Performance Indicators) инструмент, по которому производится актуальная и достоверная оценка управленческой деятельности, эффективности бизнес-процессов, персонала, производственной и технологической деятельности предприятия. Они в первую очередь указывают на факт и область возникновения проблем на предприятии, формируют ожидаемые результаты, определяют основные факторы успеха. Правильное использование ключевых показателей эффективности на всех уровнях управления обеспечит не только стабильность предприятия на рынке, но и его развитие.

Система измерения эффективности может привести к увеличению количества отчетов и показателей. Некоторые показатели могут оставаться на протяжении долго времени, а некоторые становятся устаревшими и должны быть заменены. Увеличение количества показателей приводит к ситуации, в которой причинно-следственный анализ становится затруднительным, и это мешает принятию правильных управленческих решений. Поэтому система оценки эффективности должна отвечать целям компании, а изменение пока-

зателей, а так же способы их расчета, источники информации и распределение ответственности за выполнение и контроль показателей между исполнителями должны быть закреплены в регламентах.

Стоит отметить, что железнодорожными компаниями используются не только количественные, но и качественные показатели для оценки эффективности. Ни одна компания в мире не идентична другой, но, тем не менее, многие схожи по отдельным характеристикам и выбирают для оценки эффективности примерно одинаковые группы показателей.

При выявлении ключевых показателей необходимо стремиться охватить все группы показателей и выбрать из каждой группы именно такой показатель, который бы максимально отражал реальную ситуацию в компании.

Особенность разработки КРІ для оценки эффективности работы железнодорожного транспорта заключается в самой специфике железнодорожных перевозок, т. к. для работы железнодорожной компании нужна развитая инфраструктура (строительство и содержание путей, электрификация, вокзалы, складские комплексы и прочее), организация движения, ремонт и обновление подвижного состава и так далее. При этом необходимо соответствовать нормам охраны труда и окружающей среды, а так же безопасности движения.

Система подконтрольных показателей результативности (далее – СППР) позволяет формализовать процедуры оценки достижений организации, определить область, сроки и порядок контроля. При формировании этой системы отбираются и систематизируются индикаторы для оценки деятельности как отдельных центров ответственности, так и корпорации в целом.

Принципиальное различие этих систем в том, что показатели, входящие в концепцию измерения достижений, не всегда несут финансовый характер и имеют не только количественную, но и качественную оценку. Это позволяет сделать более многофакторные выводы при мониторинге деятельности компании для принятия управленческих решений.

Основная идея сбалансированной СПР (ССПР) как инструмента оценки достижения стратегических целей состоит в том, что здесь отсутствует заранее определенный набор показателей.

Ключевые показатели должны иметь: стратегическую направленность, управляемость, значимость, взаимосвязь, сбалансированность.

Для каждого структурного подразделения БелЖД может выстраиваться своя сбалансированная система ключевых показателей с перспективами, характерными для его основной деятельности.

Например, основные показатели деятельности пассажирской службы БелЖД могут быть распределены по четырем аспектам:

1) финансовые показатели: прибыль по видам прочих продаж; рентабельность по видам прочих продаж; дебиторская и кредиторская задолженность; общая рентабельность оказания услуг;

2) экономические показатели: расходы на эксплуатацию вокзальных комплексов по элементам затрат; себестоимость содержания вокзальных комплексов; эффективность использования вокзальных комплексов (прибыль от оказания услуг);

3) показатели объема работ: пассажирооборот всего; отправленные пассажиры; тонно-километр багажа и грузобагажа всего; производительность труда работников; качество обслуживания пассажиров;

4) показатели безопасности: уровень производственного травматизма; количество пассажиров, пострадавших в транспортных происшествиях.

#### **Мировой опыт разработки ключевых показателей.**

В действующей системе ключевых показателей ОАО «РЖД» используются как объемные, так и качественные показатели – финансовые индикаторы, исчисленные как средние или относительные величины. Однако в зависимости от характера исходной информации, используемой для оценки текущего и стратегического планирования, качественные (нефинансовые) ключевые показатели результативности должны входить в перспективы сбалансированной системы, а качественные (нефинансовые) показатели основаны на информации, изначально имеющей неколичественный характер, т. е. субъективной оценке различных явлений.

При разработке КРІ европейские и британские железнодорожные компании опираются на стандарт EN 15341. Данный стандарт применим для измерения эффективности экономических, технических, трудовых и других сторон деятельности производственных и транспортных компаний. Стандарт имеет следующие преимущества:

- единый набор показателей стандартизирован, имеет глоссарий терминов и их определений;
- использование стандартизированных показателей облегчает процесс сравнения и измерения эффективности;
- при применении стандарта упрощается процесс разработки КРІ;
- показатели, которые описаны в стандарте, могут быть использованы совместно с корпоративными информационными системами и отчетами;
- нет необходимости для лишних обсуждений при выборе показателей, так как в стандарте устранены все неопределенности.

В США и Канаде помимо экономических, особое внимание уделяется техническим показателям, которые связаны со средней скоростью поездов и объема перевозок, а также показателям работы подвижного состава и использования инфраструктуры. В Европе акцент сделан на выбор показателей, связанных с безопасностью окружающей среды и охраны труда, а также постоянного повышения качества обслуживания. Одним из ключевых показателей является размер затрат на инфраструктуру.

Китайские железнодорожные компании имеют определенный набор из операционных и финансовых показателей, которые характеризуют: уровень

безопасности, среднюю скорость, количество перевезенных грузов и пассажиров, уровень освоения инвестиций и другие.

Ключевые показатели эффективности – это одни из инструментов оценки деятельности компании, который позволяет определить возможные слабые места и степень достижения целей, но они не дают готовых управленческих решений. Поэтому руководителям на всех уровнях необходимо применять несколько инструментов для оценки эффективности работы, чтобы получать наиболее точную и емкую информацию.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Марр, Б.** Ключевые показатели эффективности: 75 показателей, которые должен знать каждый менеджер / Б. Марр. – М. : Бином. Лаборатория знаний, 2014. – 340 с.

2 **Парменгер, Д.** Ключевые показатели эффективности / Д. Парменгер. – М. : Олимп-Бизнес, 2009. – 264 с.

3 **Каплан, Р.** Система сбалансированных показателей от стратегии к действию / Р. Каплан, Д. Нортан. – М. : Олимп-Бизнес, 2006. – 309 с.

Получено 31.05.2021

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 26. Гомель, 2021

---

УДК 343.2/.7

*И. И. ПОМЕТЬКО* (ГЭ-33)

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

### **ПРЕСЕЧЕНИЕ НЕЗАКОННОГО ОБОРОТА ЖИВОТНЫХ И РАСТЕНИЙ ЧЕРЕЗ ТАМОЖЕННУЮ ГРАНИЦУ ЕАЭС**

Статья посвящена анализу вопросов противодействия незаконному обороту животных и растений через таможенную границу ЕАЭС. Определены моменты таможенного оформления и контроля указанных объектов, на совершение которых необходимо обратить пристальное внимание. Также освещена Конвенция СИТЕС и процедурные рамки, устанавливаемые в соответствии с этим документом. Были выделены проблемные аспекты в законодательстве, связанные с контрабандой животных и растений, и предложены пути их устранения.

Незаконный оборот объектов дикой фауны и флоры является одной из важных проблем современности. Нелегальная торговля редкими видами животных, птиц и насекомых по прибыльности уступает только сбыту наркотиков. Такая торговля также влечет за собой угрозу национальной

безопасности, поэтому в этих условиях таможенные органы Республики Беларусь непосредственно занимаются выявлением и пресечением контрабанды животных и растений.

Выявление и пресечение незаконного перемещения животных и растений осуществляется в процессе:

- совершения операций по выпуску;
- таможенного контроля.

Пресечение контрабанды животных и растений в ходе таможенного оформления возможно в результате раскрытия:

- фактов обманного использования документов и (или) средств идентификации при перемещении животных или растений, в том числе их частей и дериватов;

- недекларирования или недостоверного декларирования животных или растений, ввоз и вывоз которых запрещён в соответствии с законодательством Республики Беларусь.

Выявление и пресечение незаконного перемещения животных и растений также возможно в ходе применения разных форм таможенного контроля к юридическим, физическим и должностным лицам. Важную роль играет качественное проведение:

- проверки документов и (или) сведений, необходимых для таможенных целей при перемещении животных и растений, в том числе их частей и дериватов;
- личного таможенного досмотра при наличии достаточных оснований полагать, что лицо незаконно перемещает животных или растений;
- таможенного досмотра товаров и транспортных средств, предъявляемых таможенному органу.

В ходе таможенного оформления и контроля должностным лицам таможенных органов необходимо осуществлять определенные действия для эффективного решения задач по выявлению и пресечению незаконного вывоза и ввоза животных, растений, в том числе их частей и дериватов. К таким действиям можно отнести:

- осуществление предварительного сбора и анализа информации;
- учет психологического состояния лица в период таможенного оформления и контроля;
- проведение тщательной проверки и изучения документации, предъявляемой в таможенный орган для таможенного оформления и контроля;
- осуществление качественного досмотра ручной клади, багажа, груза и транспортных средств.

Правовой основой по охране исчезающих видов животных и растений является Конвенция о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения (СИТЕС). В настоящее время под текстом Конвенции подписались представители 179 стран – членов ООН. Республика Беларусь присоединилась к Конвенции СИТЕС 20 января 1994 г. [1].

Свыше 34 тыс. видов дикой фауны и флоры, торговля которыми должна в той или иной степени находиться под контролем таможи и других правоохранительных органов государств – участников Конвенции, систематизированы в соответствии с тремя приложениями к документу. Систематизация осуществляется исходя из того, насколько реальна угроза исчезновения того либо иного вида и, следовательно, каков уровень необходимой защиты [2].

В списке приложения 1 – животные, которые остались буквально в единичных экземплярах. В отношении нашей страны – это сокол сапсан. В список приложения 2 включены все виды, которые в данное время хотя и необязательно находятся под угрозой исчезновения, но могут оказаться под такой угрозой, если торговля образцами таких видов не будет строго регулироваться. Например, волк. Приложение 3 – Красная книга. В Республике Беларусь – зубр. В нашей стране два органа являются ответственными за выполнение Конвенции СИТЕС – Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь (оформляют разрешительные сертификаты) и Национальная Академия наук Беларуси, ученые которой дают заключение о возможности ввоза или вывоза животных [3].

Местами незаконного перемещения животных и растений являются: ручная кладь; багаж; тело перевозчика (специально изготовленные карманы, нательное белье, обувь и верхняя одежда); специальные тайники транспортных средств (внутри спинок сидений, внутри шин запасных колес) и другие места.

Например, в отношении незаконно перемещаемых крупных хищных птиц злоумышленники используют дорожные сумки и багажные ящики, где специально изготавливается двойное дно. Птицы помещаются в своеобразные тубусы из картона или другого материала и укладываются под второе дно. Мелкие птицы – попугаи часто перемещаются в пустых металлических банках.

Животных везут из Юго-Восточной Азии, Африки, Южной Америки в Россию и Украину, а оттуда они попадают в нашу страну. Часто нелегально, без всяких справок и сопроводительных документов. Однако незаконное перемещение животных и растений имеет гораздо более серьезные последствия. Несоблюдение условий транспортировки и обращения с животными и растениями приводит к их гибели, а также к распространению опасных заболеваний.

Меры ответственности, предусмотренные законодательством за незаконный оборот растениями и животными, не позволяют успешно противодействовать такой нелегальной деятельности. Контрабанда в крупном размере в Республике Беларусь рассматривается как уголовно наказуемое деяние лишь в том случае, если стоимость перемещаемых товаров

превышает в 2000 раз размер базовой величины [4]. Однако стоимость контрабандных объектов СИТЕС зачастую не превышает этой суммы, что вызывает определенные трудности в привлечении контрабандистов к достаточной ответственности. Они привлекаются лишь к административной ответственности в виде наложения штрафа, размер которого незначителен по сравнению с прибылью, которую злоумышленники получили бы в случае реализации контрабандных перемещений товаров. Чтобы решить данную проблему, необходимо установить более строгие меры ответственности за незаконное перемещение животных и растений. Отнесение редких видов животных и растений к категории предметов незаконного перемещения, как в случае с оружием, наркотическими средствами, ядовитыми, отравляющими, радиоактивными веществами и др., сделало бы данный вид деятельности для контрабандистов менее привлекательным, ввиду тяжелых правовых последствий и строгой уголовной ответственности.

Таким образом, необходимо отметить, что на сегодняшний день сложившаяся ситуация в области противодействия контрабанды исчезающих видов животных и растений показывает, что необходимо совершенствовать законодательство в этой сфере, повышать профессиональную подготовку сотрудников таможен, максимально использовать современные информационные технологии и технические средства таможенного контроля по выявлению контрабанды объектов СИТЕС.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 О присоединении Республики Беларусь к Конвенции о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения: постановление Верховного Совета Респ. Беларусь № 3462-ХП от 20 декабря 1994 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://etalonline.by/document/?regnum=v29403462>. – Дата доступа : 18.04.2021.

2 Глушакова, Т. И. Положения СИТЕС и система контроля за международной торговлей видами дикой флоры и фауны в белорусском законодательстве / Т. И. Глушакова // Беларусь в современном мире: материалы VIII Междунар. конф., посвящ. 88-летию образования Белорус. гос. ун-та – Минск : Тесей, 2009. – 362 с.

3 О выдаче разрешительных документов в области охраны окружающей среды на перемещение отдельных видов товаров через Государственную границу Республики Беларусь : постановление Совета Министров Респ. Беларусь от 27 октября 2020 г. № 610 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://etalonline.by/document/?regnum=C22000610>. – Дата доступа : 18.04.2021.

4 Уголовный кодекс Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://pravo.by/ugolovni-koдекс>. – Дата доступа : 25.05.2021.

Получено 31.05.2021

УДК 338.24.021.8

*А. С. ПОПКОВА (УД-11)*

Научный руководитель – магистр экон. наук, ст. преп. *И. В. ГАЛКИНА*

## **ОПЫТ ПЕРЕХОДА СТРАН К РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКЕ (НА ПРИМЕРЕ ПОЛЬШИ И КИТАЯ)**

Рассмотрен опыт перехода стран к рыночной экономике на примере Польши и Китая. Произведено сравнение методов построения рыночной экономики этих стран. Сделаны выводы об эффективности рыночных преобразований.

Становление современной рыночной экономики – это довольно сложный процесс, связанный с трансформацией значительной части мирового хозяйства. Нельзя быстро изменить сложившуюся социально-экономическую структуру общества и преобразовать отношения собственности, создать рыночную структуру и соответствующую нормативно-правовую базу и сформировать новое мировоззрение у субъектов хозяйствования.

Стремительное движение по преобразованию стран с централизованным планированием в страны с рыночной экономикой привело к тому, что одна группа стран приближается к финишной черте, а другая находится в состоянии трансформации экономической модели и в настоящее время.

Чтобы обобщить сам процесс перехода к рыночной экономике, рассмотрим основные методы, которые чаще всего применяются в различных странах для этой цели: либерализация; макроэкономическая стабилизация; реорганизация и приватизация; правовая и институциональная реформа.

Опыт стран, входивших ранее в «мировую социалистическую систему», демонстрирует два основных варианта трансформации административно-командной системы в рыночную экономику:

- эволюционный путь создания рыночных институтов (Китай, Венгрия и др.);
- «шоковая терапия» (Польша и другие страны Центральной и Восточной Европы).

Различия между указанными путями заключаются в сроках осуществления системных преобразований и стабилизационных мерах, степени охвата рыночными механизмами народного хозяйства, объеме регулирующих функций государства и др. [1].

Выбор эволюционного или «шокового» пути перехода к рыночной экономике зависит не столько от воли политического руководства, сколько от комплекса политических, экономических, социальных, исторических и других фак-



торов. В пользу эволюционного перехода говорит наличие довольно развитого сельского хозяйства, в котором заняты поколения работников, сохранивших навыки частного предпринимательства; сравнительно невысокий удельный вес тяжелой промышленности и особенно военно-промышленного комплекса; стабильность финансовой системы; преобладание среди политической и хозяйственной элиты слоев, заинтересованных в проведении реформ и др.

Выбор «шокового» варианта обычно является вынужденной мерой. Он связан в большинстве случаев с необходимостью преодоления крайне тяжелого финансового положения, доставшегося в наследство от административно-командной системы, а также острого товарного дефицита, вызванного накопившимися структурными диспропорциями. Рассмотрим два основных варианта трансформации экономических систем на примере опыта Польши и Китая.

*Опыт перехода Польши к рыночной экономике.* К началу 90-х годов Польша подошла с целым набором проблем. Падение потребления и производства шло и без того слабую и зависимую от СССР экономику, а частичные рыночные изменения конца 80-х годов способствовали развитию капитализма, усугубившего экономические и социальные проблемы.

Выход из ситуации выглядел трудным, но достаточно очевидным – стабилизация макроэкономической ситуации с последующими реформами в сторону рыночной экономики.

Первые шаги польского правительства были направлены на отказ от практики плановой экономики. Была произведена реформа системы налогообложения и определены условия для иностранных инвесторов. Польша осуществила приватизацию самыми быстрыми темпами среди стран бывшего соцлагеря.

Преимущество польской приватизации состояло не столько в ее темпах, сколько в самом способе продажи государственных объектов. Правительство отказалось от идеи ваучерной приватизации и продавало промышленные объекты через открытый аукцион, в том числе и с участием иностранных инвесторов.

Кроме приватизации иностранные инвесторы получали льготный режим налогообложения, упрощение процедуры регистрации, уплаты налогов и администрирования малого и среднего бизнеса, что сразу дало свои результаты.

Одним из первых решений реформаторского правительства стал отказ от контроля над уровнем потребительских цен, что привело к их резкому повышению. Частичное регулирование цен осталось только в секторе жилищно-коммунальных услуг, а также транспорта. Товарный дефицит сменился низкой покупательной способностью населения и, как следствие, недоверием к новому правительству. Итогом стало продолжение практики «шоковой терапии», но в более мягкой и постепенной форме.

Новым этапом для серьезных изменений стал 1999 год, ознаменовавшийся сразу четырьмя крупными реформами: административной, пенсионной, образовательной и реформой здравоохранения.

Одним из ключевых факторов успеха польских реформ явилась политическая готовность общества к изменениям. Был достигнут широкий консенсус по поводу необходимости рыночных реформ, отхода от советских практик и необходимости сильных демократических институтов [2].

*Опыт перехода Китая к рыночной экономике.* Переход Китая от плановой экономики к рыночной начался в конце 1978 года. В 1979 году китайское руководство провело серию дополнительных, постепенных реформ, которые стали началом перехода к рыночной экономике. В качестве главной цели во внутренней политике Китая был избран курс на подъем производительных сил путем проведения комплекса экономических реформ рыночного типа.

Стратегически дальновидным оказалось решение китайского руководства о постепенном осуществлении реформ, целью которых стало дополнение остающегося преобладающим планового регулирования экономики регулированием рыночным под контролем государства.

Практика начального этапа преобразований включала в себя расширение хозяйственной самостоятельности предприятий, создание специальных экономических зон, оживление индивидуального и коллективного укладов в народном хозяйстве, первые попытки внедрения рыночных принципов в ценообразование и сбыт продукции машиностроения и ненормируемых бытовых товаров.

Наиболее крупным прорывом явилось распространение семейного подъя в деревне, приведшее к быстрой ликвидации прежней недостаточно эффективной системы сельских народных коммун.

Новая экономическая модель предусматривала:

- 1) полную хозяйственную самостоятельность предприятий;
- 2) замену директивного планирования направляющим;
- 3) свободная купля-продажа на рынке не только предметов потребления, но и средств производства при сохранении за государством регулирующих функций;
- 4) определение цен на основе спроса и предложения;
- 5) соревновательность (конкуренция) на внутреннем и внешнем рынках.

В качестве регулятора хозяйственной деятельности в стране был принят принцип «государство регулирует рынок, рынок ориентирует предприятия». Сущность этого принципа состояла в том, чтобы вся экономическая деятельность была охвачена рыночными отношениями, но все рыночные отношения регулировались и контролировались при помощи плана.

Китайская экономика перестраивалась на рыночные механизмы, поначалу мало отменяя социалистические. В отличие от стран Восточной Европы, где рыночные реформы были завершены относительно быстро, Китай не завершил переход к рынку до сих пор [3].

Сравнивая опыт Польши и Китая, мы можем увидеть, что эти страны выбрали разные пути перехода к рыночной экономике. В Польше была применена «шоковая терапия», а для Китая был характерен градуализм – постепенные изменения в экономике.

Каждая из этих стран имеет высокие темпы экономического развития и огромный экономический потенциал. Залогом успеха антикризисного курса Польши является грамотная финансовая политика, ее гибкость, реалистичность и ориентированность на внутренний потребительский рынок, активное формирование рыночной инфраструктуры.

Феноменальному успеху Китая способствовали многие факторы, главный из которых состоит в том, что Китай избрал интенсивную, экспортно-ориентированную модель развития, предполагающую повышение наукоемкости экономики, освоение новейших информационно-коммуникационных технологий, внедрение современных схем промышленной логистики. Немаловажное значение в успехах Китая имеет его выгодное экономико-географическое положение.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что и «шоковая терапия», и плавный переход к рыночной экономике могут быть эффективными, но только в совокупности с факторами, способствующими экономическому росту.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Варианты перехода к рыночной экономике [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://studfile.net/preview/1106080/page:33/>. – Дата доступа : 26.05.2021.

2 Жизнь после СССР. Опыт реформ Польши [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://delo.ua/economyandpoliticsinukraine/zhizn-posle-sssr-opyt-reform-polshi-334446/>. – Дата доступа : 26.05.2021.

3 Китайская экономическая реформа [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://ru.xcv.wiki/wiki/Chinese\\_Economic\\_Reform](https://ru.xcv.wiki/wiki/Chinese_Economic_Reform). – Дата доступа : 26.05.2021.

Получено 28.05.2021

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 26. Гомель, 2021

---

УДК 666.972.1+691.34

*М. А. ПРАВЕДНАЯ* (ПК-31)

Научный руководитель – ст. преп. *Н. В. ЧЕРНЮК*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛАТЕКСОВ В КАЧЕСТВЕ МОДИФИКАТОРОВ ДЛЯ БЕТОНА (ОБЗОР)**

Рассматривается теоретический материал и дается описание возможности использования латексов в качестве модификаторов для бетонов. Изучается влияние латекса на характеристики бетона и бетонной смеси.

В строительстве одним из основных материалов является цементный бетон, который находит широкое применение в конструктивных элементах

зданий и сооружений. Бетон – искусственный каменный материал, получаемый в результате отвердевания тщательно подобранной, перемешанной и уплотненной смеси, состоящей из вяжущего вещества, воды, крупного и мелкого заполнителей и вводимых в ряде случаев специальных добавок. Несмотря на появление новых строительных материалов, до сих пор бетон, а также железобетон активно используются в строительстве [1, 2, 3]. Особо развито сейчас монолитное домостроение, а бетон при этом считается основным конструкционным материалом. Его достоинством является универсальность, так как ему можно придать практически любую форму и изменять его свойства в широких пределах [1]. Бетон в строительных конструкциях обеспечивает их высокую прочность, стойкость и долговечность. Однако при несоблюдении технологии изготовления и твердения бетонных материалов, использовании низкокачественных компонентов для их изготовления, они могут разрушаться преждевременно [2, 3]. Исследования конструкций из бетона и железобетона показали, что бетон около 70–80 % от всех сооружений, покрытий и несущих конструкций подвержен морозной деструкции, а также воздействию агрессивных солевых растворов и реагентов [4, 5]. Именно из-за этих факторов сооружения из бетона, работающие в условиях высокой влажности и отрицательных температур, разрушаются еще до окончания срока их эксплуатации [6]. Разработка новых методов улучшения физико-технических показателей бетона является одним из направлений эффективных исследований в области строительного материаловедения, а применение различных видов добавок, широко использующихся в различных областях промышленности, приводит к улучшению его свойств [7–10].

В наше время бетон используется при строительстве транспортных объектов, гидросооружений, мостов, создания несущих опор и балок, а допускать риска их разрушения нельзя. Поэтому, проблема применения бетона, устойчивого к знакопеременным температурам и солевому воздействию, является актуальной на данный момент.

Вода в капиллярах бетона разного сечения замерзает постепенно, так как содержит гидроксид кальция, химические добавки, в замкнутых порах может быть повышено давление, поэтому температура замерзания поровой жидкости снижается, и чем тоньше капилляр, тем снижается в большей степени. Морозное разрушение зависит от влажности или степени водонасыщения материала, температуры замерзания влаги в порах и характера пористости. С помощью современных комплексных модифицирующих добавок появляется возможность формировать более плотную, однородную структуру бетона, достигающую марочной прочности [11].

Бетонные материалы чаще всего разрушаются, если они являются водопроницаемыми. Водопроницаемость бетона приводит к вымыванию из его структуры некоторых продуктов твердения цемента, в первую очередь гидратоксида кальция ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) [12]. Такое вымывание продуктов из состава

бетона называется коррозией цементного камня в бетоне, которое ежегодно наносит огромный ущерб строительным изделиям и сооружениям [13]. Коррозия цементного камня в бетоне возрастает, если через структуру бетона проникает не только чистая вода, но и вода, содержащая соли или другие компоненты, отрицательно влияющие на продукты твердения цемента. В данном случае эти вещества, вступая в реакцию с продуктами твердения цемента, образуют легкоразрушаемые и малопрочные соединения, которые, ослабляя структуру бетона, приводят к его разрушению.

Гидроизоляционные материалы и изделия предназначены для защиты строительных конструкций, зданий и сооружений от воздействия воды и находящихся в ней химических реагентов, способных вызвать коррозионные повреждения или ухудшить эксплуатационные качества строительных элементов, что влечет за собой нарушение нормального режима эксплуатации здания или сооружения.

Наилучшими свойствами по сравнению с обычными цементными растворами и бетонами обладают растворы и бетоны, модифицированные латексом. Они имеют высокую прочность при растяжении и изгибе, отличное сцепление, хорошую водостойкость, высокое сопротивление износу и хорошую химическую стойкость. Соответственно, эти материалы широко используются во многих специальных областях, где обычные цементные растворы и бетоны имеют ограниченное применение.

Латекс можно использовать в качестве добавки для строительных растворов на основе цемента, используемых на стенах как при внутренних, так и наружных работах. В результате обеспечивается очень хорошая адгезия к основанию, улучшается влагостойкость, возрастает гибкость. В результате поверхность защищена от воздействия водорослей, плесени, грибков.

Модифицированный латексами бетон широко используется для ямочно-го ремонта, перекладки покрытий или при проведении работ по покрытиям поврежденных настилов мостов из-за легкости проведения работ, отличного сцепления с бетонным основанием, высокой морозостойкости и стойкости к проникновению хлорид-ионов. В частности, в США начиная с 1957 г. сотни мостовых покрытий были восстановлены с помощью такого модифицированного бетона.

В Японии результаты опытов показали потенциальную возможность применения пластичного модифицированного бетона для поперечных стен, поскольку он в значительно большей степени поглощает энергию при сейсмической нагрузке по сравнению с обычным цементным бетоном.

Система для ремонта бетонных конструкций, названная «Тэйп процесс», разработана в Канаде. Она применяется для ремонта поврежденных поверхностей бетона и включает в себя операции наложения слоев модифицированного раствора и стеклоткани или тонкой стальной арматуры.

В этой системе тонкий слой модифицированного раствора наносится щеткой или напыляется на поврежденную бетонную поверхность, затем слой армирующей ткани раскатывается на покрытой поверхности. Эта опе-

рация повторяется до тех пор, пока не достигается заданная толщина покрытия.

Цементные покрытия высокой плотности, изготовленные на основе модифицированного латексом теста (например, модифицированного ПАЭ или БСК), с успехом применяются для рельефной декоративной отделки, антикоррозионной защиты и придания материалу водонепроницаемости. Они имеют ряд преимуществ: легкость нанесения с помощью щетки или распыления, слабый запах, невоспламеняемость, отличное сцепление с мокрым основанием и хорошую атмосферостойчивость по сравнению с другими покрытиями на основе растворителей.

Модифицированные латексом системы можно использовать для получения газобетона. Такой газобетон имеет более высокие прочность, водостойкость и более низкую деформацию, чем обычный газобетон, т. е. у него отсутствуют эксплуатационные дефекты характеристик обычного газобетона. В Японии применяют модифицированный раствор для изоляции от вибрации или для демпфирования на железнодорожных мостах.

Сцепление и усадка при высыхании модифицированного жидкого раствора значительно улучшаются, если правильно выбраны полимеры и полимерцементные отношения.

На наш взгляд представляет интерес работа российских исследователей, в которой изучено влияние латекса на основе акриловой дисперсии на характеристики бетонной смеси и бетона и на процесс набора прочности [14].

В данной работе представлено модифицирование бетонной смеси раствором водно-дисперсионного связующего материала латекса марки ВДСМ-КИ-02-04 и приведена зависимость характеристик цементного камня от концентрации введенной в состав смеси добавки.

Акриловая дисперсия марки ВДСМ-КИ-02-04, предназначенная для лакокрасочной промышленности, представляет собой сополимер стирола и акриловых мономеров, полученный эмульсионным методом. Обладает высокой эластичностью и адгезией к различным поверхностям, дисперсия рекомендована к использованию как связующее. Хорошо совмещается со многими современными наполнителями, добавками и компонентами, а именно:

- с наполнителями на основе карбоната кальция, тальком; с различными марками диоксида титана;
- с бутилгликолем, бутилдиглицоляцетатом, бутилацетатом, тексанолом, уайт-спиритом;
- с диспергаторами и смачивателями Additol XW330, Pigmentverteiler A, полифосфатом натрия, поверхностно-активными веществами;
- с пеногасителями на основе силиконов и минеральных масел.

При испарении воды, при температурах выше минимальной температуры пленкообразования образуется прозрачная, не клейкая, гидрофобная пленка, отличающаяся хорошей светостойкостью, стойкостью к старению и действию щелочной среды.

Целесообразность применения ВДСМ-КИ в бетонах определяли по достижению различных технологических и экономического эффектов при эксплуатации изделий из модифицированных составов. В целях выбора оптимального количества вводимой добавки были испытаны и изучены 4 серии образцов модифицированного цементного камня, с концентрацией 0,25-; 0,50-; 0,75-; 1,00-процентного содержания латекса по массе цемента, первая серия – контрольные образцы. Эффективность ВДСМ оценивалась сравнением показателей качества цементного состава и камня, контрольного и модифицированного составов.

В качестве контрольных образцов бетонной смеси выбран состав мелкозернистого бетона как наиболее распространенного строительного материала для ограждающих, несущих конструкций.

По полученным результатам был сделан вывод, что оптимальная концентрация дисперсии акриловой составляет 0,50 и 0,75 %, при которых происходит увеличение пластичности цементного теста, а также некоторое увеличение прочности образцов, испытанных в возрасте 28 суток. При дальнейшем увеличении концентрации, введенного в состав цементного теста, латекса ВДСМ-КИ пластичность состава снижается (прочностные характеристики образцов снижаются).

Эффективность управления структурными изменениями в модифицированной цементной системе обусловлена получением более плотной структуры композита, уменьшением порового пространства, повышение вяжущего потенциала цемента, развитие пластифицирующего эффекта в модифицированной ВДСМ-КИ цементной матрице, что, в свою очередь, оказывает влияние на направленное изменение механизма гидратации клинкерных минералов. Это обеспечивает более высокое использование заложенного потенциала прочности кристаллогидратов, повышает качество совместной работы всех компонентов бетонной композиции.

Модифицирующий эффект добавки ВДСМ-КИ проявляется как результат различных физических процессов, протекающих в твердеющей системе, а также за счет химических процессов на границе раздела фаз «цементный камень – зерно заполнителя», «цементный камень – поровая структура».

Предварительные исследования показали возможность и целесообразность использования в технологии цементных бетонов модифицирующей органической добавки лакокрасочного производства на основе водной дисперсии акрилового мономера (ВДСМ-КИ).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Калашников, В. И.** Терминология науки о бетоне нового поколения / В. И. Калашников // Строительные материалы. – 2011. – № 3. – С. 103–106.
- 2 **Каприелов, С. С.** Уникальные бетоны и опыт их реализации в современном строительстве / С. С. Каприелов // Промышленное и гражданское строительство. – 2013. – № 1. – С. 42–47.
- 3 **Шатов, А. Н.** Высокопрочные бетоны. Доступные способы химической модификации / А. Н. Шатов // Технологии бетонов. – 2012. – № 9–10. – С. 9–12.
- 4 **Данилов, А. М.** Системный подход к конструированию композиционных материалов / А. М. Данилов // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. – 2012. – № 7. – С. 23–25.
- 5 **Пантилеенко, В. Н.** О повышении долговечности конструкций нефтегазопромысловых сооружений / В. Н. Пантилеенко, Л. А. Ерохина // материалы III Всерос. конф. по бетону и железобетону. Т. 3. – М. – 2014. – С. 348–355.
- 6 **Дубенский, М. С.** Микрокремнезем отход или современная добавка / М. С. Дубенский, А. А. Каргин // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2012. – № 1. – С. 119–120.
- 7 Экспериментальное исследование прочности бетона с комплексной добавкой / Г. Д. Федорова [и др.] // Строительные материалы. – 2012. – № 4. – С. 70–71.
- 8 Влияние минеральных микронаполнителей на свойства строительных материалов / Г. И. Бердов [и др.] // Строительные материалы. – 2012. – № 9. – С. 79–83.
- 9 **Ерохина, Л. А.** Исследование структуры тяжелого бетона с целью повышения его морозостойкости / Л. А. Ерохина, Н. С. Майорова // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. – 2015. – № 42(61). – С. 58–68.
- 10 **Фаликман, В. Р.** Особо высокопрочные быстротвердеющие бетоны / В. Р. Фаликман, О. О. Калашников // Бетон и железобетон. – 2015. – № 1. – С. 2–9.
- 11 **Баженов, Ю. М.** Конструирование структур современных бетонов: определяющие принципы и технологические платформы / Ю. М. Баженов, Е. М. Чернышов, Д. Н. Коротких // Строительные материалы. – 2014. – № 3. – С. 6–14.
- 12 **Розенталь, Н. К.** Гидрофобизация бетона как средство для повышения долговечности строительных конструкций / Н. К. Розенталь, Г. В. Чехний // Бетон и железобетон. – 2015. – № 2. – С. 24–27.
- 13 **Перфилов, В. А.** Применение модифицирующих микроармирующих компонентов для повышения прочности ячеистых материалов / В. А. Перфилов, А. В. Аткина, О. А. Кусмарцева // Известия вузов. Строительство. – 2010. – № 9. – С. 11–14.
- 14 **Крисман, А. Е.** Модифицирование бетонной смеси дисперсией акриловой, ее влияние на эксплуатационные характеристики бетона / А. Е. Крисман, Е. А. Левченко // Современные научные исследования и инновации. – 2017. – № 5 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://web.snauka.ru/issues/2017/05/82692>. – Дата доступа : 04.04.2021.

Получено 28.05.2021



УДК 656.0-621.311

*М. А. ПРАВЕДНАЯ* (ПК-31), *В. В. ЯШИН* (ПК-51)

Научный руководитель – канд. техн. наук *Т. В. ЯШИНА*

## **ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ РЕСУРСО-ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ОБЪЕКТОВ ПРИДОРОЖНОГО СЕРВИСА**

Дается описание возможности использования ресурсосберегающей гелиоколлекторной установки. Рассматривается вариант монтажа гелиосистем при строительстве.

Техногенная цивилизация требует все большего количества энергии для удовлетворения нужд промышленности и быта. Но современные способы её получения не дают полной гарантии благополучной перспективы. Природные месторождения углеводородного сырья постепенно исчерпываются. К атомной энергетике после Чернобыля и Фукусимы возникло много вопросов по безопасности. Растиражированная тема термоядерного синтеза до сих пор не решена. В качестве временного выхода из кризиса ученые предлагают использовать возобновляемые средства в виде солнечной, ветровой, геотермальной стихии, а также силу морских приливов и отливов.

Звезда нашей планетной системы – Солнце, по современным оценкам еще просветит не один миллиард лет. Кроме света, она дает бесплатное тепло, которое можно использовать для отопления домов солнечными коллекторами. Эту технологию уже не один десяток лет успешно внедряют в странах Западной Европы, США, Японии.

Ресурсо-энергоэффективные технологии находят все большее применение в транспортном и гражданском строительстве. Расположенные вдали от инженерных коммуникаций придорожные гостиничные комплексы, кафе, здания санитарного назначения и объекты общественного питания при заправочных станциях, административные здания, автовокзальные помещения, крытые стоянки с устройствами подзарядки автомобилей и др. – все эти объекты эффективно могут использовать ресурсосберегающие гелиоколлекторные установки. Применение безопасных гелиосистем, обеспечивающих горячей водой и энергией здания и сооружения, расположенные вдали от инженерных коммуникаций, повышает энергоэффективность этих объектов и является перспективным направлением их дальнейшего применения и исследования.

В соответствии с техническим регламентом Республики Беларусь «Здания и сооружения, строительные материалы и изделия. Безопасность» (ТР 2009/013/ВУ): при проектировании необходимо предусматривать рентабельное использование возобновляемых и альтернативных источников энергии, при этом должна рассматриваться возможность применения альтернативных систем энергоснабжения с технической, экономической и экологической точки зрения.

Исследователи отмечают, что белорусские территории получают больше солнечной энергии, чем западноевропейские, расположенные на такой же широте (что связано с влиянием Атлантики и Балтики). Географически Беларусь от них дальше, облачности у нас меньше (по суммарному количеству приходящей солнечной радиации Беларусь превосходит северные территории Германии, Швецию, Данию). Однако Европейские государства гораздо активнее используют солнечную энергию, хотя мы находимся в более выгодном положении [1, 2]. Основываясь на опыте эффективной эксплуатации гелиоколлекторов в Гомельской области (более чем на 50 объектах с 2007 г.), можно заключить об эффективности их применения в Республике Беларусь [1].

Электрическая гелиосистема представляет собой комплекс фотоэлектрических преобразователей (полупроводников), вырабатывающих постоянный электрический ток. Поток солнечного света, входящий до Земли в безоблачную погоду, составляет по мощности до  $1400 \text{ Вт/м}^2$ .

Наиболее эффективные солнечные коллекторы находятся в южных областях. Устройство с рабочей площадью  $1 \text{ м}^2$  за год вырабатывает такое количество тепла, которое сопоставимо при сгорании  $300 \text{ м}^3$  природного газа. Этого вполне хватит, чтобы зимой полностью отказаться от газа.

Современные эластичные поли- и монокристаллические гелиоконструкции (гнущиеся солнечные панели) позволяют использовать их при выполнении геометрически сложных проектов зданий и сооружений: на фасадах придорожных зданий гостиниц, заправочных комплексов, вокзалов и т. п. Отличаясь небольшим весом и достаточно прочной конструкцией, оптимальным будет расположение солнечных панелей в тех местах, которые подвержены наибольшему солнечному излучению (например на фасадах с хорошей пропускной световой способностью). Целесообразным будет установка в зданиях гелиосистем для нагрева воды и поддержания тёплых полов.

Солнечный коллектор крепится на предварительной собранной раме. На скатной крыше основанием является крепежная консоль из анодированного профиля, которую фиксируют сквозь покрытие кровли в стропильной балке на глубину до 10 см. Место выхода анкера через крышу герметизируется силиконовой резиной. Встраиваемая в кровлю система позволяет экономить на черепице или шифере. Установка производится на

специальных браслетах, которые имеют изгиб, повторяющий форму черепицы. Такое огибание позволяет не делать отверстия в самой кровле и одновременно надежно фиксировать систему.

Применение солнечных панелей при проектировании здания является наиболее дешевым вариантом. При модернизации построенного здания с индивидуальными параметрами, существующей его геометрией и ориентацией гораздо дороже внедрение этих элементов.

«Электрические» крытые парковки для электромобилей – это простой навес, который может быть модернизирован. Вместо деревянной или поликарбонатной крыши используются солнечные модули, которые располагаются по всей площади навеса, что позволяет владельцам электромобилей заряжать его и днем и ночью. «Солнечные» навесы могут иметь любые размеры, выглядят эстетично и безопасны в эксплуатации.

Раньше только на крышах и фасадах зданий располагались гелиопанели или модули. Но не всегда имеется возможность установить на крыше здания солнечную панель и получать от этого электрическую и финансовую прибыль. Наличие балкона, фасада, террасы с ориентацией на солнечную сторону позволяет устанавливать «балконный модуль» – гелиопанель, состоящую из одиночных солнечных элементов. Расположение его зависит от нескольких факторов: габаритов и конфигурации фасада, угла солнечного наклона, количества желаемой энергии, географического расположения. Солнечные коллекторы могут устанавливаться на горизонтальной крыше или площадке возле дома (при реконструкции), на наклонной крыше или стене, выходящей на юг, а также могут монтироваться непосредственно в крышу или в стену здания, выполняя функции пассивного утеплителя наружной его части. Дешевле и эффективнее запроектировать и смонтировать гелиосистему при новом строительстве (прогнозируемые сроки окупаемости гелиоустановок могут снизиться до 3–4 лет). На стадии проектирования здания гелиопанелям должна быть отведена дополнительная роль элементов покрытия и оформления фасада. Современные приложения для Android – PVCalculator позволяют с учетом геоположения, требуемой мощности, рассчитать необходимое количество гелиоконструкций и экономическую эффективность их применения [3].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Солнечный коллектор [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.solarcollector.by>. – Дата доступа : 25.05.2020.

2 «Солнечная диета» для экономии бюджета // Мастерская. Современное строительство. – № 2. – 2013. – С. 85–87.

3 Приложение для android «PV Calculator» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://play.google.com/store/apps/details>. – Дата доступа : 25.05.2000.

Получено 27.05.2021

УДК 629.424.2.083 (476)

*С. М. ПЫТЛЕВ* (ЗТ-61)

Научный руководитель – ст. преп. *Л. В. ОГОРОДНИКОВ*

## **АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И ЭКСПЛУАТИРУЕМОГО ПАРКА ДИЗЕЛЬ-ПОЕЗДОВ СЕРИИ ДРБ1 НА БЕЛОРУССКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ**

Представлена краткая характеристика эксплуатируемого парка дизель-поездов серии ДРБ1 на Белорусской железной дороге с целью выявления возможности дальнейшей эксплуатации при окончании срока службы, определенным заводом-изготовителем. Разработаны конечно-элементные модели кузова вагона и рамы тележки дизель-поезда ДРБ1, что позволяет дальнейшее составление схемы наклейки тензометрических датчиков и проведение натурных испытаний.

Железнодорожный транспорт сегодня является важнейшей отраслью народного хозяйства нашей республики. При этом роль железной дороги в условиях рыночной экономики значительно возрастает, так как от ее работы прямо зависит ускорение или замедление доставки пассажиров и грузов, скорость оборота капиталов, себестоимость промышленной и сельскохозяйственной продукции. Для успешной работы железнодорожного транспорта требуется взаимная слаженность всех его звеньев.

Дизель-поезда используются в качестве подвижного состава для пассажирских перевозок в пригородном и местном сообщении на неэлектрифицированных линиях. Дизель-поезд формируется из моторных (выполняющих функцию тяги) и прицепных вагонов, при этом прицепные вагоны в составе могут отсутствовать. Для передачи вращающего момента от вала дизеля на колёсные пары моторного вагона используется гидравлическая передача. Вагоны с кабинами управления называются головными, остальные – промежуточными. Состав дизель-поезда, как правило имеет два головных вагона по концам, однако в некоторых случаях несколько дизель-поездов сцепляются в единый состав, управляясь по системе многих единиц из кабины ведущего вагона. Как головные, так и промежуточные вагоны в составе дизель-поезда могут быть как моторными, так и прицепными [1].

На сегодняшний день в эксплуатации на Белорусской железной дороге находится 105 вагонов дизель-поездов типа ДРБ1, из них 83 вагона прицепных модели 63-367 и 22 вагона прицепных с кабиной управления модели 63-368. В приписном парке локомотивного депо Орша находится 23 прицепных вагона и 6 вагонов с кабиной управления. Среднегодовой пробег вагонов составляет 75952 км. В приписном парке локомотивного депо Мо-

гилев находится 76 вагонов дизель-поездов. Среднегодовой пробег вагонов составляет 101182 км. Общий вид типового образца дизель-поезда серии ДРБ1 представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид дизель-поезда ДРБ1

Назначенный срок службы вагонов дизель-поезда типа ДРБ1 составляет 20 лет с возможностью продления до 35 лет. Около 10 % вагонов имеют срок эксплуатации более 50 лет и 67 % в ближайшее время подойдут к сроку эксплуатации 35 лет.

В настоящее время работы по продлению срока службы подвижного состава приобрели особую актуальность, что связано в первую очередь с невозможностью единовременного омоложения существующего парка вагонов.

Процедура оценки остаточного ресурса несущих конструкций нашла широкое применение для железнодорожного подвижного состава [3, 4]. Также в настоящее время ведутся исследования по оценке ресурса несущих конструкций локомотивов [2]. Следует отметить, что данное направление исследований затрагивает также отдельные факторы, влияющие на ресурс конструкции, в том числе возможное изменение фактических характеристик материалов после длительной эксплуатации [5].

Практика эксплуатации и ремонта вагонов показала отсутствие существенных отказов по несущим конструкциям, что стало основанием предположить наличие в них остаточного ресурса. Для обоснования возможности продления срока службы вагонов дизель-поезда ДРБ1 необходимо проведение комплексных расчетно-экспериментальных исследований. Одним из этапов такой работы является определение технического состояния металлоконструкций вагонов после длительной эксплуатации, а также установление соответствия их прочности требованиям актуальной нормативной документации.

Установление фактического технического состояния вагонов дизель-поездов выполнялось методами неразрушающего контроля. По результатам обследования технического состояния металлоконструкции вагонов дизель-поездов установлено, что коррозионный износ в несущих конструкциях дизель-поезда отсутствует. В металле обшивки кузова встречались сквозные отверстия в нижней области при соединении с рамой дизель-поезда и на крыше. Полученные при анализе данные легли в основу разработки конечно-элементных моделей исследуемых вагонов для оценки их прочности.

Для расчета на прочность несущей металлоконструкции кузова вагона и рамы тележки дизель-поезда ДРБ1 разработаны конечно-элементные модели. Они разработаны на основе использования комплекта конструкторской документации и обмеров конструкции рамы тележки в локомотивном депо Лида и несущей конструкции рамы вагона в локомотивном депо Могилев. Толщины конструктивных элементов установлены с использованием неразрушающих методов контроля натуральных конструкций.

Для построения моделей несущих конструкций вагонов дизель-поездов использованы два типа конечных элементов: плоские пластинчатые 3- и 4-узловые. Для повышения точности полученных результатов сетка конечных элементов строилась регулярной, тем самым, исключая появление в моделях элементов с критическими соотношениями линейных и угловых размеров конечных элементов. Материал несущих конструкций – сталь с модулем Юнга равным  $2,1 \cdot 10^{11}$  Па, коэффициент Пуассона принят равным 0,3.

Параметры расчетной модели кузова (рисунок 2) следующие: количество узлов – 143889, количество конечных элементов – 141754.

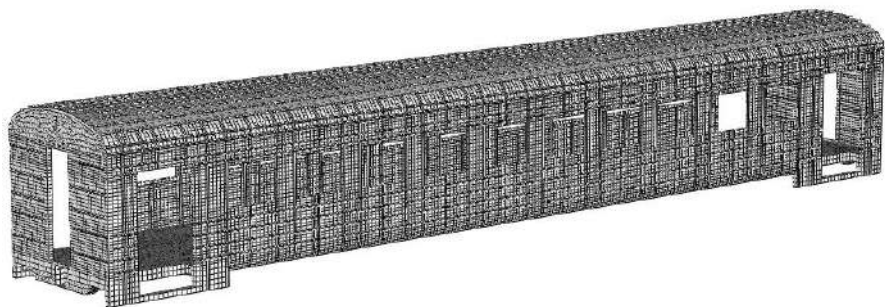


Рисунок 2 – Конечно-элементная модель кузова вагона дизель-поезда ДРБ1

Параметры расчетной модели рамы тележки (рисунок 3) следующие: количество узлов – 9381, количество конечных элементов – 8185.

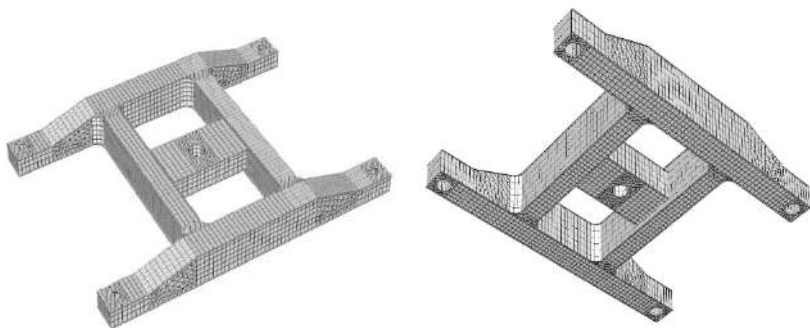


Рисунок 3 – Конечно-элементная модель рамы тележки дизель-поезда ДРБ1

Данная работа направлена на определение наиболее напряженных элементов металлоконструкции вагона в зависимости от режимов эксплуатации, для составления схемы наклейки тензометрических датчиков при подготовке вагонов к натурным испытаниям и проведение натурных испытаний, согласно технической документации.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 ГОСТ 31666–2014. ДИЗЕЛЬ-ПОЕЗДА. Общие технические требования. – М. : Изд-во стандартов, 2015. – 58 с.

2 **Григорьев, П. С.** Прогнозирование остаточного ресурса рам промышленных тепловозов : дис. ... канд. техн. наук / П. С. Григорьев. – М. : МГУПС. – 2016. – 150 с.

3 **Третьяков, А. В.** Управление индивидуальным ресурсом вагонов в эксплуатации : [монография] / А. В. Третьяков. – СПб. : ООО «Издательство ОМ-Пресс», 2004. – 348 с.

4 **Boiko, A.** Assessment of remaining resource of tank wagons with expired life time: Summary of Doctoral Dissertation: Engineering sciences / A. Boiko; Riga Technical University. – Riga, 2013. – 39 p.

5 **Senko, V.** Definition of residual resource of a bearing structure of the railway car hopper-batcher after long-term service / V. Senko, A. Putsiata, Y. Kanavalau // Proceedings of the Third International Conference on Railway Technology: Research, Development and Maintenance, Civil-Comp Press, Stirlingshire, UK, Paper 239, 2016. – 16 p.

Получено 31.05.2021

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 26. Гомель, 2021

---

УДК 504.03

*В. С. РОГАЧЁВА* (ГЭ-21)

Научный руководитель – магистр экон. наук *Е. Н. ЕФРЕМОВА*

#### **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ**

В ходе исследования выявлены факторы, влияющие на экологическую безопасность, также разработаны предложения по улучшению эколого-экономического регулирования в сфере природопользования.

Экологическая составляющая макроэкономической политики представляет собой один из важнейших факторов обеспечения эффективного функционирования экономических субъектов и удовлетворения потребностей населения. Поэтому в современных условиях, когда хозяйственная деятельность предприятий не может происходить без последствий для окружающей

среды, а также ухудшения экологической ситуации во всём мире, необходимость разработки и проведения экономического регулирования в сфере природопользования является приоритетной задачей.

Актуальность данного исследования обусловлена важностью экономического регулирования в сфере экологии, потому что от этого зависит благополучие общества. Грамотное эколого-экономическое регулирование служит методом поощрения или сдерживания определённых видов деятельности, может направлять развитие тех или иных отраслей промышленности, а также воздействует на экономическую активность. Исходя из современных принципов международного сотрудничества, проведение экологической политики в макроэкономических отношениях является основой для дальнейшего взаимодействия во всех сферах жизни человека.

Взаимодействие между макроэкономической политикой и состоянием окружающей среды осуществляется главным образом через производственную деятельность. Модель кругооборота с учётом биосферы даёт качественное понимание процессов освоения территории и позволяет определить проблемы, требующие качественного решения, к которым относятся:

- проблема оптимального использования природных ресурсов территории предприятиями и домохозяйствами;
- проблема оптимального использования поглощающей способности, территории;
- проблема роста экологических издержек производства и «экологической» конкурентоспособности товаров и услуг;
- проблема развития и размещения производств с учётом экологического фактора.

Для определения путей улучшения макроэкономической политики следует выделить ряд ключевых задач:

1 Комплексный подход к планированию и мониторингу бюджетов; разработку и принятие нормативных актов; повышение уровня межведомственной координации и взаимодействия отраслевых министерств, реализация национальных задач природоохранной политики; расширение полномочий природоохранных органов на субнациональном уровне.

2 Новые подходы к управлению природоохранной деятельностью, направленные на создание действенных стимулов для производителей и потребителей с целью повышения экологической эффективности, для чего требуется видоизменение системы регулирования, усиление механизмов контроля и более эффективное управление спросом.

3 Интегральный подход к финансированию природоохранной деятельности, который позволит реализовать все потенциальные источники финансирования и политические инструменты, необходимые для их мобилизации (бюджетное финансирование, стимулирование прямых инвестиций в снижение уровней загрязнения, платежи потребителей инфраструктурных услуг,



экономическая активность со стороны частного сектора, механизм чистого развития, помощь доноров), а также укрепление потенциала в отношении привлечения финансирования из перечисленных источников и управления полученными финансовыми ресурсами.

4 Инвестиции в навыки и компетенции как стратегическая задача – критически важными направлениями развития кадрового потенциала являются следующие: экономические аспекты охраны окружающей среды, управление финансами и кадровыми ресурсами, интеграция целей природоохранной политики в отраслевые стратегии и национальные планы развития, взаимодействие с общественностью и заинтересованными группами, а также укрепление потенциала на субнациональном уровне.

5 Более широкое привлечение гражданского общества к управлению природоохранной деятельностью, заключающейся в выполнении функции гражданского контроля и осуществлении природоохранной деятельности на местном уровне, а также использование возможностей средств массовой информации для пропаганды надлежащего экологического поведения.

Для решения данных задач, а также для того, чтобы взаимодействие макроэкономической политики и состояния окружающей среды было эффективным, необходимо принимать во внимание не только действующие методы макроэкономической политики, но и давать оценку сложившейся экологической ситуации, а также разрабатывать новые методы нейтрализации негативного воздействия на окружающую среду.

Для дальнейшего развития и совершенствования экономического механизма природопользования, в том числе в части оценки ущерба, необходимо проводить реформирование по следующим направлениям:

- налаживать механизм экологической ответственности;
- развивать экономические инструменты регулирования;
- оценивать экологический ущерб по потребительской стоимости;
- внедрять и обеспечивать мониторинг и контроль за соблюдением экологической ответственности;
- расширять международное сотрудничество по ключевым вопросам природопользования и охраны окружающей среды.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Витухин, А. Д.** Зарубежный опыт эколого-экономического регулирования и оценки ущерба от загрязнения окружающей среды (на примере Европы, США, Японии) / А. Д. Витухин // Проблемы рыночной экономики – 2014. – № 4 – С. 69–76.

2 **Минько, Н. С.** Государственное регулирование природопользования в Республике Беларусь / Н. С. Минько // «Юстиция Беларуси». – 2014. – № 11 – С. 32–38.

3 Национальный Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. Национальный центр правовой информации Республики Беларусь. – Минск, 2020. – Режим доступа : <http://www.pravo.by/>. – Дата доступа : 10.11.2020.

Получено 25.05.2021

УДК 339.743

*Е. В. РУДЕНОК* (ГТ-31)

Научный руководитель – канд. экон. наук *О. Н. ШЕСТАК*

## **ФОРМИРОВАНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ОБМЕННЫХ КУРСОВ**

Обозревается понятие паритета покупательной способности, его разновидности, рассматривается Индекс Биг Мака, приведены примеры его аналогов, сделан вывод о возможности использования паритета покупательной способности как неотъемлемой базы формирования валютного курса.

В условиях активно набирающей масштаб глобализации, сопровождающейся тесным кооперированием стран в различных областях, все больше приобретают массовый характер обменные операции. Предметом обмена выступают не только товары, но и услуги, а также валюта. Соотношение обмена валют называется валютным курсом.

Валютный курс представляет собой денежную единицу одной страны, рассчитанную в единице другой [1]. Разница между ними основывается на их покупательной способности.

Цель данной научной работы – определить рациональность и актуальность применения теории паритета покупательной способности как фундамента, стоимостной основы валютного курса.

Характеризуя степень изученности темы, следует отметить, что вопрос тщательно анализировался некоторыми авторами, в частности, Т. В. Тянутовой, Н. И. Дорожкиной, А. А. Брюшкиной, однако на сегодняшний день выявлено, что исследования в данной области недостаточно систематизированы полны или содержат неактуальную информацию.

Паритет покупательной способности – это отношение двух или нескольких валют, которое устанавливается в соответствии с их покупательной способности по отношению к определенной группе товаров или набору услуг [2]. Иными словами, паритет покупательной способности – это сравнение валют по их способности к приобретению однотипной корзины товар или услуг [3].

Идея теории паритета покупательной способности была заложена такими экономистами XIX века, как Д. Рикардо, Дж. Уитли, Г. Торнтон, однако современная концепция была сформулирована шведским экономистом Густавом Касселем в 1916 г. в работе «Современное состояние внешней торговли». Ее основу составляет понятие покупательной способности валюты, то есть способность валюты обмениваться на какие-либо блага [4].

Паритет покупательной способности имеет две разновидности: абсолютный и относительный.

Абсолютный паритет покупательной способности означает, что некий товар или совокупность товаров, купленная в двух странах, должна иметь одинаковую стоимость при ее переводе в одну валюту в соответствии с текущим курсом. Однако в реальности абсолютный паритет покупательной способности не достижим из-за наличия трансакционных издержек перевозки товаров из одной страны в другую, дифференциации товаров и ограничений в международной торговле.

Абсолютный паритет покупательной способности рассчитывается по следующей формуле

$$\text{Курс}\left(\frac{\text{ВА}}{\text{ВБ}}\right) = \text{СтА}/\text{СтБ}, \quad (1)$$

где  $\text{Курс}\left(\frac{\text{ВА}}{\text{ВБ}}\right)$  – валютный курс, отражающий соотношение валюты стоимости корзины А и валюты стоимости корзины Б; СтА – стоимость корзины А; СтБ – стоимость корзины Б.

Относительный паритет покупательной способности менее ограничен, он не утверждает, как абсолютный паритет покупательной способности, что стоимость одного набора товаров во всех странах должна быть одинакова при переводе в одну валюту, однако соотношение стоимостей должно оставаться неизменным. Обычно в развитых странах корзина товаров стоит дороже, чем в развивающихся странах, что свидетельствует о различии в уровнях дохода, богатства, качества потребляемых товаров, уровне развития технологии основных отраслей.

Абсолютный паритет покупательной способности рассчитывается по следующей формуле:

$$\frac{\text{Курс}\left(\frac{\text{ВА}}{\text{ВБ}}\right)_2}{\text{Курс}\left(\frac{\text{ВА}}{\text{ВБ}}\right)_1} = \frac{\text{СтА2}/\text{СтБ2}}{\text{СтА1}/\text{СтБ1}}, \quad (2)$$

где  $\text{Курс}\left(\frac{\text{ВА}}{\text{ВБ}}\right)_1$ ,  $\text{Курс}\left(\frac{\text{ВА}}{\text{ВБ}}\right)_2$  – это валютные курсы, отражающие соотношение валюты стоимости корзины А и валюты стоимости корзины Б за первый и второй промежутки времени; СтА1, СтА2, СтБ1, СтБ2 – стоимости корзины А и Б за первый и второй промежутки времени соответственно [5].

В качестве товаров, стоимость которых сравнивается при расчете валютного курса, основанного на паритете покупательной способности, как правило, используются те из них, которые широко распространены в большинстве стран

мира. Однако наименований подобных товаров достаточно много, поэтому возникла потребность в разработке универсальной и одновременно простой модели, заключающейся в применении специальных индексов.

Одним из наиболее популярных индексов является индекс Биг Мака. Этот показатель демонстрирует, сколько бургеров можно купить за одинаковую цену в разных странах, что помогает определить «справедливый» валютный курс, основанный на покупательной способности. Стоит отметить, что расчёт индекса Биг Мака начал журнал *The Economist* в 1986 году в шуточной форме, однако идея прижилась, и он стал публиковаться регулярно.

Рассмотрим механизм расчета и анализа Индекс Биг Мака на примере Российской Федерации: по статистическим данным в январе 2021 года стоимость всеми известного бургера составляла в Российской Федерации 135 российских рублей, а в США – 5,66 долларов США. Таким образом, с позиции теории покупательной способности по упомянутому индексу валютный курс должен быть равен «1 доллар США = 23,85 российских рублей», однако существует разница между этим курсом и фактическим – 74,63 российских рублей, из чего можно сделать вывод, что валюта Российской Федерации недооценена на 68 %, это самый высокий показатель недооценки за январь 2021 года после Ливана [6].

Так как Индекс Биг Мака не рассчитывается в отношении Республики Беларусь, следует осуществить подсчеты самостоятельно: в установленном временном промежутке стоимость Биг Мака в стране составляла 5,20 белорусских рублей, в США – 5,66 долларов США. Следовательно, валютный курс должен быть равен «1 доллар США = 0,92 белорусских рублей», однако существует разница между этим курсом и фактическим – 2,58 белорусских рублей, из чего можно сделать вывод, что валюта Республики Беларусь недооценена на 64,34 %.

Факторы, влияющие на выбор Биг Мака как одного из индексов:

1 Компоненты: данный бургер состоит из мяса, хлеба, овощей, сыра, поэтому он может выступать в качестве аналога продуктовой корзины.

2 Распространенность: Биг Мак популярен среди всех слоев населения, вне зависимости от уровня достатка.

3 Идентичность рецептуры и размеров.

Однако, несмотря на удобство использования Индекса Биг Мака, его нельзя применять в качестве точного средства оценки, потому что он имеет несколько существенных недостатков:

1 Точки международной сети ресторанов McDonald's открыты не во всех странах. В качестве примера можно привести страны Африки, там вместо Индекса Биг Мака существует Индекс KFC, предполагающий использование в качестве сравнительной стоимостной базы фирменное ведерко курицы.

2 Проблемы с расчетом. Примером, подтверждающим потенциальную возможность возникновения такого препятствия, может служить случай,

произошедший в 2011 году, когда поднялся вопрос касательно расчета индекса Биг Мака в Индии. В связи с религиозными убеждениями жители Индии не употребляют говядину, являющуюся одним из основных ингредиентов данного бургера, поэтому для сравнения применялся бургер, в составе которого использовалась куриная котлета.

3 Неучет спроса и предложения в связи с тем, что в одних странах McDonald's считается дешевой закуской, а в других местом ресторанного уровня.

4 Игнорирование необходимости особого расчета, так как цены на некоторые ингредиенты в значительной степени варьируются в зависимости от регионов, в которых они производятся.

Следует отметить, что Индекс Биг Мака изначально задумывался не как способ четкого определения необходимого курса валют или прогнозирование его роста, или снижения, а скорее, как инструмент для упрощения понимания теории паритета покупательной способности.

Выделяют следующие аналоги Индекса Биг Мака: индекс Starbucks; индекс iPhone 2020; индекс свиданий и др.

Таким образом, настоящая цель Индекса Биг Мака и иных подобных индексов – быть индикатором происходящего в экономике и упрощать понимание сути валютных курсов.

Также необходимо сделать заключение, что теория паритета покупательной способности признает покупательную способность как фундамент валютного курса, но в то же время не учитывает все влияющие на валютный курс факторы: транспортные расходы; импортные тарифы; рыночная конкуренция; инфляция.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Что такое курс валюты простыми словами: виды курсов, как они формируются [Электронный ресурс] : сайт FogexMq, 2018–2020. – Режим доступа : <https://fogexmq.ru>. – Дата доступа : 01.06.2020.

2 Паритет покупательной способности [Электронный ресурс] : сайт Бизнес-прост.ру 2018–2019. – Режим доступа : <https://biznes-prost.ru>. – Дата доступа : 01.06.2020.

3 Паритет покупательной способности: роль, значение и специфика [Электронный ресурс] : сайт банка «Открытие Брокер», 2021. – Режим доступа : <https://journal.open-broker.ru>. – Дата доступа : 01.06.2020.

4 Паритет покупательской способности [Электронный ресурс] : федеральный образовательный портал ЭСМ, 2021. – Режим доступа : <http://ecsocman.hse.ru>. – Дата доступа : 02.06.2020.

5 Валютный курс и международные финансы [Электронный ресурс] : федеральный образовательный портал ЭСМ, 2021. – Режим доступа : <http://ecsocman.hse.ru>. – Дата доступа : 02.06.2020.

6 The Big Mac Index [Электронный ресурс] : сайт газеты «Economist», 2021. – Режим доступа : <https://www.economist.com>. – Дата доступа : 02.06.2020.

Получено 31.05.2021

УДК 316.6(476)

*Ю. И. РУТКОВСКАЯ* (ЭС-11)

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

## **СОЦИАЛЬНАЯ ПОЛИТИКА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ И ЕЕ ОСОБЕННОСТИ**

Рассмотрена социальная политика Республики Беларусь, важнейшие её направления и достижения. Показаны главные цели и пути их достижения.

В Конституции Республика Беларусь была закреплена как социальное государство. Социальное государство – политическая система, перераспределяющая материальные блага в соответствии с принципом социальной справедливости ради достижения каждым гражданином достойного уровня жизни.

Беларусь, как и другие республики бывшего Союза, входящая в состав СССР, была социальным государством по своей сути, поскольку социализм не может быть не социально направленным. Именно в этих государствах впервые были более полно реализованы основные принципы социального государства: равенство граждан, общедоступность образования, здравоохранения, жилья, духовных ценностей, реализовано право на труд, социальное обеспечение по старости, защита материнства и детства.

Став суверенным государством, Беларусь не изменила социальной направленности своего развития. Она использовала опыт ряда стран, показывающий, что социальное государство и рынок – явление совместимое.

В социальном государстве особое значение имеет обеспечение социального равенства и социальной справедливости. В Республике Беларусь для достижения этих принципов используются различные средства – правовые, экономические, организационные. Конституция Республики Беларусь провозглашает равенство всех перед законом и правом без всякой дискриминации на равную защиту прав и интересов. В Конституции закреплены и другие положения, направленные на обеспечение социального равенства и справедливости. К их числу относятся: право на труд без какой-либо дискриминации; право на охрану здоровья и медицинскую помощь; право на благоприятную окружающую среду и возмещение ущерба, причиненного гражданину экологическим правонарушением; право на жилище; право на образование; право на социальное обеспечение по возрасту, в случае болезни, инвалидности, потери кормильца и пр.; право на достойный уровень жизни, включая достаточное питание, одежду, жилье и постоянное улучшение

ние необходимых для этого условий. Граждане имеют право на защиту своих экономических и социальных интересов, заключение коллективных договоров. Лицам, работающим по найму, гарантируется справедливая оплата труда в соответствии с его количеством, качеством и общественным значением. Государство также обеспечивает охрану материнства, отцовства и детства. Гражданам Беларуси гарантировано право на отдых. Для работающих граждан по найму это право обеспечивается установлением рабочей недели, не превышающей 40 часов, сокращенной продолжительностью работы в ночное время, предоставление ежегодных оплачиваемых отпусков, дней еженедельного отдыха.

Важнейшим направлением в достижении этих принципов является общедоступность людей к образованию и здравоохранению. Это одно из высших ценностей белорусского народа. В Республике Беларусь не только сохранена высокоразвитая образовательная система, унаследованная от СССР, но и выстроена на ее основе новая многоступенчатая система, отвечающая современным мировым стандартам, гарантирующая равенство всех граждан в получении образования. Так, в стране были сохранены учреждения профессионально-технического и средне-специального образования. В стране работает свыше 8 тыс. учреждений образования, представляющих все его уровни, в которых обучается и воспитывается более 3 млн детей, учащихся и студентов. На образовательную систему в последние годы государством выделяется около 10 % ВВП, что не уступает объемам финансирования сферы образования в развитых европейских странах.

Государство осуществляет всемерную поддержку талантливой молодежи. Государственная политика в сфере образования базируется на укреплении ведущих принципов развития белорусской школы, среди которых:

- 1) государственно-общественный характер управления;
- 2) обеспечение принципа справедливости, равного доступа к образованию;
- 3) повышение качества образования для каждого.

В рейтинге государств по индексу человеческого развития в сфере образования Республика Беларусь относится к государствам с очень высоким уровнем человеческого развития.

Государство проявляет особую заботу о здоровом образе жизни молодых людей, вкладывая значительные средства в строительство различного рода спортивных объектов. Беларусь по праву считается спортивной страной.

Приоритетом социальной политики в Республике Беларусь является развитие общедоступной системы здравоохранения, предоставляющей бесплатную медицинскую помощь. В 2018 году отмечалось 155 лет со времени основания Международного движения Красного Креста и Красного Полумесяца. Единственной национальной организацией Красного Креста, которая оказывает содействие государству в осуществлении гуманитарной деятельности на всей территории страны, является республиканское общественное объедине-

ние «Белорусское Общество Красного Креста». Задачи организации – защищать и улучшать жизнь и здоровье уязвимых слоев населения, мобилизуя гуманитарный потенциал общества и гарантируя уважение к личности.

Особую заботу государство проявляет защите материнства и детства. Это гарантировано Конституцией Республики Беларусь, законами «О здравоохранении», «О правах ребёнка», кодексом «О браке и семье» и другими нормативными и правовыми актами.

Всем детям предоставляется бесплатная медицинская помощь, включающая профилактику, диагностику, лечение заболеваний и медицинскую реабилитацию. Результатом проводимых мер является то, что Республика Беларусь относится к странам с низким уровнем младенческой и детской смертности, который постепенно снижается.

Государством созданы условия, позволяющие женщинам сочетать труд с беременностью и материнством, обеспечивается правовая защита, материальная и моральная поддержка материнства и охрана труда. В связи с Законом Республики Беларусь «О государственных пособиях семьям, воспитывающих детей» в стране уделяется значительное внимание повышению уровня материальной поддержки таких семей. Государственная поддержка семьи выступает одним из ключевых направлений государственной социальной политики и одной из основ демографической безопасности. В Республике Беларусь по данным переписи населения проживают более 2,7 млн семей, из них 1,2 млн – семьи, воспитывающие несовершеннолетних детей.

Особой заботой государства пользуются многодетные семьи. Значительные государственные инвестиции направляются для улучшения жилищных условий данной категории семей, предоставления льготного (бесплатного) питания в учреждениях образования и т. д. Система правовых гарантий и льгот семьям с детьми постоянно совершенствуется. В 2015 г. введена масштабная социальная программа – семейный капитал.

Наряду с мерами материальной поддержки на законодательном уровне предусмотрены правовые гарантии для семей, воспитывающих детей, в области трудового, налогового, пенсионного законодательства.

Конституцией Республики Беларусь гражданам гарантировано право на пенсионное обеспечение. Сегодня в Беларуси пенсии получает почти треть населения (более 27 %).

В республике назначаются и выплачиваются трудовые пенсии по возрасту, по инвалидности, по случаю потери кормильца (в т. ч. сиротам), за выслугу лет, за особые заслуги перед страной. Исходя из общих направлений социальной политики в рамках специальных государственных программ, проводится работа по оказанию поддержки нуждающимся в ней различных категорий граждан. Оказывается содействие в поддержании их жизненного уровня, решении социально-бытовых проблем, социально-психологической и медицинской реабилитации.



Особое внимание уделяется социальной поддержке ветеранов Великой Отечественной войны, одиноких пожилых граждан и инвалидов. С учетом проведенных обследований условий жизни и состояния здоровья удовлетворяются их потребности в улучшении жилищных условий, технических средствах социальной реабилитации, ремонте жилья, средствах телефонной связи. Ветераны войны, труда и инвалиды имеют ряд льгот, а также право оздоровления в санаториях системы Министерства труда и соцзащиты. Ежегодно в них поправляют свое здоровье более 16,5 тысяч человек.

В Республике Беларусь большое значение придается строительству жилья за счет разных источников, в т. ч. на льготных условиях, и особенно для молодых семей, имеющих детей.

Большое значение в социальной политике отводится развитию национальной культуры и творческого потенциала белорусского народа, духовной сферы, поскольку «ни хлебом единым живет человек». В стране строятся новые культурные центры, реставрируются старые. Беларусь становится привлекательной для международного культурного общения.

Самобытная художественная культура Беларуси формировалась на протяжении столетий. Веками из поколения в поколение передавались богатейшие духовные ценности, прославляющие нравственную сущность человека. В них – высокие идеалы добра и справедливости, уважения к окружающим, решительного неприятия зла и насилия. На протяжении всей истории нашу страну прославляли и продолжают прославлять оригинальные архитектурные и художественные школы, неповторимые произведения музыки и литературы.

Основные направления государственной политики в данной сфере предусмотрены Кодексом Республики Беларусь о культуре. В этом документе установлены правовые, организационные, экономические и социальные основы культурной деятельности, регулируются правоотношения в области сохранения и развития культурных ценностей, охраны историко-культурного и археологического наследия; библиотечного и музейного дела; кинематографа; народного художественного ремесла, коллективов художественной самодеятельности; организации культурных мероприятий и отдыха населения; поощрения в сфере культуры.

В рамках Государственной программы «Культура Беларуси» на 2016–2020 годы реализован ряд мер, направленных на сохранение исторической памяти белорусского народа, его национально-культурной самобытности и традиций, активное вовлечение граждан Беларуси в культурную жизнь страны, реализацию творческого потенциала нации, обеспечение качественного формирования, сохранности и использования документов Национального архивного фонда Республики Беларусь как части информационного ресурса

страны, содействие сохранению национально-культурной идентичности белорусской диаспоры.

Главная цель предстоящего пятилетия – обеспечение социальной стабильности в обществе и рост благосостояния граждан за счет качественного роста экономики, наращивания социального капитала, создания комфортных условий для жизни, работы и самореализации. В основе этого – доходы, цены, занятость, доступное жилье, безопасный транспорт, доступные и высокотехнологичные услуги в здравоохранении и образовании. Поставленная цель требует увеличения емкости внутреннего рынка, запуска нового инвестиционного цикла, улучшения деловой среды, снижения рисков и издержек инвесторов и бизнеса. Экономическая политика государства будет направлена на восстановление экономики и ее последующий устойчивый рост через повышение производительности труда и создание новых рабочих мест, стимулирование внутреннего потребления и наращивание экспорта.

Конечно, продолжающаяся в мире пандемия коронавируса, экономические санкции Запада тормозят развитие нашего внутреннего потенциала. Но, вместе с тем, Президент А. Г. Лукашенко в неоднократных обращениях к населению страны отметил: «Независимо от финансовой и экономической ситуации в стране, мы ни на шаг не отступим от намеченных планов в социальной сфере». В 2021 г. увеличены расходы на образование, медицину (повышение заработной платы работникам), осуществляются дополнительные расходы бюджета по выплатам стипендий, пособий, пенсий. Кроме того, отраслевые министерства приняли меры по повышению зарплаты низкооплачиваемым категориям работников, осуществляются другие меры по социальной защите населения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Социальное государство [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://ru.wikipedia.org/wiki/>. – Дата доступа : 23.03.2021.

2 Система образования Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://edu.gov.by/statistics/>. – Дата доступа : 23.03.2021.

3 Финансирование и материально-техническая база системы образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.yurist.by/glava>. – Дата доступа : 23.03.2021.

4 Расходы на здравоохранение [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.belta.by/economics/view/rashody-na-zdravoohranenie-v-2021-godu-sostavjat-pochti-46-vvp-belarusi-minfin-422018-2020/>. – Дата доступа : 23.03.2021.

5 Беларусь в рейтингах стран для материнства [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://www.tvr.by/news/obshchestvo/v\\_reytinge\\_blagopriyatnykh\\_stran\\_dlya\\_materinstva\\_belarus\\_zanimaet\\_25\\_mesto/](https://www.tvr.by/news/obshchestvo/v_reytinge_blagopriyatnykh_stran_dlya_materinstva_belarus_zanimaet_25_mesto/). – Дата доступа : 23.03.2021.

Получить 26.05.2021

УДК 621.947.1

*К. А. САХОВСКИЙ* (МО-31)

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

## **ВЛИЯНИЕ ИНВЕРСИИ ГЛАВНОГО ДВИЖЕНИЯ НА ТОЧНОСТЬ ОБРАБОТКИ ПРИ РАСТАЧИВАНИИ ОТВЕРСТИЙ**

Рассмотрены вопросы точности обработки при растачивании глубоких отверстий с применением инструментальных оправок. Выявлены возможные погрешности формы и расположения поверхностей в результате деформации оправки под действием сил тяжести и усилий резания в условиях переменной жесткости технологической системы. Установлено влияние прогиба оправки на отклонение от цилиндричности и соосности обрабатываемого отверстия при инверсии главного движения. Дана численная оценка точности обработки на конкретном примере реализации процесса.

Поиск оптимального решения в инженерной деятельности осуществляется на базе определенных методик, правил и приемов. Методология разработки технологических процессов строится на теоретической базе технологии машиностроения и имеет соответствующие принципы и правила. Некоторые основные принципы, такие как принцип совмещения баз, дифференциации и концентрации операций, получения и измерения размеров и другие, изложены во многих учебниках и учебных пособиях, справочной и методической литературе, например, в [1, 2]. Наиболее полное описание принципов и правил разработки технологических процессов представлено в работе [3]. Здесь же сформулирован так называемый «принцип технологической инверсии». Сущность принципа заключается в обращении (изменении) функций, например, главным движением при механической обработке вместо вращения детали сделать вращение инструмента или наоборот. Инверсия функций приводит к изменению условий, а следовательно, результату процесса обработки.

Целью данной работы является исследование влияния параметров инструментальной системы на точность обработки при растачивании отверстий в условиях инверсии главного движения.

На рисунке 1 представлена схема нагружения оправки при растачивании отверстия. В процессе обработки на оправку действует сила тяжести, представленная распределенной нагрузкой  $q$ , и сила резания  $P$ , радиальная составляющая которой  $P_y$  направлена к оси отверстия. При растачивании с изменением (увеличением) вылета оправки наблюдается изменение жестко-

сти инструментальной системы. Под действием силы тяжести и усилия резания траектория оправки отклоняется от базовой оси отверстия. В результате возникает погрешность формы и положения оси отверстия.

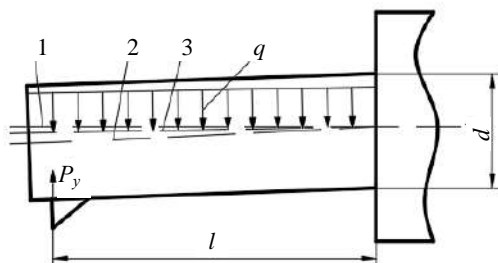


Рисунок 1 – Расчетная схема деформации расточной оправки:

1 – базовая ось отверстия; 2 – теоретическая траектория оси оправки под действием силы тяжести; 3 – результирующая траектория оси оправки под действием силы тяжести и усилия резания

Таким образом, результатом инверсии в данном случае являются: при вращении оправки возникает погрешность положения оси отверстия (отклонение от соосности)  $\Delta_{\epsilon} = y_G$  и погрешность формы отверстия (конусообразность)  $\Delta_{\kappa} = 2y_P$  (рисунок 2); при вращении детали образуется только погрешность формы (конусообразность)  $\Delta_{\kappa} = 2y_{G,P}$  (рисунок 3). Величину прогибов оправки, а следовательно, вызываемых ими погрешностей обработки можно определить из расченной схемы, представленной на рисунке 1 на основании уравнений механики материалов [4].

На рисунке 4 изображены графики зависимости деформации оправки диаметром 50 мм от величины вылета (длины обработки): линия 1 – теоретическая зависимость прогиба под действием силы тяжести; линия 2 – результирующая зависимость прогиба от действия силы тяжести  $G$  и составляющей силы резания  $P_y$  при глубине резания  $t = 0,1$  мм и подаче инструмента  $s = 0,1$  мм/об. Из расчетных данных следует, что при небольшом вылете оправки (до 200 мм) деформация от силы резания  $P_y$  превышает прогиб под действием силы тяжести. Режущая кромка реза отклоняется к оси отверстия, следовательно, диаметр отверстия уменьшается. Однако эта величина не превышает 0,2 мкм и в практических расчетах ею можно пренебречь.

При дальнейшем выдвигании оправки до 400 мм определяющее значение имеет прогиб оправки под действием силы тяжести  $y_G = 6$  мкм, а суммарная величина прогиба составляет  $y_{G,P} = 1,56$  мкм. Следовательно, в условиях растачивания с главным движением вращения детали образуется погрешность обработки в виде конусообразности порядка  $\Delta_{\kappa} = 3$  мкм. Дальнейшее увеличение длины обработки вызывает конусообразность

отверстия  $\Delta_k = 12$  мкм, что представляет достаточно большую погрешность при обработке прецизионных отверстий. При этом следует отметить, что теоретическая величина прогиба от сил тяжести составляет  $y_G = 15$  мкм, а следовательно, теоретическая погрешность  $\Delta_k = 30$  мкм. То есть сила резания частично компенсирует деформацию от сил тяжести, и в результате погрешность обработки уменьшается, хотя при данном вылете инструмента и условиях растачивания конусообразность сохраняется с увеличением диаметра на выходе инструмента.

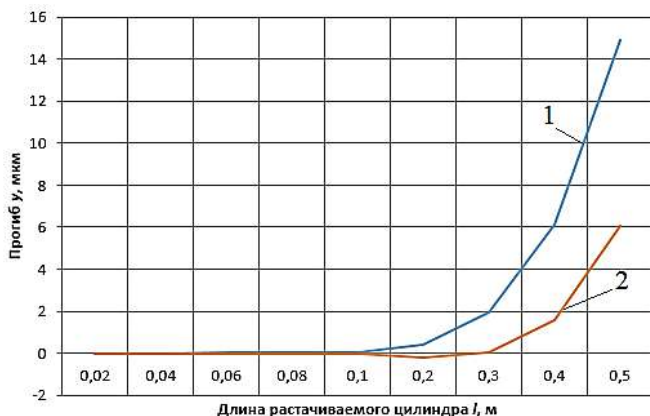


Рисунок 2 – Схема образования погрешностей при растачивании с вращением инструмента, где 1 – теоретическая траектория режущей кромки под действием силы тяжести; 2 – действительная траектория режущей кромки под действием силы тяжести и усилия резания;  $y_G, y_P$  – величины прогиба оправки под действием силы тяжести и усилия резания, соответственно.

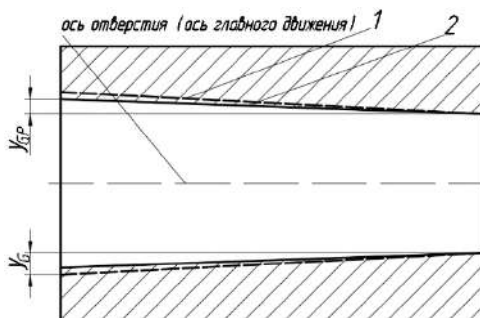
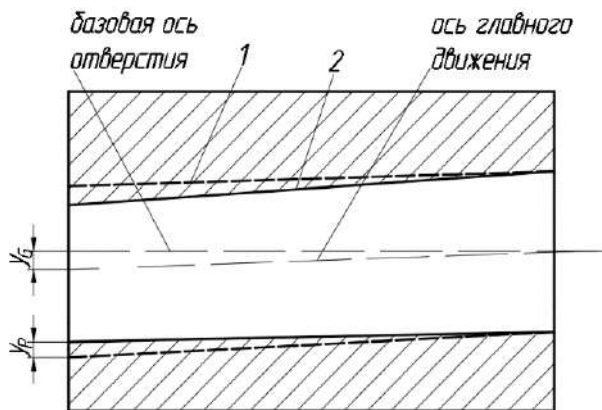


Рисунок 3 – Схема образования погрешностей при растачивании с вращением детали:  $y_{G,P}$  – величина прогиба оправки под совместным действием силы тяжести и усилия резания; остальные обозначения см. рисунок 2

При обработке с вращением оправки возникает достаточно большое отклонение оси отверстия  $y_G = 6$  мкм при  $l = 400$  мм, и  $y_G = 15$  мкм при  $l = 500$  мм. Конусообразность, вызываемая деформацией оправки от силы резания, составляет  $y_p = 4,5$  мкм при  $l = 400$  мм. То есть отдельные погрешности несколько больше предыдущего варианта. Но при этом наблюдается обратная конусообразность, т. е. на выходе инструмента диаметр отверстия уменьшается.

Рисунок 4 – Зависимость прогиба оправки от длины ее вылета под действием сил тяжести (1) и совместным действием сил тяжести и усилия резания (2)



Таким образом, инверсия главного движения приводит к образованию погрешностей обработки различного характера и разных численных значений. Задача технолога заключается в оценке достоинств и недостатков инверсионных вариантов и выборе наиболее рационального из них в данных производственных условиях.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Технология машиностроения : учеб. пособие для вузов / М. Ф. Пашкевич [и др.]; под ред. М. Ф. Пашкевича. – Минск : Новое знание, 2008. – 478 с.
- 2 Технология машиностроения. В 2 кн. Кн. 1. Основы технологии машиностроения / Э. Л. Жуков [и др.]; под ред. С. Л. Мурашкина. – М. : Высш. шк. – 2003. – 278 с.
- 3 Цыплаков, О. Г. Теоретические основы проектирования технологических процессов механической обработки деталей общего и специального машиностроения / О. Г. Цыплаков. – Л. : Ленингр. механ. ин-т, 1970. – 289 с.
- 4 Старовойтов, Э. И. Механика материалов : учеб. пособие для студентов вузов / Э. И. Старовойтов. – Гомель : БелГУТ, 2011. – 380 с.

Получено 27.05.2021

УДК 656.078.81/87

*С. С. СИДОРОВИЧ* (ГЭ-31)

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

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА В СИСТЕМЕ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ И ПАССАЖИРОВ**

Железная дорога служит множеству социальных и экономических целей, включая сообщение между крупными экономическими центрами, регионами и странами, и является относительно быстрой и надежной альтернативой автомобильным и воздушным видам транспорта. Автомобильный транспорт был наиболее широко используемым видом транспорта для осуществления грузовых перевозок во многих странах мира на протяжении нескольких десятилетий. Учитывая упор на устойчивый транспорт в наше время, комбинированные железнодорожные и автомобильные перевозки, так называемые интермодальные, могут быть хорошей альтернативой для перевозки разных родов грузов при определенных условиях. В статье анализируются ключевые условия, позволяющие сделать выбор в пользу железнодорожного транспорта как транспорта, который принесит пользу заинтересованным сторонам, за счет своих конкурентных преимуществ.

Эффективное функционирование транспортной системы определяет темпы устойчивого развития национальной экономики и уровень экономической безопасности страны. При этом в современных условиях обеспечение конкурентоспособности транспортных компаний становится важнейшей задачей управления.

Автомобильный транспорт – очень популярный вид транспорта для перевозок различных видов грузов, но для некоторых же товаров более предпочтителен железнодорожный транспорт, так как его преимущества слишком велики, чтобы их игнорировать. Рассмотрим основные преимущества железнодорожного транспорта перед автомобильным:

1 Железнодорожный транспорт более экономичен. Грузоотправители, перевозящие грузы на дальние перевозки смогут сэкономить 10–40%, если выберут железнодорожную перевозку. Расход топлива железнодорожным транспортом ниже по сравнению с автомобильным, особенно при перевозке тяжеловесных грузов. Железнодорожный транспорт также требует меньших затрат, так как расходы на перевозки с помощью прицепов выше.

2 Доставка поездом более экологична. Поезда сжигают меньше топлива на тонно-километр, чем грузовые автомобили. Кроме того, использование железнодорожного транспорта вместо автомобильного может снизить выбросы парниковых газов на 75 %.

3 Поезда могут перевозить крупногабаритные грузы. Главной особенностью и преимуществом железнодорожного транспорта является способность перевозить грузы особо больших размеров. Фактически, один поезд может вместить около 250 грузовых автомобилей. Поэтому для грузоотправителей с габаритными типами грузов железная дорога – лучший вариант.

4 Железная дорога является частью интермодальной стратегии. Использование железнодорожного транспорта как части интермодальной стратегии может иметь значительные преимущества. Интермодальные перевозки – это использование двух или более видов транспорта для перевозки товаров. При совмещении автомобильного и железнодорожного транспорта используются поезда для междугородной части. Грузовые автомобили используются для перевозки грузов от терминала к терминалу, а затем от терминала до пункта назначения, называемого дренаж. Товары, которые обычно перевозятся по интермодальным железным дорогам, включают электронику, одежду, машины, пластик и дерево.

5 Самым большим преимуществом железнодорожного транспорта является то, что это наиболее надежный вид транспорта, поскольку он меньше всего подвержен влиянию погодных условий, таких как дождь, туман и т. д.

6 Высокая скорость на больших расстояниях. Скорость железнодорожного транспорта на дальние расстояния больше, чем у любого другого вида транспорта, кроме воздушного. Таким образом, это лучший выбор для движения на дальние расстояния.

7 Большая емкость. Пропускная способность железных дорог чрезвычайно велика. Кроме того, его вместимость эластична, и ее можно легко увеличить, добавив больше вагонов [1].

Хотя железнодорожный транспорт имеет множество преимуществ, он также имеет ряд недостатков, таких как:

1 Огромные капитальные затраты. Железная дорога требует больших вложений капитала. Стоимость строительства, обслуживания и накладные расходы очень высоки по сравнению с другими видами транспорта. К тому же вложения специфичны и неподвижны. В случае недостаточного трафика вложения могут означать потерю огромных ресурсов.

2 Недостаток гибкости. Еще один недостаток железнодорожного транспорта – его негибкость. Его маршруты и время не могут быть адаптированы к индивидуальным требованиям.

3 Отсутствие обслуживания «от двери до двери». Железнодорожный транспорт не может предоставлять услуги «от двери до двери», поскольку он привязан к определенному пути. Промежуточная загрузка или разгрузка связана с более высокими затратами, большим износом и потерями времени.

4 Неиспользованные мощности. Для идеальной и экономичной работы железная дорога должна иметь полную загрузку. Поскольку он имеет очень большую пропускную способность, неиспользование его пропускной



способности в большинстве регионов является большой финансовой проблемой и убытком для экономики [2].

Основным преимуществом автомобильного транспорта является то, что он может обеспечивать доставку товаров «от двери до двери» и является очень экономичным средством перевозки, погрузки и разгрузки.

Позиции, в которых автомобильный транспорт уступает железнодорожному:

1 Низкая грузоподъемность. Наибольший показатель грузоподъемности грузового автомобиля 20 тонн, в то время как у грузового вагона 68 тонн, а состав поезда может содержать до 75 таких вагонов.

2 Эффективность грузового автомобиля во многом определяется непосредственно дорогой. Плохое состояние дороги может вызвать такие проблемы, как сбой и задержка поставок на рынок.

3 Аварии на автомагистралях. Автомобильный транспорт менее безопасный. Количество несчастных случаев на автомобильной дороге намного больше, чем на железной.

4 Зависимость от природных условий [3].

Помимо автотранспорта, главным конкурентом для железной дороги является авиатранспорт. В настоящее время технологические изменения, такие как высокоскоростные железнодорожные перевозки и растущее значение сохранения окружающей среды в национальных программах, привели к тому, что у железной дороги появилось преимущество перед авиационным транспортом. Рассмотрим преимущества со стороны пассажирских перевозок.

Выбор пассажирами того или иного вида транспорта обусловлен следующими основными движущими силами: общее время в пути; дорожные расходы; опыт пассажиров; доступность услуг; воздействие на окружающую среду.

Понимание этих факторов и того, как они влияют на выбор пассажирского транспортного средства, является первым шагом в разработке устойчивой коммерческой стратегии в условиях конкуренции за интермодальные перевозки.

Важным фактором для выбора транспорта клиентурой является общее время в пути. Общее время в пути – это общее время, необходимое пассажиру для путешествия из пункта А в пункт В, включая время доступа и пребывания, время в пути на автомобиле и дополнительное время, необходимое для достижения конечного пункта назначения.

Железнодорожные перевозки значительно более предпочтительны, чем авиационные, потому что вокзалы расположены в центрах городов и имеют гораздо более короткое время процедуры обработки как при отправлении, так и при прибытии. Однако воздушный транспорт остается более быстрым по мере движения транспортного средства и становится более конкурентоспособным по мере увеличения расстояния. Это конкурентное преимуще-

ство по-прежнему сильно зависит от ценности для клиента, поскольку оно напрямую влияет на готовность платить и важность сокращения времени в пути.

Транспортные расходы включают стоимость билета и любые дополнительные расходы на начальный и конечный сегменты, что влияет на доступность услуг.

Хотя железнодорожные тарифы, как правило, выше, чем цены на авиабилеты на зрелых, менее субсидируемых рынках, привлекательность и удобство железнодорожных перевозок на коротких маршрутах с интермодальными перевозками «от двери до двери» позволяет железной дороге повышать тарифы и по-прежнему доминировать на рынке.

Опыт пассажира отражает опыт путешествия «от двери до двери», включая все взаимодействия, с которыми сталкиваются пользователи, и их последующее эмоциональное воздействие. Цель поставщиков услуг – обеспечить беспрепятственное путешествие, эффективность приоритизации и персонализацию. Высокая конкуренция и растущее внимание к дополнительным услугам способствовали активизации усилий по удовлетворению ожиданий пассажиров.

Опыт пассажиров в поездах и самолетах может сильно различаться в зависимости от оператора, класса поездки, продолжительности и т. д. Пассажиры железнодорожного транспорта, как правило, сообщают о лучших впечатлениях, особенно в плане комфорта и пространства. Железнодорожные вагоны более просторны, работают намного плавнее, чем самолеты, и не влияют на турбулентность, позволяя пассажирам свободно перемещаться внутри транспорта.

Когда дело доходит до бортовых услуг и развлечений, авиакомпания по-прежнему имеет преимущество с дополнительными продуктами питания и напитками, разрешениями на багаж и бортовыми персональными развлекательными системами, включенными в более широкий спектр кают премиум-класса. Однако для ближнемагистральных рейсов вероятность того, что бортовые услуги станут фактором выбора для потребителей, менее высока. Фактически, даже перевозчики с полным спектром услуг постоянно сокращают свои дополнительные расходы на бортовые удобства, в связи с повышением конкурентоспособности железнодорожного сообщения.

Кроме того, пассажиры, выбирающие авиационный транспорт для перемещения, проходят утомительный процесс перед посадкой в самолет, в основном из-за проверок безопасности и посадочных документов, что негативно влияет на общее впечатление пассажиров.

Доступность услуг зависит от частоты и расписания транспортных услуг, и, следовательно, от вариантов путешествия, доступных пассажирам. Большая доступность означает больший выбор для клиентов.

Предлагаемая частота рейсов по воздуху обеспечивает большую гибкость для пассажиров. Операторы аэропортов могут использовать места для взлетно-посадочных полос как важный источник максимизации доходов.

Железнодорожные перевозки, как правило, менее гибки при изменении требований спроса. Это связано с особенностями инфраструктуры и техническими характеристиками подвижного состава. В отличие от самолетов, поезда нелегко использовать по разным маршрутам, и они требуют сложных и дорогостоящих процедур омологации и сертификации.

Воздействие транспортной среды становится все более серьезной движущей силой в силу мировой ситуации глобального потепления. Тем не менее, внимание пассажиров к окружающей среде может варьироваться, вследствие культурных и социально-экономических факторов.

Сообщество европейских компаний железных дорог и инфраструктуры (CER) подписало Европейское зеленое соглашение, в котором признается роль железных дорог в поддержке сокращения выбросов парниковых газов на транспорте к 2050 году. В Беларуси идет активное внедрение «зеленой» экономики и популяризация «зеленого» транспорта, в связи с чем поезда более предпочтительны, чем самолеты.

Железнодорожный транспорт – это экологически безопасный и эффективный способ перевозки людей и грузов. Железная дорога способствует экономическому росту страны, сокращая выбросы парниковых газов. Это чистый и компактный способ перевозки миллионов тонн грузов по странам и континентам.

С точки зрения регулирования, железнодорожный сектор следует рассматривать как естественную монополию [5]. На белорусском рынке существует одна железная дорога, которая внутри страны конкурентов не имеет. Однако развитие других видов транспорта создает необходимость улучшения показателей работы для привлечения клиентуры.

В целом, следует отметить, что необходимо уделять внимание развитию железнодорожного транспорта, так как он представляет собой не только быструю и безопасную транспортную систему, но и поддерживает развитие экономики страны.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 6 Surprising Advantages of Rail Transport Over Road Transport [Electronic resource] // Partnership. – Mode of access : <https://www.partnership.com/blog/post/6-surprising-advantages-of-rail-transport-over-road-transport>. – Date of access : 28.05.2021.

2 Advantages and Disadvantages of Railway Transport [Electronic resource] // Your article library. – Mode of access : <https://www.yourarticlelibrary.com/geography/transportation/advantages-and-disadvantages-of-railway-transport/42134>. – Date of access : 28.05.2021.

3 Land Transport – Road & Rail | Advantages & Disadvantages [Electronic resource] // Account learning/. – Mode of access : <https://accountlearning.com/land-transport-road-rail-advantages-disadvantages/>. – Date of access : 28.05.2021.

4 Air vs. Rail: can rivals become partners? [Electronic resource] // SHAPING FUTURE. – Mode of access : <https://algnewsletter.com/land-transportation/air-vs-rail-can-rivals-become-partners/>. – Date of access : 28.05.2021.

5 The efficiency impact of open access competition in rail markets. The case of domestic passenger services in Europe / ITF Discussion Paper. – Paris, 2016. – No 7. – С. 33.

Получено 25.05.2021

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 26. Гомель, 2021

---

УДК 656.212.5:621.311

*А. И. СИТНИКОВА (У-41)*

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

## **ОБОСНОВАНИЕ СОКРАЩЕНИЯ ЭНЕРГОЕМКОСТИ РАБОТЫ СОРТИРОВОЧНОГО КОМПЛЕКСА НЕЧЕТНОЙ СИСТЕМЫ СТАНЦИИ ГОМЕЛЬ**

Выполнено обоснование сокращения энергоемкости работы сортировочного комплекса (на примере нечетной системы станции Гомель) при переоснащении тормозных позиций механизированной сортировочной горки с использованием модернизированных воздухосборников с электронной управляющей аппаратурой ВУПЗ-05М, позволяющей перейти к 8-ступенчатым режимам регулирования скоростей движения отцепов.

В настоящее время функционирующие сортировочные горки в основном оснащены 4-ступенчатой системой регулирования скорости движения отцепов на механизированных тормозных позициях. Такие устройства уже не соответствуют современным требованиям, поэтому сортировочные горки модернизируются за счет внедрения систем автоматического регулирования скорости скатывания отцепов (АРС), позволяющих перейти к 8-ступенчатым, а в перспективе – к 16-ступенчатым режимам регулирования скоростей движения отцепов и достигнуть высокой точности работы в автоматическом режиме замедлителей, а также получить значительную экономию расхода сжатого воздуха и электроэнергии. Фактически торможение отцепов происходит в соответствии с плавной кривой, что позволяет с высокой вероятностью достичь требуемых скоростей движения отцепов и проход их в глубину сортировочного парка с остановкой в точке прицеливания.

Такое оборудование уже эксплуатируется на сортировочной станции Молодечно Белорусской железной дороги. Рассматривается возможность переоснащения сортировочной горки станции Минск-Сортировочный. Сортировочные комплексы этих станций автоматизированы (ГАЦ-АРС-ГТСС).

Из технических преимуществ рассматриваемого оборудования управления вагонными замедлителями ВУПЗ-05М стоит отметить увеличение числа ступеней торможения с 4 до 8, уменьшение допустимого уровня давления для каждой ступени торможения, раздельное управление блоками клапанов, блокировку самоподъема вагонного замедлителя и расширение диапазона рабочих напряжений питания и управления. Применение таких приводов дает ощутимый экономический эффект, так как сокращается продолжительность обслуживания замедлителей и увеличивается пропускная способность сортировочных горок при снижении эксплуатационных расходов на переработку вагонопотоков.

Для механизированных сортировочных горок затраты на производство сжатого воздуха при торможении отцепов на механизированных тормозных позициях сортировочной горки можно определить по формуле

$$\Theta_{\text{в}} = 365c_{\text{в}}N_{\text{расф}}V_{\text{в}}, \quad (1)$$

где  $c_{\text{в}}$  – стоимость производства 1 м<sup>3</sup> сжатого воздуха компрессорной установкой с учетом затрат на её техническое обслуживание, руб.;  $N_{\text{расф}}$  – среднее количество расформировываемых составов в сутки на сортировочной горке;  $V_{\text{в}}$  – объем сжатого воздуха, расходуемого на включение замедлителей в течение роспуска одного состава, м<sup>3</sup>.

Общий расход сжатого воздуха на работу замедлителей всех тормозных позиций горки при роспуске одного состава

$$V_{\text{в}} = \Pi_{\text{к}}^n t_{\text{р}}, \quad (2)$$

где  $\Pi_{\text{к}}^n$  – потребная интенсивность подачи воздуха компрессорной станцией при роспуске состава, м<sup>3</sup>/мин,

$$\Pi_{\text{к}}^n = \varphi P_3 = \varphi(P_1 b_1 + P_2 b_2 + P_3 b_3), \quad (3)$$

$\varphi$  – коэффициент, учитывающий изменение расхода воздуха на горке, который зависит от величины погашаемой энергетической высоты замедлителями при изменении скорости роспуска. Устанавливается с учетом высоты сортировочной горки и скорости роспуска, т. е.  $\varphi = f(H_r, v_p)$ . При общем расходе воздуха менее 60 м<sup>3</sup>/мин,  $\varphi = 1,15$ ;  $P_3$  – интенсивность расхода воздуха при работе замедлителей, м<sup>3</sup>/мин;  $P_1, P_2, P_3$  – расход воздуха на одно включение замедлителей, установленных на первой, второй и третьей тормозных позициях, соответственно. Величины  $P_1, P_2, P_3$  определяются в зависимости от типа используемых замедлителей и величины погашаемой ими энергетической

ческой высоты. Для замедлителей типа ЗВУ принимается на тормозных позициях  $P_{1,2,3} = 0,85 \text{ м}^3$ ;  $b_1, b_2, b_3$  – количество включений замедлителей в течение одной минуты на соответствующих тормозных позициях (1-й, 2-й горочных и парковой);  $t_p$  – продолжительность отпуска состава. По расчетным данным  $t_p = 8,38 \text{ мин}$ .

Усреднённая частота включений замедлителей, в 1 мин,

$$b_i = \chi_{\text{от}} k_{\text{вкл}}, \quad (4)$$

где  $\chi_{\text{от}}$  – средняя интенсивность скатывания отцепов с горки в течение одной минуты. По расчетным данным составляет 1,2 отцеп/мин.;  $k_{\text{вкл}}$  – среднее количество включений каждого замедлителя на соответствующей тормозной позиции, приходящихся на один отцеп.

Среднее количество включений замедлителя, приходящихся на один отцеп, зависит от количества вагонов в отцепе  $n_{\text{в}}$ . Если на одиночный вагон потребуется не более одного, то для длинных отцепов количество включений замедлителя может потребоваться 2 и более. Количество включений  $k_{\text{вкл}}$  на разных тормозных позициях при  $n_{\text{в}} = 2$  приведено в [1], таблице 4.25.

Сортировочный комплекс Нечетной системы станции Гомель оснащен компрессорной установкой KAESER KOMPRESSORE NDSO 171 производительностью 16,12 м<sup>3</sup>/мин ( $\Pi_{\text{к}}$ ) и номинальной мощностью двигателя 90 кВт ( $P_{\text{к}}$ ).

На основании [1], таблицы 4.25  $k_{\text{вкл}}^1 = 1,92$ ,  $k_{\text{вкл}}^2 = 2,16$ ,  $k_{\text{вкл}}^3 = 2,0$ , тогда  $b_1 = 1,2 \cdot 1,92 = 2,304$ ;  $b_2 = 1,2 \cdot 2,16 = 2,592$  и  $b_3 = 1,2 \cdot 2,0 = 2,4$  включений/мин;  $P_3 = 0,85 \cdot (2,304 + 2,592 + 2,4) = 6,202 \text{ м}^3/\text{мин}$ ;  $\Pi_{\text{к}}^{\text{н}} = 1,15 \cdot 6,202 = 7,132 \text{ м}^3/\text{мин}$ ;  $V_{\text{в}} = 7,132 \cdot 8,38 = 59,77 \text{ м}^3/\text{состав}$ .

Для производства сжатого воздуха необходимы затраты электроэнергии. Для станции Гомель стоимость 1 кВт·ч составляет 0,28666 рубля.

$$C_{\text{в}} = \left( \frac{90}{1612 \cdot 60} \right) \cdot 0,28666 = 0,027 \text{ руб. / м}^3.$$

Затраты на производство сжатого воздуха при торможении отцепов на механизированных тормозных позициях сортировочной горки:

$$\Theta_{\text{в}} = 365 \cdot 0,027 \cdot 30 \cdot 59,77 = 17671,0 \text{ руб./год}.$$

Необходимая мощность электродвигателя в течение одной минуты работы составит:

$$P = \frac{P_3 \cdot P_{\text{к}} \cdot \varphi}{\Pi_{\text{к}}} = \frac{6,202 \cdot 90 \cdot 1,15}{16,12} = 39,82 \text{ кВт/мин.} \quad (5)$$

Расход электроэнергии на один состав

$$E_{эл} = P \cdot \frac{t_p}{60}; \quad (6)$$

При установке новых воздухооборников с электронной управляющей аппаратурой ВУПЗ-05М общий расход сжатого воздуха на работу замедлителей всех тормозных позиций горки при роспуске одного состава (расход воздуха на одно включение замедлителей, установленных на первой, второй и третьей тормозных позициях принимается 0,5 м<sup>3</sup>/включение, что в 1,7 раза ниже, чем при установленной 4-ступенчатой управляющей аппаратуре) составит:

$$P_3 = 0,50 \cdot (2,304 + 2,592 + 2,4) = 3,648 \text{ м}^3/\text{мин};$$

$$P_{\kappa} = 1,15 \cdot 3,648 = 4,195 \text{ м}^3/\text{мин}; V_{\text{в}} = 4,195 \cdot 8,38 = 35,16 \text{ м}^3/\text{состав};$$

$$\Theta_{\text{в}} = 365 \cdot 0,027 \cdot 30 \cdot 35,16 = \text{руб./год.}$$

Таким образом, при установке модернизированного воздухооборника с электронной управляющей аппаратурой ВУПЗ-05М общий расход сжатого воздуха на работу замедлителей всех тормозных позиций горки при роспуске одного состава снизится на 24,61 м<sup>3</sup>/состав (или на 41,2 %).

По фактическим данным на горке нечетной системе станции Гомель расход электроэнергии на один отцеп из 2–3 вагонов на сортировочной горке составляет 2,9 кВт·ч/отцеп, что значительно превышает расчетную величину.

Результаты расчетов расхода электроэнергии на производство сжатого воздуха сведены в таблицу 1.

**Таблица 1 – Результаты расчетов расхода электроэнергии на работу замедлителей горки в различных условиях**

Расход	Сравнительные показатели по вариантам			
	расчетные параметры при		фактические параметры при	
	существующем оборудовании	установке ВУПЗ-05М	существующем оборудовании	установке ВУПЗ-05М
Расход электроэнергии на один состав, кВт·ч/состав	5,56	3,27	29	17,05
Расход электроэнергии на отцеп, кВт·ч/отцеп	0,556	0,327	2,9	1,705
Расход электроэнергии на вагон, кВт·ч/вагон	0,132	0,078	1,45	0,85
Расход электроэнергии в сутки, кВт·ч/сутки	166,8	98,1	870	511,5
Расход электроэнергии в год, кВт·ч/год	60882	35806,5	317550	186697,5
Расходы на производство сжатого воздуха, руб./год	17671,0	10395,1	91028,9	53518,7
Экономия затрат на производство сжатого воздуха, руб./год	7275,9		37510,2	

Стоимость одного комплекта воздухоборника с управляющей электронной аппаратурой ВУПЗ-05М составляет 21714,0 рублей.

Один вагонный замедлитель оснащается двумя воздухоборниками с электронной управляющей аппаратурой ВУПЗ-05М, тогда в целом для переоснащения горочного комплекса необходимо 54 воздухоборника, однако может отсутствовать необходимость установки новой аппаратуры на всех вагонных замедлителях. Капитальные вложения на приобретение оборудования составят 1,172,556 руб. (450983,1 USD) в ценах текущего периода. С учетом амортизационных отчислений период возврата инвестиций составляет около 8 лет.

Следует отметить, что помимо экономии затрат электроэнергии, которые составляют 37510,2 руб./год, экономия эксплуатационных расходов образуется, главным образом, за счет сокращения продолжительности расформирования составов с горки, ускорения процесса накопления составов и сокращения расхода топлива на маневровые передвижения. Так же при внедрении 8-ступенчатой системы управления замедлителями более точное выторможивание отцепов на тормозных позициях горки позволяет повысить сохранность подвижного состава и грузов за счет обеспечения допустимой скорости соударения вагонов в сортировочной парке.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Проектирование сортировочных станций с автоматизированными горочными комплексами: учеб.-метод. пособие для курсового и дипломного проектирования по дисциплине «Железнодорожные станции и узлы» / В. Я. Негрей [и др]. – Гомель : БелГУТ, 2015. – 235 с.

2 Автоматизации сортировочных горок – задача злободневная [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.eav.ru/publ1.php?page=1&publid=2013-02a22>. – Дата доступа : 26.05.2021.

3 Комплексная система автоматизации управления сортировочным процессом и горочных технических средств [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.eav.ru/publ1.php?page=1&publid=2018-12a09>. – Дата доступа : 26.05.2021.

4 Инновационное оборудование для сортировочных станций [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.eav.ru/publ1.php?page=1&publid=2018-12a10>. – Дата доступа : 26.05.2021.

5 Ресурсосберегающие технологии на сортировочных станциях [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://eav.ru/publ1.php?page=1&publid=2013-02a28>. – Дата доступа : 26.05.2021.

6 Обоснование уровня технического оснащения, и оптимизация параметров конструкции сортировочных комплексов железнодорожных станций [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/obosnovanie-urovnya-tehnicheskogo-osnascheniya-i-optimizatsiya-parametrov-konstruktsii-sortirovochnyh-kompleksov-zheleznodorozhnyh/viewer>. – Дата доступа : 26.05.2021.

Получено 31.05.2021



УДК 629.424,4:61.43

*А. И. СИТНИКОВА, Я. В. ЛАТАЕВА (У-41)*

Научный руководитель – канд. техн. наук *Н. А. КЕКИШ*

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ ВОДОРОДНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ДЛЯ ТЯГИ ПАССАЖИРСКИХ ПОЕЗДОВ НА БЕЛОРУССКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ**

Влияние железнодорожного транспорта на окружающую среду с точки зрения экологии весьма ощутимо. Для снижения этого негативного влияния могут быть использованы альтернативные источники энергии. В данной статье рассматриваются плюсы и минусы потенциального внедрения водородных двигателей для тяги поездов на Белорусской железной дороге.

Белорусская железная дорога (БЖД) уделяет большое внимание снижению вредного воздействия железнодорожного транспорта на окружающую среду. Одни из основных направлений деятельности являются увеличение общего объема электрификации железнодорожных линий, обновление и модернизация подвижного состава. Однако на данный момент электрифицированы не все участки БЖД. Поэтому большую роль в сокращении загрязняющих выбросов играет экономия дизельного топлива на тепловозах, которая в основном зависит от хорошего технического состояния локомотива. На данный момент электрифицировано 22 % от общей эксплуатационной длины (1212 км).

Так как некоторые железнодорожные линии не обладают достаточно высокой грузонапряжённостью, при которой электрификация была бы эффективна, то возникает вопрос: какой подвижной состав использовать на остальных участках? Одним из вариантов может быть закупка локомотивов на водородном топливе, для организации движения которых не требуется монтаж контактной сети.

Водородные поезда, выпускающие в воздух только пар и конденсированную воду, являются экологически чистой альтернативой дизельным локомотивам (рисунок 1). У водородных топливных элементов очень высокий КПД – 60 %, в то время как у двигателей внутреннего сгорания примерно 35–40 %. Выбросов вредных веществ в атмосферу, как у дизельных двигателей, при этом не возникает – в качестве результата электрохимической реакции в топливном элементе в окружающую среду выделяется только вода. И еще преимущество: поезд движется практически бесшумно.

Максимальная скорость – 140 км/ч. Дальность поездки на одной заправке – от 800 до 1000 км, а сама заправка длится около 15 мин.

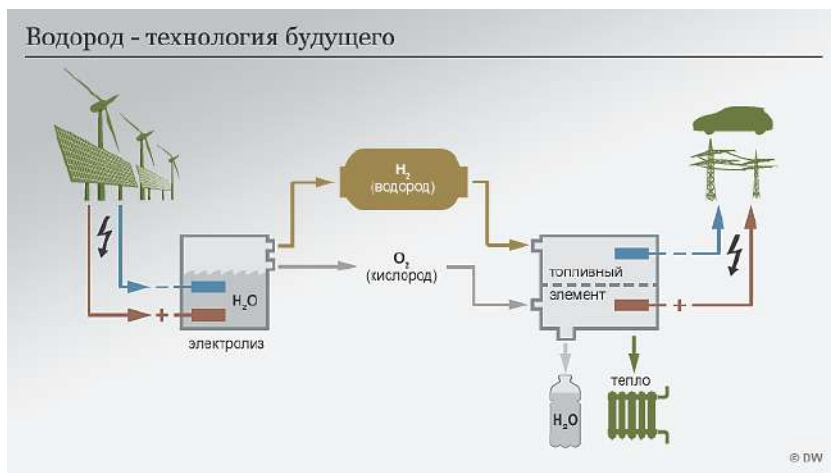


Рисунок 1 – Процесс получения и использования водорода в качестве моторного топлива

Внешне поезда на водородной тяге ничем не отличаются от своих традиционных собратьев за одним лишь исключением: наличие водородного топливного бака. В качестве примера возьмем поезд на водородных топливных элементах (fuel cell hydrail), с которым были проведены первые тестовые испытания главным токийским мозговым центром Railway Technical Research Institute (RTRI, Железнодорожный исследовательский технологический институт), в альтернативных европейских проектах предпочтение отдается установке топливного блока на крышах поездов, кроме того, новый японский поезд также оснащен литиево-ионной батареей, используемой в качестве вспомогательной силовой установки. Топливный элемент преобразует энергию водорода в электрический ток, за счёт которого движется состав. Излишки энергии передаются в литий-ионные аккумуляторы, расположенные под полом. Эти аккумуляторы приводятся в действие, когда поезд замедляет ход.

Для пополнения запасов водородного топлива необходимо наличие соответствующей инфраструктуры, то есть «водородной станции». Это установка, в состав которой входят: электролизер, блок сепарации, блок очистки водорода, система хранения водорода, диспенсер для раздачи водорода конечным потребителям. Термином «водородная станция» обычно обозначают здание или автономный блок-контейнер, в котором размещены генератор водорода и вспомогательные агрегаты, такие как блок водоподготовки,

блок электропитания, система охлаждения и прочее. Стационарные станции предназначены для продажи водорода, произведённого на самой станции. Некоторые из них располагаются на химических производствах, где производят или получают водород в виде побочного продукта основного производства.

Одним из вариантов такой станции может послужить промышленный генератор водорода нового поколения серии HyProvide в контейнерном исполнении, в габаритах стандартного 20-футового контейнера (рисунок 2).



Рисунок 2 – Генератор водорода в контейнерном исполнении

Оборудование рассчитано на круглосуточную работу с полной нагрузкой. Генератор постоянно готов к работе, автоматически запускается и останавливается в зависимости от потребности в водороде.

Система управления HyProManager обеспечивает полностью автоматическую работу и самодиагностику оборудования. Сервисное обслуживание проводится один раз в год. Важной особенностью конструкции является высокое (до 35 бар) давление на выходе из водородной установки. Это позволяет исключить использование дожимных компрессоров, что уменьшает стоимость водородной станции в целом. Блок-контейнер надёжно утеплен и оснащён всеми необходимыми системами жизнеобеспечения: отопления, вентиляции, пожаротушения и сигнализации. Устанавливается в удобном месте на территории заказчика. Бетонное основание не требуется, это снижает затраты на строительство станции.

Ёмкость заправочной станции будет составлять около 50–1250 кг водорода в день – до 250 легковых автомобилей или до 25 автобусов в день. При пробеге в 1000 километров поезда смогут весь день работать на одном баке топлива.

Водород планируется производить на месте с помощью электролиза. Для этого площадь заправочной станции изначально имеет возможности для расширения и систему хранения водорода. Для пополнения запасов водородного топлива на одной из промежуточных станции устанавливается стальной резервуар высотой в 12 м, снабженный насосной системой. Стоимость водорода, произведённого электролизом воды на заправочной станции среднего размера, состоит на 58 % из стоимости электроэнергии и на 32 % из капитальных затрат. За последние 15 лет стоимость водородного топливного элемента снизилась с 275 дол. до 55 дол./кВт – более чем в 5 раз. Себестоимость процесса 6–7 дол. за килограмм водорода при использовании электричества из промышленной сети, 7–11 дол. при использовании электричества, получаемого от ветрогенераторов, 10–30 дол. при использовании солнечной энергии.

Эксперты называют топливные элементы на водороде идеальной технологией получения энергии в будущем. Однако минусы у нее тоже есть. Например, широкое использование потребует значительных инвестиций в производство и хранение водорода, т. к. необходимо предприятие по производству водорода, либо же налаженные контакты по его перевозке, а также по закупке таких поездов. Технические и другие станции придётся частично переоборудовать для обслуживания водородных поездов, также потребуются переобучение работников железной дороги (локомотивных бригад, работников, выполняющих техническое обслуживание локомотивов и систем энергоснабжения, финансовых работников по учету затрат) и это только малая часть, так как водородные поезда станут совершенно новой технологией на БЖД, а следовательно, необходимо будет потратить немало времени и средств на освоение этой техники, включая зарубежные стажировки и приглашение зарубежных специалистов на этапе внедрения.

Водород в цистерне на крыше поезда получен не естественным путем, а в результате процесса электролиза воды, на который потребовалось потратить много электроэнергии, получение которой должно быть и экономически эффективно, и экологично, что ставит под вопрос экологичность водородной технологии в целом.

Другой проблемой является фактическое отсутствие «водородной инфраструктуры», то есть водородных заправок. Они необходимы практически на всех технических станциях, обслуживающих участки обращения таких поездов. Дозаправка поездов водородом должна стать необходимой частью технологического процесса на станциях.

Решение экологических проблем возможно лишь в результате радикального технологического преобразования всей хозяйственной системы, осуществления комплекса разномасштабных технологических нововведений, которые займут немало времени и усилий, не говоря уже о финансовых затратах. Закупка 14 таких поездов, обойдется примерно 81 миллион евро [1, 2].

При принятии стратегического решения о внедрении в перевозочный процесс водородной технологии в ближайший период необходимо разработать и реализовать на национальном уровне систему мероприятий, совершенствующих механизмы отбора и стимулирования внедрения экологически безопасных технологий. К таким механизмам следует отнести разработку законодательства, экономически стимулирующего внедрение экологически безопасных технологий, а также отраслевых стандартов, норм и правил, направленных на решение этой задачи. К финансированию мероприятий по разработке и внедрению современных экологически безопасных технологий необходимо привлечь как средства республиканского бюджета, так и средства предприятий, кредиты банков и иностранные инвестиции.

На основании приведенных данных можно сделать вывод о том, что с точки зрения экологии водородные поезда являются одним из лучших вариантов решения проблемы загрязнения окружающей среды, так как не имеют выбросов, однако выработка электроэнергии, необходимой для производства водорода, также должна быть произведена экологически чистым способом.

Существенным минусом использования водородной технологии для тяги поездов являются огромные экономические затраты, связанные с необходимостью покупки нового подвижного состава, строительством заправочных станций и заводов, переобучением большого количества работников БЖД. На сегодняшний день в стране недостаточно специалистов по работе с водородными технологиями и этот дефицит может быть в короткие сроки устранен только за счет привлечения иностранных специалистов.

Таким образом, современное финансовое состояние БЖД, технологии перевозок, техническое оснащение, уровень квалификации работников в данной сфере делают внедрение водородной тяги нерентабельным. Однако, учитывая ее неоспоримые преимущества, не следует полностью отказываться от перспективных планов по переходу на этот вид топлива. Понимание современных ограничений дает возможность планирования необходимых мероприятий по их преодолению.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 В ФРГ появились первые в мире пассажирские поезда на водородном топливе [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://yandex.by/turbo/tass.ru/s/plus-one/5603291>. – Дата доступа : 21.11.2020.

2 Экологически чистые водородные поезда – великолепная альтернатива дизельным локомотивам [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.biletik.aero/handbook/blog/poezda/ekologicheski-chistye-vodorodnye-poezda-velikolepnaya-alternativa-dizelnym-lokomotivam/>. – Дата доступа : 21.11.2020.

Получено 25.05.2021

УДК 005.9 : 657 : 004

*А. М. СТАРОВОЙТОВА* (ГБ-21)

Научный руководитель – магистр экон. наук, ст. преп. *А. В. КРАВЧЕНКО*

## **АРХИВАЦИЯ ДАННЫХ С ПОМОЩЬЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В БУХГАЛТЕРСКОМ УЧЕТЕ**

Рассматривается значение информационных технологий в бухгалтерском учете и возможности автоматизации учета на предприятии. Дается обобщенное описание преимуществ автоматизации бухгалтерского учета предприятия. Описывается процесс архивирования бухгалтерских документов. Дается описание методов архивирования документов.

Информационные технологии нужны для ускорения и усовершенствования процесса использования информации при выполнении разных видов деятельности, поэтому на сегодняшний день почти невозможно представить ведение бухгалтерского учета без их применения. Система бухгалтерского учета активно развивается и постоянно совершенствуется, и этому способствуют следующие факторы:

- развитие вычислительной техники и средств связи;
- возможность автоматизации логических бухгалтерских операций с использованием информационных технологий;
- новая система мониторинга и исправления ошибок;
- новые способы документирования фактов хозяйственной жизни;
- появление новых бухгалтерских технологий [2, с.109].

Внедрение ИТ (информационных технологий) в бухгалтерском учете в большой мере увеличивает его эффективность. С помощью ИТ бухгалтер может быстро получить нужные результаты за любой период времени, не используя ручные выборки. Процесс группировки данных также отличается от ручных методов тем, что одна и та же информация используется много раз для ведения таблиц, и это способствует облегчению и ускорению процесса учета [3, с. 230].

В бухгалтерском учете в настоящее время основным средством работы с информацией является ПК (персональный компьютер), часто используются бухгалтерские автоматизированные системы. Бухгалтерские автоматизированные системы – это функциональное программное обеспечение, которое предназначено для выполнения компьютерной обработки комплексов бухгалтерских задач.

В неавтоматизированной системе бухгалтерского учета обработка данных происходит на бумажных носителях информации в виде всевозможных сче-

тов, отчетов, регистров бухгалтерского учета. Таким же образом документы используются и в автоматизированной системе, но они представлены в электронном виде. Кроме этого, существует ряд других особенностей автоматизированной обработки данных в бухгалтерском учете от неавтоматизированной.

Во-первых, можно выделить тот факт, что использование ИТ предполагает монотонности выполнения операций. Это значит использование одних и тех же команд, необходимых для осуществления одинаковых операций бухгалтерского учета, что почти не допускает случайных ошибок, которые обычно происходят при ручной обработке.

Во-вторых, существует разделение функций, которое предполагает, что компьютерная система может сама осуществлять процедуры внутреннего контроля, которые в неавтоматизированных системах выполняли бы различные специалисты. Но в то же время возникают потенциальные возможности образования ошибок и неточностей, потому что автоматизированные системы бухгалтерского учета более открыты для несанкционированного доступа. Еще одним отличием является то, что компьютерная система может выполнять некоторые операции автоматически, причем они не обязательно документируются, как это делается в неавтоматизированных системах бухгалтерского учета [5, с. 150].

В настоящее время общепринятой классификации бухгалтерских программ не существует. В основном они выделяются по составу выполняемых ими функций. Они могут выполнять как минимальный, так и большой набор операций, что зависит от размера предприятий, на которые они нацелены.

Автоматизация бухгалтерского учета рассматривается как одна из главных задач для предприятия, так как это обеспечит более качественное выполнение важных операций и облегчит весь бухгалтерский процесс. Для реализации автоматизации следует выбирать необходимые программные продукты, исходя из поставленных задач и имеющихся ресурсов. Однако без квалифицированного специалиста невозможно использование информационных технологий. Они окажутся бесполезными для предприятия, если не найти опытного и компетентного бухгалтера.

Качество информации бухгалтерского учета существенно повышается при автоматизации процесса сбора, обработки и хранения данных.

Основные преимущества автоматизации бухгалтерского учета проявляются:

- в увеличении размеров и скорости формирования баз, массивов значительных данных;
- повышении качества обработки массивов данных;
- ускорении оперативности предоставления информации;
- расширении возможностей сохранности и хранения данных;

– избирательном управлении доступом к данным и информации, обеспечении конфиденциальности и информационной безопасности [4, с.169].

Работа с документами требует времени и больших затрат в связи с потребностью перепечатывать вручную весь документ даже при внесении самых незначительных изменений, но благодаря информационным технологиям возросла точность и оперативность учёта документов в архиве, сохранность документов, упрощение поиска необходимой информации при должном обеспечении сохранности и конфиденциальности информации.

Несмотря на то, что архивное дело отличается известным консерватизмом, современные информационные технологии вошли в жизнь современных архивов. В современном мире без этих технологий немыслимо практически ни одно из направлений архивной деятельности, а владение этими технологиями стало необходимой частью профессиональной квалификации архивных работников.

Процесс архивирования бухгалтерских документов состоит из нескольких этапов. Сначала нужно выполнить экспертизу ценности, чтобы выявить лишние копии и черновики и определить документы временного и длительного срока хранения. Затем из документов формируются стопки согласно их видам или принадлежности к определенному периоду. Стопки брошюруются, то есть подшиваются в твердую обложку. Листы нумеруются. На обложке дела тушью пишут опознавательные реквизиты: номер, индекс, название, период. Именно эти данные отражаются затем в картотеке, и по ним архивариусы осуществляют поиск. Для всех передаваемых в архив дел нужно составить общую опись, по которой сотрудник архива будет принимать документы [2, с. 106].

То есть как видим процесс архивирования занимает много времени, привлекает в одно и то же время некоторое количество сотрудников. Однако организации ввиду отсутствия законодательных оснований обязаны формировать «бумажные» архивы, что приводит к ряду недостатков (таблица 1).

**Таблица 1 – Недостатки традиционной архивации документов предприятия**

Проблема	Описание и последствия
Утеря документов	Данная проблема часто возникает и до передачи документов в бумажный архив и после долгого хранения, а также в процессе релокации архива
Скорость поиска документа	Как правило, поиск документов очень трудоемкий процесс, особенно если речь идет о поиске документа двадцатилетней давности, а локаций бумажного архива несколько, и находятся они в разных городах
Стоимость аренды помещения для хранения	Наряду с огромным количеством документов приходит необходимость их где-то хранить, но не у всех учреждений есть свободные помещения для организации бумажного архива. В этом случае аренда дополнительных помещений – дорогостоящая, но все же необходимость.



Окончание таблицы 1

Возможность работать в документе совместно	Зачастую существует необходимость работы с одним документом несколькими сотрудниками удаленно, что невозможно, используя бумажный носитель без перевода его в цифровой формат
Отсутствие версионирования	При изменении архивного документа, а такие случаи тоже встречаются, особенно когда проводится изменение в приказе по личному составу или отпускам, нет возможности хранить историю изменений этого документа, кроме как завести повторный бумажный бланк
Подготовка отчетности	Отчетность – достаточно трудоемкий процесс, а при отсутствии быстрого доступа к единому электронному архиву, он затягивается на длительный срок
Зависимость от ЧС	Пожар или затопление архива грозит тем, что часть данных на бумажных носителях может быть утеряна и не подлежать восстановлению. Резервных копий документов на бумажных носителях, как правило, не предусмотрено

В таблице 1 представлены только основные недостатки классических архивов, с учетом которых их все чаще заменяют электронными аналогами.

Электронный архив – что это, и какие плюсы имеет?

Цифровой архив можно сравнить с хранилищем, в которое из системы электронного документооборота и других виртуальных источников поступают документы. Поток документации архивируется и упорядочивается, разбивается в соответствии с определенными нормами. Рассмотрим вариации применения архивов.

Хранилище архива и системы документооборота – хранение осуществляется со стороны провайдера ЭДО. Условия доступа и другие подробности обсуждаются с поставщиком услуги.

Облачное хранилище – хранение документации в электронном виде проводится на стороннем сервере, доступ к которому на заранее согласованных условиях предоставляется через интернет.

Основными преимуществами облачного хранения данных является быстрый доступ к информации предприятия и надежная защита данных за счет автоматического резервного копирования. Передача и хранение данных в облаке – более функциональное и надежное решение. Также к преимуществам облачных хранилищ можно отнести: резервное копирование данных в облако; бесплатный тестовый период; общий доступ к информации; полная защищенность информации от вирусов и несанкционированного доступа.

Недостатки облачных хранилищ:

– Доступ к бесперебойному соединению с виртуальной сетью. Наличие стабильного интернет-соединения – важный аспект работы с облачными

технологиями. Предприятие зависит от этого фактора. Также не стоит забывать, что любой поставщик облачных услуг периодически проводит профилактические работы, когда доступ к информации ограничен. Обратите внимание на SLA доступность облачной инфраструктуры провайдера, а также на то, прописаны ли финансовые гарантии.

– Платежи провайдеру за предоставление свободного места в облаке. Здесь нужно сравнить капитальные затраты на покупку собственного сервера и ежемесячные платежи за аренду облачного сервиса [1, с. 76].

Локальный архив – хранение электронной документации выполняется с помощью пользовательского сервера.

Основное преимущество локального хранения данных в том, что это один из наиболее простых и доступных вариантов. Не имеет принципиального значения, через какое решение идёт обмен электронными документами – данные можно хранить на своих дисках и серверах. Это одновременно подходит как небольшому бизнесу, так и крупным холдингам. Вопрос только в объёме информации. Большим недостатком этого типа хранения электронных документов в том, что компания может гарантировать собственную безопасность. Локальные диски легкодоступны, кроме того, всегда есть риск вмешательства форс-мажорных факторов. Жёсткие диски плавятся и горят не хуже бумажных папок. Надёжность локального архива придётся контролировать самостоятельно.

Локальный архив без системы внутреннего поиска и управления данными может стать такими же бесполезным, что и бумажный. По мере его роста, столкнётесь с трудностями при поиске и обеспечении доступа к документам. Внедрять же специальную СЭД или ЕСМ может оказаться избыточным для небольших компаний [5, с. 208].

Независимо от выбранного метода получают ряд преимуществ: довольно высокий уровень безопасности; нет риска несанкционированного доступа к информации; быстрота ответа на вопросы пользователей; широкие возможности масштабирования; возможность указания срока годности документации; оперативность и простота использования архива; отсутствие необходимости в аренде или покупке площади.

Идея электронного хранения документов будет еще более интересна предприятиям с точки зрения снижения расходов, скорости подхода к архивным документам, возможности предоставления пользователю более достоверной информации пользователю.

Однако ввиду активного развития цифровых технологий требуется изменение в законодательстве, касающемся как права доступа, ответственности за информацию, так организацию документооборота и уничтожения электронных документов.

Таким образом, можно сделать вывод, что на сегодняшний день информационные технологии кардинально меняют жизнь предприятия, ускоряют его работу, развивая как технические, так и экономические основы, что требует и продвижения в архивном делопроизводстве.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Брусакова, И. А.** Информационные системы и технологии в экономике : учеб. пособие / И. А. Брусакова, В. Д. Чертовски. – М. : Финансы и статистика, 2007. – 352 с.
- 2 **Голкина, Г. Е.** Бухгалтерские информационные системы : учеб. пособие / Г. Е. Голкина. – М. : МЭСИ, 2011. – 230 с.
- 3 **Ивасенко, А. Г.** Информационные технологии в экономике и управлении : учеб. пособие / А. Г. Ивасенко, А. Ю. Гридасов, В. А. Павленко. – М. : КноРус, 2018. – 288 с.
- 4 **Ильина, О. П.** Информационные технологии бухгалтерского учета : учеб. для вузов / О. П. Ильина. – М. : Юнити, 2011. – 300 с.
- 5 **Одинцов, Б. Е.** Информационные ресурсы и технологии в экономике : учеб. пособие / Б. Е. Одинцов ; под ред. А. Н. Романова. – М. : Вузовский учебник, 2018. – 319 с.

Получено 25.05.2021

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 26. Гомель, 2021

---

УДК 314.93 – 058.34

*А. М. СТАРОВОЙТОВА* (ГБ-21)

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

### **СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ УРОВНЯ ЖИЗНИ МАЛООБЕСПЕЧЕННЫХ СЛОЕВ НАСЕЛЕНИЯ**

Рассмотрены основные статистические показатели, характеризующие социальное неравенств и бедность населения, а также выявлены факторы, оказывающие влияние на уровень малообеспеченности.

Вхождение нашей страны в рыночную экономику породило в обществе такое социальное явление, как бедность. Сама по себе бедность в социальной статистике может быть измерена величиной прожиточного минимума или потребительской корзиной. Прожиточный минимум утверждается Правительством Республики Беларусь и пересматривается не реже одного раза в пять лет. Согласно статье 1 Закона Республики Беларусь «О прожиточном минимуме в Республике Беларусь», граждане (семьи), имеющие среднедушевой доход ниже бюджета прожиточного минимума, признаются малообеспеченными.

Малообеспеченные слои населения – это специфическое состояние материальной необеспеченности людей, когда доходы человека или семьи не позволяют поддерживать общественно – необходимое для жизнедеятельности потребление [3].

Формирование прожиточного минимума осуществляется с использованием нормативного и статистического методов.

Нормативный метод основывается на определении состава потребительских товаров и услуг, необходимых для удовлетворения основных физиологических потребностей человека, по нормам и нормативам потребления с учетом особенностей половозрастных групп населения, разработанных учеными и специалистами соответствующих министерств и других республиканских органов государственного управления с участием республиканских объединений нанимателей и профсоюзов.

Статистический метод основывается на анализе фактического потребления населением товаров (услуг) и соответствующей структуры денежных расходов населения исходя из данных обследования домашних хозяйств.

В социальной статистике изучение уровня и границ бедности начинается, прежде всего, с измерения дохода. От величины дохода зависит уровень потребления.

Численность населения с уровнем дохода ниже прожиточного минимума определяется из распределения населения по размеру среднедушевого денежного дохода.

В качестве показателя доходов используется показатель располагаемых ресурсов, который включает в себя денежные средства домашних хозяйств, включая стоимость потребленных продуктов питания, произведенных в личном подсобном хозяйстве, за минусом материальных затрат на их производство, и стоимость предоставленных в натуральном выражении социальных льгот и дотаций.

Основной информационной базой для оценки малообеспеченности как всего населения, так и отдельных его социально-демографических групп, являются данные выборочного обследования домашних хозяйств [1].

По данным на 1 апреля 2020 года, население Беларуси составляло 9 миллионов 397,8 тысячи человек (более свежие данные по численности населения пока не обнародованы). За чертой бедности, если исходить из этих данных, в 2020 году находилось около 451,1 тысячи человек.

Доля малообеспеченного населения, по данным официальной статистики, оказалась самой низкой за последние четыре года. В 2020 году за чертой бедности находилось 4,8 %, в 2019 – 5,0 %, в 2018 – 5,6 % населения, в 2017 году – 5,9 %, а в 2016 году – 5,7 %.

Если сопоставить данные по регионам, то в процентном соотношении больше всего тех, кто оказался за чертой бедности, проживает в Брестской области – 6,9 % от численности населения, а меньше всего – в Минске (0,9 %). В Минске на 1 апреля проживало 2 миллиона 18,7 тысячи человек – за чертой бедности в столице в прошлом году было около 18,2 тысяч человек.

В Брестской области на 1 апреля проживали 1 миллион 345,7 тысяч человек, из них за чертой бедности оказалось около 92,9 тысячи человек. По

числу тех, кто оказался за чертой бедности, лидирует Гомельская область – около 94,2 тысячи человек.

Проблемой малообеспеченных ранее занимались профсоюзы. По данным федерации профсоюзов, в Беларуси в некоторых районах средняя зарплата не позволяет населению совершить покупки и оплатить услуги в пределах минимального потребительского бюджета.

Профиль бедности в Республике Беларусь зависит от ряда демографических и социально-экономических факторов. Как свидетельствуют итоги выборочного обследования домашних хозяйств, в настоящее время основными факторами, влияющими на уровень бедности являются:

- место проживания;
- занятость и уровень оплаты труда;
- состав семьи, пол и возраст ее членов.

Если рассматривать дифференциацию уровня бедности в зависимости от места проживания, то, в первую очередь, следует отметить, что значительно шире бедность распространена в сельской местности, чем в городской.

Уже сам факт проживания населения в сельских населенных пунктах выступает одним из основных факторов малообеспеченности. Высокий риск бедности для сельских домашних хозяйств, прежде всего, обусловлен ситуацией на рынке труда: именно сельская местность отличается более низким уровнем оплаты труда [2].

Уровень бедности может быть установлен на основе применения различных методов её измерения. Различают следующие методы:

*Абсолютный* – исходя из совокупной стоимости оценки прожиточного минимума. При использовании данного подхода уровень бедности и численность бедных зависят от границы бедности, официально установленной государством, которая, в свою очередь, зависит от финансовых возможностей государства.

По мнению многих авторов методы построения границы бедности могут быть объединены в 4 группы: нормативные, статистические, социологические и смешанные. Нормативные методы предполагают установление государством норм потребления в соответствии с рекомендациями экспертов и исходя из своих ресурсных возможностей. Статистические методы позволяют оценить степень расслоения по уровню жизни различных групп населения.

*Относительный* – исходя из сложившихся соотношений в распределении доходов по различным группам населения и определения минимального потребительского бюджета статистическим методом. В отличие от концепции абсолютной бедности, в данной концепции, по сути, признается неустранимость бедности как социального явления, в большинстве развитых стран устанавливается именно относительная, а не абсолютная национальная граница бедности. В рамках данной концепции используется пока-

затель среднего, или медианного личного располагаемого дохода. Например, в США граница относительной бедности соответствует 40 % медианного дохода, во многих странах Европы – 50 %, в Скандинавских странах с их социально ориентированной экономикой граница бедности определяется равной 60 % медианного душевого дохода.

*Интегральный* – обобщающий в едином показателе ряд статистических характеристик, определяющих нищету населения. При данном подходе бедными считаются граждане, чье потребление не соответствует принятому в обществе стандарту, у которых нет доступа к определенному набору благ и услуг. Этот метод разрабатывается в рамках программы развития ООН с середины 90-х гг. и характеризует уровень обездоленности в трех важнейших аспектах жизни человека: продолжительности жизни, знании и достойном уровне жизни [5].

Для изучения малообеспеченных слоев населения используются следующие показатели:

1 Минимальный размер оплаты труда – это нижний предел, установленный за наименее квалифицированный, простой труд. Его величина устанавливается государством из расчета нормативного рабочего времени (8-часового рабочего дня или 40-часовой рабочей недели).

2 Величина прожиточного минимума устанавливается на основе минимального потребительского бюджета и представляет собой уровень дохода, обеспечивающего минимальное потребление благ и услуг для сохранения здоровья и поддержания жизнедеятельности человека при определенном уровне развития экономики страны.

3 Индекс нищеты населения рассчитывается для сравнительной характеристики отдельных стран по уровню жизни населения.

4 Минимальный потребительский бюджет.

5 Минимальный размер заработной платы.

6 Минимальный размер пенсии.

7 Покупательная способность минимальной зарплаты.

8 Покупательная способность минимальной пенсии.

9 Коэффициент (уровень) бедности.

10 Зоны бедности.

Международная статистика уровня жизни стала развиваться недавно. В 1960 г. рабочей группой ООН был подготовлен доклад о принципах определения и измерения уровня жизни в международном масштабе. Это была первая попытка создания системы показателей. Ранее уровень оценивался индексом реальной заработной платы (индексом номинальной заработной платы, деленным на индекс цен), а затем индексами прожиточного минимума и стоимости жизни (индексом потребительских цен на товары и услуги определенного набора). Каждый из индексов значим, но применяемые индексы не дают всесторонней характеристики этого уровня. К тому же индексы реальной

заработной платы и стоимости жизни относятся лишь к наемному труду, тогда как при нахождении уровня жизни некоторых категорий населения (например, крестьян) указанные индексы не используются [4].

Международные стандарты оценки уровня бедности еще до конца не сформированы. Они постоянно совершенствуются. Еще нет единой системы таких стандартов. Создание такой системы, и главное её внедрение во всех странах – одна из важнейших задач международных экономических организаций. Ведь для того, чтобы бороться с бедностью, необходимо реально оценивать ее масштабы. Для Беларуси это сегодня представляется наиболее актуальным, т. к. несмотря на то, что в целом макроэкономическая ситуация в нашей стране улучшается, уровень бедности еще очень велик и недооценен официальной статистикой. Внедрение международных стандартов оценки бедности поможет реально оценить ситуацию и поставит вопрос о более кардинальных методах решения проблем в этой области.

Необходимо отметить, что методика измерения бедности в Республике Беларусь нуждается в дальнейшем ее совершенствовании, и прежде всего, ее оценка основывается исключительно на материальных ресурсах домашних хозяйств без учета культурных и социальных компонентов расширенного понятия бедности, которые требуют создания специальной статистической базы. В настоящий момент для нас важно организовать мониторинг бедности не только с точки зрения дохода или потребностей, но и с точки зрения возможностей развития человеческого потенциала, к которым относятся:

- здоровье и продолжительность жизни;
- уровень образования;
- возможность участвовать в общественной жизни, иметь достаточный уровень дохода для удовлетворения других социально-культурных потребностей.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Войтеховская, Т. А.** Уровень жизни населения, перспективы и тенденции развития / Т. А. Войтеховская, В. В. Коптева // НИРС БГЭУ: сб. науч. ст. Вып. 5 / М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. экон. ун-т; под ред. Г. А. Короленка [и др.]. – Минск : РИВШ, 2019. – С. 45–48.

2 Качество и уровень жизни населения Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://diplomba.ru/work/73258/>. – Дата доступа : 10.06.2021.

3 Человеческий потенциал Беларуси: экономические вызовы и социальные ответы. Национальный ответ о человеческом развитии. Резюме / под ред. Т. Шумейко. – Минск : Юнипак, 2019.

4 Национальная экономика Беларуси : учеб. / В. Н. Шимов [и др.] ; под ред. В. Н. Шимова. – 3-е изд. – Минск : БГЭУ, 2019. – 751 с.

5 Глобальные подходы к определению бедности – БИКИ (Бюллетень иностранной коммерческой информации). – 2020. – № 18.

Получено 27.05.2021

УДК 625.09

*А. И. СТРИЖАК (С-51), В. В. СТУПИШ (магистрант)*

Научные руководители: кандидаты технических наук *П. В. КОВТУН,*  
*Т. А. ДУБРОВСКАЯ*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЕЛИЧИНЫ НЕПОГАШЕННОГО УСКОРЕНИЯ НА УЧАСТКЕ САЛТАНОВКА – ЖЛОБИН**

Описаны мероприятия, которые могут быть применены при увеличении пропускной и провозной способности на участке пути.

Реконструкция участка железной дороги для повышения скоростей подразумевает: увеличение радиусов кривых малого радиуса в соответствии с намеченными максимальными скоростями движения пассажирских поездов; замену составных кривых на однорадиусные кривые; удлинение переходных кривых и прямых вставок; вынос из кривых стрелочных переводов, расположенных на главных путях; замену на главных путях обычных стрелочных переводов на скоростные; реконструкцию искусственных сооружений или строительство новых сооружений в связи со сдвижкой пути при переустройстве его плана; расширение или перенос пассажирских платформ; реконструкцию пешеходных мостов и тоннелей; усиление и реконструкцию систем сигнализации и связи; техническое перевооружение и замену устройств систем автоматики и телемеханики; реконструкцию устройств тягового электроснабжения; устройство пересечений в разных уровнях на пересечениях с автодорогами, ограждение линии и другие мероприятия, связанные с обеспечением безопасности движения поездов и многое другое.

Зачастую, увеличение скоростей движения сдерживает план линии. Максимальная скорость движения поезда в кривой зависит от центробежных сил во взаимодействии подвижного состава и пути, которые, в свою очередь, определяют устойчивость подвижного состава против опрокидывания, поперечную нагрузку на путь, уровень комфорта для пассажиров и сохранность груза. Первые два критерия непосредственно относятся к безопасности движения поездов, третий и четвертый – к качеству пассажирских и грузовых перевозок. Для нейтрализации центробежной силы в кривых наружный рельс укладывают с некоторым возвышением относительно внутреннего. Центробежная сила, действующая в кривой за счет возвышения наружного рельса, может быть погашена полностью, частично или даже чрезмерно. Также центробежная сила оказывает дополнительное воздействие на путь при вписывании экипажа в кривую. Это влечет за собой усиленный износ рельсов наружной нити. Кроме того, большие поперечные силы вызывают уширение рельсовой колеи, расстройство положения пути в плане.



Во избежание указанных явлений устраивают возвышение наружной рельсовой нити над внутренней. За счет наклона полотна железнодорожного пути нейтрализуются негативные последствия действия центробежных сил в кривых. Величина возвышения определяется исходя из двух требований:

1) обеспечения одинакового вертикального износа обоих рельсов в кривых, характеризуемого одинаковым давлением колес на наружную и внутреннюю рельсовые нити;

2) создания комфортабельности езды пассажиров, характеризуемой допускаемым непогашенным ускорением.

Многолетний опыт использования железных дорог и многочисленные исследования показывают, что большие значения непогашенных горизонтальных ускорений вызывают у пассажиров неприятные ощущения. Величина возвышения наружного рельса, вычисленная по средневзвешенной скорости, очевидно, будет недостаточной для гашения центробежных ускорений, возникающих при прохождении по кривой пассажирских поездов. Требуется установить такое возвышение, чтобы величина непогашенного ускорения, возникающая при прохождении поезда с максимальной скоростью, не превышала допустимой величины.

Для эффективного повышения скоростей на существующих железнодорожных линиях нужна и новая нормативная база. Например, норматив непогашенного ускорения на Белорусской железной дороге в настоящее время принят равным  $0,7 \text{ м/с}^2$ .

Определим величину непогашенного ускорения в кривых при реализации скорости  $160 \text{ км/ч}$  для каждой из кривых

$$a_{\text{нп}} = \left[ (v_{\text{max}}^2) / 3,6R \right] - 0,00613h_p,$$

где  $v_{\text{max}}^2$  – максимально допустимая скорость движения поездов, км/ч;  $R$  – радиус кривого участка пути, м;  $h_p$  – величина возвышения наружного рельса, мм.

Результаты вычислений сведены в таблицу 1.

**Таблица 1 – Величина непогашенного ускорения при реализации скорости 160 км/ч**

Положение кривой		Радиус кривой, м	Непогашенное ускорение, $\text{м/с}^2$
Начало, км + м	Конец, км + м		
261+132	261+229	4000	0,4
261+318	261+415	4000	0,4
263+926	264+602	2190	0,66
264+602	264+820	2300	0,62
272+367	272+459	2625	0,57
272+500	272+611	2200	0,70
272+832	273+129	1685	1,17
273+129	273+480	2210	0,65
273+480	273+840	1960	0,70

Окончание таблицы 1

Положение кривой		Радиус кривой, м	Непогашенное ускорение, $\text{м/с}^2$
Начало, км + м	Конец, км + м		
275+580	276+389	2200	0,66
279+744	279+890	1060	1,56
279+945	280+126	1180	1,37
280+609	281+120	795	2,15
281+321	281+527	840	2,13

Исходя из вышеприведенного материала можно сделать вывод о том, что на криволинейных участках пути, имеющих начало на (пк + м): 272+832, 279+744, 279+945, 280+609 отсутствует возможность повышения скорости движения поездов до 160 км/ч без изменения геометрических параметров (рисунок 1), т. к. допускаемая величина непогашенного ускорения будет превышена.

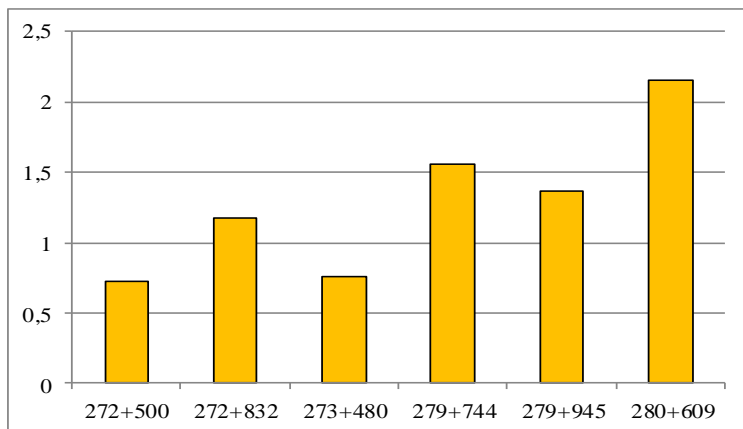


Рисунок 1 – Величина непогашенного ускорения в кривых на участке Салтановка – Жлобин при реализации скорости движения поездов 160 км/ч

Проанализировав участок Салтановка – Жлобин величина непогашенного ускорения имеющих начало на (пк + м): 272+832, 279+744, 279+945, 280+609 превышает требуемые нормы ( $a_{\text{нп}} = 0,7 \text{ м/с}^2$ ).

Для устранения превышения допускаемых значений  $a_{\text{нп}}$  идеальным решением является увеличение радиуса кривой, увеличение возвышения наружного рельса и увеличение длин переходных кривых.

Проанализировав существующий участок Салтановка – Жлобин предложены следующие мероприятия по уменьшению непогашенного ускорения:

1) начало на (пк + м): 281+321, 280+609 – увеличение радиуса кривой, изменение величины возвышения наружного рельса (при это увеличиться скорость до 150 км/ч);

2) начало на (пк + м): 272+832, 279+744, 279+945, 280+609, 272+374, 272+842, 273+602, 281+663 – увеличение радиуса кривой, изменение величины возвышения наружного рельса (при этом увеличиться скорость до 160 км/ч).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Скоростной и высокоскоростной железнодорожный транспорт. Т. 2 / под ред. В. И. Ковалёва. СПб. : Информационный центр «Выбор». – 2003. – 448 с.

2 Организация переустройства железных дорог под скоростное движение поездов: учеб. пособие для вузов ж.-д. трансп.; под ред. И. В. Прокудина. – М. : Маршрут, 2005. – 716 с.

3 Довгелюк, Н. В. Скоростные железнодорожные магистрали: учеб.-метод. пособие / Н. В. Довгелюк, Т. А. Руденко. – Гомель : БелГУТ, 2011. – 43 с.

Получено 26.05.2021

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 26. Гомель, 2021

---

УДК 621.89.09

*С. Л. СТРУК, Е. И. ШАТОХИН* (МС-31)

Научный руководитель – ст. преп. *Д. С. ПУПАЧЁВ*

### **ВЫСОКОПРОНИКАЮЩИЕ СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Рассмотрены высокопроникающие смазочные материалы, получившие широкое распространение в последнее время. Представлены сведения об их составе, областях применения, в т. ч. и в быту, приведена информация о наиболее известных представителях подобных материалов.

*Высокопроникающие смазочные материалы* – это вещества с высокими антифрикционными свойствами, которые наносятся на контактирующие поверхности с целью облегчения их взаимного перемещения и уменьшения износа.

Наиболее известным, эффективным и распространенным представителем таких материалов является высокопроникающая универсальная смазка WD-40 (рисунок 1).

Аббревиатура WD расшифровывается от англ. *Water Displacement* («вытеснение воды»), а число 40 обозначает, что согласно корпоративной легенде, формула продукта была разработана с сороковой попытки.

Изобрёл жидкость WD-40 американский химик *Норман Ларсен*, работавший в середине XX века в компании *Rocket Chemical Company*. Исходная цель разработки состояла в получении химического состава способного бороться с влагой в конструкциях космических ракет типа «Атлас», поскольку последняя, конденсируясь на металлических поверхностях обшивки корабля при транспортировке на стартовую площадку, приводила к их коррозии.

Кроме того, снижались и консервационные сроки хранения данных ракет. Поэтому в 1953 году, стараниями Нормана Ларсена, появилась жидкость WD-40, которая в последующем применялась как основной ингибитор коррозии обшивки ракет [1–3].

Видя перспективы разработки, Ларсен попробовал перенести своё изобретение с аэрокосмической отрасли, в бытовую и общетехническую сферу применения. Вскоре стало понятно, что состав WD-40 обладает комплексом полезных свойств. Так, жидкость имеет отличную проникающую способность, быстро разжижает поверхностные слои коррозии, хорошо смазывает и предохраняет от образования наледи.

Основными ингредиентами смазки WD-40 является *уайт-спирит*, *минеральное масло* с различными добавками, придающими жидкости низкую вязкость и возможность распыления в виде аэрозоля. Точный состав продукта является коммерческой тайной предприятия, однако на основании имеющихся данных, в частотности «паспорта безопасности» продукции, имеются следующие сведения:

- 50 % – растворитель (уайт-спирит);
- 25 % – вытеснитель (углекислый газ);
- 15 % – минеральное масло с вспомогательными добавками;
- 10 % – инертные ингредиенты.

В составе минерального масла с добавками присутствуют такие углеводороды как нонан (придает смазке свойства вытеснения влаги), диметрилнафталин (обеспечивает разрушение коррозии), циклогексан (обеспечивает высокую стабильности смазки), тетрадекан и декан (придают обеззараживающие и противозамерзающие свойства) [4].

В целом, с момента появления универсального состава WD-40 была разработана целая *серия аналогов от различных производителей*, имеющих схожий состав и свойства. В общем случае смазки данного типа именуют



Рисунок 1 – Высокопроникающая универсальная смазка WD-40

«жидкий ключ» и среди основных их представителей, которые можно встретить в продаже, можно выделить следующие:

– AGAT SilverLine «Мастер-ключ». Одна из наиболее эффективных высокопроницающих жидкостей. Представлен как аналог WD-40. Однако имеет более низкую эффективность;

– «Жидкий ключ» AutoProfi – эффективность работы сравнима с оригинальной WD-40;

– «Жидкий ключ» ASTROhim – в значительной степени облегчает работу с заржавевшими резьбовыми соединениями, но имеет низкие смазывающие и защитные свойства;

– DG-40 от ЗТоп – хорошо справляется с коррозией в местах сопряжения деталей, но имеет низкие смазывающие и консервационные свойства;

– «Жидкий ключ» Sintec – наибольшей эффективности достигает при очистке маслянистых отложений или нагара. Смазывающие и проникающие способности у него в целом слабые [5].

Высокопроницающие смазки имеет массу сценариев применения, как среди автомобилистов, так и просто в быту. В частности, они *могут использоваться для*:

– обработки резьбовых соединений в случае возникновения сложностей с их откручиванием. Состав смазки наносится на резьбовое соединение и проникает внутрь, удаляя элементы коррозии, после чего становится проще открутить болт, гайку или другое резьбовое соединение;

– обработки клемм и электрических соединений. Поскольку в состав смазок может входить минеральное масло, они способны препятствовать попаданию воды на электрические элементы, тем самым снижая вероятность развития окислительных процессов;

– обработка трущихся деталей. Нанесение смазок на трущиеся детали позволяет снизить трение, благодаря образованию масляной пленки;

– устранения скрипов в местах трения деталей или механизмов.

Находят свое применение высокопроницающие масла и в оружейной среде для чистки оружия. Так, при стрельбе в стволе в результате выстрела происходит отложение продуктов горения пороха и капсула патрона, а также оседание частиц оболочки пули. Эффективным способом борьбы с трудноудаляемыми отложениями является использование высокопроницающего масла [6].

Однако имеют эти смазки и ряд *недостатков*.

Так, WD-40 и её аналоги – не лучшее вещество для размораживания механизмов, к примеру – замков.

При смазывании элементов она снимает часть старой смазки, за счет наличия уайт-спирита, и замещает ее собой, при этом образуемый слой достаточно тонок, разрушается быстро и действует недолго. Поэтому, при необходимости обеспечения хорошего смазывания трущихся поверхностей

лучше воспользоваться консистентными смазками, смазками на основе силикона или графита.

WD-40 не обеспечивает длительной защиты от коррозии. Более того, после ее применения обработанная поверхность обезжиривается и, в последующем, коррозия развивается еще быстрее. Как следствие, после использования высокопроникающей смазки требуется дополнительное нанесение специализированных смазывающих составов.

Кроме того, не рекомендуется попадание WD-40 на кузов автомобилей ввиду ее агрессивного воздействия на лакокрасочные покрытия. Поэтому, если требуется применение высокопроникающей смазки, например для удаления следов клея с поверхности кузова, в последующем необходимо осуществить мойку автомобиля при помощи автошампуня.

При нанесении смазок следует помнить о нескольких важных *правилах работы* с данными средствами:

- нельзя наносить средства около открытого огня. В состав средств входит уайт-спирит, который является горючим веществом;

- при нанесении средств не стоит распыливать их на поверхность, которая будет использоваться для прямого взаимодействия с инструментом. Например, не стоит наносить высокопроникающие смазки на грани болта, иначе инструмент будет проскакивать при кручении;

- средства действуют не мгновенно, поэтому после нанесения нужно подождать 2–3 минуты, чтобы появился эффект;

- массовую обработку поверхности лучше проводить в защитных перчатках, поскольку не следует допускать попадания средств на кожу, а тем более в глаза.

На основании представленной выше информации можно сделать вывод об эффективности и многофункциональности использования высокопроникающих смазочных материалов, за счёт их уникальных свойств и возможностей. Тем не менее, как и для прочих нефтепродуктов для них уместно исключительно рациональное и разумное использование, т. е. технически обоснованный расход и правильно установленный режим смазывания, т. к. химический состав данных смазок имеет свои особенности при взаимодействии с элементами обрабатываемых поверхностей. А для их рационального использования недостаточно знать только паспортные данные – нужно учитывать весь спектр их функциональных свойств, учитывать взаимодействие системы «узел – смазка».

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 WD-40 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://ru.wikipedia.org/wiki/WD-40/>. – Дата доступа : 05.04.2021.

2 Пытаемся раскрыть секрет состава WD-40 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://avtozhidkost.ru/wd-40-sostav-harakteristiki-analogi-proizvoditel/>. – Дата доступа : 10.04.2021.

3 Универсальная смазка WD-40 для автомобилей [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://okeydrive.ru/universalnaya-smazka-wd-40-dlya-avtomobilya/>. – Дата доступа : 10.04.2021.

4 Состав WD-40: мифы и реальность или смесь уайт-спирита с ферромонами [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.car-master.ru/site.xp/049048057124050057056.html>. – Дата доступа : 10.04.2021.

5 WD-40 и 9 аналогов: экспертиза проникающих жидкостей [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.zr.ru/content/articles/917743-pronikayushchie-zhidkosti-sravnitelnyj-test/>. – Дата доступа : 04.04.2021.

6 Современные методы чистки оружия [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://maxpark.com/community/404/content/1807748>. – Дата доступа : 06.04.2021.

Получено 25.05.2021

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 26. Гомель, 2021

---

УДК 711

*А. П. СУРОВЕЦ* (ПА-41)

Научный руководитель – ст. преп. *А. А. ПУЗЕЕВ*

## **ПЕРСПЕКИВЫ РАЗВИТИЯ ЭКОГОРОДОВ В БЕЛАРУСИ**

Рассматривается проблема перенаселения и загрязнения окружающей среды больших городов. Анализируется концепция, новые социальные стандарты экогорода и возможности полноценного развития экогородов в Беларуси.

Познавая окружающий мир с самого раннего детства, многие вещи воспринимаются нами по умолчанию, как само собой разумеющиеся: вид нашего двора, бетонные стены домов, многоквартирные площадки на этажах, безлюдные лестничные клетки в подъездах, магистрали под нашими окнами, по которым непрестанно несутся автомобили, общее устройство города с его островками из многоквартирных домов и многое другое. За внешний вид нашего города, двора, дома отвечает градостроительная наука, она же урбанистика.

Самая значимая мерная единица в урбанистике – концентрация людей на единицу площади. Экологическое равновесие в градостроительстве определяют как состояние природноантропогенной среды, при которой обеспечивается её длительная устойчивость. При этом не нарушаются условия репродуктивности основных абиотических элементов геосферы: воздуха, воды и почв. В наше техногенное время достижение идеального экологического равновесия представляется задачей весьма проблематичной. Одним из фак-

торов, положенных в основу градации антропо-природных систем, принята плотность населения. Условное экологическое равновесие создаётся, когда природные ресурсы естественно воспроизводятся, но не в полной мере. Тогда геохимическое и биохимическое равновесие частично нарушается, поскольку ландшафты не способны полностью нейтрализовать загрязнение среды. Однако она не деградирует. Сохраняется устойчивое взаимодействие элементов экосистемы. Однозначного ответа на проблему демографической ёмкости рассматриваемых территорий пока нет. Градостроители всего мира пытаются её разрешить. Например, немецкие планировщики считают: плотность населения может быть доведена до 100–150 чел./км<sup>2</sup>, а японские пришли к выводу, что это не предел и её можно увеличить на 30–40 % и довести до 140–210 чел./км<sup>2</sup> [1].

Современное градостроительство – все это перформанс из бетонных инсталляций в особо крупных размерах. Нарушение меры в плотности населения напрямую отражается на жизни людей в сложившихся городах: это проявляется в постоянно ухудшающемся здоровье населения, в многокилометровых пробках, в несоразмерных потерях времени в мегаполисах для выполнения обыденных задач, в загрязнении близлежащих от мегаполиса территориях, в сверхвысоких ценах на жильё и т. д. – все это означает, что современный город является главным мутагенным фактором на планете. Иначе это можно назвать градостроительным геноцидом [2].

Однако в современном большом городе гораздо проще построить карьеру и найти работу, так как здесь функционирует большое количество предприятий и различных учреждений. Проще вести домашний быт и получить образование, медицинское обслуживание, более разнообразно проводить досуг. График труда и отдыха большинства городского населения неизменен в течение календарного года.

В деревнях же есть открытость чело века к физиологическому и психологическому воздействию природы. Минимальный уровень патогенного и мутагенного воздействия техносфер. Большой объём трудовых затрат по ведению быта семьи. В то же время дефицит трудовых ресурсов в одни сезоны и их невостребованность в другие сезоны. Худшие возможности получения образования, медицинской помощи, бытовых услуг, отсутствие разнообразия досуга. Следовательно, мало людей могут представить полноценную современную жизнь в таких условиях.

Объективно, что сейчас наряду с процессом урбанизации набирает силу противоположный ей процесс деурбанизации. Каждый крупный город обрастает со временем зелёными кольцами дач и огородов, которые постоянно оттесняются городской застройкой на периферию. Люди чувствуют неестественность условий города и, большей частью бессознательно, стремятся на природу, на свежий воздух. Из-за того, что процесс деурбанизации протекает стихийно, он становится не альтернативой, а всего лишь загородной мо-



дификацией мегаполисной урбанизации, т. к. тесные лоскутки дачных участков недостаточны для полноценной жизни и служат лишь площадкой для краткосрочных курортов в выходные дни [3].

Полноценной альтернативой как городской, так и загородной модификациям мегаполисной урбанизации может стать ландшафтно-усадебная урбанизация. Принципы, устройство и перспективы развития которой будут рассмотрены в данной научной статье на примере экогорода.

Экогород – это новая концепция заселения территорий с учетом комплекса взаимосвязанных условий комфортного, экологичного и экономически самодостаточного проживания населения в новой городской среде усадебного типа.

Такая концепция застройки обладает своими преимуществами: удаленность от мест скопления шума и крупных автомобильных дорог, снижение уровня стресса от техногенного влияния города, снижение затрат на будущий капитальный ремонт дома. Жизнь в собственном доме формирует свободного и ответственного человека. Собственный дом – это и другая экономика: за ним следует новое качество потребления. Стоимость социальной инфраструктуры для многоэтажных районов гораздо выше. Наличие перспектив просторного жилья для потомства, следовательно, рост населения.

У экогорода есть свои стандарты и цели, которые должны соблюдаться:

1 Создание поселений человека, которые сохраняют и развивают природную среду. Концепция направлена на разрешение биосферно-социального кризиса технократической цивилизации.

2 Наличие необходимой инфраструктуры: дороги, газ, электричество.

3 Развитие самозанятости (каждая усадьба является индивидуальным предприятием).

4 Поселение или сеть поселений может максимально себя обеспечить необходимыми товарами и услугами.

5 Обеспечение на месте медициной, качественным образованием, воспитанием.

6 Наличие развлекательных заведений.

7 Развитие самодеятельности и творчества.

В экогороде будут созданы новые социальные стандарты:

1 Человек и экономика станут носителями единых ценностей.

2 Работа – любимое дело.

3 Пенсионный возраст 53–55 лет.

4 Четырехдневная рабочая неделя, 30 часов.

5 Отпуск для познания мира.

6 Воспитание и обучение в группах до 9 человек.

7 Физкультура и правильное питание как основа здоровья.

8 Реализация потенциала и возможностей личности.

9 Новый тип застройки города – исключение спальных районов.

10 Город – территория профессионального развития: образование, наука, профессиональный спорт, театр.

11 Наличие инфраструктуры и плановых развлечений выходного дня.

На рисунке 1 показан вариант разработки концепции экогорода.



Рисунок 1 – Уровни экогорода

Однако пока говорить о популярности экологичного строительства в Беларуси не приходится. К основным барьерам полноценного развития этой отрасли можно отнести высокую себестоимость таких проектов. Строительство экогорода, безусловно, удовольствие не из дешевых. В усадьбах применяются новейшие инженерные системы, что неизбежно приводит к удорожанию квадратного метра жилья в среднем на 10 %. Окупаемость таких домов в Беларуси для частных лиц будет занимать десятилетия. Причина этого – государственная тарифная политика в области коммунальных услуг. Поэтому первые «зеленые» проекты в стране должны осуществляться за счет государственных вложений, а для привлеченных инвесторов должны быть созданы льготные условия. Другая преграда активного развития в стране экостроительства – низкая осведомленность населения о важности этого направления. Никакие экологические нормы не будут работать в государстве в полном объеме, пока они не понятны и не интересны людям.

В заключение можно сказать, что в Беларуси вполне реально создание экогородов нового типа, при активном привлечении инвесторов и правильной, качественной работой с наследием. «Зеленые» технологии хорошо приживаются там, где уже произошли положительные изменения в общественном сознании. Поэтому одной из главных задач строительства экогородов можно назвать создание условий, которые будут подталкивать граждан к более дружественному для экологии поведению.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Проект «Малозэтажная планета». Мера в урбанистике [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://lowriseplanet.net/wpcontent/uploads/2021/01/20140808\\_measure\\_in\\_urbanistics.pdf](https://lowriseplanet.net/wpcontent/uploads/2021/01/20140808_measure_in_urbanistics.pdf). – Дата доступа : 10.06.2021.

2 Творческий коллектив проектирования будущего. Матрица ландшафта [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://lowriseplanet.net/wpcontent/uploads/2021/01/20181115\\_matrix\\_of\\_landscape.pdf](https://lowriseplanet.net/wpcontent/uploads/2021/01/20181115_matrix_of_landscape.pdf). – Дата доступа : 10.06.2021.

3 Творческий коллектив проектирования будущего. Бум спроса на загородные пространства для полноценной жизни и удалённой работы [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://lowriseplanet.net/suburban-life-in-great-demand/>. – Дата доступа : 10.06.2021.

Получено 26.05.2021

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 26. Гомель, 2021

---

УДК 656.225

*К. Д. ТАБУЛА, А. И. ПАВЛЕНКО (УД-31)*

Научный руководитель – канд. техн. наук *Н. А. КЕКИШ*

### **ДВУХЪЯРУСНАЯ ПЕРЕВОЗКА КОНТЕЙНЕРОВ: ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

Рассмотрены достоинства и недостатки двухъярусных контейнерных перевозок. Выявлены причины, из-за которых реализация таких перевозок на Белорусской железной дороге в настоящее время невозможна. Представлено несколько вариантов решения данной проблемы. Среди них: использование платформы с заниженным уровнем пола, применение контейнеров половинной высоты и контейнеров-«карликов», введение нового габарита погрузки для контейнеров.

Двухэтажный железнодорожный транспорт – это форма интермодальных грузовых перевозок, при которой железнодорожные вагоны перевозят два слоя контейнеров. Изобретенный в Соединенных Штатах в 1984 году, он теперь используется почти для семидесяти процентов интермодальных перевозок в США. Используя технологию двойного штабелирования, грузовой поезд заданной длины может перевозить примерно вдвое больше контейнеров, резко снижая транспортные расходы на один контейнер [1].

Основные преимущества перевозок двухъярусным способом следующие:

1) уменьшается длина состава. Этот фактор имеет значение при перевозках на однопутных участках железных дорог (часто встречаются на западе США); при ограничении длины составов и числа контейнеров в одном составе на подъездных путях;

2) в составе той же длины перевозится в 2 раза больше контейнеров, следовательно, сокращается в 2 раза число локомотивных бригад (это важно, так как расходы на зарплату машинистов на американских железных дорогах, к примеру, составляют 60 % расходов на пробег поездов);

3) сокращаются удельные капитальные вложения, так как у контейнеров, в отличие от трейлеров, отсутствует такая дорогостоящая часть, как шасси, которую надо постоянно возить с самим трейлером;

4) грузоподъемность вагона для двухъярусной перевозки такая же, а капиталовложения составляют 75 % от стоимости одноярусной платформы, так как гибкая конструкция его позволяет убрать четыре пары железнодорожных колес, некоторые сцепные устройства и некоторые другие механизмы;

5) экономия на таре. Масса тары обычной железнодорожной платформы 70,2 тыс. фунтов (31,6 т), а у платформы для двухъярусной перевозки контейнеров компании APL – 32,2 тыс. фунтов (14,5 т), т. е. меньше на 17 т или 54 %. Для обычной платформы для перевозки трейлеров (ТОРС) отношение чистой грузоподъемности к массе тары составляет 0,67, а для двухъярусной платформы – 1,9. В свою очередь, экономия на таре приводит к снижению расходов на топливо на 41 %;

6) сокращаются потери и порча грузов и возникающие в связи с этим претензии. Это одновременно снижает расходы и повышает интерес клиентов к данным перевозкам. Меньшая потеря и порча следуют из самой конструкции вагона. Как уже отмечалось, конструкция платформы для двухъярусной перевозки контейнеров позволяет убрать некоторые сцепные устройства и связанные с ними механизмы. А меньшее число операций по сцепке снижает возможное при этом повреждение грузов. Далее, из груженых двухъярусных платформ обычно формируются маршрутные составы, поэтому они редко переключаются из одного состава в другой, тем самым ещё уменьшается и вероятность повреждения груза на горках, где происходит сортировка вагонов при спуске их с горки и где вагоны ударяются один о другой.

Основными недостатками перевозок в двухъярусных вагонах являются:

– большие размеры грузопотоков, которые требуются для их эффективной эксплуатации;

– выше издержки на терминалах по сравнению с перевозкой трейлеров на платформе (ТОРС). Как результат, такие перевозки могут быть экономически эффективными только на больших расстояниях, когда расходы на терминалах можно распределить на большее число миль и снизить, таким образом, себестоимость перевозок и долю расходов на терминалах в общих доходах. При достаточно больших объемах грузопотоков и хорошей организации перевозок минимально эффективное расстояние перевозок двухъярусным способом может составить около 500 миль (800–900 км);

– составы из двухъярусных вагонов должны обеспечивать соблюдение габарита по высоте – минимум 20 футов 5 дюймов (6,25 м), поскольку требуется поставить один на другой 2 контейнера, каждый высотой 9 футов 6 дюймов (около 3 м). Это требование заставляет отказаться от многих потенциальных маршрутов, где встречаются ограниченные по габаритам тоннели и мосты.

Для Белорусской железной дороги ограничение по габариту является основной проблемой, препятствующей внедрению двухъярусной перевозки контейнеров. Верхнее очертание габарита находится на высоте 4000 мм от уровня головки рельса.

Платформы, конструкция которых позволяет поставить два контейнера один на другой для осуществления наземных мультимодальных перевозок, являются, возможно, наиболее ценным новшеством с момента создания самого контейнера.

В настоящее время в странах Европы получили широкое распространение платформы компании Lohr Railway System, которые имеют грузоподъемность до 77,3 т и обладают ультранизким полом (нижняя точка платформы всего лишь на 10–20 сантиметров выше верхней точки головки рельса). Такие платформы позволяют перевозить полуприцепы, цистерны и морские контейнеры высотой до 4,2 метров и длиной до 40 футов.

В России уже запущено серийное производство универсального вагона-платформы модели 13-5205, разработанного «Уральским конструкторским бюро вагоностроения». Главным преимуществом такой платформы является заниженный уровень пола – всего 194 миллиметра от уровня головки рельса, в то время как обычные платформы имеют уровень пола больше 1000 миллиметров. В первую очередь эта платформа предназначена для контрейлерных перевозок автомобилей и прицепов, но она также может использоваться для транспортировки железнодорожным транспортом колесной и тяжеловесной военной техники, а благодаря наличию съемных фитинговых упоров и отверстий в полу для установки многооборотных средств крепления появляется возможность перевозить лесоматериалы и контейнеры [3]. Схема вагона-платформы модели 13-5205 представлена на рисунке 1.

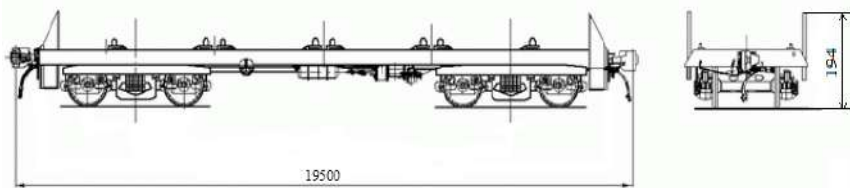


Рисунок 1 – Схема платформы модели 13-5205

В США для двухъярусной перевозки контейнеров используются колодезные вагоны, сконструированные как многопакетные сочлененные узлы, обычно

между тремя и пятью пакетами, соединенными шарнирными соединителями. Колодезные вагоны имеют контейнерный «колодец», который расположен близко к рельсам, что позволяет перевозить контейнеры ниже, чем на стандартном плоскодонном вагоне. Основными преимуществами таких вагонов являются повышенная устойчивость за счет более низкого центра тяжести и меньшего веса тары. Главным недостатком колодезных вагонов является то, что они не позволяют перевозить контейнеры размером более 45 футов. В настоящее время такие вагоны используются только в Северной Америке [1].

Однако использование платформы с заниженным уровнем пола не является достаточной мерой для двухъярусной перевозки контейнеров в пределах установленного габарита. Высота одного 20-футового контейнера (рисунок 2) составляет около 2600 мм. Использование двух контейнеров в любом случае приведет к нарушению габарита по высоте [2].

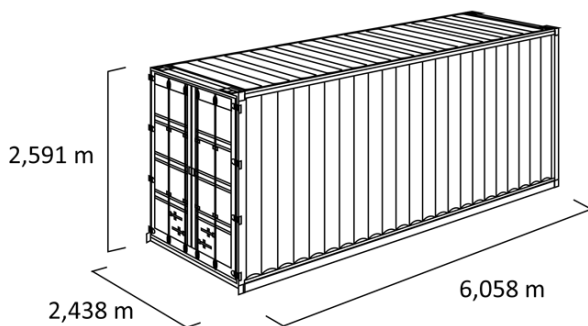


Рисунок 2 – Размеры 20-футового контейнера

Одним из вариантов решения данной проблемы является использование контейнеров половинной высоты (рисунок 3). По длине и ширине этот контейнер соответствует стандартному. Его высота составляет 1300 мм, а внутренний объем –  $19,3 \text{ м}^3$ , что почти в 2 раза меньше, чем у обычного 20-футового контейнера.

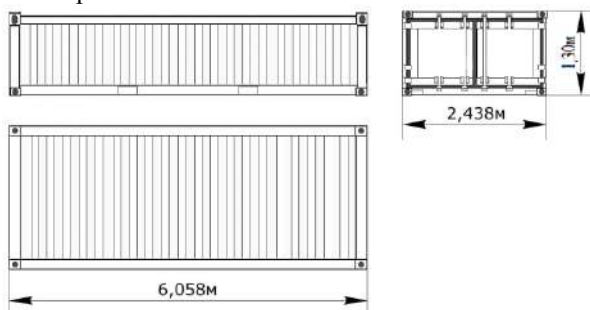


Рисунок 3 – Размеры контейнера половинной высоты

При двухъярусной перевозке обычного 20-футового контейнера и контейнера половинной высоты на платформе с заниженным уровнем выход за верхний габарит составит всего 94 мм, в то же время перевозка двух стандартных контейнеров на этой же платформе приведет к нарушению габарита по высоте на 1394 мм.

Еще одним вариантом решения проблемы является использование карликовых контейнеров. Китай начал использовать контейнеры уменьшенного размера, которые можно штабелировать на обычные контейнеры. Карликовые контейнеры имеют высоту 1900 мм, но при этом они увеличены по ширине, что позволяет сохранить внутренний объем. Индийская железная дорога также активно внедряет такие контейнеры.

Контейнеры-«карлики», установленные в два яруса, имеют высоту 3800 мм. Внутреннее пространство их максимально увеличено за счет использования напольного покрытия FRP (армированного волокном пластика) толщиной всего 9 мм, в отличие от напольного покрытия из оргалита толщиной 28 мм, которое используется в контейнерах ISO. «Карлик» обеспечивает увеличение объема на 67 % при двойном штабелировании и может перевозить 71 т против 40 т в контейнере ISO. Это позволяет максимально увеличить использование имеющегося габарита погрузки под контактной сетью, а также допустимую нагрузку на ось. Карликовые контейнеры спроектированы с удлиненными угловыми отливками таким образом (рисунок 4), чтобы можно было использовать стандартные средства крепления, даже если контейнер увеличен по ширине [4].

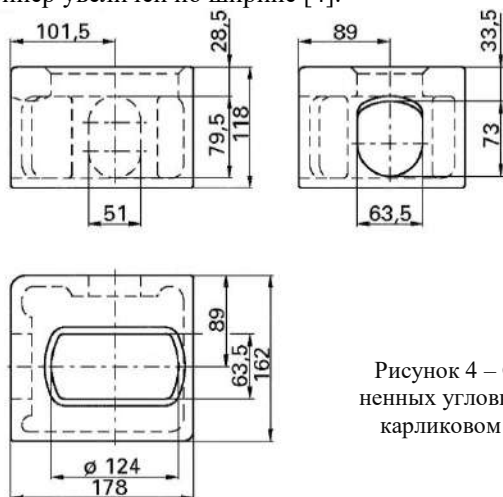


Рисунок 4 – Схема удлиненных угловых отливок на карликовом контейнере

Еще одним вариантом решения проблемы двойного штабелирования контейнеров может стать введение нового габарита погрузки только для контейнерных перевозок, как, например, зональный габарит при перевозке

лесных грузов. В США выделяют три габарита погрузки в зависимости от размеров штабелируемых контейнеров.

Контейнерные перевозки являются одними из самых востребованных на железнодорожном транспорте. Использование двойного штабелирования позволяет снизить затраты на перевозку грузов, увеличить использование грузоподъемности вагона, сократить потери и порчу груза в пути следования. Однако для получения прибыли от таких перевозок и максимального использования вагонов требуются большие размеры грузопотоков, что повлечет за собой затраты на привлечение большего количества клиентов, на строительство и переоборудование грузовых терминалов и изменение существующей технологии контейнерных перевозок.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Двухэтажный железнодорожный транспорт [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://en.wikipedia.org/wiki/Double-stack\\_rail\\_transport](https://en.wikipedia.org/wiki/Double-stack_rail_transport). – Дата доступа : 12.11.2020.

2 Размеры и характеристики контейнеров [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.rzdtrans.ru/razmery-kontejnerov.htm>. – Дата доступа : 12.11.2020.

3 Новая платформа УВЗ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cargo.rzd.ru/ru/9514/page/3104?id=248733>. – Дата доступа : 21.11.2020.

4 Индийские железные дороги [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.financialexpress.com/opinion>. – Дата доступа : 02.12.2020.

Получено 24.05.2021

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 26. Гомель, 2021

---

УДК 338.47:625.7/.8

*Т. А. ТЕМИРОВА* (СА-41)

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

### **СТЕКЛОПЛАСТИКОВЫЕ МОСТЫ – ИСТОРИЯ И ВЗГЛЯД В БУДУЩЕЕ**

Представлены результаты исследования применения стеклопластика при строительстве искусственных сооружений. Установлено, что экономия на замене элементов и техническом обслуживании в течение 100 лет службы моста с применением таких материалов составляет больше, чем первоначальные затраты на его изготовление и установку.

Рынок строительства мостов из стеклопластика с более чем 14-летней историей предлагает значительные преимущества для развития транспортной инфраструктуры по всему миру. И хотя эксперты изначально прогнозировали



большое потребление волокна, фактическое количество оставалось небольшим из-за ряда факторов. Однако следует отметить, что в последнее десятилетие появились специальные мостовые конструкции, оптимальный выбор которых – стеклопластик.

Композитная технология была впервые использована при строительстве мостов в США в 1996 году как ответ на требования по коррозионной стойкости и долговечности. Высокие свойства композитов позволили быстро собрать конструкцию, повысить несущую способность и буквально отказаться от текущего ремонта. С тех пор композиты дали новую жизнь более чем 200 мостам по всему миру.

Эти проекты помогли продемонстрировать возможности новой технологии и открыли новые ценные строительные материалы для строителей и проектировщиков мостов. Первые проекты послужили витриной, на которой исследователи и разработчики постепенно внедряли стеклопластик в строительство мостов.

Сейчас, когда демонстрационный этап завершен, стеклопластиковые настилы мостов выбирают на конкурсной основе, сравнивая их с традиционными материалами.

Целью статьи является развитие направлений использования стеклопластика в дорожном хозяйстве.

Следующие оценки, примеры и сравнения помогут сконцентрироваться на тех областях, где стеклопластик предоставляет максимум преимуществ мостовых конструкций.

Стеклопластиковые настилы мостов обладают рядом преимуществ, которые обеспечивают разработчикам и владельцам мостов быстрые, но при этом надежные решения.

*Низкий вес.* Вес стеклопластикового настила составляет всего 10–20 % от веса аналогичного железобетонного покрытия. Использование стеклопластикового настила взамен бетонного в значительной степени снижает



нагрузку на мост. Это означает, что структуры, классифицируемые как высоконагруженные, могут теперь классифицироваться как обычные, а стареющие структуры могут обходиться без ремонта в течение более длительного времени – до момента полной замены. В новой конструкции более низкий собственный вес обеспечивает снижение веса всей конструкции, ведь размер структурных элементов и основания тоже уменьшается. Так как панели стек-

лопластикового настила обычно весят менее 6 000 фунтов каждая, для их установки можно использовать более простое оборудование. Обычно достаточно экскаваторов и погрузчиков, которые уже есть на месте. Не требуется привлечение дорогостоящих кранов, что снижает затраты на установку мостового покрытия, а также является неоспоримым преимуществом в тех случаях, когда использование высоких кранов ограничено высотой ЛЭП.

*Коррозионная стойкость.* Коррозия армирующей стали – это важнейшая причина повреждения бетонных покрытий мостов. Процесс коррозии ускоряется в результате применения антиналедей (солей) в сочетании с нагрузками от проходящего потока машин, который часто оказывается значительно интенсивнее ожидаемого. Так как стеклопластик не подвержен коррозии, композитные мостовые настилы являются оптимальной альтернативой традиционным материалам. Это преимущество наиболее важно для холодных снежных регионов или прибрежных областей, омываемых соленой морской водой. Стеклопластик характеризуется высокой надежностью работы в коррозионно опасных средах – 50 лет без разрушений. Это является мощным поводом предполагать, что срок службы стеклопластиковых настилов будет достигать 75–100 лет.

*Быстрая установка.* Панели стеклопластикового настила изготавливаются в заводских условиях, а затем привозятся на место установки, простота и легкость этих операций являются неоспоримым преимуществом стеклопластика по сравнению с традиционным бетоном, который обычно заливается по месту.

Кроме того, подобный подход позволяет тщательно контролировать качество готового настила, значительно снизить количество задержек и, что, вероятно, наиболее важно, свести к минимуму время простоя моста. Как только надстройка подготовлена, устанавливаются стеклопластиковые панели, и мост готов.



*Высокая прочность.* Композиционный настил обладает высокой прочностью, что делает его весьма безопасным. Поскольку стеклопластик не такой жесткий, как сталь или арматура, именно требования к жесткости стимулируют проектирование новых композитных настилов. Критерий прогиба стал важнейшим при проверке рабочих характеристик. Даже к бетонным настилам не предъявляется таких высоких требований, в частности потому, что стеклопластик до сих пор считается чем-то новым, а конечные пользователи стремятся минимизировать растрескивание поверхности по мере ее износа. Однако статические тесты стеклопластикового настила

ясно показывают, что композиты в значительной степени превосходят требования, предъявляемые к подобным материалам, и обеспечивают высокий фактор безопасности.

*Низкая стоимость жизненного цикла.* Коррозионная стойкость обеспечивает невысокие затраты на техническое обслуживание стеклопластиковых настилов, что, соответственно, снижает затраты. Кроме того, это обуславливает более длительный срок службы, что, в свою очередь, также снижает стоимость жизненного цикла подобной конструкции.



Когда стеклопластик только начал появляться на рынке мостостроения, его значительные преимущества стали основанием для предположений, что этот материал захватит определенную долю рынка. По прошествии лет видно, что стеклопластик до сих пор не стал предпочтительным конструкционным материалом для этой отрасли. Этому есть множество причин,

однако основная – это высокая первоначальная цена на стеклопластик в сравнении с традиционными конструкционными материалами.

Первоначальная цена на стеклопластик обуславливается следующими факторами:

- Ценой на сырье – материалы высокого качества не могут стоить дешево.
- Индивидуальностью мостов – каждый мост требует отдельного проекта. Поскольку стеклопластик – это новая технология, есть дополнительные затраты на проектирования, которых обычно нет при использовании традиционных материалов, для которых уже существуют стандартные требования и проектные процедуры.
- Низкий объем – для того, чтобы захватить большую часть рынка, требуются высокие объемы.

Другие факторы: реальный объем рынка, конкурентная среда и бюджет. Многие мосты, которые были признаны не соответствующими стандартам, все еще находятся в более-менее нормальном состоянии и могут использоваться десятилетиями. Необходимость восстановления старых мостов в областях с малой плотностью дорожного движения также откладывается на десятилетия.

В то же самое время активно развивается конкуренция. Ценность бетона повысилась благодаря ряду технологических улучшений (таким как низкая плотность). Бетон – это простое, недорогое и хорошо изученное решение.

Исследования стоимости жизненного цикла показывают, что в 75–85 % таких показателей не принимались в расчет в момент принятия первоначального решения. Не обращали внимания и на стоимость технического обслуживания, несмотря на то, что она довольно велика и часто необходима.

Объем, вне зависимости от типа продукта, это еще один важный параметр в выборе оптимального производственного процесса. Для изготовления стеклопластиковых настилов используются в основном два производственных процесса.

Первый – периодический процесс инфузии, по которому панели настила от начала до конца изготавливаются как индивидуальные изделия. Смола пропитывает стекловолокно, в результате чего получается целая формованная панель.

Пултрузия – второй важный процесс, является непрерывной и позволяет производить детали постоянного поперечного сечения. Благодаря этому процессу есть возможность изготавливать различные по геометрии изделия, которые затем могут использоваться для панелей настила. Пултрузия является самым экономически выгодным вариантом при высоком спросе на готовые изделия. Когда стеклопластик только начал использоваться в мостостроении, и производители ожидали высокий уровень спроса на него, пултрузия рассматривалась как самая лучшая с экономической точки зрения технология.

Однако каждый мост должен иметь уникальную конфигурацию и различные требования. Повторы крайне редки. В результате стоимость инфузии и пултрузии одинакова.

Сегодня использование стеклопластика в мостостроении развивается в основном в четырех основных направлениях (вне зависимости от цены). Для каждого из этих направлений характерны строгие требования по малому весу конструкции, что позволяет достичь дизайнерских и эксплуатационных целей. В этих случаях владельцы мостов получают все преимущества коррозионной стойкости и долговечности в сочетании с низким весом стеклопластикового настила.

Направления, где используются стеклопластиковые настилы:

- передвижные разборные мосты;
- мосты на стальных фермах;
- мосты со стальными решетками;
- пешеходные зоны на автомобильных мостах.

Стеклопластиковый настил – это самое легкое по весу решение, обеспечивающее защиту надстройки моста и стальных решеток. Подобные настилы используются для передвижных мостов. Поскольку движущим фактором является вес, чаще используется покрытие из полимербетона, нежели более толстое и тяжелое асфальтобетонное.

Первостепенное преимущество стеклопластика в мостостроении – его коррозионная стойкость, обеспечивающая длительный срок службы и минимальное техническое обслуживание. Однако большинство преимуществ стеклопластика относится к будущим периодам. Экономическая трудность заключается в высоких первоначальных инвестициях. Следует учитывать, что в последующем затраты на эксплуатацию обладают высокой степенью окупаемости.

Принимая во внимание проектную надежность стеклопластиковых настилов, экономия на замене элементов и техническом обслуживании в течение 100 лет службы моста будет гораздо больше, чем первоначальные затраты на его изготовление и установку. Экономическая выгода в течение срока службы моста более чем окупает затраты на стеклопластик (по сравнению с обычными материалами).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Радченко, И. П. О некоторых проблемах эксплуатации мостов / И. П. Радченко // Автомобильные дороги: Информ. сб. – Информавтодор, 2000. – Вып. 3. – С. 31–36.

2 Квитко, А. В. Возможности применения композитных материалов при строительстве объектов транспортной инфраструктуры / А. В. Квитко // Дорожная держава. – 2014. – № 56.

3 Стеклопластиковые мосты [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://composite.ru/files/stekloplastikovy\\_e\\_mosty.pdf](https://composite.ru/files/stekloplastikovy_e_mosty.pdf) . – Дата доступа : 10.04.2020.

Получено 28.05.2021

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 26. Гомель, 2021

---

УДК 621.878.2

*А. М. ТИТКОВ, В. А. МИНЕВИЧ (МС-21)*

Научный руководитель – ст. преп. *Д. С. ПУПАЧЁВ*

#### **АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ АВТОГРЕЙДЕРОВ ФИРМЫ VOLVO**

Представлены общие сведения о конструкциях автогрейдеров, дана их классификационная характеристика, проведён анализ современных моделей автогрейдеров фирмы Volvo Construction Equipment и описаны их основные преимущества.

На сегодняшний день грейдеры являются одними из наиболее широко применяемых машин в дорожном строительстве. Начиная свой путь с прицепных конструкций, приводимых в движение мускульной силой запрягаемых в них животных, а позже тракторами, в данный момент они являются полностью автономными машинами с продвинутыми приводами, силовыми установками, сменными рабочими органами и системами автоматизации, выполняющими широкий спектр различных работ.

Автогрейдеры (рисунок 1) предназначены для планировочных и профилировочных работ при строительстве дорог, аэродромов и других линейных и площадных объектов.

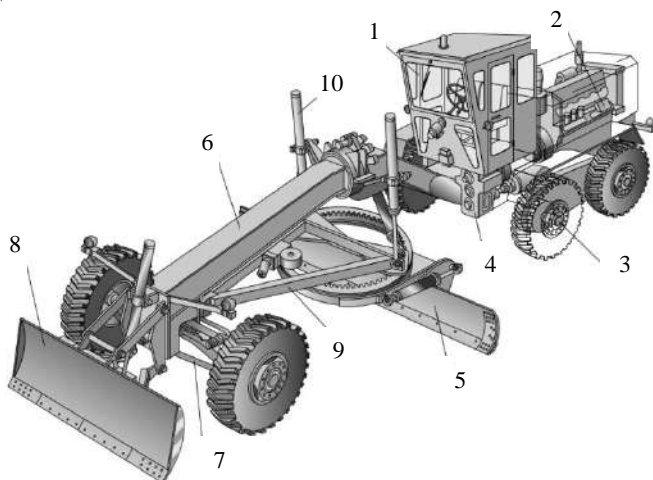


Рисунок 1 – Автогрейдер:

1 – кабина; 2 – двигатель; 3 – задняя тележка; 4 – трансмиссия; 5 – отвал;  
6, 9 – рама; 7 – передняя ось; 8 – бульдозерный отвал; 10 – механизм подвески

Их применяют также для возведения дорожных насыпей высотой до 1 м из боковых резервов и постройки грунтовых дорог с боковыми канавами, для сооружения дорожного корыта и распределения в нем каменных материалов основания дорожной одежды, для профилирования дорожных обочин, для сооружения и очистки оросительных и придорожных канав глубиной до 0,7 м трапециoidalного и треугольного сечений, для зачистки и планирования откосов, насыпей, выемок, каналов, для разрушения дорожных покрытий при ремонте, для очистки дорог и аэродромов от снега и льда [1]. Как следствие, эта маневренная техника имеет возможность функционирования в любое время года.

Все автогрейдеры в настоящее время классифицируют по следующим параметрам [2, 3]:

- по массе и мощности: лёгкие (до 12 т., 75–90 л. с.); средние (13–15 т., 120–150 л. с.); тяжелые (19–20 т., до 300 л. с.);

- по типу рамы: с шарнирно-сочлененной (повышает маневренность машины, за счет снижения радиуса разворота) и жесткой рамой (отличаются повышенной прочностью);

- типу трансмиссии: с механической и гидромеханической (благодаря гидромеханическому управлению обеспечивается более плавное автоматическое управление);

– устройству ходового оборудования (полноприводные и неполноприводные автогрейдеры);

– наличию систем автоматизации (с установленными системами и без них). При этом практически все современные автогрейдеры оборудуются системами автоматического управления, основной функцией которых является стабилизация заданной ориентации отвала в пространстве [4].

История создания компании Volvo Construction Equipment берет свое начало в 1920-х годах. Развитие же фирмы и, как следствие, парка выпускаемой техники осуществлялось планомерным присоединением сторонних фирм производителей строительной техники (Akermans Gjuteri & Mekaniska Verkstad, Champion Road Machinery и др.) и пришлось на середину XX века.

При этом еще в 1936 г. фирма Volvo выпустила свой первый автогрейдер (под маркой Munktell Type 30, рисунок 2), а на текущий момент ею разработано более пяти десятков высокопроизводительных гидрофицированных моделей.

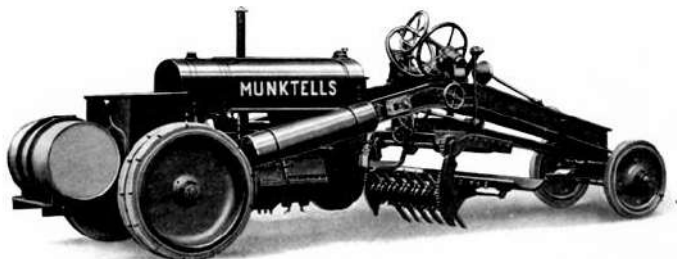


Рисунок 2 – Автогрейдер Munktell Type 30

Эпоха современных автогрейдеров Volvo началась с 157-сильного VM-Volvo VHK 310 (рисунок 3) с шириной захвата отвала 3,65 м и гидромеханической трансмиссией, поступившего в продажу в 1965 году. Автогрейдер был востребован не только в Швеции, но и в Норвегии, Финляндии и других странах Европы. Заложенные в нем удачные решения нашли свое развитие в моделях последних поколений, таких как G700 и G900 [5].



Рисунок 3 – Общий вид VM-Volvo VHK 310

Линейка выпускаемых на сегодня машин состоит из пяти самоходных грейдеров с тандемным приводом G930, G940, G960, G970 и G990, а также полноприводных моделей G946 (рисунок 4) и G976 [6, 7].



Рисунок 4 – Общий вид Volvo G946

Семейство самоходных грейдеров G900 включает в себя четыре модели с двигателем D7 и три модели с двигателем D9 с системой V-АСТ (Volvo-Advanced Combustion Technology), снижающей выбросы вредных веществ в атмосферу и повышающей топливную экономичность. Данные силовые установки отвечают требованиям стандартов по выхлопу EU Stage IIIA и US Tier 3, а также европейским стандартам по шуму.

Для обеспечения оптимальной производительности машины комплектуются 8- и 11-ступенчатыми трансмиссиями с функцией Autoshift и Travel для работы в автоматическом или только транспортном режимах соответственно. Возможна установка систем управления при помощи рычагов или джойстиков. При этом даже простейшая рычажная система имеет возможность настройки под оператора путем наклона вместе с рулевой колонкой под необходимый угол.

Применяемая гидросистема с регулированием производительности по нагрузке обеспечивает легкость и высокую точность управления, а также экономичность работы. Для повышения производительности и исключения ошибок оператора возможно укомплектовать машину автоматической системой регулировки положения отвала (системой нивелирования).

Еще одна доступная функция – поддержка прямолинейного движения: в случаях, когда автогрейдеру необходимо объезжать препятствия или другим способом отклониться от маршрута, автоматическая система управления помогает вернуться к заданному вектору движения.

Автогрейдеры последних поколений обеспечивают комфортные условия для оператора за счет герметизированной кабины с избыточным давлением внутри, эргономичных органов управления, сидений на пневмоподвеске.



Ввиду значительных габаритов автогрейдеров среднего и тяжелого класса при работе на строительных объектах в городской застройке одной из их главных проблем является маневренность. Поэтому вся линейка машин 900-й серии снабжена шарнирно-сочлененными рамами с возможностью изгиба до  $23^\circ$ . Она предназначена только для рабочих операций и управляется отдельным от рулевого управления устройством.

Для обеспечения многофункциональности каждая из машин модельного ряда может оборудоваться сменными рабочими органами (кирковщики, бульдозерные отвалы, уширители, планировщики и т. д.), с возможностью монтажа как на переднюю, так и на заднюю точку навески.

Также на базе автогрейдеров серии G900 китайская компания SDLG, входящая в состав Volvo Construction Equipment, в январе 2020 создала свой автогрейдер G9290 (рисунок 5), который является их новейшим автогрейдером тяжелого класса на сегодняшний день. Он позиционируется производителем как машина для строительства и ремонта горных дорог и крупных объектов инфраструктуры [8].



Рисунок 5 – Общий вид автогрейдера SDLG G9290

Помимо отмеченных выше конструктивных особенностей данный грейдер оборудован полноповоротным кругом с внешним расположением зубьев с двумя зубчатыми колесами, действующими со смещением фаз, имеющим сравнительно лучшие показатели работы в загрязненных условиях и при значительных ударных нагрузках. Применяемая трансмиссия типа ZF – гидромеханическая с одноступенчатым трехкомпонентным гидротрансформатором и с механической КП, с автоматическим переключением передач под нагрузкой.

Сравнительная характеристика некоторых моделей рассмотренных автогрейдеров представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика автогрейдеров Volvo

Показатель	Модель					
	G946	G960	G970	G976	G990	G9290
Эксплуатационная масса, кг	17300	17550	18900	19 800	22100	22900
Угол изгиба рамы, град	23	23	21	21	21	21
Общая длина, мм	9 253	9 253	9500	9500	9730	10170
Колесная база, мм	6280	6280	6531	6531	6681	7080
Максимальный угол профилирования откоса, град	90	90	90	90	90	90
Максимальное тяговое усилие, кН	149,5	112,0	122,4	166,3	143,1	145,5
Мощность двигателя, кВт	175	175	186	198	198	211
Колесная формула	1×3×3	1×2×3	1×2×3	1×3×3	1×2×3	1×3×3
Тип трансмиссии	Полуавтоматическая					

По итогу, анализ выпускаемых моделей автогрейдеров фирмы Volvo выявил их основные конструктивные и технологические особенности:

- повышенная производительность за счет насыщения компьютерными технологиями и системами автоматизации и помощи оператору;
- повышенные тягово-сцепные свойства за счет применения полного привода и дополнительных навесных сменных рабочих органов;
- многофункциональность и универсальность;
- повышенная маневренность и мобильность за счет применения шарнирно-сочлененных рам, а также современных гидроприводов в связке с мощными силовыми установками;
- удобство эксплуатации и обслуживания за счет рациональной схемы размещения компонентов машины.

Все это делает данный класс машин актуальным как в дорожно-строительных, земляных работах, так и для решения задач в коммунальном хозяйстве.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Автогрейдеры. Устройство, основы расчета : учеб. пособие / В. И. Баловнев [и др.] ; под ред. Г. В. Кустарева. – М. : МАДИ, 2014. – 144 с.

2 **Довгяло, В. А.** Дорожно-строительные машины : учеб. пособие. В 2 ч. Ч. I. Машины для земляных работ / В. А. Довгяло, Д. И. Бочкарёв. – Гомель : БелГУТ, 2010. – 250 с.

3 **Ронинсон, Э. Г.** Машинист автогрейдера : учеб. пособие / Э. Г. Ронинсон, М. Д. Полосин. – 3-е изд., стер. – М. : Академия, 2012. – 64 с.

4 **Буряк, Е. С.** Машины для строительства и содержания лесовозных дорог : учеб. пособие / Е. С. Буряк. – Архангельск : Северный (Арктический) федеральный университет им. М. В. Ломоносова, 2013. – 202 с.

5 Volvo construction equipment int. История компании [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://exkavator.ru/excapedia/producers/volvo/>. – Дата доступа : 01.06.2021.

6 Самоходные грейдеры Volvo G930, G940, G946, G960, G970, G976, G990 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://voltech.com.ua/wp-content/uploads/woocommerce\\_uploads/2018/08/product20131126072745.pdf/](https://voltech.com.ua/wp-content/uploads/woocommerce_uploads/2018/08/product20131126072745.pdf/). – Дата доступа : 03.06.2021.

7 Самоходные грейдеры Volvo G970, G976, G990 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://www.volvoce.com/-/media/volvoce/global/global-site/product-archive/documents/10-motor-graders/07-volvo/v-g970-990/productbrochure\\_g970\\_g976\\_g990\\_ru\\_41\\_20037207-a.pdf?v=cKk\\_Pw/](https://www.volvoce.com/-/media/volvoce/global/global-site/product-archive/documents/10-motor-graders/07-volvo/v-g970-990/productbrochure_g970_g976_g990_ru_41_20037207-a.pdf?v=cKk_Pw/). – Дата доступа : 04.06.2021.

8 New release from Volvo's SDLG makes the grade [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.miningmagazine.com/fleet/news/1379015/new-release-from-volvos-sdlg-makes-the-grade/>. – Дата доступа : 04.06.2021.

Получено 26.05.2021

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 26. Гомель, 2021

---

УДК 658.78

*Л. Е. ТИХОНОВА, К. А. ТИТОВА (УЛ-21)*

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

## **СИСТЕМА СКЛАДИРОВАНИЯ НА СКЛАДАХ AMAZON**

Рассматриваются основные операции, которые используются в системе складирования компании Amazon. Анализируются основные преимущества сочетания выбранной системы хранения и программного обеспечения. Уделено особое внимание рассмотрению процесса внедрения роботизированной техники на складах Amazon.

Amazon – американская компания, основанная Джеффом Безосом в 1994 году. Компания Amazon считается крупнейшей в мире на рынке электронной торговли. Именно Amazon открыл новую эру в истории маркетинга, предложив широкой аудитории возможность совершать покупки, не выходя из дома.

В мире насчитывается более 180 центров исполнения заказов Amazon FBA, и их количество постоянно увеличивается. Практически каждый исполнительный центр Amazon занимает около 100 тысяч квадратных метров.

Систему хранения, которую использует Amazon, называют хаотичной. Благодаря возможностям программного обеспечения управления запасами менеджеры и сотрудники склада Amazon точно знают, где находится каждый товар на полке, несмотря на их случайное размещение по всему складу. Они могут консультировать сборщиков о том, какие маршруты выбрать, чтобы выполнить несколько заказов в кратчайшие сроки.

Процесс приема товара на Amazon так же важен, как и его отправка. Рабочие открывают ящики в грузовиках, достают из них вещи, ставят на них маркер и перекалывают их в корзины для перевозки. Конвейерные линии доставляют эти корзины в разные части склада, где уже другие работники их разгружают, ставят на полку, сканируют товар и штрихкод той ячейки, в которой он будет храниться при помощи ручных сканеров.

По конвейерам груз поступает на одну из фасовочных станций. Рабочие расставляют товары по высоким полкам на колесах. Именно здесь разные товары из одного заказа собираются вместе. Каждый слот на полке – свой отдельный заказ. Далее полки катятся на место запаковки, и содержимое слотов укладывается в подходящие по размерам картонные коробки.

Запакованные коробки отправляются по еще одному конвейеру к машине, ставящей маркировку и почтовые наклейки. Далее проштампованные заказы спускаются вниз, в большой бетонный подвал, где ожидают погрузки в транспортные средства. Доставка потребителям осуществляется автотранспортом [1].

Сочетание хаотичного хранения и программного обеспечения для управления запасами позволяет контролировать свой склад и предоставлять широкий спектр преимуществ, в том числе:

1 Повышенная гибкость. Пустое место для хранения заполняется медленно, что означает оптимизацию пространства для хранения.

2 Лучшее использование пространства. Внедрение хаотичного хранения заставляет более эффективно организовывать свои местоположения, что позволяет хранить большее количество товаров. Использование хаотичного хранения даст возможность размещать в 2 раза больше товаров на складе, чем за 5 лет до внедрения системы.

3 Меньше ошибок выбора. Выбранная система хранения помогает сотрудникам избежать путаницы и ошибок, таких как захват товара неправильного размера или цвета (например, когда футболки сгруппированы вместе, то можно легко выбрать неправильный размер или цвет; если они находятся в одном и том же ящике с книгами или лампами, это действует как дополнительный уровень защиты от ошибок выбора).

4 Оптимизация склада. Склады могут быть чрезвычайно большими. Хаотичное хранение исключает нерациональные перемещения для выполнения заказа с разнообразным содержимым. Системы управления позволяют вычислить оптимальный маршрут передвижения [2].

Эпоха интернета характеризуется масштабными метаморфозами в сфере торговли. Классическая коммерция стремительно начала превращаться в электронную, что существенно изменило как сектор логистики, так и запросы потребителей. На сегодняшний день через интернет можно приобрести

практически все – от резинок для волос до каких-либо транспортных средств и оптовых партий производственного оборудования.

Традиционная розница предлагала потенциальному покупателю то, что находится на витрине. В эпоху e-commerce потребитель выбирает товар на множестве витрин, сравнивая для себя цены, качество, условия и сроки доставки. Последний критерий зачастую является решающим, поэтому в конечном итоге слово остается за ритейлером с самой быстрой логистикой, то есть с роботизированными складами. Склад Amazon – самый яркий пример того, как правильная организация хранения и доставки товаров может превратить небольшой книжный онлайн-магазин в многомиллиардное многопрофильное предприятие глобального масштаба [1].

Согласно данным исследования «Будущее складских технологий 2024» (Warehousing Vision 2024), проведенного компанией Zebra Technologies, автоматизация и решения по увеличению производительности труда станут ключевыми направлениями в логистике.

В ближайших планах к 2024 году руководители в сфере логистики ожидают достижения уровня использования робототехники для управления входящими запасами до 24 %, для упаковки исходящих грузов – до 22 % и для приемки грузов – до 20 %. Почти половина (46 %) участников исследования назвали ускорение доставки основной причиной расширения складов [3].

Прародителем современного рынка мобильных робототехнических систем можно считать компанию Kiva Systems, которая разработала уникальную систему складской логистики. Amazon использует роботов KIVA для перевозки товаров на своих предприятиях и складах. Все грузы хранятся на складе в стандартизированных модулях. Товары перемещаются по распределительному центру с помощью конвейерной системы или машин, управляемых человеком (например, вилочных погрузчиков). Согласно подходу Kiva, товары хранятся на портативных хранилищах. Когда заказ вводится в систему базы данных Kiva, программное обеспечение определяет местонахождение ближайшего к товару автоматизированного управляемого транспортного средства (робота) и направляет его забрать нужный товар. Мобильные роботы перемещаются по складу, следуя серии компьютеризированных наклеек со штрихкодом на полу. У каждого робота есть ультразвуковой датчик, который предотвращает его столкновение с другими. Когда приводное устройство достигает цели, оно скользит под отсек с товарами и поднимает его над землей. Затем робот передает товары указанному оператору-человеку.

Склад, использующий роботы Kiva, также может самоорганизовываться. Компьютерный кластер отслеживает товары с высокими и низкими продажами и соответственно хранит их в нужных ячейках, он направляет роботов парковать стеллажи, содержащие популярные това-

ры, рядом со станциями сбора и упаковки, и размещать менее популярные в отдалённой части склада.

У Kiva есть две модели роботов. Меньшая модель имеет размеры примерно 2 на 2,5 фута (60 см на 76 см) и 1 фут (31 см) в высоту и способна поднимать 1000 фунтов. Более крупная модель может перевозить поддоны и грузы весом до 3000 фунтов (1360 кг). Максимальная скорость робота составляет 1,3 метра в секунду. Роботы питаются от батареек, должны заряжаться каждый час в течение пяти минут, запрограммированы на автоматическую подзарядку.

Поглощение Kiva Systems компанией Amazon в 2012 году с последовавшим преобразованием в Amazon Robotics привело к появлению трех глобальных трендов развития отрасли:

- внедрение роботизированных складских систем позволило Amazon занять доминирующее положение в розничной интернет-торговле;
- оставшийся после ухода Kiva вакуум заполнился десятками новых робототехнических стартапов с идеями для автоматизации логистики;
- ритейл и логистические компании, вдохновленные успехом Amazon, начали роботизацию ускоренными темпами.

Приобретение роботов стало второй по величине покупкой в истории компании. Роботы делают работу Amazon быстрее и выгоднее экономически. Они выполняют разнообразную работу внутри складов, включая перемещение полок и размещение/расположение товаров. По сравнению с работой людей, роботы Kiva оказались в пять раз эффективнее сотрудников компании, работающих на складе. Роботы также позволили снизить операционные расходы каждого склада примерно на 20 % (около 22 млн дол.) [4].

Несмотря на все преимущества, на сегодняшний день на складах Amazon, где работают роботы, всё также продолжают работать и сотрудники, которые занимаются отбором и упаковкой заказов. Однако компания уже тестирует роботов, которые смогут заменить и этих складских работников.

По данным аналитического обзора Sberbank Robotics Review 2019, объем мирового рынка промышленных роботов по итогам 2017 года составил 16,7 млрд дол. без учета стоимости программного обеспечения, и более 48 млрд дол. с учетом программного обеспечения (рисунок 1).

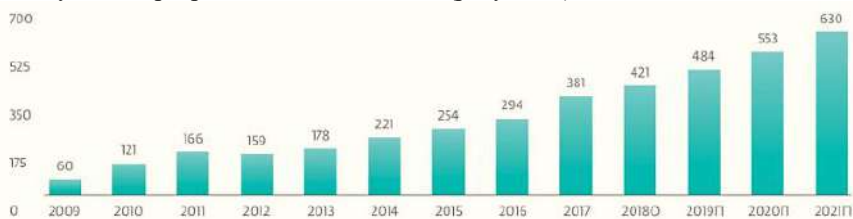


Рисунок 1 – Динамика продаж промышленных роботов в мире в 2009–2017 годах и прогноз на 2018–2021 годы, тысяч единиц

Согласно прогнозу Interact Analysis, рынок автономных мобильных роботов (autonomous mobile robot – AMR), которые используются для выполнения заказов, стремительно приближается к переломному моменту. Аналитики компании полагают, что уже к концу 2021 года в глобальных масштабах будет внедрено более 100 тыс. AMR для выполнения заказов – и это без учета данных по Amazon. В течение следующих пяти лет, полагают в Interact Analysis, будет установлено более 580 тыс. автономных мобильных роботов [3].

Складские комплексы компании Amazon оснащены современными системами управления складом Warehouse management systems (WMS), системами контроля склада Warehouse Control Systems (WCS) и системами автоматизации зданий Building Automation Systems (BAS). Руководство компании придерживается позиции, что автоматизация и роботизация не только повышают производительность, но и в некоторых случаях стимулируют потребительский спрос.

Таким образом, обобщив вышеизложенный материал, можно сделать вывод о том, что компания Amazon по сей день остаётся самой большой торговой площадкой в мире. Сочетание выбранной системы хранения и программного обеспечения способствует более рациональному управлению запасами.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Amazon. Алгоритмы работы самого крупного ритейлера в мире [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://habr.com/ru/company/pochtoy/blog/406783/>. – Дата доступа : 27.03.2021.

2 Что такое процесс управления заказами на Amazon [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.skuvault.com/blog/amazon-order-management-process/>. – Дата доступа : 07.05.2021.

3 О компании Zebra Technologies [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.zebra.com/ru/ru/about-zebra.html>. – Дата доступа: 27.03.2021.

4 На складах Amazon теперь работает 30 тысяч роботов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://habr.com/ru/post/385847/>. – Дата доступа : 27.03.2021.

Получено 27.05.2021

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 26. Гомель, 2021

---

УДК 625.11

3. Ю. ТОЛОЧКО (СП-51), А. М. ЕРОНИН (СП-21)

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

### **СОКРАЩЕНИЕ МЕЖПОЕЗДНЫХ ИНТЕРВАЛОВ ПРИ ДВИЖЕНИИ ПОЕЗДОВ**

Подчеркнуто, что при определении межпоездного интервала следует рассматривать поезд не как точку, а как тело, обладающее фиксированной массой и размерами. Под истинным интервалом между поездами в пакете следует понимать расстояние между

хвостом «убегающего» поезда и головой «догоняющего» в определенный момент времени. Определены межпоездные интервалы при различной длине блок-участков. Для определения оптимального интервала выдвигается идея использовать средства космической навигации, где будет непрерывно определяться интервал между поездами для выбора оптимального скоростного режима движения поезда.

Величина межпоездного интервала постоянно меняется при следовании по перегону, а т. к. рассчитанное значение закладывается в график движения поездов, то уже на этом этапе долговременного планирования эксплуатационной работы участков закладывается недоиспользование их пропускной способности. В рассмотренных примерах скорости обоих поездов принимаются равными. В реальной поездной обстановке они выравниваются крайне редко, т. к. в любой момент времени поезда находятся на разных участках перегонов, имея при этом различные скоростные режимы.

Сокращение интервала между поездами до определенных пределов при автоблокировке повышает пропускную способность как однопутных, так и особенно грузонапряженных двухпутных линий. Дальнейшее их снижение ограничивают условия движения при понижении скорости и входе поездов на станции. Прибывающий на станцию поезд вынужден заблаговременно снижать скорость движения. При малых межпоездных интервалах увеличение времени хода поезда из-за необходимости снижения скорости или остановки приводит к тому, что следующий за ним поезд снижает скорость уже на большем, чем первый, расстоянии от станции. Такая особенность движения по примыкающим к техническим станциям перегонам требует более частой расстановки проходных светофоров. Расстояние между сигналами должно быть во всех случаях не менее длины тормозного пути [1].

Но даже когда расстановка сигналов блокировки и необходимое снижение скорости не ограничивают приема поездов на станцию, случайные задержки у входного сигнала резко увеличивают потери реальной пропускной способности на всем направлении. Причины таких задержек самые различные: враждебность маршрутов приема и отправления, несвоевременное освобождение путей и др. Наиболее часто остановки поездов вызывает враждебность поездных и маневровых маршрутов. Как показывает анализ, на некоторых станциях по этой причине у входного сигнала останавливается до 30 % поездов. Продолжительность стоянки колеблется от минимальной, когда в момент полной остановки поезда на входном сигнале загорается разрешающий огонь, до 10–15 мин. Задержка одного поезда у входного сигнала на 5 мин вызывает при 6-минутном интервале задержку последующих поездов суммарным временем 20 поездо-минут, а при 10-минутном интервале ее практически нет.

В настоящее время с целью повышения пропускной способности железной дороги осуществляется: постепенное удлинение главных и приёмootправочных путей на сортировочных, участковых и промежуточных станциях; реконструируются системы станционной электрической сигнализации; претерпевают изменения конструкции рельсовых цепей и изостыков [2].



При этом перегонные системы модернизируются только в части элементной базы. Проходные светофоры на перегонах расставлялись исходя из требования ПТЭ о минимальном расстоянии между ними, которое должно быть не меньше тормозного пути и всегда не менее 1000 м. Компоновка перегонов в части разделения на блок-участки осталась неизменной, а ведь при проектировании была заложена определённая расчётом минимальная длина блок-участка. При привязке к реальным условиям перегона, руководствуясь условиями видимости сигналов проходных светофоров из кабины локомотива, движущегося по правильному пути, длина блок-участков корректировалась в сторону увеличения. Рельсовые цепи имеют длину кратную 25 м, что позволяет избежать рубок рельсов при строительстве. Если длина блок-участка оказывается менее длины поезда, то производится объединение соседних блок-участков.

С точки зрения безопасности движения поездов по условиям торможения существующая система интервального регулирования обеспечивает главное – исключает возможность столкновения при следовании в потоке двух последовательно движущихся поездов, что способствует увеличению межпоездного интервала.

При разработке требований к системам интервального регулирования следует в первую очередь обеспечить безопасное движение поездов. Для выполнения этого требования необходимо обеспечить соблюдение минимального расстояния между последовательно движущимися поездами. Это расстояние формирует величину временного интервала в зависимости от скоростей движения обоих поездов. Временной интервал описывается непрерывной функцией трёх переменных:

$$I = f(lv_{уб}, v_{дог}), \quad (1)$$

где  $l$  – расстояние от хвоста «убегающего до головы «догоняющего» поезда;  $v_{уб}, v_{дог}$  – скорость «убегающего» и «догоняющего» поездов соответственно.

При этом для обеспечения безопасного движения необходимо, чтобы  $l > S_m$  ( $S_m$  – минимально допустимое расстояние между хвостом «убегающего» и головой «догоняющего» поезда по условиям безопасного торможения).

Выполнение этого условия должно обеспечиваться непрерывно в процессе движения для каждой пары последовательно идущих поездов. Для двухпутного перегона при нормальной работе (при следовании поездов чётного направления по чётному пути, а нечётных по нечётному) достаточно контроля всего одного параметра –  $S_m$ , который должен пересчитываться с заданной периодичностью.

При рассмотрении зависимости минимально допустимого расстояния между хвостом «убегающего» и головой «догоняющего» поезда по условиям безопасного торможения от внешних условий, очевидно влияние достаточно большого числа факторов.

Тормозной путь  $S_T$  принимается равным сумме пути подготовки к торможению  $S_n$  и действительного пути торможения  $S_d$ :

$$S_n = 0,278v_0t_n. \quad (2)$$

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

где  $v_0$  – скорость поезда в момент начала торможения, км/ч;  $t_n$  – время подготовки тормозов к действию, с;  $0,278$  – переводной коэффициент;  $v_n, v_k$  – начальная и конечная скорости в расчётном интервале, км/ч;  $\xi$  – замедление поезда под действием удельной замедляющей силы (1 Н/кН), км/ч<sup>2</sup>;  $v_p$  – расчётный тормозной коэффициент поезда;  $\varphi_{кр}$  – расчётный коэффициент трения тормозных колодок в интервале скоростей;  $w_{ок}$  – основное удельное сопротивление движению поезда на холостом ходу в расчётном интервале скоростей, Н/кН;  $i_c$  – удельное сопротивление от спрямлённого (в профиле и плане) уклона, для которого производятся расчёты (при спуске значение со знаком минус), Н/кН.

При определении длины тормозного пути выделяются условно-постоянные и переменные параметры. К первым относят  $w_{ок}$  и  $i_c$ , ко вторым – остальные. В расчётной модели поезд описывается как точка, к которой прилагаются все силы. Она проводится с заданным временным интервалом  $\Delta t$  по спрямлённому профилю. Для каждого из интервалов определяются значения переменных параметров и рассчитываются значения пройденного тормозного пути  $\Delta S_i$  за время  $\Delta t$ . Общий тормозной путь определяется суммированием всех  $\Delta S_i$  за время торможения.

При отправлении со станции основанием для начала движения при трогании с места «догоняющего» поезда может служить освобождение «убегающим» стрелочной горловины, что легко определяется снятием шунтирования с последней по маршруту следования бесстрелочной секции. Ограничением по безопасности в момент движения по станционным путям должна служить разница скоростей двух поездов – для безопасного движения поездов попутного следования достаточно обеспечить условие «убегания»:  $v_{уб} > v_{дог}$ .

Для реализации описанного принципа требуется изменить логику настройки цепей управления станционных систем централизации. Для открытия выходного сигнала достаточно свободности секций по маршруту следования до изостыка первого участка удаления. В современных условиях жёлтый сигнал выходного светофора означает полное освобождение первого участка удаления от станции (первого блок-участка).

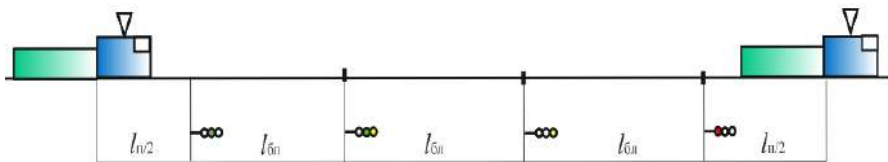


Рисунок 1– Схема разграничения поездов в пакете

Интервал между поездами в пакете определяется по формуле

$$I = 0,06 \frac{L_p}{V_x} = 0,06 \frac{(l_{бл}^I + l_{бл}^{II} + l_{бл}^{III} + l_{п}^I)}{V_x} \quad (4)$$

где 0,06 – коэффициент перевода размерности в м/мин;  $l_{бл}^I + l_{бл}^{II} + l_{бл}^{III}$  – длина первого, второго и третьего блок-участков, м;  $l_{п}^I$  – длина поезда, м;  $V_x$  – средняя ходовая скорость поезда на рассматриваемой части перегона, км/ч;

Произведённые расчёты по формуле 4 для различных норм длины поездов, принимая скорости «убегающего» и «догоняющего» поездов равными и варьируя средними значениями скоростей при фиксированной длине блок-участков показали, что величина интервала между поездами в пакете находится в широких пределах. Результаты расчётов для разных длин блок-участков приведены в таблицах 1, 2.

Таблица 1 – Величины межпоездного интервала при средней длине блок-участка  $l_{бл} = 1200$  м

Длина, м		Величина интервала, мин при ходовой скорости, км/ч		
поезда	блок-участка	90	95	100
833	1200	3	3	3
1029	1200	4	3	3
1225	1200	4	4	3

Таблица 2 – Величины межпоездного интервала при средней длине блок-участка  $l_{бл} = 1800$  м

Длина, м		Величина интервала, мин при ходовой скорости, км/ч					
поезда	блок-участка	20	40	60	80	90	100
833	1800	19	10	7	5	5	4
1029	1800	20	10	7	5	5	4
1225	1800	20	10	7	5	5	4

Анализируя результаты таблиц 1 и 2 видно, что при падении ходовой скорости происходит рост величины интервала. При этом резко падает су-

ществующая пропускная способность и возрастает потребность в локомотивах и поездных бригадах. Величина межпоездного интервала постоянно меняется при следовании по перегону, а т. к. рассчитанное значение закладывается в график движения поездов, то уже на этом этапе долговременного планирования эксплуатационной работы участков закладывается недоиспользование их пропускной способности.

Следует рассматривать поезд не как точку, а как тело, обладающее фиксированной массой и размерами. Предлагается использовать средства космической навигации, где будет непрерывно определяться интервал между поездами для выбора оптимального скоростного режима движения поезда.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Довгелюк, Н. В.** Реконструкция железных дорог : пособие / Н. В. Довгелюк, Г. В. Ахраменко, В. А. Вербило. – Гомель : БелГУТ, 2017. – 339 с.

2 Государственная программа развития транспортного комплекса Республики Беларусь на 2016–2020 годы : постановление Совета Министров Респ. Беларусь 28.04.2016 № 345.

Получено 26.05.2021

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 26. Гомель, 2021

---

УДК 624.011.1

*Е. С. УВАРОВА* (ПА-21)

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

### **ПРИМЕНЕНИЕ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ В СОВРЕМЕННОМ ВЫСОТНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

Строительство высотных жилых домов и бизнес-центров из дерева – тенденция, набирающая все большую популярность в странах Европы и Америки. Технологии деревянного строительства постоянно совершенствуются, и уже становится очевидным тот факт, что строить из дерева – это выгодно, быстро, надежно и безопасно. С каждым годом появляются все новые рекорды возведения многоэтажных зданий. Актуальность данной темы обоснована целесообразностью и рентабельностью строительства высотных зданий, используя деревянные конструкции, объясняющейся экономическими и экологическими аспектами. Целью данной работы является анализ эффективности строительства деревянных зданий во всем мире, анализ реализованных и нереализованных проектов зданий.

Дерево – это возобновляемый природный ресурс, из которого изготавливают современные композитные материалы, отличающиеся высокой прочностью и долговечностью. При этом для производства высокотехнологич-

ных стройматериалов, в частности панелей и бруса, может использоваться низкосортная древесина, щепа и отходы. Производство и обработка строительных конструкций из древесины, равно как их транспортировка и монтаж обходятся дешевле в сравнении со стальными и железобетонными аналогами.

Работа с деревом менее энерго- и трудоемка за счет применения простых инструментов и оборудования, кранов меньшей грузоподъемности. При этом монтаж деревянных конструкций отличается высокой технологичностью и скоростью, так как используются блоки и модули заводской сборки.

Для возведения многоэтажных домов используются высокопрочные композитные материалы на основе древесины, в частности – LVL брус и CLT панели. Первый из них применяется в качестве вертикальных и горизонтальных элементов несущего каркаса здания. Материал представляет собой многослойный шпон из дерева хвойных пород. Волокна слоев располагаются параллельно, толщина каждого слоя составляет около 3 мм.

Материалы CLT и LVL могут комбинироваться друг с другом. Например, каркас здания может состоять из LVL бруса, а стены и перекрытия – из панелей CLT. Существуют также гибридные варианты строительства, когда основные элементы каркаса монтируются из железобетона, а ограждающие конструкции и второстепенные балки – из композиционной древесины. Причинами такого подхода могут являться, в том числе слишком жесткие (и не всегда обоснованные) требования пожарной безопасности.

Скорость монтажа деревянных конструкций выше, чем в любом другом виде строительства и обусловлена технической возможностью транспортировки готовых блоков и модулей к месту проведения работ. Современное оборудование способно производить CLT панели длиной до 24 м и шириной до 3,5 м, что позволяет монтировать ограждающие конструкции целого этажа здания за один прием.

В развитых странах многоэтажные дома из дерева уже давно не относятся к разряду экспериментальных. В Евросоюзе активно продвигается государственная программа «Деревянная Европа», в соответствии с положениями которой уже к 2020 году объем строительства зданий из дерева достиг 80 % от общего количества новостроек, и уже сегодня этот показатель приближается к планируемому. Внушительный перечень реализованных и находящихся в стадии реализации проектов, воплощающих смелые архитектурные идеи, является лучшим тому подтверждением.

1 «Дерево», которое строит компания Bergen and Omegn Building Society, – 14-этажная деревянная башня с фасадом из стекла и металла высотой 50 м. Деревянные конструкции сравнительно легки, что позволяет обходиться не столь массивными фундаментами, как при строительстве из камня или бетона. Однако без дополнительной нагрузки, сами по себе они не могут обеспечить требуемой стабильности при сильных боковых ветрах. Для уве-

личения массивности и жесткости сооружения на 5, 10 и 14 этажах Treet размещены бетонные уровни.

При сооружении зданий из бетона приходится решать противоположную задачу – в целях уменьшения веса конструкции и нагрузки на фундамент и нижние этажи применяется предварительно напряженный железобетон. Разрушительные для бетона растягивающие нагрузки компенсируются не дополнительным весом, а внедрением в массу предварительно (до затвердевания бетона) растянутых металлических элементов (арматуры). В условиях сильных ветровых нагрузок массивность бетонных конструкций – дополнение в их пользу. Но если таких нагрузок нет, легкие деревянные конструкции предпочтительнее. Проект Treet интересен не только новизной конструкции и применением древесины для многоэтажного строительства. В нем соединились инженерные методы возведения ферменных мостовых конструкций и модульных малоэтажных жилищ. Готовые жилые одно- и многокомнатные модули Kodumaja изготовлены (на предприятии в Эстонии) с большой точностью не просто для быстрого монтажа конструкции, но и для возможности подключения коммуникаций (электропитания, вентиляции и отопления, пожаротушения и проч.). На месте они быстро собираются в 4-этажные сборки, укрепляются деревянным каркасом и нагружаются бетонным уровнем-перекрытием. Внешний корпус из балконов и навесных стен с хорошей собственной теплоизоляцией образует кокон, защищающий древесину от непогоды и сберегающий тепло. При проектировании делался акцент на стандартные промышленные строительные решения, а не на уникальные методики. Treet рассматривается как пробный проект, который позволит внедрить в индустрию такой тип конструкции и способ строительства.

2 20-этажная деревянная башня культурного центра Varentshus в г. Киркенесе (северо-восток Норвегии) была спроектирована в 2010 году, но проект так и не сдвинулся с мертвой точки из-за разногласий между инвесторами и властями города. В конце 2014 года проект был законсервирован, но планы по его реализации существуют, и высокая деревянная башня еще может украсить суровый арктический пейзаж.

Деревянное высотное строительство становится все более модным вариантом. Подобные проекты разрабатываются по всему миру: от Швеции до США и Японии.

Mjostarnet Tower в норвежском городе Брюмундал официально признано самым высоким деревянным зданием в мире. Таково решение СТВУН. Высота башни – 85,4 м. Это третья по высоте постройка в Норвегии.

Отель Mjostarnet расположен на берегу крупнейшего норвежского озера Мьёса. Деревянный норвежский небоскреб Mjostarnet обогнал прежних чемпионов – 53-метровое здание университетского общежития Brock Commons в Канаде и 51-метровое здание в г. Берген (Норвегия). Mjostarnet –

18 этажей, площадь 11 300 м<sup>2</sup>. Здесь есть офисы, апартаменты, отель, ресторан. Самый высокий деревянный дом в мире построен из местных материалов и местными предприятиями.

Brock Commons – студенческое общежитие Университета Ванкувера (University of British Columbia in Vancouver) в Канаде. У проекта Brock Commons несколько особенностей. Во-первых, это не элитная жилая и не коммерческая недвижимость, как большинство построенных до сих пор высотных деревянных зданий. Brock Commons – университетское общежитие. Стоимость его строительства существенно не превышает затраты на строительство такого же класса объектов из традиционных строительных материалов. При этом инновационные технологии, деревянное домостроение с отсылкой к природоохране и экологии вообще – значимые для имиджа университета факторы. Поэтому, во-вторых, был выбран проект с гибридной конструкцией. Фундамент, цокольный этаж и несущие башни, обеспечивающие боковую устойчивость, выполнены из бетона. Каркас и межэтажные перекрытия 17 деревянных этажей – из инженерной древесины (деревянный клееный брус и многослойные плиты – CLT панели), обшивка и оконные блоки – из металла и деревокомпозитов (панели ДВП), каркас крыши и кровля – из металла.

Изучив тему деревянного строительства высотных зданий, можно с легкостью сказать, что это наше будущее. Такое строительство имеет много достоинств, такие как экологичность и малозатратность.

Среди важных экономических преимуществ строительства из дерева – уменьшение сроков возведения. Archspeech публиковал исследование австралийских ученых, где строительство проекта из дерева занимало по расчетам на 6 недель меньше (и благодаря этому сэкономило более 300 тыс. долларов) в сравнении с идентичными проектами из бетона и стали.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Treet – 14-этажный жилой дом из древесины, строительство деревянных домов для современного города [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <<http://norvex.pro/company/blog/treet-14-etazhnyy-zhiloy-dom-iz-drevesiny-stroitelstvo-derevyannykh-domov-dlya-sovremennogo-goroda/>>. – Дата доступа : 08.04.2021.

2 Brock Commons – 18-этажное общежитие University of British Columbia in Vancouver, построенное из инженерной древесины (деревянный клееный брус, CLT панели, ДВП ламинированное) и бетона [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://norvex.pro/company/blog/brock-commons-18-etazhnoe-obshchezhitie-university-of-british-columbia-in-vancouver-postroennoe-iz-i/>. – Дата доступа : 05.04.2021.

3 Современное деревянное домостроение. Wood Innovation and Design Centre (WIDC) – офисное здание из конструкционной древесины и композитных древесно-стружечных плит [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://norvex.pro/company/blog/sovremennoe-derevyannoe-domostroenie-wood-innovation-and-design-centre-widc-ofisnoe-zdanie-iz-konstr/>. – Дата доступа : 10.03.2021.

Получено 25.05.2021

УДК 336.743

*A. S. USTINOVA, K. E SHCHERBAKOVA (ГБ-11)*

Research Supervisor – Master of Psychology *E.Y. MAKUTONINA*

## **CRYPTOCURRENCY AS AN ATTRIBUTE OF THE NEW ECONOMY – КРИПТОВАЛЮТА КАК АТТРИБУТ НОВОЙ ЭКОНОМИКИ**

The market of cryptocurrencies is fast and wild. Nearly every day new cryptocurrencies emerge, old die, early adopters get wealthy and investors lose money. Every cryptocurrency comes with a promise, mostly a big story to turn the world around. Few survive the first months, and most are pumped and dumped by speculators and live on as zombie coins until the last bagholder loses hope ever to see a return on his investment.

Cryptocurrency is an internet-based medium of exchange which uses cryptographic functions to conduct financial transactions. Cryptocurrencies leverage blockchain technology to gain decentralization, transparency, and immutability.

The most important feature of a cryptocurrency is that it is not controlled by any central authority: the decentralized nature of the blockchain makes cryptocurrencies theoretically immune to the old ways of government control and interference.

In early 2009, an anonymous programmer or a group of programmers under an alias Satoshi Nakamoto introduced Bitcoin. Satoshi described it as a ‘peer-to-peer electronic cash system. It is completely decentralized, meaning there are no servers involved and no central controlling authority. The concept closely resembles peer-to-peer networks for file sharing.

The difference between the cryptocurrency and fiat money. Fiat Money is a kind of currency, issued by the government and regulated by a central authority such as a central bank. Such currencies act like legal tender and are not necessarily backed by a physical commodity. Instead, it is based on the credit of the economy.

A cryptocurrency is a form of digital or virtual currency that can work as a medium of exchange. Being virtual in nature, they use cryptography technology to process, secure and verify transactions.

While both fiat money and cryptocurrencies can be used as a means of payment, there are some differences: legality, tangibility, exchange aspect, supply and storage.

While there are many advantages of cryptocurrencies over fiat money, it seems that cryptocurrencies are not yet mature to replace the current standard payment method. It is a matter of time and not necessarily will be in the form of Bitcoin, Ethereum or any other cryptocurrency. The crypto market will most like-



ly evolve to create a positive product that might change the current money system.

What can you buy with cryptocurrency? In the past, trying to find a merchant that accepts cryptocurrency was extremely difficult, if not impossible. These days, however, the situation is completely different.

There are a lot of merchants – both online and offline – that accept Bitcoin as the form of payment today.

Miners are the single most important part of any cryptocurrency network, and much like trading, mining is an investment. Essentially, miners are providing a bookkeeping service for their respective communities. They contribute their computing power to solving complicated cryptographic puzzles, which is necessary to confirm a transaction and record it in a distributed public ledger called the Blockchain.

When Bitcoin was first created, the reward for successful mining was 50 BTC. Now, the reward stands at 12.5 Bitcoins. This happened because the Bitcoin network is designed so that there can only be a total of 21 mln coins in circulation.

While in 2020, 17,600,000 Bitcoins has already been mined and distributed, i.e. more than 83 %. However, as rewards are going to become smaller and smaller, every single Bitcoin mined will become exponentially more and more valuable.

Popular cryptocurrencies today are Bitcoin (BTC), Ethereum (Ether), Ripple (XRP), Bitcoin Cash (BCH), EOS, Cardano (ADA), Litecoin (LTC), Stellar (XLM), IOTA and NEO. Each of them has its own advantages and disadvantages.

Bitcoin is a digital currency that was created in January 2009. It follows the ideas set out in a whitepaper by the mysterious and pseudonymous Satoshi Nakamoto. The identity of the person or persons who created the technology is still a mystery. Bitcoin offers the promise of lower transaction fees than traditional online payment mechanisms and it is operated by a decentralized authority. There are no physical bitcoins, only balances kept on a public ledger that everyone has transparent access to. All bitcoin transactions are verified by a massive amount of computing power. Bitcoins are not issued or backed by any banks or governments, nor are individual bitcoins valuable as a commodity. Despite it not being legal tender, Bitcoin is very popular and has triggered the launch of hundreds of other cryptocurrencies, collectively referred to as altcoins

Advantages of cryptocurrency: No Restrictions on Payment, Maintenance of Anonymity, Use of Complex Algorithm, Speed of Exchange, No Third-Party Involvement, Free/ Very Less Transaction Fee, No Inflation.

Disadvantages of Cryptocurrency: Lack of Awareness/Knowledge, Use of Complex Technique, Highly Volatile in Nature, Not Accepted Everywhere, Victim of Theft and Scam, No Reverse of Payment or Recovery, Black Market, May not be Exchanged with Fiat Currency.

As some financial experts anticipate a major change in crypto is approaching the market, it is very important to know both sides as knowledge about advantages helps you to utilize its best leverages and the knowledge of the disadvantages will help you stay away from the pitfalls.

Taler is an anonymous open-source cryptocurrency that is not subject to devaluation, which can be used for various purposes - from small private settlements to an accumulation function and use in the network of Belarusian business partners!

Cryptocurrency it is very important attribute of the new economy. Our recommendation is to learn more about cryptocurrency. People all over the world buy Bitcoin to protect themselves against the devaluation of their national currency. Institutional investors start to buy cryptocurrencies. Banks and governments realize that this invention has the potential to draw their control away.

#### LIST OF REFERENCES

1 **Ammous, S.** The Bitcoin Standard: The Decentralized Alternative to Central Banking Hardcover / S. Ammous. – Wiley, 2018. – 304 p.

2 **Lewis, A.** The Basics of Bitcoins and Blockchains: An Introduction to Cryptocurrencies and the Technology that Powers Them (Cryptography, Crypto Trading, Digital Assets, NFT) / A. Lewis. – Mango, 2018. – 408 p.

3 **Norman, A. T.** Cryptocurrency Investing Bible: The Ultimate Guide About Blockchain, Mining, Trading, ICO, Ethereum Platform, Exchanges, Top Cryptocurrencies for Investing and Perfect Strategies to Make Money / A. T. Norman. – 2017. – 162 p.

Получено 28.05.2021

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 26. Гомель, 2021

---

УДК 339.9.004.738

*Т. С. ХОХЛЯКОВА* (ГБ-21)

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

### **AR-COMMERCE – БУДУЩЕЕ ЦИФРОВОЙ ТОРГОВЛИ**

Рассмотрены тенденции к переходу от E-Commerce к AR-Commerce. Рассмотрены преимущества AR-Commerce для продавцов и покупателей. Приведены примеры использования AR-технологий в торговле.

Сегодня электронная торговля (E-Commerce) является перспективной отраслью, имеющей огромный потенциал для роста.

В современном мире стремительно развивается и проникает в самые различные сферы общества сеть Интернет. Результат развития всемирной ин-

формационной сети и экономики – появление электронной коммерции – новой формы предпринимательской деятельности, основой для которой является использование электронных технологий и телекоммуникационных возможностях электронных сетей. Электронная коммерция как форма деловых отношений возникла в ходе осуществления предпринимательской деятельности, полностью или в большей степени осуществляемых с использованием возможностей глобальных информационных сетей.

С уверенностью можно утверждать, что электронная коммерция стала частью повседневных отношений между субъектами хозяйствования. Диапазон ее деятельности весьма широк:

- установление контакта между потенциальным заказчиком и поставщиком;
- продажа и покупка товаров и услуг через интернет;
- перечисление денежных средств по электронным сетям;
- реализация самостоятельных бизнес-процессов, совместно осуществляемых организацией и ее торговыми партнерами и др.

Во многих развитых странах электронная коммерция входит в число основных точек роста экономики.

В 2020 году более 50 % белорусов совершали покупки в интернете. В Беларуси сегмент E-Commerce стремительно рос в 2020 году: увеличившись на 40 %, он достиг 2,3 млрд руб. или 4,5 % всей розницы, которая за год согласно Белстату, прибавила только 7,1 %. Большинство белорусов покупают в интернете технику и электронику, одежду, обувь и аксессуары, косметику и парфюмерию, доставку готовой еды и товары для детей. Белорусы приходят в интернет за покупками из-за того, что в онлайн-магазинах низкие цены и широкий выбор товаров. Важный драйвер E-Commerce – мобильные продажи. 70 % трафика и покупок приходится на мобильных пользователей интернет-магазинов [2].

Однако, несмотря на то, что за два последних десятилетия онлайн-шопинг достиг колоссальных высот, традиционные магазины остаются популярнее. Онлайн-магазины проигрывают обычным в основном потому, что не могут предложить опыт взаимодействия с продуктом, люди хотят иметь более реальный контакт с товаром, который покупают.

Именно в этом причина того, что приходя за одним товаром, покупатели часто уходят домой с другим. Они сравнивают и оценивают.

Потребители хотят быть уверенны в том, что они покупают, поэтому простые плоские изображения, числовые размеры и прочие спецификации не могут заменить реальное взаимодействие пользователя с товаром в привычной ему обстановке.

Пространство розничной торговли переполнено, и клиенты становятся равнодушными к традиционным методам маркетинга. Вот, где на помощь приходит дополненная реальность. Так как покупатели обращаются к симбиозу, состоящему из онлайн-шопинга, мобильного и традиционного шо-

пинга, бренды и розничные торговцы вынуждены думать о новых и новаторских способах, в которых они могут привлечь внимание клиентов.

Здесь и появляется AR-Commerce, которая приносит реализм в привычные онлайн-покупки, путём ознакомления покупателей с продуктами, а не банальным просмотром фотографий, как в E-Commerce.

Используя дополненную реальность (AR), мы смотрим на мир не напрямую, а через какой-то «фильтр», который встраивает в настоящий мир виртуальные объекты так, будто они действительно там находятся. В отличие от виртуальной реальности, настоящий мир не уходит из поля зрения, а «дополняется», что и отражается в термине.

Чаще всего в качестве «фильтра» для AR используется смартфон или планшет. Реже встречающийся способ – AR на больших экранах: обычно применяется в торговых центрах, на остановках в рамках рекламных кампаний и т.п. Экран становится либо «окном», в котором помимо обратной стороны показываются дополнительные объекты, либо «телевизором», показывающим зрителю и виртуальные объекты рядом.

Клиенты могут увидеть бренды и их продукты по-новому и взаимодействовать с ними на совершенно новом уровне [3].

«Есть одна простая, но безумно революционная вещь в AR, которая полностью изменит индустрию E-Commerce: она объединяет онлайн и офлайн миры». Технологии AR позволяют покупателям побродить по торговому залу, рассмотреть со всех сторон и попробовать выбранный товар.

AR (Augmented Reality) – это технология дополненной реальности. В рамках нее, на экранах различных девайсов можно просматривать 3D-объекты, а также визуализировать несуществующие предметы в конкретном помещении. AR позволяет накладывать визуальные объекты на физическое пространство. Сочетать их [1].

Используя технологии AR, торговые предприятия могут обеспечить принципиально новый уровень взаимодействия потребителей с товарами, погружая их в абсолютно новую среду. Сочетая преимущества физического присутствия в магазине и онлайн-торговли, дополненная реальность уже начала менять наш способ совершения покупок.

Augmented Commerce (aka A-Commerce) в скором времени заменит всем привычный E-Commerce. С помощью AR продавцы смогут предоставить более интересный и персонализированный опыт покупок, который навсегда изменит эту индустрию. Но это не означает, что обычные магазины сразу начнут закрываться и переходить в AR, это стоит воспринимать как новый шаг в развитии, который может оказаться удобнее, чем нечто привычное.

Общая схема создания дополненной реальности во всех случаях такова: камера устройства AR снимает изображение реального объекта; программное обеспечение устройства проводит идентификацию полученного изоб-

ражения, выбирает или вычисляет соответствующее изображению визуальное дополнение, объединяет реальное изображение с его дополнением и выводит итоговое изображение на устройство визуализации.

Андреас Олах, аналитик из GlobalData, говорит:

«В розничной торговле AR-технологии только начинают пробовать и применять. Их реализация весьма ограничена. Тем не менее, ожидается, что ситуация изменится, так как крупные супермаркеты, универмаги, розничные сети модной одежды твердо намерены применять их для различных целей: от навигации по магазину и виртуальных примерок одежды до демонстраций продуктов, игр и взаимодействия с виртуальными продавцами-консультантами» [1, с. 109].

AR используется ритейлерами всех масштабов, офлайнowymi и реальными магазинами для стирания границ между виртуальным сетевым миром, миром мобильной связи и реальным миром.

ИКЕА – один из первых магазинов, внедривших AR в свой каталог продукции.

ИКЕА использует AR-технологии для устранения пробела между восприятием потребителя и реальными характеристиками товара. При покупке новой мебели из дома потребителю трудно визуально представить, как новая кушетка или кофейный столик впишутся в пространство квартиры. AR-технологии помогают устранить этот зазор.

Converse был еще одним пионером внедрения дополненной реальности в розничную торговлю. Converse запустил свое AR-приложение еще в 2010 году. Если покупатели хотели померить обувь, им нужно было просто навести камеру на свои ступни, а приложение накладывало на них проекцию обуви. Converse даже создал электронную торговую площадку, привязанную к этому AR-приложению, чтобы упростить и ускорить покупку.

Yihaodian, крупнейший онлайн-магазин продовольственных товаров Китая, заслуживает отдельного упоминания. Yihaodian использовал AR-технологии не только для усовершенствования онлайн-обслуживания клиентов, но и расширил торговые площади, не потратив ни гроша на приобретение недвижимости.

Используя дополненную реальность, Yihaodian открыл «виртуальные» магазины по всей стране: на парковках, в парках и в местах, популярных у туристов. С приложением Yihaodian потребители могут пользоваться мобильной площадкой для виртуального шоппинга в специально предназначенных для этого локациях. Приложение использует камеру телефона, чтобы вести пользователя между «виртуальных стеллажей», где он может просто коснуться продукта на экране, чтобы добавить его в свою корзину. Когда все товары выбраны, пользователь может организовать их доставку на его домашний адрес.

Используя AR-технологии, Yihaodian смог превратить скучный процесс покупки продуктов в увлекательный опыт использования AR. На вооружение этот прием взяли крупные сети спортивных, бытовых и продовольственных товаров.

К сожалению, AR для подавляющего большинства магазинов Беларуси – фантастика и по части технической реализации, и с точки зрения расходов. Мы читаем о ней, но не видим в массовом применении.

Компании, которые возьмут AR технологию на вооружение, смогут снизить издержки, получают новые каналы доходов и увеличат доходы с уже существующих.

AR-Commerce коммерция представляет собой одну из главных тенденций экономического развития и является необходимым условием для перехода к качественно иному уровню потребления.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Алексеева, Д. Д.** Обзор технологии дополненной реальности / Д. Д. Алексеева, М. А. Маколкина // Информационные технологии и телекоммуникации. – 2015. – Т. 3. – № 2. – С. 101–110.

2 Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.belstat.gov.by>. – Дата доступа : 22.05.2020.

3 **Приходько, В. И.** Инновационный менеджмент : учеб. пособие / В. И. Приходько, Ф. Е. Ляшко. – Ульяновск : УЛГТУ, 2013. – 70 с.

Получено 25.05.2021

---

**ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 26. Гомель, 2021**

---

УДК 330.5

*Т. С. ХОХЛЯКОВА* (ГБ-21)

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

### **НАЦИОНАЛЬНОЕ БОГАТСТВО СТРАНЫ**

Рассмотрены методологии исчисления национального богатства. Обоснована необходимость уточнения критериальных признаков, определения составных элементов для оценок национального богатства.

Национальное богатство представляет собой важную экономическую категорию общественного воспроизводства, а углубленный анализ любой экономики требует изучения объема и состава национального богатства как характеристики экономического потенциала страны.

Научные исследования этой сложной категории проводятся экономистами всего мира постоянно, но до сих пор нет единства в определении ее сущности.

В мировой практике под национальным богатством обычно понимается совокупность ресурсов страны, составляющих необходимое условие производства товаров, оказания услуг и обеспечения жизни людей.

Понятие «национальное богатство» как результат накопления определенных жизненных благ в процессе их производства и потребления людьми появилось еще в конце XVII – начале XVIII вв. В работах У. Петти, А. Смита, Г. Кинга предпринимались попытки сформулировать основные принципы оценки важнейших элементов этой категории. Классические экономисты определяли национальное богатство как совокупность трех источников (компонентов): земли, труда и капитала, однако в условиях неразвитости статистического аппарата оценить богатство тех или иных стран было практически невозможно. В XX в. с развитием статистики появились практические исследования национального богатства, попытки создания системы количественных оценок развития национальной экономики.

В настоящее время в большинстве стран мира при оценке стоимости национального богатства, как правило, в него включаются:

- нефинансовые производственные активы (основные фонды, запасы материальных оборотных средств);

- непроизводственные активы, в том числе материальные (земля, запасы полезных ископаемых, естественные биологические и подземные водные ресурсы);

- нематериальные запасы (лицензии на использование изобретений, ноу-хау, передаваемые договора и др.);

- финансовые активы (монетарное золото, валюта, акции промышленных компаний, государственные ценные бумаги, задолженность зарубежных стран и др.).

Таким образом, национальное богатство страны можно определить как совокупность экономических активов страны, уменьшенную на стоимость ее финансовых обязательств [1].

Вместе с тем развитие самого процесса производства благ, изменения его содержания и характера, к которым приводят смены технологических укладов, повышенные нагрузки на экологию, возрастающая роль социальных аспектов, в том числе человеческого фактора во всем многообразии (демографические аспекты, образовательная составляющая) приводят к необходимости уточнения структурных составляющих национального богатства, совершенствования методологической базы их стоимостной оценки.

До недавнего времени методология исчисления национального богатства различалась по странам, что затрудняло международные сопоставления. Согласование методов расчета и оценки национального богатства на межстрановом уровне было осуществлено при разработке Системы националь-

ных счетов 2008 г. (СНС-2008), одобренной статистической комиссией ООН в качестве международного стандарта.

Национальное богатство – один из важнейших показателей СНС-2008, используемый для оценки потенциала и уровня экономического развития страны. Определяется национальное богатство как сумма чистой стоимости капитала (чистых активов) всех ее резидентов по состоянию на начало (конец) периода. Активы делятся на три группы: нефинансовые произведенные активы (основные фонды, запасы материальных оборотных средств, ценности); нефинансовые непроеизведенные активы (материальные, к которым относятся земля, ресурсы недр, некультивируемые биологические и водные ресурсы, а также нематериальные в виде лицензий, патентов, авторских прав и др.); финансовые активы (монетарное золото и специальные права заимствования, наличные деньги и депозиты, ценные бумаги, ссуды, страховые технические резервы и др.).

Отечественная статистика национального богатства, опирающаяся на СНС-2008, трактует его как «совокупность накопленных нефинансовых и финансовых активов за вычетом финансовых обязательств, которыми страна располагает на данный момент времени».

В последние годы получила развитие расширенная концепция Всемирного банка, согласно которой национальное богатство есть сумма следующих системообразующих элементов: природного капитала, физического (произведенного) капитала, нематериального (человеческого и институционального) капитала. Базирующаяся на этой концепции методология оценки национального богатства была разработана с целью анализа его структуры и выявления роли отдельных элементов в странах с разным уровнем развития.

Согласно концепции Всемирного банка, природный капитал включает энергетические и минеральные ресурсы, ресурсы лесов промышленного и непромышленного назначения, пашни, пастбища и охраняемые территории, к физическому капиталу относятся машины, оборудование, здания и сооружения, а также городские земли, к нематериальному капиталу – все прочие активы страны, определяемые как разница между национальным богатством и суммой физического и природного капитала.

Принятая Всемирным банком методология оценки национального богатства включает в себя следующие элементы:

- совокупное богатство, представляющее собой сумму произведенного и природного капиталов, а также нематериальных активов;
- произведенный (основной) капитал, включающий машины, оборудование, здания и сооружения, а также городские земли;
- природный капитал (природные ресурсы), включающий энергетические ресурсы (нефть, природный газ, антрацит, бурый уголь), минеральные ресурсы (бокситы, медь, золото, железная руда, никель, фосфаты, серебро, олово, цинк), ресурсы деловой древесины (леса промышленного назначе-



ния) и ресурсы лесов непромышленного назначения (пашня, пастбища и охраняемые территории);

– человеческий и социальный (институциональный как качество институтов, поддерживающих экономическую активность) капитал, который разработчики методики определяют, как нематериальные активы.

Человеческий капитал – это, прежде всего, запас знаний и навыков, его стоимость измеряется как дисконтированная величина ожидаемого потока будущих заработков. Инвестиции в человеческий капитал – это, прежде всего, вложения в образование. Для характеристики человеческого капитала также важны продолжительность жизни, уровень образования и занятости [2].

Накопленное значение стоимости человеческих ресурсов рассчитывается путем умножения его средней ежегодной величины за вычетом стоимости, отчужденных в процессе трудовой деятельности материальных активов на среднее значение числа продуктивных лет трудовой деятельности всего имеющегося трудоспособного населения. Кроме того, в итоговый показатель совокупной стоимости человеческого капитала включается накопленная стоимость в рамках имеющихся долгосрочных общественных фондов социального обеспечения.

Расчитанное Всемирным банком соотношение основных компонентов национального богатства показало значительную долю «человеческого и социального капитала» в развитых странах с высокими доходами на душу населения, где на долю человеческого капитала приходится около 80 % всего национального богатства, в то время как доля произведенного капитала составляет 17 % и природных ресурсов – всего лишь 2 %. Одновременно в странах, наименее развитых и богатых резко возрастает доля природных ресурсов в национальном богатстве и существенно ниже доля человеческого капитала (таблица 1).

*Таблица 1 – Национальное богатство стран мира, 2019 г.*

Группа стран по доходам	Доля природных ресурсов, %	Доля произведенного капитала, %	Доля человеческого и социального капитала, %
Страны с высоким уровнем доходов	2	17	80
Страны со средним уровнем доходов	13	19	68
Страны с низким уровнем доходов	26	16	59
Весь мир	4	18	78

Зачастую расчёты национального богатства, стремящиеся привести к общему знаменателю качественно несопоставимые явления, приводят к ряду парадоксов. Так, высокая доля «человеческих ресурсов» может свидетельствовать как о приоритетной роли квалифицированного труда, так и об отсталости индустриального развития страны с трудоизбыточным населе-

нием и преобладанием в ней ручного труда. Но, тем не менее, важность человеческого капитала в национальном богатстве, как было указано нами ранее, трудно отрицать, особенно на современном этапе.

Повышение объективности и полноты оценки национального богатства страны, его структуры и динамики является важной задачей статистики. Эти данные необходимы учреждениям государственного управления для анализа состояния и развития экономики, разработки экономической политики, принятия решений по вопросам повышения эффективности использования имеющихся ресурсов, оценки экономического потенциала секторов экономики, анализа факторов экономического роста

Таблица 2 – Список стран по общему богатству, 2019 г.

Номер	Страна	Общее состояние (миллиарды долларов США)	Доля в общем, %
	<b>МИР</b>	<b>360603</b>	<b>100</b>
1	США	105990	29,4
2	Китай	63827	17,7
3	Япония	24992	6,9
4	Германия	14660	4,1
5	Соединенное	14341	4,0
6	Франция	13729	3,8
7	Индия	12600	3,5
8	Италия	11358	3,1
9	Канада	8573	2,4
10	Испания	7772	2,2
11	Южная Корея	7302	2,0
12	Австралия	7202	2,0
13	Тайвань	4062	1,1
14	Швейцария	3877	1,1
15	Нидерланды	3719	1,0
16	Бразилия	3535	1,0
17	Гонконг	3052	0,9
18	Россия	3052	0,9
...	...	...	...
76	Болгария	143	0
77	Беларусь	123	0

Как видим из таблицы 2, в списке стран по общему богатству Беларусь находится на 77-м месте.

По следующей таблице мы можем проанализировать, как менялись отдельные элементы национального богатства Республики Беларусь в 2017–2019 гг. [3]

**Таблица 3 – Отдельные элементы национального богатства (без учета стоимости земли, недр, лесов и финансовых активов; на начало года)**

Годы	Всего, млрд руб.	В том числе		
		Основные средства, включая незавершенное строительство		Материальные оборотные средства, млрд руб.
		Всего, млрд руб.	Основные средства, млрд руб.	
2017	344,7	312,8	269,8	31,9
2018	379,6	342,3	293,9	37,3
2019	419,3	376,8	323	42,5
В процентах по итогу				
2017	100	90,7	78,3	9,3
2018	100	90,2	77,4	9,8
2019	100	89,9	77	10,1

На современном этапе развития экономической науки исследования национального богатства продолжают и сосредоточены в области уточнения критериальных признаков, определения составных структурных элементов, источников происхождения, процессов воспроизводства и накопления нематериальных элементов национального богатства, совершенствования методологических принципов стоимостных оценок национального богатства и его составляющих.

Можно утверждать, что современному обществу, стремящемуся к устойчивому экономическому росту, в полной мере соответствует только системная концепция национального богатства, которая наряду с традиционными материальными благами (воспроизводимый капитал, природные ресурсы) объединяет нематериальные – социально-институциональные характеристики. Национальное богатство сегодня – необходимая основа формирования устойчивого развития экономики любого государства.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Неверов, А. В.** Экономическая оценка природно-ресурсного потенциала региона : теория и практика применения / А. В. Неверов, Н. А. Масилевич, О. А. Воропаева // Труды БГТУ: Экономика и управление. – 2013. – № 4. – С. 101–105.

2 **Байнев, В. Д.** Переход Беларуси к инновационной экономике: реформирование или модернизация? / В. Д. Байнев // Наука и инновации. – 2016. – № 5. – С. 22–25.

3 Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://belstat.gov.by/>. – Дата доступа : 27.05.2021.

Получено 26.05.2021

УДК 69.691

*В. И. ХУДЕНКО (С-42)*

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

## **ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ЦЕМЕНТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ МЕТОДОМ СРАЩИВАНИЯ**

С увеличением интенсивности нагрузок на дорожное покрытие происходит уменьшение прочностных характеристик, поэтому внимание уделяется дорожным одеждам с конструктивными слоями из цементобетона. В статье приведены организационные особенности строительства цементобетонных покрытий методом сращивания, а также преимущества и недостатки по сравнению с асфальтобетонным покрытием.

Дорожные одежды с конструктивными слоями из цементобетона относят к жесткому типу [1]. Цементобетонное покрытие, по сравнению с асфальтобетонным покрытием, обладает рядом преимуществ, а именно:

- прочность покрытия мало зависит от изменения температуры и от скорости воздействия движущихся машин;
- незначительный износ при истирании;
- высокое распределение временной нагрузки и как результат – увеличенный размер чаши прогиба;
- высокий и малозависящий от увлажнения коэффициент сцепления с протектором колеса автомобиля;
- светлый цвет, благоприятно сказывающий на безопасности движения в темное время суток.

Наряду с преимуществами цементобетонного покрытия выделяют также следующие недостатки:

- так как это жесткое покрытие, есть необходимость компенсации значительных температурных напряжений в виде продольных и поперечных швов (сжатия и расширения) для предотвращения возникновения трещин в неположенных местах;
- повышенная чувствительность к антигололедным солям, в результате чего при воздействии этих солей возникает шелушение покрытия и как результат – образование выбоин и уменьшение срока службы.

При строительстве цементобетонных покрытий методом сращивания выделяют следующие технологические этапы:

- подбор состава бетона;
- приготовление и транспортирование бетонной смеси;

- строительство бетонного покрытия;
- нанесение искусственной шероховатости на поверхность свежееуложенного бетона;
- уход за свежееуложенным покрытием;
- устройство деформационных швов в покрытии и их герметизация;
- контроль качества бетона;
- оценка неровности и коэффициента сцепления колеса с покрытием.

Подбор состава бетонных покрытий проводят по ГОСТ 27006 расчетно-экспериментальным методом с учетом дополнительных требований к составу, прочности и морозостойкости, соответствующей условиям эксплуатации. Бетонную смесь для бетона покрытий и оснований по ГОСТ 26633 приготавливают в смесителях принудительного или гравитационного действия по ГОСТ 7473, циклического или непрерывного принципа перемешивания. Бетонные смеси тяжелого и мелкозернистого бетона всех марок по удобоукладываемости приготавливают в смесителях принудительного действия.

Перед началом бетонирования покрытия определяют оптимальную длину сменной захватки в соответствии с подготовленным фронтом работ, с учетом требуемого объема бетонирования, производительности бетоносмесительной установки и бетоноукладчика, принятого темпа укладки с помощью средств малой механизации или по технологии укатки, возможностей ритмичной доставки бетонной смеси к месту укладки, погодных условий.

При укладке асфальтобетонной смеси методом срачивания выполняются следующие подготовительные работы:

- проверка соответствия основания под монолитное цементобетонное покрытие;
- укладывание прокладки из двухслойной полиэтиленовой пленки;
- установка копирной струны;
- установка арматуры и штырей в швах сжатия;
- установка арматурных каркасов и сеток.

Укладка цементобетонной смеси производится с помощью двух бетоноукладчиков с подачей бетонной смеси через перегружатель.

Рекомендуется глубинные вибраторы располагать выше поверхности укладываемого слоя [2] на 30–50 мм (рисунок 1).

Рекомендуемая толщина слоев из монолитного цементобетонного покрытия составляет 24 см (18 см для нижнего слоя и 6 см для верхнего).

Искусственную шероховатость наносят на поверхность свежееуложенного покрытия в виде бороздок прямоугольной или трапециевидной формы вручную или механизировано. Бороздки наносят с помощью капроновой или металлической щетки за 1–2 поперечных прохода, обычно через 20–30 минут после окончания отделки поверхности (когда она становится матовой).

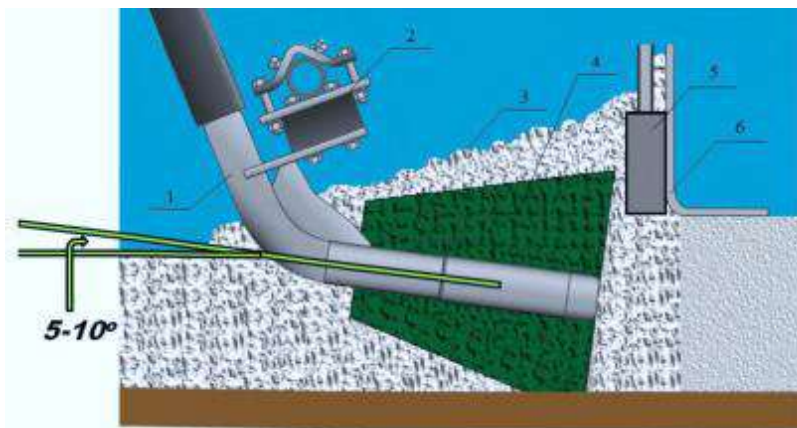


Рисунок 1 – Схема расположения вибратора в вертикальной плоскости на бетоноукладчике «Гомасо»):

- 1 – глубинный вибратор; 2 – крепление вибратора на бетоноукладчике;
- 3 – бетонная смесь; 4 – эпюра амплитуды колебаний по длине вибратора;
- 5 – трамбующий брус укладчика; 6 – формирующая плита укладчика

Уход за свежеложенным бетоном покрытия выполняют преимущественно жидкими паропроницаемыми светлыми пленкообразующими материалами [3]. Расход материалов и порядок их нанесения должны соответствовать документам производителя (ТУ и СТО) и уточняться при пробном бетонировании. Ориентировочная норма расхода пленкообразующих материалов на водной основе  $0,3-0,5 \text{ кг/м}^2$ , битумной эмульсии –  $0,5-0,7 \text{ кг/м}^2$ .

Пазы деформационных швов следует нарезать алмазными отрезными кругами (АОК) при достижении бетоном прочности на сжатие в пределах  $8-10 \text{ МПа}$ . Как правило, для нарезки швов используют современные нарезчики с двигателем мощностью  $15-20 \text{ кВт}$  и АОК диаметром  $350-800 \text{ мм}$  для нарезки шва на проектную глубину.

Все технологические операции по строительству покрытий и оснований, включая входной контроль материалов для бетона на ЦБЗ, приготовление, выпуск, транспортирование, распределение и уплотнение бетонной смеси, отделку поверхности свежеложенного бетона, нанесение искусственной шероховатости, устройство и герметизацию деформационных швов, должны сопровождаться лабораторным контролем по ГОСТ 7473, ГОСТ 18105.

Таким образом, применение метода сращивания бетона позволяет добиться сокращения времени строительства дорожного покрытия благодаря непрерывному технологическому процессу укладки бетонной смеси.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Методические рекомендации по проектированию жестких дорожных одежд № ОС-1066-р от 03.12.2003 г. – М. : Росавтодор. – 2004. – 116 с.

2 ВСН 197-91 Инструкция по проектированию жестких дорожных одежд. – М., 1992. – 60 с.

3 ОДМ 218.3.039-2014. Рекомендации по испытанию пленкообразующих материалов по уходу за свежесуложенным бетоном от 06.02.2015 г. – М. : Федеральное дорож. агентство. – 38 с.

Получено 27.05.2021

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 26. Гомель, 2021

---

УДК 625.151

*Д. В. ЧАТКИН, Л. Н. АРОДЬ (ЗСс-61)*

Научный руководитель – ст. преп. *В. В. РОМАНЕНКО*

### **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО ПОЛОЖЕНИЯ КРИВЫХ С УЧЕТОМ ЗАМЕНЫ СТРЕЛОЧНЫХ ПЕРЕВОДОВ ПРОИЗВОДСТВА VAE**

На сегодняшний день на Белорусской железной дороге эксплуатируются 24 криволинейных стрелочных перевода производства предприятия VAE (Рига). Основное отличие этих переводов заключается в индивидуальности их конструкции, которая принципиально отличается от конструкции типовых стрелочных переводов. Стрелочные переводы эксплуатируются с 1999 года, и зарекомендовали себя с положительной стороны. Однако срок их эксплуатации заканчивается, и при этом, естественно, встает вопрос о возможности замены. Проблема заключается в том, что на сегодняшний день предприятием VAE (Рига) не планируется проведение сертификации выпускаемой продукции согласно требованиям ТР ТС 003/2011 «О безопасности инфраструктуры железнодорожного транспорта».

*Voestalpine VAE Legetecha UAB* – группа компаний, которая была основана в 1995 году как совместное предприятие Voestalpine AG и ЗАО «Литовские железные дороги». Компания является мировым лидером на рынке стрелочных переводов, в том числе и за счет индивидуальных конструктивных решений. Первые криволинейные стрелочные переводы на Белорусской железной дороге (БЖД) были уложены в 1999 г. На сегодняшний день практически во всех стрелочных переводах в период с 2007 по 2017 годы были заменены крестовины.

Преимущественное расположение стрелочных переводов VAE на главных путях направления Орша – Минск – Брест (входящего во II Панъевропейский транспортный коридор) определяет их важное место в структуре

стрелочного хозяйства БЖД. Эти стрелочные переводы имеют ряд особенностей не только в устройстве, но и в содержании.

Основной особенностью конструкции криволинейных стрелочных переводов ВАЕ является то, что оба остряка являются криволинейными, и их кривизна соответствует радиусам криволинейных путей, на которые они переводят. Из всех поставщиков стрелочных переводов на БЖД такие оригинальные конструкционные условия переводных кривых на сегодняшний день обеспечивает только предприятие ВАЕ. Очевидно, что для замены исчерпавших свой ресурс стрелочных переводов, ВАЕ необходима закупка продукции именно на этом предприятии.

На БЖД с 15 июля 2011 года действует технический регламент [1], принятый решением Комиссии Таможенного союза, который распространяется на инфраструктуру железнодорожного транспорта, в том числе на пути общего и необщего пользования.

Таким образом, очевидно, что для поставки своей продукции на БЖД предприятие, ВАЕ должно ее сертифицировать, но ввиду небольшого количества стрелочных переводов предприятие этого не планирует.

Путевое хозяйство ОАО «Российские железные дороги» [1] так же ориентируется на применение криволинейных стрелочных переводов для повышения скоростей движения в криволинейных участках железнодорожного пути, что экономически выгоднее, чем вынос переводов из кривых. Изготавливаются и укладываются в путь специальные конструкции односторонних криволинейных стрелочных переводов различных радиусов.

*Конструкционные особенности стрелочных переводов производства ВАЕ.*

Все эксплуатируемые стрелочные переводы на БЖД имеют марку крестовины – 1/11, тип рельсов и металлических элементов – Р65, уложены на деревянных брусках, поставляемых комплектно с самим стрелочным переводом.

Такие переводы имеют основные и боковые пути различной кривизны, при этом радиусы основного пути переводов варьируется от 640 до 2257 м, бокового пути – от 266 до 625 м. Конкретные радиусы переводных кривых назначаются согласно схеме железнодорожных путей станции. Проектная ширина колеи по всей длине перевода составляет 1520 мм и неизменна по обоим путям.

По сравнению с типовыми одиночными обыкновенными стрелочными переводами, стрелочные переводы производства ВАЕ имеют следующие особенности:

- поставляются с завода изготовителя тремя цельными блоками, смонтированными на деревянных брусках, которые пронумерованы и имеют специальную номерную бирку, набитую у торца каждого бруса;

- оба остряка являются криволинейными, их кривизна, а также кривизна переводных кривых соответствует радиусам криволинейных участков путей, на который они переводят, в том числе ряд стрелочных переводов расположены и в пределах переводных кривых;



- в качестве изолирующих стыков устроены усиленные клеболтовые стыки с четырехдырными полимерными накладками;
- в середине переводного пути отсутствуют стыки, которые устроены в обыкновенном стрелочном переводе;
- стыки сварные, которые при укладке стрелочных переводов в путь свариваются аллюминотермитным способом, после чего, рабочая грань головки рельса шлифуется, а шейка и подошва остаются со сварным наплывом;
- сердечник крестовины сварной и состоит из двух частей: передняя часть сердечника по противошерстному движению длиной порядка 50 см выполнена из высокопрочной стали, которая защищена от коррозии, устойчива к выкрашиванию и постоянным ударным нагрузкам;
- направляющие контррельсы имеют надвигаемую конструкцию с применением одноболтовых вкладышей. Такая конструкция способствует поддержанию постоянной величины желобов за счет надвигки рабочей грани контррельса к рабочей грани приконтррельсового рельса.

Анализ особенностей конструкции показывает, что криволинейный стрелочный перевод является сварным, в связи с этим имеют место быть температурные колебания длины рельсов. При повышении температуры рельсовая сталь расширяется, при этом увеличивается длина рельсов, при охлаждении – уменьшается. В связи с этим, может возникнуть неточность в работе переводного механизма и появиться колебания зазора между острием и рамным рельсом. Для компенсации этого явления, а также нивелирования вибраций, вызванных динамикой движения подвижного состава в устройство стрелки включен замыкающий кляммерный механизм Tempflex II.

Принцип работы кляммерного механизма заключается в замыкании поперечной стальной балки, которая связана с ходом остриев посредством кулисного механизма и, так называемого «ласточкиного хвоста», образуя при этом подвижное шлицевое соединение.

*Переустройство путей, примыкающих к стрелочному переводу при его замене.*

Проанализировав состояние лежащих в пути стрелочных переводов и определив конкретные сроки их замены с учетом наличия запасных частей, было принято решение о разработке проектно-сметной документации по переустройству стрелочного перевода № 38 станции Минск-Сортировочный, на которой в данный момент эксплуатируется криволинейный стрелочный перевод производства VAE (рисунок 1).



положение начала и конца переходной кривой, которая устраивается сразу же после задних стыков крестовины стрелочного перевода № 38, а также положение круговой кривой и ее радиус.

Схема вписывания нового стрелочного перевода приведена на рисунке 2.

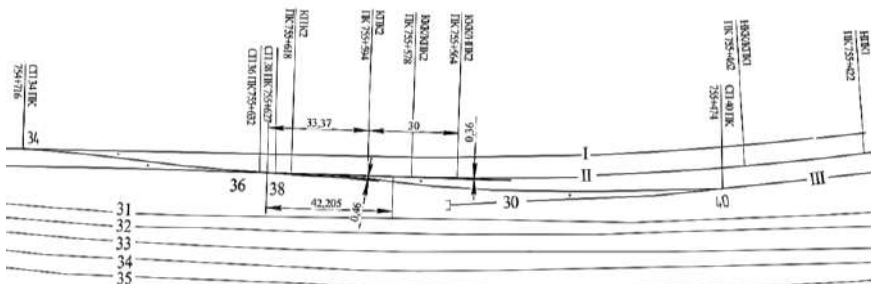


Рисунок 2 – Схема переустройства криволинейного стрелочного перевода с обеспечением минимальной длиной переходной кривой

*Проектное решение по замене криволинейного стрелочного перевода производства ВАЕ одиночным обыкновенным с обеспечением минимальной длины переходной кривой и устройством прямой вставки между стрелочными переводами № 36 и 38.*

Для обеспечения лучших условий эксплуатации стрелочных переводов предполагается при замене криволинейного стрелочного перевода обыкновенным между СП 36 и СП 38 устроить прямую вставку длиной 25,0 м (рисунок 3).

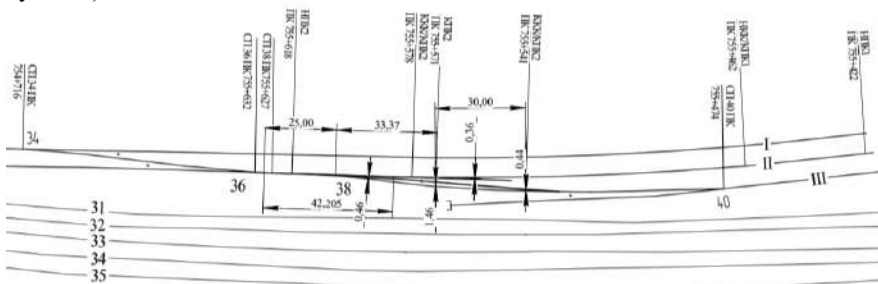


Рисунок 3 – Схема переустройства криволинейного стрелочного перевода с обеспечением минимальной длиной переходной кривой и устройством прямой вставки между СП 36 и СП 38

При реализации обоих проектных вариантов с целью обеспечения несмещения второй переходной кривой было принято решение изменить величину радиуса с 1050 на 1060 м. Исходя из рисунков 2 и 3, можно сделать вывод, что при вписывании типового стрелочного перевода уменьшится полезная длина станционных путей номер два и три, также необходимо про-

известии сдвиги в том числе и параллельно расположенных с ним станционных путей, чтобы обеспечить минимальную ширину междупутья.

В результате исследования изменения геометрического положения кривой, в которой эксплуатировался стрелочный перевод VAE, определены сдвиги оси существующего пути в проектное положение. Так как радиус круговой кривой изменяется незначительно, все сдвиги оси пути обеспечивают минимальную величину междупутья.

При реализации проектного решения задачи о замене криволинейного стрелочного перевода № 38 одиночным обыкновенным можно принять оба варианта.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Новосибирский стрелочный завод. Каталог-справочник стрелочной продукции для железных дорог [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293806/4293806254.pdf/>. – Дата доступа : 01.05.2021.

2 СТП-09150.56.010-2005. Текущее содержание железнодорожного пути. Технические требования и организация работ: утв. приказом нач. Бел. ж. д. от 29.06.2006 № 221Н. – 2006. – 283 с.

Получено 23.05.2021

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 26. Гомель, 2021

---

УДК 625.11

*Д. С. ШАБАН, М. Р. ПРИХОДЬКО (СП-21)*

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

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ МАССЫ СОСТАВА ГРУЗОВОГО ПОЕЗДА ОТ ОСНОВНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЮ ПРИ РАЗНЫХ РУКОВОДЯЩИХ УКЛОНАХ**

Установлены зависимости относительного изменения массы состава грузового поезда от степени увеличения или уменьшения относительных значений основного удельного сопротивления состава при различных руководящих уклонах. При повышении весовой нормы поезда некоторые подъемы становятся ограничивающими провозную способность участками. Указаны мероприятия по преодолению этих подъемов поездами повышенной массы и длины.

В программах развития железнодорожного транспорта Республики Беларусь на 2016–2020 годы и на перспективу до 2030 года одной из задач является повышение пропускной и провозной способности отдельных

участков Белорусской железной дороги [1, 2]. Провозная способность участков железной дороги зависит от числа поездов и средней массы состава грузового поезда. Задача повышения массы состава привела к вождению поездов повышенной массы и длины. Возможно вождение длинно-составных поездов с несколькими локомотивами, расположенными в разных местах состава. Освоена система телеуправления всеми локомотивами в поезде с головного локомотива.

Для пропуска длинносоставных поездов необходимо удлинение приемо-отправочных путей на некоторых отдельных пунктах для возможности остановки поезда при необходимости. Обращение поездов повышенной массы и длины дает ощутимый народнохозяйственный эффект за счет уменьшения количества поездов, пропускаемых участком железной дороги.

**Цель статьи.** Установление зависимости массы состава грузового поезда от основного средневзвешенного сопротивления движению при различных руководящих уклонах.

**Основная часть.** Для установления зависимости массы состава от основного сопротивления, т. е. зависимости  $Q = f(\omega_1'')$ , надо подсчитать значения  $Q$  при разных  $\omega_1''$  по формуле

$$Q = [F_{кр} - Pg(w_0' + i_p)] / (w_0'' + i_p)g, \quad (1)$$

где  $F_{кр}$  – сила тяги локомотива при расчетной скорости, Н;  $P$  – масса локомотива, т;  $w_0'$  – основное удельное сопротивление локомотива при движении под тягой Н/кН;  $i_p$  – расчетный (руководящий) подъем, ‰, или дополнительное сопротивление от подъема, Н/кН;  $w_0''$  – средневзвешенное основное удельное сопротивление состава, Н/кН.

С учетом коэффициента  $\alpha$  – по формуле

$$Q = [F_{кр} - (w_0' + i_p)Pg] / (\alpha w_0'' + i_p)g, \quad (2)$$

где  $\alpha$  – коэффициент изменения основного сопротивления.

При коэффициенте  $\alpha = 1$ , руководящих уклонах равных 6, 9, 12 ‰ для локомотивов ВЛ80 ( $v = 46,7$  км/ч;  $F_p = 460000$  Н;  $P = 184$  т) и БКГ2 ( $v = 65$  км/ч;  $F_p = 514000$  Н;  $P = 184$  т), определенная по формуле (1) масса вагонного состава приведена в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Масса состава грузового поезда с локомотивом ВЛ80

Показатель	$w_0'' = 1,27$ Н/кН			$w_{(8)}'' = 1,24$ Н/кН		
	6	9	12	6	9	12
$i_p$ , ‰						
$Q$ , т	6100	4265	3260	6122	4275	3264

Таблица 2 – Масса состава грузового поезда с локомотивом БКГ2

Показатель	$w_0'' = 1,53 \text{ Н/кН}$			$w_{(8)}'' = 1,47 \text{ Н/кН}$		
	6	9	12	6	9	12
$i_p, \text{‰}$						
$Q, \text{ т}$	6604	4670	3565	6657	4697	3610

Результаты расчетов по всем вариантам при различных коэффициентах  $\alpha$ , руководящих уклонах 6, 9, 12 ‰ для поезда с четырехосными вагонами, ведомого локомотивом ВЛ80 ( $F_p = 460000 \text{ Н}$ ,  $P = 184 \text{ т}$ ) представлены в таблице 3. Помимо значений массы состава  $Q$  определяются абсолютное  $\Delta Q$  и относительное  $\Delta Q/Q_{(i)}$  изменения массы состава в зависимости от изменения (увеличения или уменьшения) основного сопротивления. По данным таблицы 3 строятся графики зависимости  $\Delta Q/Q_{(i)} = f(\Delta w_0''/w_0'')$  при различных руководящих уклонах (рисунок 1). Аналогичные расчеты выполнены для поезда с восьмиосными вагонами и смешанного состава с локомотивом БКГ2, а также для руководящего уклона 12 ‰.

**Таблица 3 – Характеристика изменения массы состава при изменении основного сопротивления**

$\alpha$	$\alpha \cdot w_0''$	$i_p = 6 \text{ ‰}$			$i_p = 9 \text{ ‰}$		
		$Q, \text{ т}$	$\pm \Delta Q, \text{ т}$	$\frac{\pm \Delta Q}{Q_{(i)}}, \text{ ‰}$	$Q, \text{ т}$	$\pm \Delta Q, \text{ т}$	$\frac{\pm \Delta Q}{Q_{(i)}}, \text{ ‰}$
1,5	2,06	5500	- 514	- 8,5	3958	- 263	- 6,2
1,4	1,92	5597	- 417	- 6,9	4009	- 217	- 5,1
1,3	1,78	5723	- 291	- 4,8	4061	-160	- 3,8
1,2	1,64	5802	- 212	- 3,5	4114	-107	- 2,5
1,1	1,51	5902	-112	-1,9	4165	- 56	-1,3
1,0	1,23	6014	-	-	4221	-	-
0,9	1,10	6131	+17	+1,9	4279	+ 58	+1,3
0,8	0,96	6243	+ 229	+ 3,8	4334	+113	+ 2,6
0,7	0,82	6369	+ 355	+ 5,9	4395	+174	+ 4,1
0,6	0,69	6500	+ 486	+ 8,1	4458	+ 237	+ 5,6
0,5	0,62	6626	+ 612	+10,2	4517	+ 296	+ 7,0

**Закключение.** Из данных таблицы 3 и анализа очертания кривых (рисунок 1) видно, что при увеличении основного сопротивления движению состава на 50 % масса состава уменьшается на 514 т (8,5 %), а при уменьшении сопротивления на 50 % – увеличивается на 612 т (10,2 %) при руководящем уклоне 6 ‰; при руководящем уклоне 9 ‰ соответственно уменьшается на 263 т (6,2 %) и увеличивается на 296 т (7 %).

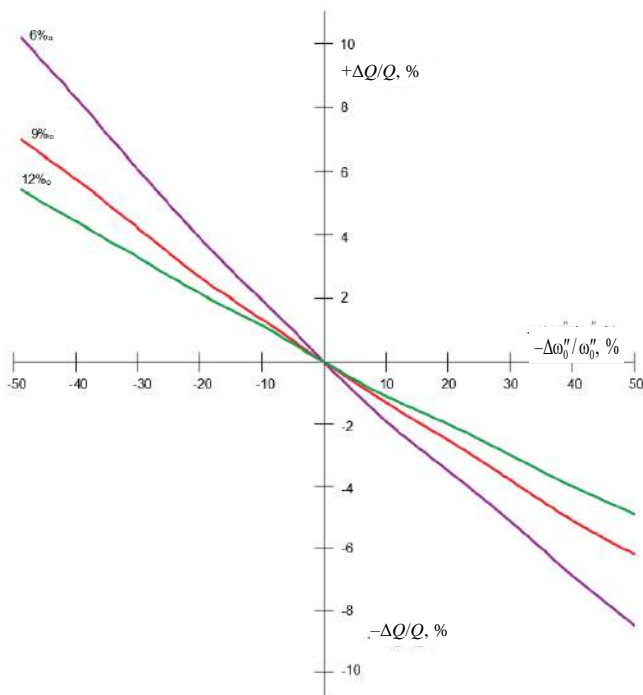


Рисунок 1 – Относительное изменение массы состава при изменении основного сопротивления

Повышение массы состава возможно за счет использования внутренних резервов имеющегося технического оснащения, что не требует значительных капитальных вложений (повышение массы состава за счет более полного использования кинетической энергии поезда) [3]. Реконструктивные же мероприятия требуют изменения основных технических параметров дороги и значительных капитальных вложений: обращение более мощных локомотивов и более совершенных устройств связи и СЦБ (технических средств, используемых для регулирования и обеспечения безопасности движения поездов); удлинение приемоотправочных путей; введение безостановочного скрещения поездов; улучшение трассы (уположение (уменьшение) расчетного подъема, спрямление трассы, улучшение плана линии); электрификация железнодорожных направлений [4–7].

В связи с этим исследуется повышение весовой нормы состава грузового поезда на участке железной дороги и его возможность проезда при этом по руководящему или близким к нему по крутизне подъемам при электрической тяге за счет организационно-технических (разгонное толкание) и реконструктивных (уположение расчетного подъема) мероприятий.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Государственная программа развития транспортного комплекса Республики Беларусь на 2016–2020 годы : постановление Совета Министров Респ. Беларусь 28.04.2016 № 345; с изм. и доп. [Электронный ресурс] : Нац. правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа : pravo.by. – Дата доступа : 06.09.2019.

2 Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года одобрена на заседании Президиума Совета Министров Респ. Беларусь (протокол от 02.05.2017. № 10) [Электронный ресурс] : – Режим доступа : Минск, 2017. – 148 с. – Режим доступа : <http://www.economy.gov.by/uploads/files/NSUR2030/Natsionalnaja-strategija-ustojchivogo-sotsialno-economiceskogo-razvitija-Respubliki-Belarus-na-period-do-2030-goda.pdf>. – Дата доступа : 06.09.2019.

3 Изыскания и проектирование железных дорог : учеб. для вузов / И. В. Турбин [и др.]. – М. : Транспорт, 1989. – 479 с.

4 **Негрей, В. Я.** Целесообразность электрификации участков железной дороги / В. Я. Негрей, М. А. Масловская // Вестник Украинского гос. ун-та железнодорожно-го трансп. – 2018. – № 62. – С. 96–104.

5 **Негрей, В. Я.** Сфера равноэкономических решений целесообразного использования тепловозной и электрической тяги на Белорусской железной дороге / В. Я. Негрей, М. А. Масловская // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – 2018. – № 2. – С. 82–84.

6 **Масловская, М. А.** Развитие электрифицированной сети Белорусской железной дороги / М. А. Масловская // Энергоэффективность. – 2019. – № 8. – С. 29–32.

7 **Масловская, М. А.** Особенности реконструкции железных дорог при электрической тяге : учеб.-метод. пособие по курсовому и дипломному проектированию / М. А. Масловская, Н. В. Довгелюк. – Гомель : БелГУТ, 2018. – 62 с.

Получено 27.05.2021

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 26. Гомель, 2021

---

УДК 725.025.5

*А. Д. ШАПОВАЛОВА (ПА-21)*

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

## **ОСОБЕННОСТИ АРХИТЕКТУРНОГО ПЕРЕПРОФИЛИРОВАНИЯ И ПОВТОРНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗДАНИЙ**

Актуальность данной темы обоснована целесообразностью и рентабельностью реновации территории, объясняющейся эстетическими, экономическими, историческими и экологическими аспектами. Целью данной работы является анализ эффективности архитектурного перепрофилирования зданий во всем мире, обзор отечественного и зарубежного опыта перепрофилирования зданий.

В структуре развивающегося современного города в последние годы проблема реновации промышленных территорий является особенно актуальной.



Под термином реновация понимается адаптивное использование зданий, сооружений, комплексов при изменении их функционального назначения.

**Основополагающие критерии, по которым происходит выбор между сносом и повторным использованием и подходы в отношении адаптивного повторного использования.** Зачастую процесс современного использования объектов зависит исключительно от девелоперских компаний, личных интересов или рекламных предложений. Но можно выделить некоторые основополагающие критерии, по которым происходит выбор между сносом и повторным использованием:

- 1 Географическое расположение участка в структуре населенного пункта.
- 2 Социальная важность площадки и объекта.
- 3 Историческое значение объекта.
- 4 Его важность с точки зрения целостного восприятия места во взаимодействии с окружающей средой.
- 5 Занесенность объекта в реестр исторического, промышленного или культурного наследия.
- 6 Экологические характеристики объекта.
- 7 Урон, нанесенный объекту и площадке.
- 8 Состояние конструкций и элементов.
- 9 Потенциал для повторного использования [1].

С развитием теоретической и практической базы адаптивного использования зданий развивались и различные теории, основанные на разных подходах к решению вопроса. Можно выделить три подхода в отношении повторного использования: типологический, технический и стратегический.

Суть типологического подхода заключается в том, что все здания делятся на группы по своей функциональной нагрузке. Таким образом, получается некая схема классификации объектов по типологическому признаку для последующего современного использования. Типологический подход позволяет создать рекомендательную и регулятивную документацию для упорядочивания и методологии адаптивного повторного использования. Технический подход заключается в классификации зданий по их конструктивной и пространственной схемам, по несущим способностям и наличию их профицита, по степени пожаро-, термо- и влагостойкости, по акустическим характеристикам, по образованию конденсации и проникновению сырости, по степени разрушения конструктивных и ограждающих элементов, по возможности их восстановления, улучшения и модернизации.

Стратегический подход развивается вокруг теоретических концепций совершенствования здания. По разным источникам и исследованиям были выявлены несколько вариантов развития:

1 Строительство внутри; строительство снаружи; строительство вокруг; строительство вдоль; переработка материалов или сохранившихся частей; адаптация под новую функцию.

2 Вставка; вмешательство; внедрение.

3 Трансформация; адаптация; замена; правильное техническое обслуживание.

4 Соответствие; объединение (унификация); соединение и установление границ.

**Яркие примеры архитектурных проектов по перепрофилированию зданий за рубежом.** В Нью-Йорке провели реконструкцию здания бывшего сахарного завода, создав вместо него офисный центр [2]. Нью-Йоркское архитектурное бюро ODA превратило фабрику в бруклинском арт-районе DUMBO с видом на Ист-Ривер в офисное здание с огромным блестящим стеклянным фасадом. Новый офисный комплекс занимает бывшее здание сахарного завода Arbuckle Brothers.

ODA восстановила три оригинальных фасада кирпичной кладки на восточной, северной и южной сторонах здания и добавила, похожий на оригами, стеклянный западный фасад, в котором отражаются расположенные рядом парк и набережная. Ряд существовавших особенностей здания архитекторы постарались сохранить, среди которых – сводчатые кирпичные потолки и существующие стены. Блестящая, геометрическая структура, по задумке архитекторов, ассоциируется с кристаллами сахара и направляет к истории здания.

В Великобритании старые газгольдеры были перепрофилированы в роскошные квартиры. Лондонское архитектурное бюро, возглавляемое Крисом Уилкинсоном и Джимом Эйром, выиграло в 2002 году конкурс на строительство квартир в трех газгольдерах. Три корпуса построены в 1860-е годы и представляют собой оригинальные кованые каркасы с цилиндрическими формами. Каркасы были демонтированы, отреставрированы и вновь возведены на том же месте.

В Шанхае топливные баки превратили в художественные галереи. Пять контейнеров с авиационным топливом в бывшем аэропорту Лонхуа в Шанхае преобразованы студией Open Architecture в парк искусства и культуры. Бюро спроектировало 60 000 м<sup>2</sup> пространства галереи на бывшей промзоне для китайского коллекционера Цяо Чжибина. Являясь отдельными формами снаружи, под землей резервуары соединяются «артериями» в виде широких лестниц. Появившиеся в стенах резервуаров окна помогают с естественным освещением.

В здании старого аэропорта в Нью-Йорке создали отель TWA. Оригинальное здание было построено в 1962 году для Trans World Airlines – крупнейшей американской авиакомпании, которая функционировала с 1930 года, но в

2001 году было закрыто по причине несоответствия современным условиям авиаперевозок. Номера отеля расположены в двух новых зданиях и спроектированы в духе 1960-х годов, чтобы погрузить постояльцев в историю оригинального терминала. В номерах – белые стены, полы из темного дерева, акценты из ореховых панелей и бронзы, и окна – от пола до потолка, через которые проникает достаточное количество естественного света. В распоряжении гостей отеля TWA шесть ресторанов, восемь баров, банкетный зал, фитнес-центр, магазины, бассейн на крыше, смотровая площадка и музей.

В порту Антверпена была проведена реконструкция здания бывшей пожарной станции. Впервые представленный в 2009 году, проект стал одним из самых амбициозных предложений реконструкции здания, которое должно было стать штаб-квартирой администрации порта. Огромный стеклянный объем более 100 метров в длину должен был разместиться над существующим историческим зданием бывшей пожарной станции. В основе проекта – чередование прозрачных и непрозрачных треугольных стеклянных панелей, расположенных таким образом, чтобы визуально с одной стороны структура казалась плоской, а с другой – повторяло рябь воды, при этом ломала масштаб, обеспечивала достаточное количество дневного света, тени и из нее открывался прекрасный вид на реку Шельда, город и порт.

В верхних уровнях существующего здания и в нижних этажах новой пристройки разместились ресторан, конференц-залы и аудитория на 90 мест, а на остальных этажах расположены офисы открытой планировки.

**Отечественный опыт перепрофилирования зданий.** По проекту итальянского архитектора Ренцо Пьяно ведется преобразование электростанции на берегу Москвы-реки в новую площадку для современного искусства. Территория бывшей ГЭС-2 разделена на три ключевые зоны: общественные места, демонстрирующие бесплатные экспонаты, крытые художественные галереи и учебные заведения. Территория будет благоустроена для создания парка скульптур в окружении берез и амфитеатра для проведения мероприятий, включая показ фильмов под открытым небом. Библиотека, книжный магазин, кафе и аудитория будут расположены рядом с атриумом галереи.

В 2007 году в Москве на территории старого винзавода был создан центр современного искусства «Винзавод». Центр современного искусства располагается на территории старейшего московского комбината виноградных и десертных вин, бывшего пивоваренного завода «Московская Бавария». В 1889 году купцами Травниковыми здесь был основан Московский комбинат виноградных и десертных вин, который выпускал собственную продукцию из плодов и ягод и разливал виноградные вина, привезенные из Крыма и Кавказа. В конце XX века комбинат закрыл производство.

Реконструкция здания водонапорной башни – это первый в Санкт-Петербурге опыт возрождения старых промышленных зданий, утративших

свое былое назначение. Этот проект – эксперимент по смешению стилей XIX и XXI века. Основная задача состояла в восстановлении, очищении от позднейших «наслоений» и приспособлении к новым функциям внутренних пространств башни, сохранение целостности интерьеров – красивых залов с арочными перекрытиями.

Весь богатый зарубежный опыт методов анализа заброшенных объектов и выявления их потенциала, нахождения способов регулирования и централизации подходов, приспособления к современным нормам и требованиям, технологического ведения процесса, объемно-пространственного многообразия решений, сотрудничества частного сектора с государственными инстанциями показывает целесообразность, выгодность, творческую многогранность и необходимость повторного использования старых зданий. Именно многогранность позволяет проводить архитектурное моделирование правильного выбора адаптации исторических объектов или комплексов под современные нужды.

Отечественный опыт перепрофилирования устаревших объектов значительно скромнее зарубежного. Эта тема активно развивается, тем самым претендуя стать важным элементом устойчивого развития и сохранения наследия. В данном случае для нас очень важен и полезен зарубежный опыт. Его осмысление, наряду с накопленным местным опытом, может помочь в создании мощного теоретического фундамента, рекомендательного и регулятивного остова, прогностического, модельно-имитационного и субсидийного оснащения и творчески отработанного завершения в отечественной практике архитектурного перепрофилирования.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Сохранение или снос? Компромисс! [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <<https://marhi.ru/AMIT/2013/1kvart13/chadovich/chadovich.pdf>>. – Дата доступа : 10.04.2021.

2 ТОП-10 впечатляющих примеров редевелопмента зданий [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <[https://www.architime.ru/specarch/top\\_10\\_redevelopment/reconstruction.htm](https://www.architime.ru/specarch/top_10_redevelopment/reconstruction.htm)>. – Дата доступа : 05.04.2021.

3 Реновация промышленных зон в современных условиях города [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <<http://saf.petsu.ru/journal/article.php?id=1183>>. – Дата доступа : 12.03.2021.

Получено 29.05.2021

УДК 347.763.21.3

*Л. В. ШАРАЙ* (УЛ-41)

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

## **ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ПЕРЕВОЗОК ВНУТРЕННИМ ВОДНЫМ ТРАНСПОРТОМ**

Рассмотрена система внутреннего водного транспорта Республики Беларусь, предприятия водных путей. Проводится анализ правового регулирования перевозок внутренним водным транспортом, видов заключаемых договоров, особое внимание уделяется регулированию перевозок пассажиров и грузов.

В настоящее время внутренний водный транспорт страны переживает сложные времена. Распад СССР, климатические изменения, развитие автомобильного транспорта привели к переориентации грузовых и пассажирских потоков. Однако существуют определенные перспективы его развития в Республике Беларусь.

Речной (внутренний водный) транспорт Республики Беларусь представлен организациями, осуществляющими проектирование, строительство и ремонт судов транспортного и технического флота, перевозку пассажиров, перевозку и перевалку грузов, добычу нерудных строительных материалов, содержание водных путей и навигационного оборудования, технический надзор за проектированием, строительством, ремонтом и эксплуатацией судов, надзор за безопасностью судоходства, проектирование и строительство гидротехнических сооружений.

В состав транспортного комплекса на внутреннем водном транспорте входят:

- «Белорусское речное пароходство»;
- речные порты Бобруйск, Брест, Гомель, Микашевичи, Могилёв, Мозырь, Пинск, Речица;
- республиканские унитарные предприятия водных путей: «Днепро-Березинское», «Днепро-Двинское» с филиалом в Гродно, «Днепробугводпуть» с филиалами: «Витебскводтранс», «Нижне-Припятский», «Петриковский РСУ»;
- судостроительно-судоремонтные заводы и рембазы в Пинске, Гомеле, Речице;
- проектная организация «Белсудопроект»;
- «Белорусская инспекция речного судоходства»;

«Белорусская инспекция речного регистра». Подготовка специалистов водного транспорта осуществляется в Белорусском национальном техническом университете, Белорусском государственном университете транспорта, Светлогорском государственном индустриальном колледже, Гомельском государственном профессиональном лицее речного флота.

Протяжённость рек страны составляет более 50 тыс. км, из них пригодных для транспортного судоходства около 3,5 тыс. км. В настоящее время используется около 1600 км, в том числе на реке Днепр около 390 км, Березине – 300 км, Соже – 120 км, Припяти – 390 км, Немане – 60 км, Западной Двине – 50 км, Днепро-Бугском канале – 244 км, других водоёмах – 50 км. Следует отметить, что водный путь Буг – Днепро-Бугский канал – Припять – Днепр относится к водным путям международного значения [1].

Водные пути в Беларуси открыты для судоходства с марта по ноябрь месяц, что обусловлено климатическими условиями. Организациями водного транспорта обеспечиваются гарантированные габариты пути на протяжении 1 тыс. км. В навигационный период на водных путях устанавливается навигационное оборудование, производится траление фарватера, осуществляются дноочистительные и дноуглубительные работы, обеспечивается информирование транспортного флота о состоянии габаритов водных путей.

Законодательство Республики Беларусь в области внутреннего водного транспорта основывается на Конституции Республики Беларусь, Гражданском кодексе Республики Беларусь и состоит из Кодекса о внутреннем водном транспорте Республики Беларусь и иных актов законодательства Республики Беларусь, регулирующих отношения в этой области. К ним относят:

1 Правила перевозок пассажиров и багажа внутренним водным транспортом», принятые Постановлением Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 29 ноября 2004 г. № 42;

2 Правила перевозок грузов внутренним водным транспортом, принятые Постановлением Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 26 января 2005 г. № 3 [2].

Следует отметить, что если вступившим в силу международным договором Республики Беларусь установлены иные правила, чем те, которые содержатся в Кодексе о внутреннем водном транспорте, то применяются правила международного договора Республики Беларусь.

Перевозка пассажиров и багажа внутренним водным транспортом выполняется на основании договора перевозки пассажира внутренним водным транспортом или договора об организации перевозок пассажиров внутренним водным транспортом.

При заключении договора на перевозку пассажира внутренним водным транспортом перевозчик обязуется перевезти пассажира в пункт назначе-

ния, а в случае сдачи пассажиром багажа, также доставить багаж в пункт назначения и выдать его уполномоченному на получение багажа лицу; пассажир обязуется уплатить установленную плату за проезд, а при сдаче багажа – и за провоз багажа.

Заключение договора перевозки пассажира внутренним водным транспортом удостоверяется билетом, а сдача пассажиром багажа – багажной квитанцией.

Законодательством Республики Беларусь предусмотрена возможность заключения следующих договоров с владельцами судов или организациями водного транспорта:

- об организации перевозок пассажиров внутренним водным транспортом;
- аренды судна без экипажа;
- аренды (фрагтования на время) судна с экипажем.

В договоре об организации перевозок пассажиров внутренним водным транспортом должны быть обязательно указаны маршрут, расписание движения, количество рейсов, сроки и другие условия предоставления транспортных средств для перевозки внутренним водным транспортом, порядок расчетов, ответственность сторон, а также иные условия организации перевозок.

Договор об организации перевозок пассажиров внутренним водным транспортом не исключает необходимости заключения в установленном порядке договора перевозки пассажира внутренним водным транспортом.

В соответствии с договором аренды судна без экипажа арендодатель предоставляет арендатору судно за плату во временное владение и пользование без оказания услуг по управлению судном и его технической эксплуатации.

При заключении договора аренды (фрагтования на время) судна с экипажем судовладелец (арендодатель) предоставляет фрагтователю (арендатору) судно за плату во временное владение и пользование и оказывает услуги по управлению судном и его технической эксплуатации.

При заключении указанных выше договоров необходимо помнить, что суда внутреннего плавания, суда смешанного (река–море) плавания, маломерные суда, за исключением гребных лодок, байдарок и надувных судов грузоподъемностью менее 225 килограммов, подлежат государственной регистрации.

Государственную регистрацию судов внутреннего плавания и судов смешанного (река–море) плавания осуществляет орган по безопасности судоходства, а маломерных судов, за исключением гребных лодок, байдарок и надувных судов грузоподъемностью менее 225 килограммов, осуществляет Государственная инспекция по маломерным судам [3].

Перевозка грузов внутренним водным транспортом выполняется по договору перевозки груза внутренним водным транспортом. Заключение договора перевозки груза внутренним водным транспортом подтверждается составлением грузоотправителем коносамента.

До начала перевозки груза перевозчик должен обеспечить оформление дорожной ведомости и приложить ее к коносаменту. Каждая страница дорожной ведомости имеет наименование: дорожная ведомость, копия дорожной ведомости, квитанция к дорожной ведомости, корешок дорожной ведомости. Квитанция к дорожной ведомости является дополнительным экземпляром дорожной ведомости, а корешок дорожной ведомости – ее дубликатом.

Для перевозки груза внутренним водным транспортом грузоотправитель должен направить перевозчику письменную заявку с указанием даты ее подачи, наименования грузоотправителя и грузополучателя, наименования пункта погрузки и пункта выгрузки, вида и наименования груза, количества (массы), количества грузовых мест (пакетов), вида тары, даты предполагаемой отправки груза (начала погрузки на судно), порядка и размера внесения авансовых платежей, особых условий перевозки.

Заявка должна быть подана грузоотправителем не позднее 5 суток до начала предполагаемой отправки грузов в прямом внутреннем водном сообщении и не позднее 10 суток – в смешанном сообщении, если иные сроки не установлены соглашением сторон, и рассмотрена перевозчиком в течение 3 суток с даты поступления. При этом неполные сутки считаются полными.

Перевозчик не позднее чем за 24 часа до прибытия судна под загрузку обязан известить грузоотправителя о времени прибытия судна в пункт погрузки груза, а грузополучателя – о времени прибытия в пункт выгрузки.

Прием к перевозке грузов внутренним водным транспортом осуществляется судовыми, сборными и мелкими отправлениями.

Судовой отправкой считается партия груза в количестве, достаточном для полной загрузки судна при условии, если груз:

- одного наименования или однородный;
- перевозится навалом/насыпью обезличенно (уголь одной марки, сортимент одного вида, удобрения одного сорта и т. п.), и если не требуется отделять в судне одну партию груза от другой;
- предъявляется к перевозке только в один порт погрузки и для перевозки только в один пункт назначения, в том числе для передачи на другой вид транспорта.

Сборной отправкой считается партия груза общей массой не менее 20 т, но в количестве, недостаточном для полной загрузки судна, а также если:

- судно загружается до полной загрузки грузами разного наименования или грузами одного наименования, но в разные пункты выгрузки;



– судно загружается до полной загрузки однородным грузом в один пункт назначения, но разным грузополучателям с отделением одной партии груза от другой;

– по требованию грузоотправителя ему предоставляется судно для загрузки в разных портах погрузки и доставки в пункт назначения или передачи на другой вид транспорта;

– одним грузоотправителем предъявляются партии груза разных наименований или транспортных пакетов общей массой более 20 т, перевозка которых разрешена одновременно на одном судне, в один пункт назначения, в том числе если масса отдельных наименований грузов (транспортных пакетов) может быть менее 20 т.

Мелкой отправкой считается партия груза общей массой менее 20 т, предъявляемая к перевозке по одному коносаменту.

Провозная плата и иные платежи за перевозку грузов внутренним водным транспортом определяются соглашением сторон либо на основании тарифов в соответствии с законодательством Республики Беларусь. Провозная плата за перевозку груза внутренним водным транспортом и иные платежи, причитающиеся перевозчику, вносятся грузоотправителем до момента отправления груза из порта отправления, если соглашением сторон не предусмотрено иное. При несвоевременном внесении провозной платы и иных платежей отправление груза перевозчиком может быть задержано и до их внесения может быть прекращена подача судна для следующей погрузки груза.

Загруженные трюмы судов, в том числе рефрижераторных и наливных, а также контейнеры непосредственно после окончания загрузки судна должны быть опломбированы грузоотправителем, если груз им погружен, а также при предъявлении груза к перевозке внутренним водным транспортом:

– с причалов, складов грузоотправителя;

– при перевозке по документам смешанного железнодорожно-водного сообщения в опломбированных вагонах и контейнерах;

– несамоходными транспортными судами без экипажа, кроме открытых судов (судов-площадок).

Груз, принятый к перевозке, должен быть доставлен перевозчиком в пункт назначения в установленный условиями перевозки срок исходя из суточных норм пробега при перевозке грузов внутренним водным транспортом в прямом сообщении, устанавливаемых Министерством транспорта и коммуникаций Республики Беларусь, если иное не определено соглашением сторон. При перевозке грузов по участкам внутренних водных путей, для которых устанавливаются разные суточные нормы пробега, общий срок их доставки определяется как сумма суточных норм пробега для каждого участка внутреннего водного пути.

Перевозчик обязан уведомить грузополучателя о прибывших в пункт назначения на его имя грузах не позднее 12 часов дня, следующего за днем прибытия грузов. Грузополучатель должен обеспечить круглосуточный прием извещений от перевозчика. Груз считается выданным грузополучателю с момента окончания его выгрузки с судна.

В случае неисполнения либо ненадлежащего исполнения обязательств по договору перевозки внутренним водным транспортом стороны несут ответственность, установленную Кодексом внутреннего водного транспорта Республики Беларусь, иными актами законодательства Республики Беларусь, а также соглашением сторон.

Так, за просрочку доставки груза, буксируемого судна, плота или иного плавучего объекта перевозчик (буксировщик) уплачивает неустойку в размере 6 процентов провозной платы за каждые сутки просрочки, но не более 30 процентов провозной платы, если не докажет, что просрочка произошла вследствие обстоятельств, которые перевозчик (буксировщик) не мог предотвратить и устранение которых от него не зависело [4].

Проанализировав законодательство в области внутреннего водного транспорта, можно сделать вывод о том, что имеется необходимая правовая база, регулирование осуществляется в достаточной степени. Для развития внутреннего водного транспорта необходима грамотная политика в области привлечения инвестиций и развития государственно-частного партнерства в сфере судоходства.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Речной транспорт в Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://ru.wikipedia.org/wiki/Речной\\_транспорт\\_в\\_Белоруссии](https://ru.wikipedia.org/wiki/Речной_транспорт_в_Белоруссии). – Дата доступа : 05.05.2021.

2 Кодекс внутреннего водного транспорта Республики Беларусь от 24.06.2002 №118-З: в ред. от 17.07.2014 № 134-З // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2002. – № 2/867.

3 Правила перевозок пассажиров и багажа внутренним водным транспортом : постановление М-ва трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь от 29.11.2004. № 42 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2004. – № 8/11923.

4 Правила перевозок грузов внутренним водным транспортом : постановление Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 26.01.2005 № 3 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2005. – № 8/12719.

Получено 28.05.2021

*Л. В. ШАРАЙ, М. П. ПАРАХНЕВИЧ (УЛ-41)*

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

## **ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И СФЕРЫ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ В ЛОГИСТИКЕ И НА ТРАНСПОРТЕ**

Рассматривается актуальность использования искусственного интеллекта в различных сферах, даны его определение и краткая характеристика. Более подробно рассматривается применение искусственного интеллекта на транспорте, перечислены примеры внедрения этой технологии, стоимость и экономический эффект от ее эксплуатации. Также рассмотрены отрицательные моменты внедрения искусственного интеллекта.

В настоящее время к искусственному интеллекту относят ряд алгоритмов и программных систем, отличительным свойством от других систем которых является то, что они могут решать некоторые задачи так, как это делал бы размышляющий над их решением человек. Например, используются системы и алгоритмы распознавания незаконного содержимого багажа и ручной клади по рентгеновским изображениям, также помогают повысить достоверность результатов испытаний систем и алгоритмов.

Сегодня технологии искусственного интеллекта помогают автоматизировать и оптимизировать различные процессы в транспортной системе. AI используется, чтобы управлять светофорами и уменьшать заторы на дорогах. Анализируя данные о загруженности автомагистралей, ИИ рекомендует изменить маршрут. Искусственный интеллект внедряют, чтобы изучать пассажиропоток и следить за исправностью транспорта.

Искусственный интеллект (далее – ИИ, англ. Artificial intelligence, AI) – наука и технология создания интеллектуальных машин, особенно интеллектуальных компьютерных программ. ИИ связан со сходной задачей использования компьютеров для понимания человеческого интеллекта, но не обязательно ограничивается биологически правдоподобными методами [1].

Сферы применения ИИ достаточно широки и охватывают как привычные слуху технологии, так и появляющиеся новые направления, далекие от массового применения, иначе говоря, это весь спектр решений, от пылесосов до космических станций.

Развитие использования ИИ ведет к адаптации технологий в классических отраслях экономики по всей цепочке создания ценности и преобразует их, приводя к алгоритмизированию практически всего функционала, от логистики до управления компанией. Отличительные способности и отрасли применения ИИ приведены в таблице 1.

*Таблица 1 – Применение искусственный интеллект*

Отличительная способность	Отрасль применения
---------------------------	--------------------

Система распознавания лиц	В апреле 2018 года стало известно о создании американской армией системы, распознающей лица в темноте и даже сквозь стены. Разработка использует технологию искусственного интеллекта. Лаборатория армейских исследований США опубликовала статью с описанием работы алгоритма, позволяющего распознавать лица на изображениях, полученных при помощи тепловизора. Также данная способность активно используются смартфонами в повседневной жизни.
Способность обучающей системы	Уже существует несколько приложений-репетиторов, благодаря которым можно в любой момент дополнительно изучить непонятную тему. ИИ может также проанализировать школьные работы, определить проблемные области, а также создать индивидуальные уроки для заполнения пробелов в знаниях.
Проектирование	В электроэнергетике возможно улучшенное прогнозирование генерации и спроса на энергоресурсы, оценка надежности энергогенерирующего оборудования, автоматизация повышения генерации при скачке спроса
Ведение переговоров	Инженеры лаборатории Facebook по исследованию искусственного интеллекта представили в июне 2017 года результаты работы над ботом, умеющим врать и торговаться с людьми. Как пишет Quartz, в ходе обучения система использовала более 5,8 тыс. реальных человеческих диалогов в ходе переговоров, собранных при помощи краудсорсинговой онлайн-платформы Amazon Mechanical Turk.

Основными сферами применения ИИ на транспорте и в логистике являются:

- использование беспилотников;
- использование чат-ботов при работе с клиентами;
- составление маршрутов и расписания движения по маршруту, определение справедливой платы;
- системы поддержки принятия управленческих решений для маневровой работы на станции;
- системы управления движением.

В качестве практического применения нейронных сетей в логистике, рассмотрим несколько примеров. При проведении погрузочно-разгрузочных работ на складе, бригада грузчиков под руководством кладовщика работает без применения терминалов сбора данных. Следовательно, зафиксировать и объективно оценить качество участия каждого сотрудника при производстве работ невозможно. В качестве входящих данных используются только

имена и фамилии, задействованных в данной операции сотрудников, и в качестве результата – соблюдение заданных норм производительности.

При фиксации данных о работе всех бригад за определенный период, в итоге работы сети будет получена информация о том, насколько каждый отдельный сотрудник влияет на благополучный исход операции. Полученная информация позволит сформировать сбалансированную бригаду, способную работать в соответствии с заданными нормами. При смене оперативного администратора новый сотрудник сможет сформировать график работы при помощи информационной системы и быстрее адаптироваться на новом рабочем месте. Кроме того, появляется возможность анализировать качество совместной работы нескольких сотрудников. В этом примере ИИ выполняет анализ работы сотрудников в бригаде и подбирает наилучшее сочетание работников, позволяющее достичь высокой продуктивности.

Для эффективной работы транспорта необходимы не только инструменты снижения издержек, но и отсутствие срывов графиков движения поездов и автоматизация управления их движением, учитывающая все параметры, влияющие на скорость и безопасность [2].

Эти два основополагающих фактора находятся в полной зависимости от возможностей используемых компаниями-перевозчиками локомотивов. Причем возможностей не только по традиционным характеристикам типа мощности тяги и скоростного маневрирования, но и в части интеллектуального автоматизированного управления. Для удовлетворения таких ИТ-запросов клиентов-железнодорожников компания GE Transportation (дочернее предприятие фирмы General Electric, специализирующейся на разработке и производстве технологических установок и транспортных средств) выпускает локомотивы нового поколения, оснащенные системами искусственного интеллекта с элементами компьютерного самообучения. Уже один из первых примеров эксплуатации таких локомотивов GE Transportation на германских железных дорогах показал рекордный для транспортной отрасли результат – компания Deutsche Bahn смогла повысить эффективность перевозок в 1,25 раза.

Расчеты аналитиков GE Transportation показывают, что благодаря повышению средней скорости поезда на 1 км/час в течение года обеспечивает крупную компании-перевозчику дополнительную прибыль около 2,5 млрд дол., а повышение эффективности железнодорожного терминала на 1 % – дополнительный доход почти в 2,2 млрд дол. И все эти и другие сопутствующие выгоды приносят железнодорожникам «умные» локомотивы, оснащенные мобильными центрами обработки данных, которые используют информацию от более чем двух сотен разнообразных сенсоров и камер высокой четкости, отслеживающими железнодорожную колею, ее состояние и появление препятствий, идентифицирующим дорожные знаки, а также, что самое важное в летнюю жару измеряют деформацию рельсов, что способствует снижению аварий, благодаря упреждающему снижению скорости на опасных участках.

До выхода поезда на маршрут система самодиагностики «умного» локомотива способна прогнозировать сбои в его различных системах, которые могут послужить непредвиденным остановкам или снижениям скорости, что может отразиться не только на данном маршруте, но и на графике движения по данной железнодорожной ветке.

ИТ-системы «умных» локомотивов GE Transportation подключены к фирменным центрам оптимизации, в которых алгоритмы компьютерного обучения разрабатывают стратегии для оптимизации всех процессов, от схем использования топлива до графика технического обслуживания. К тому же искусственный интеллект постоянно следит за прогнозами изменения метеоусловий и на основе этих данных вырабатывает рекомендации о желательных изменениях в планах поездок и скоростях движения поездов [3].

Практические результаты инвестиций в ИИ все еще остаются неясными. Тем не менее, компании понимают, что они могут дать очень ценные преимущества, и наращивают усилия в этом направлении. Согласно исследованию McKinsey Global Institute, такие технологические лидеры, как Google и Baidu, инвестировали 20-30 млн дол. в проекты, связанные с искусственным интеллектом, причем около 90 % этой суммы приходится именно на НИОКР.

ИИ стимулируют многим компаниям эффективные бизнес-модели и продажи продукции. Почти 80 % компаний благодаря искусственному интеллекту улучшили методы анализа. В частности, юристы JP Morgan смогли сократить время, которое тратится на изучение сделок и тысяч страниц документов, и при этом уменьшилось количество ошибок.

Одно из самых больших опасений связано с тем, что искусственный интеллект ведет к обесцениванию человеческого капитала. Автоматизация вытесняет дорогостоящий человеческий труд, поскольку машины могут выполнять те же функции с большей эффективностью и меньшими затратами [4].

Но между тем развитие общества выдвигает ряд проблем, которые все же требуют пристального внимания. Эти проблемы связаны с опасностями, возникающими в ходе работ по искусственному интеллекту.

Первая проблема связана с возможной потерей стимулов к творческому труду в результате массовой компьютеризации или использования машин в сфере искусств. Однако в последнее время стало ясно, что человек добровольно не отдаст самый квалифицированный творческий труд, так как он для самого человека является привлекательным.

Вторая проблема носит более серьезный характер. Уже сейчас существуют машины и программы, способные в процессе работы самообучаться, т. е. повышать эффективность приспособления к внешним факторам. В будущем, возможно, появятся машины, обладающие таким уровнем приспособляемости и надежности, что необходимость человеку вмешиваться в процесс отпадет.

В этом случае возможна потеря самим человеком своих качеств, ответственных за поиск решений. Налицо возможная деградация способностей человека к реакции на изменение внешних условий и, возможно, неспособность принятия управления на себя в случае аварийной ситуации.

Однако, несмотря на все перечисленные будущие риски от внедрения искусственного интеллекта, данная технология позволит значительно упростить процессы, связанные с принятием решений на транспорте и в логистике. Искусственный интеллект способен повысить качество предоставляемых услуг, а также благоприятно повлияет на повышение уровня безопасности в этих сферах.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Шаран, К. Н.** Искусственный интеллект в логистике / К. Н. Шаран // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2018. – № 2. – С. 33–36.

2 **Блинов, Д. В.** Применение нейросетей в оперативной логистике / Д. В. Блинов // Транспорт Российской Федерации : Журнал о науке, практике, экономике. – 2007. – № 8. – С. 42–43.

3 **Покусаев, О. Н.** Онтологии системы систем в национальных стандартах цифровой железной дороги Великобритании / О. Н. Покусаев, В. П. Куприяновский, Д. В. Катцын, А. А. Климов // International Journal of Open Information Technologies. – 2018. – No 11. – P. 85–96.

4 Интеллектуальная система управления на железнодорожном транспорте (ИС-УЖТ): офиц. сайт РЖД [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://www.rzd-expo.ru/innovation/the\\_system\\_of\\_transportation\\_process\\_and\\_transport\\_logistics/intel\\_lectualnaya-sistema-upravleniya-na-zheleznno-dorozhnom-transporte](http://www.rzd-expo.ru/innovation/the_system_of_transportation_process_and_transport_logistics/intel_lectualnaya-sistema-upravleniya-na-zheleznno-dorozhnom-transporte). – Дата доступа : 23.11.2020.

Получено 31.05.2021

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 26. Гомель, 2021

---

УДК 339.5

*К. О. ШВАБ* (ГЭ-23)

Научный руководитель – канд. экон. наук *О. В. МОРОЗОВА*

## ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ТАМОЖЕННО-ТАРИФНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ В РАЗВИТЫХ СТРАНАХ

Рассматривается практика таможенно-тарифного регулирования внешнеторговой деятельности в развитых странах, приведен анализ статистических данных средневзвешенной ставки импортного таможенного тарифа на товары и ее изменений в разрезе основных товарных групп, сделаны выводы на основании сравнительного анализа механизма таможенно-тарифного регулирования в развитых странах и в ЕАЭС.

Эффективное таможенно-тарифное регулирование позволяет иметь возможность влияния на экономическое положение страны в мире, отдельных товаров на внутреннем рынке, возможность пополнения бюджета за счет взимания таможенных пошлин, достижения рациональной структуры внешнеторгового оборота, что направлено на обеспечение экономической безопасности страны. Важным инструментом регулирования внешней торговли является таможенный тариф. Размер его ставок позволяет определить направленность внешнеторговой политики и сделать вывод об уровне свободы торговли.

Существует два вида таможенного тарифа: экспортный и импортный. Экспортный тариф имеет второстепенное значение в регулировании внешней торговли и чаще всего направлен на реализацию фискальной функции. Он имеет наибольшее значение для развивающихся стран с экспортоориентированной ресурсодобывающей экономикой. В развитых странах экспортный таможенный тариф имеет ограниченное применение и в некоторых странах полностью упразднён. Импортный таможенный тариф регулирует объёмы внешнеторговых поставок, пополняет бюджет, а также стимулирует национальное производство. В зависимости от размера применяемых ставок импортного тарифа определяют направление внешнеторговой политики: протекционизм или фритредерство [1].

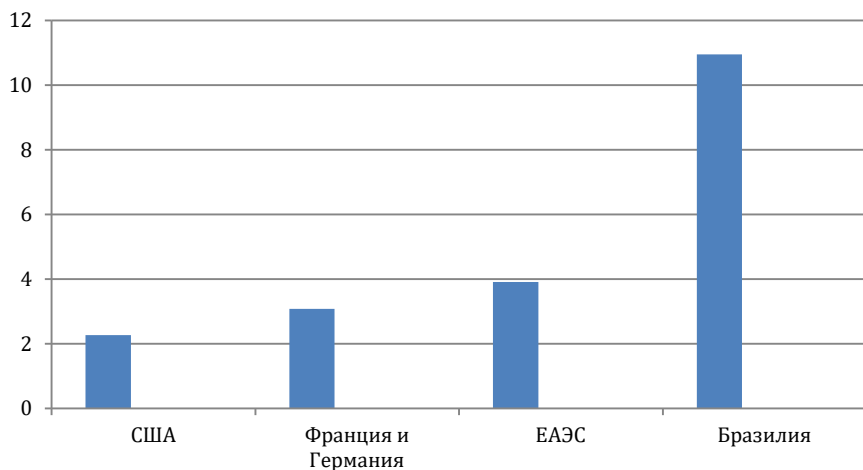
Оценка реализации мер таможенно-тарифного регулирования и уровня открытости экономики проводится с использованием импортного таможенного тарифа. Использование показателя средневзвешенной ставки импортного тарифа позволяет определить уровень тарифной защиты и направление внешнеторговой политики. Высокие ставки импортного тарифа свидетельствуют о высоком уровне протекционизма, а низкие – наоборот. Ранжирование внешнеторговой политики по уровню средневзвешенной ставки импортного тарифа представлено в таблице 1.

*Таблица 1 – Шкала значений оценки внешнеторговой политики*

Уровень	Средневзвешенная ставка импортного тарифа, %
Фритредерство	До 4
Слабый протекционизм	От 4 до 9
Умеренный протекционизм	От 9 до 14
Сильный протекционизм	От 14 до 19
Жесткий протекционизм	Свыше 19



На рисунке 1 представлен рейтинг стран по средневзвешенной ставке импортного тарифа на несельскохозяйственные и нетопливные товары



в 2020 г. Рассмотренные значения средневзвешенных ставок импортного тарифа не учитывают ставки на сельскохозяйственные и топливные товары.

Рисунок 1 – Рейтинг стран по средневзвешенной ставке импортного тарифа на несельскохозяйственные и нетопливные товары в 2020 г., %

Данные рисунка позволяют сделать вывод, что в США, Франции и Германии действует Единый таможенный тариф Европейского союза, а также в интеграционном объединении – Евразийский экономический союз (ЕАЭС), где во всех пяти странах-участницах (Армения, Беларусь, Казахстан, Кыргызстан, Россия) действует Единый таможенный тариф ЕАЭС, реализуется низкий уровень тарифной защиты, т. е. до 4 %, а именно фритрейдерство. Наименьшее значение средневзвешенной ставки импортного тарифа наблюдается в США (2,27 %), затем следуют Германия и Франция (3,09 %), и ЕАЭС – 3,91 %. Для сравнения, в Бразилии ставка импортного тарифа составляет 10,95 % и она является страной с умеренным уровнем протекционизма. Бразилия предпринимает попытки модернизации экономики страны, расширения внутреннего производства, а также защиты отечественных товаропроизводителей. Кроме того, существующий уровень протекционизма позволяет избежать ответных мер стран-партнёров и обеспечить приемлемый уровень конкуренции на внутреннем рынке.

Дальнейшее исследование таможенно-тарифного механизма проведём по странам и группам стран, выбранных для анализа, с позиции оценки из-

менения средневзвешенной ставки импортного тарифа в разрезе основных товарных групп (таблица 2).

Таблица 2 – Оценка изменения средневзвешенных ставок импортного тарифа на несельскохозяйственные и нетопливные продукты в 2016–2020 гг.

В процентах

Страна	Категория товаров	Годы					Отклонение, (+, -), 2020 г. от 2016 г.
		2016	2017	2018	2019	2020	
Германия и Франция	Промтовары, руды и металлы	3,17	33,16	33,23	33,18	33,21	0,04
	Руды и металлы	1,31	1,31	1,44	1,68	1,65	0,34
	Промышленные товары	3,31	3,30	3,36	3,27	3,31	0,00
	Химическая продукция	3,06	3,05	3,03	3,01	3,27	0,21
	Машины и транспорт	2,12	2,12	2,15	2,10	2,18	0,06
	Другие промышленные товары	5,00	5,00	5,05	4,95	4,89	-0,11
ЕАЭС	Промтовары, руды и металлы	6,60	5,64	4,89	3,87	3,86	-2,74
	Руды и металлы	4,20	3,89	3,16	2,69	2,52	-1,68
	Промышленные товары	6,66	5,69	4,95	3,90	3,90	-2,76
	Химическая продукция	8,21	6,98	5,71	4,77	4,50	-3,71
	Машины и транспорт	4,24	3,40	2,91	2,20	2,71	-1,53
	Другие промышленные товары	10,31	9,07	8,08	6,42	5,96	-4,35
США	Промтовары, руды и металлы	2,61	2,61	2,65	2,64	2,39	-0,22
	Руды и металлы	1,35	1,34	1,46	1,46	1,36	0,01
	Промышленные товары	2,64	2,65	2,67	2,67	2,42	-0,22
	Химическая продукция	2,06	1,99	1,89	1,89	1,71	-0,35
	Машины и транспорт	1,65	1,71	1,73	1,73	1,54	-0,11
	Другие промышленные товары	4,63	4,52	4,60	4,60	4,19	-0,44

Из анализа данных таблицы 2 видим, что за анализируемый период 2016–2020 гг. Германия и Франция реализуют направление повышения ста-

вок импортного тарифа в целях защиты внутреннего рынка и поддержания экономики Европейского союза. Рост ставок импортного тарифа наблюдается практически по всем товарным группам, за исключением промышленных товаров, ставки по которым в 2020 г. в сравнении с 2016 г. остались неизменными. США продолжают политику фритредерства в отличие от стран Европейского союза: ставки импортного таможенного тарифа в разрезе приведенных товарных групп продолжают снижение, что соответствует тенденции либерализации мировой торговли. И наконец, исследование импортного тарифа ЕАЭС позволило определить значительное снижение ставок по всем товарным группам. Полученные данные свидетельствуют о высокой либерализации внешней торговли ЕАЭС, что в целом благоприятствует ведению бизнеса, привлечению иностранных инвестиций, трансферу знаний и технологий. В обозримом будущем свобода торговли может позволить ЕАЭС выйти на траекторию устойчивого экономического роста и без ущерба для экономик государств-членов войти в процесс мировой глобализации. Однако без достаточного укрепления конкурентоспособности своих национальных экономик, производство ЕАЭС может быть подавлено более сильным иностранным конкурентом, что в целом может привести к неблагоприятным ценовым условиям.

Республика Беларусь также имеет высокую открытость экономики и зависимость ее состояния от итогов внешней и взаимной торговли в ЕАЭС. О минусах либерализации торговли ярко говорит отрицательный внешне-торговый баланс страны, что свидетельствует о недостаточном развитии экспорта национального производителя. В целом, на наш взгляд, ситуацию можно исправить, изменив политику либерализации торговли на протекционизм. Однако такой механизм необходимо использовать с осторожностью, ограничивая не все внешнеторговые операции и повышая импортные пошлины только на наиболее конкурентные товары иностранного происхождения. Это позволит избежать сильного давления на национальный рынок и даст толчок к экспорту своей продукции.

Стоит отметить, что для Республики Беларусь весьма актуальна позиция усиления интеграции с региональными группировками (ЕАЭС, СНГ). Заимствование эффективного опыта таможенно-тарифного регулирования, защита от более сильных иностранных конкурентов и взаимные торговые преференции позволят Беларуси постепенно осуществлять внешнеэкономическую деятельность с положительным сальдо внешнеторгового баланса.

Для ЕС тенденция повышения импортного тарифа объясняется стремлением к поддержанию конкурентоспособности своей промышленности. Товары, необходимые для производства, спрос на которые не может быть удовлетворен за счет внутренних ресурсов, облагаются минимальными таможенными ставками либо вообще не облагаются пошлинами. Товары, по которым ЕС располагает конкурентоспособным производством, облагаются по средним ставкам; товары, производители которых нуждаются в поддержке, облагаются пошлинами от 15 % и выше.

Также тарифная политика развитых стран характеризуется высокой долей товаров, в отношении которых применяются нулевые ставки импортных пошлин. Если говорить о странах ЕС, в частности о Германии и Франции, средневзвешенная ставка импортного тарифа у них является достаточно низкой, однако выше уровня средневзвешенной ставки США. При этом ставки импортного тарифа по некоторым товарным группам имеют слабую тенденцию к росту [3].

Таким образом, рассмотренный опыт таможенно-тарифного регулирования зарубежных стран дает возможность сравнения с аналогичной системой регулирования в ЕАЭС. Из проанализированных данных мы видим, что ЕС реализует направление повышения ставок импортного тарифа в целях защиты внутреннего рынка и поддержания своей экономики и промышленности. США продолжают политику фритредерства, что, на наш взгляд, объясняется высокой конкурентоспособностью национальной экономики. В ЕАЭС действует политика снижения импортного тарифа, т. е. высокая либерализация внешней торговли, что, в целом, благоприятствует ведению бизнеса и привлечению иностранных инвестиций. Однако это может привести к неблагоприятным ценовым условиям в ЕАЭС и подавить национальное производство. Решением может стать политика взвешенного протекционизма и укрепления внутренних рынков государств – членов ЕАЭС. Это позволит создать крепкий внутренний стержень для защиты своей экономики и иностранной конкуренции и даст толчок к увеличению экспорта и вхождению в процесс мировой глобализации.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Трошкина, Т. Н.** Теоретические и организационно-правовые основы таможенно-тарифного регулирования внешнеэкономической деятельности : учеб. пособие / Т. Н. Трошкина ; под ред. В. П. Федыко. – Минск, 2013. – 199 с.

2 World Trade Organization (WTO) [Electronic resource] : – Mode of access : <http://tao.wto.org>. – Date of access : 03.05.2021.

3 **Головин, А. А.** Специфика таможенно-тарифного регулирования внешней торговли развитых и развивающихся стран / А. А. Головин // Таможенный вестник. – 2019. – № 8. – С. 5–8.

Получено 26.05.2021

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 26. Гомель, 2021

---

УДК 666.97:691

*В. В. ШЕЛЮТО* (ПС-12), *В. И. МАКСИМОВ* (ПС-12)  
Научный руководитель – ассист. *А. С. ЧУГУНОВА*

### **ВЛИЯНИЕ КРУПНОСТИ МЕЛКОГО ЗАПОЛНИТЕЛЯ НА ПРОЧНОСТЬ СТРОИТЕЛЬНОГО РАСТВОРА**

Проведено исследование влияния крупности мелкого заполнителя на прочность строительного раствора, составлен график зависимости и выведена функция, сделаны выводы о влиянии песка на прочность строительного раствора.

Строительные растворы применимы повсеместно в ремонтных и облицовочных работах. Рациональное использование материалов, входящих в состав строительного раствора, в частности песка, в качестве мелкого заполнителя, является одним из приоритетных направлений в технологии производства строительного раствора.

Строительный раствор объединяет понятия «растворная смесь», «сухая растворная смесь», «раствор». Строительным раствором называют материал, получаемый в результате затвердевания смеси вяжущего вещества (цемент), мелкого заполнителя (песок), затворителя (вода) и в необходимых случаях специальных добавок. Эту смесь до начала затвердевания называют растворной смесью. В качестве мелкого заполнителя в строительных растворах используются чаще всего природные пески (речные, карьерные). Песок для строительных растворов должен соответствовать [1].

Основной целью нашей научно-практической работы является изучение влияния мелкого заполнителя на прочность строительного раствора. Данная тема представляет теоретический и практический интерес, по причине того, что преследует экономическую выгоду. Снижение стоимости растворов, благодаря крупности мелкого заполнителя, дает возможность сократить расход бюджета на производство и реализацию строительной продукции, общую стоимость кладочных и штукатурных работ.

Подбор состава строительного раствора на основе портландцемента состоит в установлении рационального соотношения между составляющими раствор материалами (вяжущим, водой и песком). Такое соотношение должно обеспечивать получение растворной смеси требуемой подвижности и прочности.

Для любого строительного раствора важна правильность определения характеристик вяжущего, воды и мелкого заполнителя.

В качестве вяжущего в работе использовался портландцемент ЦЕМ I 42,5Н (ПЦ 500 Д0) [2]. Где тип I – это портландцемент без минеральных добавок (допустимо до 6 %). Цифра 42,5 указывает на гарантированную прочность на осевое сжатие в 28-суточном возрасте. Буква Н обозначает скорость твердения, в нашем случае «нормально твердеющий».

Для исследования влияния крупности песка на прочность раствора в качестве мелкого заполнителя в работе был использован карьерный песок с разным модулем крупности, а именно:

- $M_k = 0,6$  (по группе песка – очень тонкий);
- $M_k = 0,9$  (по группе песка – тонкий);
- $M_k = 1,8$  (по группе песка – мелкий);

- $M_k = 2,4$  (по группе песка – средний);
- $M_k = 2,8$  (по группе песка – крупный).
- $M_k = 3,3$  (по группе песка – повышенной крупности).

Для получения зависимости влияния заполнителя на прочность строительного раствора было принято решение делать замес строительного раствора 1:3. Строительный раствор 1:3 – это растворная смесь, содержащая: портландцемент – 500 г, вода – 200 мл, песок – 1500 г. Водоцементное отношение в нашем случае составило 0,4.

Учитывая максимальную крупность зерен в нашей работе, назначение такого раствора преимущественно «кладочное». В ходе определения подвижности, было установлено, что с уменьшением модуля крупности понижается подвижность смеси, что требует увеличение количества воды на 5 % (для мелкого, тонкого и очень тонкого песков).

Для формирования стандартных образцов (70,7×70,7×70,7 мм) была использована форма без дна, устанавливаемая на кирпич. На поверхность которого укладывается лист бумаги, смоченный водой. Растворной смесью заполняют каждую ячейку формы, уплотняя штыкованием 25 раз.

Формы с образцами в течении суток хранились в ванне с гидравлическим затвором, где влажность воздуха достигает до 95–100 %. После расформования образцы хранились 3 суток в этой же ванне. По истечении этого времени и до испытания образцы находились в помещении при относительной влажности воздуха 70 %.

Образцы твердели в течение 28 суток, после чего были подвержены испытанию на определение предела прочности на сжатие.

Испытания проводились на гидравлическом прессе MATEST C041N.

Устанавливали образец на нижнюю плиту пресса центрально относительно его оси так, чтобы основанием служили грани, соприкасавшиеся со стенками формы при его изготовлении. Перед установкой следующего образца на пресс удаляли частицы раствора, оставшиеся от предыдущего испытания. И проводили последующие испытания. Нагрузка на образец возрастала непрерывно с постоянной скоростью 0,6 МПа [3].

Достигнутое в процессе испытания образца максимальное усилие приняли за величину разрушающей нагрузки.

После проведения испытаний, получили следующие значения, которые представлены в таблице 1.

**Таблица 1 – Результаты испытаний образцов**

M <sub>k</sub> , группа песка	Показатель	Образец		
		1	2	3
M <sub>k</sub> = 0,6 Очень тонкий	Разрушающая сила F, Н	21544	18046	20596
	Площадь сечения образца A, мм <sup>2</sup>	4998,5	4998,5	4998,5

	Предел прочности при сжатии отдельного образца $R_p$ , МПа	4,31	3,61	4,12
	Среднее значение предела прочности $R_{пер}$ , МПа	4,01		

Окончание таблицы 1

$M_k$ группа песка	Показатель	Образец		
		1	2	3
$M_k = 0.9$ Тонкий	Разрушающая сила $F$ , Н	34193	37642	36596
	Площадь сечения образца $A$ , мм <sup>2</sup>	4998,5	4998,5	4998,5
	Предел прочности при сжатии отдельного образца $R_p$ , МПа	6,84	7,53	7,32
	Среднее значение предела прочности $R_{пер}$ , МПа	7,2		
$M_k = 1.8$ Мелкий	Разрушающая сила $F$ , Н	68323	71371	64124
	Площадь сечения образца $A$ , мм <sup>2</sup>	4998,5	4998,5	4998,5
	Предел прочности при сжатии отдельного образца $R_p$ , МПа	13,67	14,28	12,83
	Среднее значение предела прочности $R_{пер}$ , МПа	13,6		
$M_k = 2.4$ Средний	Разрушающая сила $F$ , Н	83361	80858	76674
	Площадь сечения образца $A$ , мм <sup>2</sup>	4998,5	4998,5	4998,5
	Предел прочности при сжатии отдельного образца $R_p$ , МПа	16,68	16,18	15,4
	Среднее значение предела прочности $R_{пер}$ , МПа	16,09		
$M_k = 2.8$ Крупный	Разрушающая сила $F$ , Н	88115	90414	89264
	Площадь сечения образца $A$ , мм <sup>2</sup>	4998,5	4998,5	4998,5
	Предел прочности при сжатии отдельного образца $R_p$ , МПа	17,63	18,09	17,86
	Среднее значение предела прочности $R_{пер}$ , МПа	17,9		
$M_k = 3.3$ Повышенной крупности	Разрушающая сила $F$ , Н	103109	102759	110556
	Площадь сечения образца $A$ , мм <sup>2</sup>	4998,5	4998,5	4998,5
	Предел прочности при сжатии отдельного образца $R_p$ , МПа	20,63	20,56	22,12
	Среднее значение предела прочности $R_{пер}$ , МПа	21,1		

Получив средний предел прочности образцов-кубов на осевое сжатие, получили следующие марки растворов (таблица 2).

Таблица 2 – Полученные марки растворов

Модуль крупности песка, применяемого в растворе $M_k$	Средний предел прочности на сжатие $R_{пер}$ , МПа	Марка раствора
0,6	4,01	M25
0,9	7,2	M50
1,8	13,6	M100
2,4	16,06	M150
2,8	17,9	M150

3,3	21,1	M200
-----	------	------

Исходя из полученных результатов, составили график зависимости прочности от модуля крупности мелкого заполнителя (рисунок 1). После построения графика, по полученным значениям прочности и модуля крупности был использован метод аппроксимации. В результате которого была найдена аппроксимирующая функция:  $f(x) = (-0,1896155) x^5 + 1,9843169 x^4 + 7,1845065 x^2 + 8,2348814 x - 2,2882947$  и построен ее график (рисунок 1) со стандартным отклонением  $7,08 \cdot 10^{-6}$ . Заметим, что данная аппроксимирующая функция справедлива только на отрезке от 0,6 до 3,3 включительно.

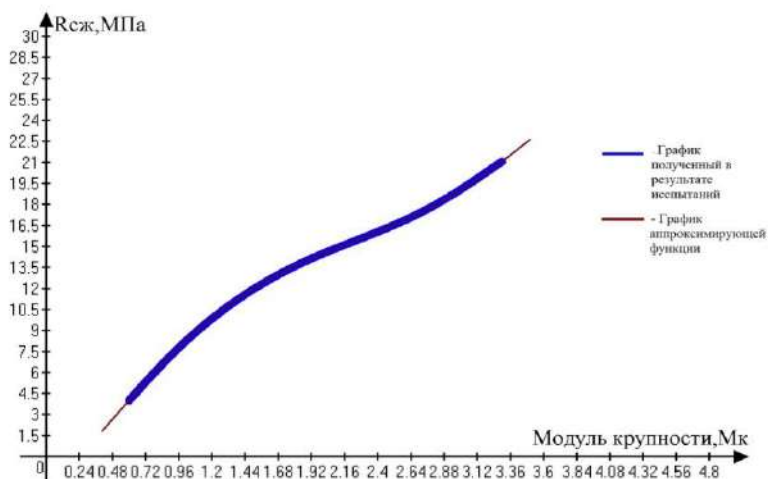


Рисунок 1 – График зависимости среднего значения прочности на сжатие от модуля крупности мелкого заполнителя

Исследуя поведение данной функции на отрезке от 0,6 до 3,3 включительно, следует отметить, что функция монотонно возрастающая и достигает своего максимального значения на правом конце отрезка, т. е. в точке (3.3; 21.1), а минимального в левом конце отрезка, в точке (0.6; 4.01). Получив аппроксимирующую функцию, зная модуль крупности мелкого заполнителя, можно узнать предположительную прочность у образцов, которые твердели при стандартных условиях, в нормируемом 28-суточном возрасте.

Исходя из полученных данных, установлена зависимость предела прочности при сжатии от модуля крупности песка. Наличие связи между этими характеристиками (модуль крупности заполнителя и прочность образцов на сжатие) установлено статистически, что показано на рисунке. Наибольшую



прочность показали образцы заформованные песком с большим модулем крупности. Аппроксимируя, вывели график функции, что дает возможность оценить прочность, зная только крупность мелкого заполнителя.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 ГОСТ 8736-2014. Песок для строительных работ. Технические условия [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://docs.cntd.ru/document/1200114239/>. – Дата доступа: 22.04.2021.

2 ГОСТ 31108-2016. Цементы общестроительные. Технические условия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200140199/>. – Дата доступа : 22.04.2021.

3 ГОСТ 5802-86. Растворы строительные. Методы испытаний [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://docs.cntd.ru/document/901710699>. – Дата доступа : 22.04.2021.

Получено: 28.05.2021

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 26. Гомель, 2021

---

УДК 699.822

*Т. С. ШЛАПАК (IP-51)*

Научный руководитель – канд. техн. наук *Н. И. СЕМЧЕНКО*

### **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УСТРОЙСТВА ПРОТИВОНАПОРНОЙ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ**

Рассматриваются современные технологии устройства противонапорной гидроизоляции, необходимой для объектов строительства, подземные части которых подвержены воздействию грунтовых вод. Проведена сравнительная характеристика получаемых барьерных антифильтрационных слоев по различным показателям. Выявлены преимущества и недостатки применяемых в настоящее время технологий.

Противонапорная гидроизоляция является одной из составляющих антифильтрационной гидроизоляции, однако может быть использована и самостоятельно. Противонапорная гидроизоляция применяется в тех случаях, когда наблюдается высокий уровень грунтовых вод: метрополитены, жилые и административные здания, пруды и водохранилища, многоярусные подземные гаражи и т. д. [1]. Её правильное устройство позволяет эффективно сдерживать поток воды и исключить любые негативные проявления, связанные с разрушительным воздействием воды на конструкции и объекты.

Наружная противонапорная гидроизоляция будет максимально эффективной, если она правильно обустроена на этапе строительства. Дело в том,

что принцип её действия предусматривает использование давления воды. Под её напором гидроизоляция прижимается к поверхности защищаемой конструкции и тем самым формирует барьер, который не позволяет воде проникать дальше.

Одна из сложностей устройства наружной гидроизоляции заключается в том, что в будущем проведение ремонтных или профилактических работ не представляется возможным или очень затруднено. Это вызвано необходимостью проведения подземных работ, направленных на разработку траншеи вокруг конструкции. Вот почему так важно, чтобы изначально все работы были проведены на высоком качественном уровне.

В наши дни существует большое количество способов устройства противонапорной гидроизоляции, основанных на обмазке, окраске, оклейке бетонных конструкций или использовании сухих смесей для устройства насыпной гидроизоляции. Все они в разной степени трудоемки и надежны.

Наиболее простой (но не всегда эффективный) вариант вертикальной гидроизоляции фундамента и цоколя заключается в обмазке их поверхности холодной или горячей мастикой. Одно из достоинств мастики – эластичность, благодаря которой даже подвижные фундаменты, обработанные таким способом, сохраняют гидроизоляцию в целости и сохранности.

Жидкие мастичные составы – наполненные растворы полимеров, позволяющие выполнять гидроизоляционные работы любым из способов окрасочной технологии (кистью, валиком, распылением). И хотя в данной области техники в нашей стране пока преобладают относительно дешевые битумные и битумно-полимерные составы и мастики на основе хлорсульфированного полиэтилена и полихлоропренового каучука, хорошие перспективы имеют одно- и двухкомпонентные полиуретановые мастики холодного отверждения [2]. Важным их преимуществом является низкое содержание (не более 20 %) пожароопасных и токсичных растворителей (прочие мастики – от 40 до 80 %) и высокая технологичность, т. е. возможность за 1–2 прохода получать безусадочные покрытия с высокими защитными свойствами.

Основные физико-механические свойства полиуретановых мастик: условная прочность – не менее 1,0 (10) МПа ( $\text{кг}/\text{см}^2$ ); относительное удлинение – не менее 400 %; водопоглощение за 24 ч – не более 2,0 %; твердость по Шору – в пределах 35–40 у. е., водонепроницаемость под давлением 0,3 МПа – в течение 10 мин, под давлением 0,001 МПа – в течение 72 ч и отсутствие влаги на обратной стороне образца в обоих случаях; гибкость при минус 50 °С; теплостойкость – не ниже 100 °С; прочность сцепления с бетоном – не менее 0,6 (6,0) МПа ( $\text{кг}/\text{см}^2$ ). Область их применения распространяется на гидроизоляцию фундаментов зданий и инженерных сооружений, бетонных емкостей, очистных сооружений, резервуаров, плотин, каналов,

насыпей, туннелей, труб, колодцев; антикоррозионную защиту металлических конструкций и оборудования; устройство кровельных покрытий.

Одним из наиболее эффективных современных гидроизоляционных материалов является сыпучий материал на основе активированной бетонитовой глины, получивший название «натлен» (производство РФ). При соприкосновении с водой он образует надежный барьер, задерживающий ее. Применяется для горизонтальных и вертикальных поверхностей в виде сухой смеси – для устройства насыпной (первичной) гидроизоляции, а также в виде паст для инъектирования в существующие конструкции – для устранения протечек при ремонтных работах. Согласно данным производителя [3] гидроизоляционная система на основе натлена характеризуется следующими показателями: устойчивостью к гидростатическому давлению  $P = 1,0$  МПа (~100 м водяного столба); пределом прочности на сжатие  $R_c = 35,0$  МПа; коэффициентом фильтрации  $K_{\phi} = 5,0 \cdot 10^{-6}$  м/сут.; липкостью  $L = 0,05$  МПа; труднотопкость (ТТ)  $T_{\text{вос}} = 600$  °С; суффозионной осадкой  $S_c = 0,00$  мм; химической стойкостью к агрессивным средам  $> 10\%$  max концентрации; сроком эксплуатации – 100 лет; при этом материалы пластичны и не превращаются в цементный камень. К тому же не требуется подготовка поверхности по классу шероховатости и влажности оснований.

Если говорить о том, какие ещё материалы подходят для гидроизоляции фундамента, то к ним относятся также цементные дисперсии производства РБ и их зарубежные аналоги. Характеризуются высокой адгезией, поэтому после обработки поверхности бетонная основа и гидроизоляционный слой фактически составляют одно целое. Эти дисперсии представляют собой сухую смесь из специального цемента, кварцевого песка и добавок. При смешивании с водой получается пастообразная масса, которая наносится на защищаемую поверхность в 2–3 слоя. После затвердения образуется жесткий паропроницаемый гидроизолирующий слой с высокой степенью адгезии.

Качественную антифильтрационную гидроизоляцию можно получить путем оклеивания поверхности рулонными или листовыми гидроизоляционными материалами.

В наши дни строительные рынки насыщены высококачественными отечественными и зарубежными рулонными материалами, получаемыми путем нанесения битумно-полимерного вяжущего слоя на картонную, стекловолоконную или полиэфирную основы. Популярными рулонными или листовыми гидроизоляционными материалами для гидроизоляции фундамента являются гидроизол, гидростеклоизол, элаком, люберит, стеклоизол, линокром и изопласт.

В технологии устройства вертикальной рулонной гидроизоляции фундамента существуют общие правила. В первую очередь, это обязательная предварительная обработка поверхностей, особенно в помещениях с повышенной влажностью (например, подвал) – подготовленные поверхности

должны быть тщательно выровнены, вычищены и высушены [4]. Во-вторых, существуют определенные правила наклеивания полотнищ на изолируемые поверхности.

Что касается окрашивания бетонных поверхностей, то этот способ предохранения от влаги наименее эффективен, поскольку тонкий слой краски не является надежной преградой для воды.

В подвальных помещениях, при расположении уровня грунтовых вод ниже пола подвала, стены, соприкасающиеся с грунтом, покрывают двумя слоями горячего битума [5]. При правильной противонапорной гидроизоляции подвала после обмазки стен битумом рекомендуется сделать глиняный замок вплотную к наружной стене подвала с последующей укладкой слоев бетона (с армированием) с промежуточным слоем рулонной гидроизоляции на мастике.

При обустройстве пола подвала можно также уложить слой утеплителя. При использовании экструзионного пенополистирола слой бетона может быть один поверх слоев утеплителя и гидроизоляции. Кстати, от других этот вид пенополистирола отличается закрытыми, герметичными порами, поэтому воду он не впитывает и полностью водонепроницаем.

Если уровень грунтовых вод находится выше пола подвала, для гидроизоляции стен и пола подвала необходимо создать оболочку, которая сможет сопротивляться воздействию гидростатического давления. Поэтому стены, соприкасающиеся с грунтом, оклеивают тремя слоями рулонной гидроизоляции, промазанными мастикой, и обязательно делают глиняный замок.

Гарантированно обезопасить от постоянного или вероятного воздействия напора воды подземные сооружения (подвалы, паркинги, туннели, бассейны, пожарные резервуары и др.) позволяет технология «белая ванна» [6]. Метод разработан в конце XX века в Германии.

За основу взяли теорию о водонепроницаемости высокопрочного бетона, относящегося к классу В 35 (С 25/30) и выше. Проверки показали, что при толщине стенки от 20 см вода не проходит сквозь него. Не требуется дренаж или применение дополнительных гидроизоляционных слоёв.

Фактически, прокладка слоя высокопрочного бетона и называется «белой ванной». Также этим термином в современном строительстве нередко обозначают конструкцию, полностью водонепроницаемую без применения внешней гидроизоляции. Условно выделяют три слоя такого бетона. Первый задерживает влагу, позволяя ей частично просочиться в следующий. Второй слой уже не транспортирует воду, а на третьем происходит полное высыхание.

Если выбрана гидроизоляция «белая ванна», в будущем исключена необходимость постоянных ремонтов, борьбы с влагой и устранения протечек. Это основательный подход к сооружению конструкций.

Несмотря на изначальную надёжность метода, его продолжают совершенствовать: в состав бетонной смеси вносят жидкие добавки с гидрофоби-

заторами, применяются бентонитовые шнуры и гидрошпонки. Это позволяет создать максимально прочное сцепление с арматурой, герметизировать контрольно-инъекционные трубки и швы, свести к минимуму усадку.

Главные факторы, от которых зависит надёжность готовой конструкции и уровень её гидроизоляции – соблюдение технологии, качество используемых добавок и материалов.

В Беларуси технология «белая ванна» в настоящее время получает широкое распространение, т. к. имеет весомые преимущества перед другими способами, которые более трудозатратны и зачастую менее эффективны. Также они требуют высокой квалификации рабочих – такой, которую может обеспечить далеко не любая строительная организация. При этом высокая стоимость на начальном этапе позволяет в дальнейшем сэкономить на дополнительной защите от грунтовой воды, а это также весьма актуальный фактор при выборе возможных вариантов и методов производства работ.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Рекомендации по проектированию гидроизоляции подземных частей зданий и сооружений. – М. : ЦНИИПромзданий, 1996.

2 Полиуретановая мастика [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://stevin.su/faq/poliuretanovye-mastiki.html>. – Дата доступа : 29.05.2021.

3 ООО «ПромЭнергоРесурс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://gidropatlen.ru/>. – Дата доступа : 30.05.2021.

4 Качественная гидроизоляция заглубленных помещений / Л. П. Зарубина // Строительство и городское хозяйство. – 2004. № 71. – С. 156–157.

5 Зарубина, Л. П. Гидроизоляция конструкций, зданий и сооружений / Л. П. Зарубина. – СПб. : БХВ-Петербург, 2011. – 272 с.

6 Технология гидроизоляции «белая ванна» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.penetrat.by/gidroizolyaciya-belaya-vanna.html>. – Дата доступа : 30.05.2021.

Получено 25.05.2021

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 26. Гомель, 2021

---

УДК 271.2 «19» (476.2)

*Е. А. ШМЫГОВ* (УБ-11)

Научный руководитель – ст. преп. *А. П. ЕЛОПОВ*

**ОБНОВЛЕНЧЕСКИЙ РАСКОЛ 1920–1930-х гг.  
В ГОМЕЛЬСКОМ РЕГИОНЕ**

Рассмотрена история существования на Гомельщине движения православных обновленцев; выделены основные причины и условия его возникновения, подъема и гибели; дана общая оценка влиянию обновленчества на религиозную жизнь белорусов.

Мы привыкли жить в стране, в которой соблюдается право человека на свободу совести, а Русская православная церковь (РПЦ), крупнейшая конфессия Беларуси, является уважаемым партнером нашего государства. Между тем еще несколько десятилетий назад ситуация была совершенно другой. Коммунистическая партия Советского Союза (КПСС; предыдущие названия – РКП(б) и ВКП(б)) вела упорную борьбу с религией, используя для этого самые разные способы.

Например, в начале 1920-х годов коммунисты (большевики) поддержали так называемое обновленчество – движение части православных христиан за пересмотр церковных канонов и строительство социализма в стране. Это было сделано для того, чтобы «взорвать» РПЦ изнутри, ослабить ее и довести до окончательной ликвидации. В мае 1922 г. вожди обновленчества (священники Александр Введенский, Владимир Красницкий и другие) фактически отстранили от власти Святейшего Патриарха Московского и всея России Тихона (Беллавина), сформировав взамен ему Высшее Церковное Управление (ВЦУ). В период с 1922 по 1926 год движение обновленцев являлось единственной православной церковной структурой, которую официально признавали власти СССР. Однако широкие массы верующих за обновленцами не пошли, предпочтя им более консервативную и гонимую «Тихоновскую» церковь. К концу же 1920-х от обновленчества отвернулись и большевики, посчитав, что его разрушительная миссия по отношению к православию в целом выполнена.

В своем исследовании мы рассмотрим ход обновленческого раскола в Гомельском регионе. Нас интересует то, как обновленчество проявляло свои специфические черты на низовом уровне, с чем здесь были связаны его зарождение, подъем и гибель, а также оценка влияния, которое оно оказало на церковную жизнь Гомельщины.

В начале XX века Гомель в церковно-административном смысле подчинялся Могилеву. Практически одновременно с возникновением обновленческого ВЦУ в мае 1922 г. подвергся аресту архиепископ Могилевский и Гомельский Константин (Булычев). Временное управление Могилевской епархией принял на себя викарный епископ Мстиславский Варлаам (Ряшенцев). Вскоре он сформировал в г. Могилеве филиал обновленческой группы «Живая Церковь», а тем священнослужителям, которые не хотели поддерживать обновленчество, пригрозил отстранением от приходского служения.

В июле 1922 г. в Гомеле прошло собрание духовенства и мирян, обсудившее последние события в церковной жизни страны и губернии. Было принято решение полным составом епархии примкнуть к «Живой Церкви». Во главе гомельских «живоцерковников» встали протоиереи Александр

Зыков, Владимир Зубарев и Павел Гинтовт. Отвергли же обновленческую программу в Гомеле считанные люди: протоиерей Павел Левашев, священник Елисей Назаренко, священник Феодор Рафанович и диакон Антипа Злотников.

Не стоит думать, что гомельское духовенство вступило в обновленческое движение лишь из страха перед архиерейским наказанием. И до революции 1917 г. на Гомельщине имелись священнослужители, критически настроенные по отношению к царской власти и церковным порядкам Синодальной эпохи. Когда же царизм рухнул, гомельчане участвовали в работе Чрезвычайного Епархиального Соборания (съезда) духовенства и мирян Могилевской епархии, который состоялся в мае 1917 г. и принял решения, во многом превосходявшие идеи позднейшего обновленчества [5].

Выход на свободу в ноябре 1922 г. архиепископа Могилевского и Гомельского Константина (Булычева) не привел к восстановлению канонического порядка в епархии, поскольку архиерей был освобожден по ходатайству местных обновленцев и фактически находился от них в зависимости. Другое дело, что обновленческое движение на Гомельщине, как и во многих других местах СССР, погрузилось в стихию междоусобной борьбы. Конкретно в Гомеле поводом для первого большого конфликта в среде обновленцев стала фигура протоиерея Сергия Канарского, который был назначен уполномоченным ВЦУ по Гомельской епархии, несмотря на то, что имел репутацию малограмотного и безнравственного человека. Для того, чтобы избавиться от его руководства, гомельское духовенство в ноябре 1922 г. порвало с «Живой Церковью» и примкнуло к другой обновленческой группе – «Союзу общин Древлеапостольской Церкви» (СОДАЦ). Создание Гомельского епархиального совета СОДАЦ стало важным шагом на пути к образованию независимой Гомельской епархии.

За церковной жизнью Гомеля внимательно следило местное партийное начальство. К апрелю 1923 г. относится письмо секретаря Гомельского уездного комитета РКП(б) Мисникова волостным комитетам партии о практических задачах в расколе Церкви. В письме звучит сожаление о том, что внутренняя борьба среди обновленцев ослабляет их позиции в противостоянии «староцерковникам» («тихоновским элементам») и мешает распространить свое влияние в широких слоях верующих. Мисников писал: «Коммунистам необходимо знать, что партия использует раскол церкви, все ее движение для окончательного уничтожения влияния церкви, наиболее реакционных группировок (тихоновских) в первую очередь, в конечном счете, для разрушения всей церковной организации, всех церковных группировок, для борьбы с самой религией» [3, с. 125].

В апреле – мае 1923 г. обновленцы провели в Москве свой Поместный собор. Соборные постановления о лишении сана Патриарха Тихона, введении женатого епископата, второбрачии духовенства и переводе богослужебного календаря на новый (григорианский) стиль показались большинству гомельских священников слишком радикальными, а процедура их

принятия – более чем сомнительной. Симпатии православного духовенства Гомельщины стали склоняться к несправедливо осужденному Патриарху Тихону (Беллавину), особенно после того, как в июне 1923 г. светские власти выпустили его из-под домашнего ареста.

Желая укрепить свои позиции на территории Гомельской губернии, обновленческий Священный Синод в конце июля 1923 г. пошел навстречу пожеланиям местного духовенства и учредил самостоятельную Гомельскую епархию. Но обновленческие епископы, которые сюда назначались, не находили общего языка со своей паствой. Весной 1924 г. обострился скандал с С. Канарским, который даже своих кураторов-чекистов возмущал тем, что использовал в работе «...методы совсем недопустимые и компрометирующие органы ОГПУ» (то есть Объединенного государственного политического управления, предшественника КГБ) [4, с. 18]. Поскольку обновленческое руководство отказывалось отзывать Канарского из Гомеля, настоятель Петро-Павловского собора протоиерей Александр Зыков открыто порвал с обновленчеством и положил начало процессу возвращения гомельских приходов в Патриаршую Церковь.

Получив покаянное обращение православных гомельчан, датированное 27 мая 1924 г., Патриарх Тихон написал на нем следующую резолюцию: «Принимаю гомельскую паству и пастырей в молитвенно-каноническое общение и благословляю Преосвященного Варлаама (Ряшенцева) иметь духовное попечение о гомельчанах» [1, с. 321]. Сам епископ Варлаам (Ряшенцев) к этому времени уже принес покаяние.

Весной 1925 г. Гомельскую епархию возглавил новый епископ Тихон (Шарапов), человек энергичный, принципиальный и мужественный. Его пребывание на Гомельщине было недолгим, но очень результативным. Приехав Гомель 3 апреля 1925 г., уже 16 мая владыка был арестован ОГПУ по обвинению в контрреволюционной агитации и проведении административных распоряжений без согласования с органами советской власти. Однако за столь краткий срок Тихон (Шарапов) смог почти полностью парализовать обновленческое движение в регионе.

Особое внимание гомельский епископ уделил наведению порядка на сельских приходах. Беседуя с верующими, он терпеливо, а порой и сурово разъяснял суть и последствия отступлений обновленцев от церковных канонов. Так, по данным ОГПУ, в с. Чертянки Тихон (Шарапов) произнес проповедь, в которой указал, что поп Глубоцкой церкви Байдаков перешел в Живую церковь и поэтому благодать Господняя отошла от него, на таинства, которые совершал этот священник. Не исходил дух Господний, а потому вместо тела и крови Христова он причащал верующих пищей дьявола. Заставил этого священника покаяться, простил его и освятил церковь в присутствии всех там находящихся [3, с. 128].

Даже будучи в ссылке далеко от Гомеля, епископ Тихон не терял связь со своей паствой и в письмах призывал ее хранить верность Богу и каноническому православию. Результаты деятельности Тихона (Шарапова) на Го-



мельской кафедре лучше всего подвел обновленческий уполномоченный: «Обновленчество в епархии находится в плачевном состоянии. Осталось только 9 приходов, остальные, которых насчитывается в епархии до 150, принадлежат к тихоновщине. Вопросы о белом епископате, двоеженстве духовенства и прочие потеряли свою актуальность. «Городские» верующие более фанатично и враждебно настроены к обновленчеству, вероятно потому, что считают себя более просвещенными, сознательными перед сельскими... Обновленческое духовенство должно выдавать себя староцерковниками, чтобы не встретить оппозиции со стороны прихожан и не быть уволенными из приходов» [6, с. 93].

Впрочем, успеху Патриаршей Церкви на Гомельщине поспособствовали не только Тихон (Шарапов) и его верные помощники, но и те обновленческие епископы, которые пытались руководить церковной жизнью Гомеля. Их было много, они быстро меняли друг друга, оставляя о себе самую дурную память. В протоколе совещания отдела агитации и пропаганды Гомельского губкома от 23 января 1926 г. всем им была дана краткая, но емкая характеристика: «...они своим поведением (пьянство и т. д.) окончательно себя скомпрометировали в глазах верующих и были прогнаны» [2, с. 74]. Следует заметить, что схожая ситуация наблюдалась везде, где действовали обновленцы. Их движение изначально имело черты нравственного неблагополучия, которые с течением времени становились все более явными.

В декабре 1926 г. состоялось второе укрупнение БССР. С этого времени Гомельская епархия вошла в ведение Белорусского обновленческого Синода. Положение немногочисленных гомельских обновленцев от этого не улучшилось, они продолжали оставаться в пренебрежении у большей части верующих людей. Обновленческий уполномоченный писал об этом так: «Тихоновское духовенство старается подлаживаться к вкусам прихожан, поэтому материальная его сторона лучше по сравнению с обновленческим духовенством. За них граждане и платят налоги, и снимают бесплатно квартиру. Обновленцы материально очень нищенствуют, епархиальное управление не имеет средств на канцелярские и почтовые расходы» [6, с. 94–95].

Очередным обновленческим епископом на гомельской кафедре стал в 1928 г. Досифей (Степанов), при котором обновленцам удалось овладеть кафедральным собором. Впрочем, из-за нехватки паствы и регулярных доходов, позволяющих выплачивать налог, собор в 1931 г. был закрыт. Сам епископ Досифей, не желая бедствовать в Гомеле, уехал в Ленинград, где воссоединился с Патриаршей Церковью в сане простого священника, а впоследствии был расстрелян.

В феврале 1932 г. обновленческий Синод назначил на Гомельскую кафедру епископа Варлаама (Покровского). Он продержался здесь до 1934 г. и стал последним гомельским архиереем-обновленцем. Агония обновленчества на Гомельщине завершилась в период Большого террора 1937–1938 гг., Впрочем, тогда в нашем регионе угасла вся организованная церковная жизнь. В рамках группового дела «Гомельской подпольной контрреволю-

ционной фашистско-повстанческой организации церковников», раскрученного в 1937 г., были арестованы 57 представителей как канонической Русской православной церкви, так и обновленческого раскола. Постановлением Особой Тройки НКВД БССР от 30 октября 1937 г. к высшей мере наказания оказалось приговорено 25 обвиняемых, а остальные осуждены на длительные сроки заключения.

Таким образом, обновленчество в Гомельском регионе нельзя рассматривать в отрыве от обновленческого движения в целом. Везде, где бы не действовали православные обновленцы, они стремились адаптировать церковную жизнь к реалиям постреволюционной (советской) эпохи и обезопасить самих себя от гонений со стороны новой власти. Однако их не поддерживали широкие массы верующих, а коммунисты отнеслись к ним как к простому орудию, при помощи которого можно расколоть и погубить РПЦ. Судьба обновленчества опровергает тезис советской пропаганды о том, что репрессии против православного духовенства были вызваны исключительно его политической реакционностью.

Хотя среди обновленцев, безусловно, были люди с самыми лучшими намерениями, их общая деятельность объективно нанесла большой вред православию. Долгие годы она ссорила между собой православных христиан и тем самым дискредитировала церковь в глазах всего общества. Если в настоящее время Республика Беларусь, включая Гомельщину, относится к числу европейских стран с самыми низкими показателями религиозности населения, то свой личный вклад в это «достижение» отечественной истории внесли и наши местные обновленцы.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Акты Святейшего Тихона, Патриарха Московского и всея России, позднейшие документы и переписка о каноническом преемстве высшей церковной власти. 1917–1943 / сост. М. Е. Губонин. – М. : ПСТБИ, Братство во Имя Всемилостивого Спаса, 1994. – 1063 с.

2 Государственный архив общественных объединений Гомельской области (ГАООГО). – Ф. 2. – Оп. 1. – Д. 818.

3 Конфессии на Гомельщине (20–30-е годы XX в.): док. и материалы / сост. М. А. Алейников [и др.] ; под ред. В. П. Пичукова ; редкол. В. И. Адамушко [и др.]. – Минск : НАРБ, 2013. – 388 с.

4 **Навіцкі, У.** Палітыка расколу Рускай Праваслаўнай Царквы ў Беларусі (1920-я гг.) / У. Навіцкі // Беларускі гістарычны часопіс. – 2003. – № 3. – С. 18–24.

5 **Слесарев, А. В.** Движение церковного обновления в Могилевской епархии после Февральской революции 1917 г.: Чрезвычайный Съезд духовенства и мирян / А. В. Слесарев // ХРОНОС : Церковно-исторический альманах. – 2016. – № 3. – С. 95–137.

6 **Шиленок, Д.** Из истории Православной Церкви в Белоруссии (1922–1939) / священник Д. Шиленок. – М. : Крутицкое Патриаршее подворье, Общество любителей церковной истории, 2006. – 224 с.

Получено 28.05.2021

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

---

УДК: 658.78

*Д. Д. ШУЛЕЙКО, А. М. ЧИЖ (УЛ-21)*

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

## **«ЗЕЛЁНЫЕ» ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ СКЛАДОМ**

Рассматривается понятие «зеленая логистика», ее основные цели и объекты регулирования, передовые эко-технологии в управлении складом, международные рейтинги оценки зданий с точки зрения экологии. Анализируются методы улучшения уровня «озелененности» склада посредством применения эко-технологий.

В свете стремительного развития процессов международного разделения труда и экономической интеграции, мировое сообщество, как и отдельные хозяйствующие субъекты, все больше внимания уделяют вопросам сохранения окружающей среды. Повышенное внимание компаний к «зеленому» аспекту их логистических операций обусловлено такими тенденциями, как повышение информированности потребителей, рост важности экономических факторов поддержания окружающей среды, а также растущее политическое воздействие и регулирование в этом направлении [1].

В последние годы произошёл стремительный поворот бизнеса и потребителей к экологичности, которая во многих случаях стала решающим фактором при принятии решений о покупке и сотрудничестве. Во многом это связано с тем, что поколение миллениалов (от 19 до 34 лет) стало главной группой потребителей. По исследованию Forbs, 80 % из них выбирают компании, которые поддерживают решение социальных и экологических проблем. Для того, чтобы соответствовать ожиданиям клиентов и сохранить их лояльность, компании ищут новые подходы к решению своих бизнес-задач, которые также включают в себя сокращение затрат на производство и доставку товаров. Решением подобных проблем и занимается «зеленая логистика» [2].

Сам термин «зеленая логистика» или эко-логистика появился в конце 80-х – начале 90-х годов прошлого столетия. В научной литературе нет единого понимания данного термина. Некоторые зарубежные авторы трактуют экологистику как инновационный метод, другие – как «менее вредоносную» по отношению к окружающей среде транспортную систему, третьи – как применение новых технологий в логистической системе. В русскоязычных изданиях под эко-логистикой понимается научно-практическая деятельность, предполагающая создание эффективного механизма объединения экологической и социально-экономической сторон на всех стадиях планирования,

проектирования и регулирования цепью поставок товаров при помощи минимизации эколого-экономического ущерба.

Ключевыми объектами регулирования эко-логистики являются: потоки сырья, полуфабрикатов, готовой продукции, отходы продукции; логистические операции и процессы и др. «Зеленые» технологии также включают инновационные решения по переработке и вторичному использованию материалов, очистки сточных вод, энергосбережения, регулирования и защиты окружающей среды и т. д. [3]. Для того чтобы снизить негативное воздействие на планету, социально ответственные компании внедряют «зеленые» технологии, и складская логистика – не исключение.

Важно понимать, что эксплуатация зданий составляет до половины всего энергопотребления во многих странах, и существенные улучшения в эксплуатации новых и уже существующих зданий требуются для того, чтобы улучшить показатель энергоэффективности [4].

Энергопотребление зданий существенно различается в зависимости от типа применяемых технологий. Так, «холодные» склады характеризуются высоким энергопотреблением в отличие от тех складов, которые не имеют строгих требований к температурному режиму. Как правило, водопотребление составляет несущественную долю затрат для складских помещений в пересчете на квадратный метр арендуемой площади по сравнению с офисными и торговыми помещениями, тем не менее, в большинстве случаев, в административно-бытовой части высококласных складов предусматриваются душевые, которые могут увеличить водопотребление в здании.

Вывоз отходов может стать существенной частью эксплуатационных затрат, что дает широкие возможности для отдельного сбора вторсырья в данном секторе. Отходы, которые образуются в складских логистических комплексах, как правило, включают упаковочный материал и паллеты, картон и древесину.

Для того чтобы понять, каким образом максимально реализовать потенциал энергоэффективности склада, необходимо, прежде всего, провести аудит и оценить текущие технологии, применяемые в освещении, ограждающих конструкциях и системах отопления, вентиляции и кондиционирования (далее – ОВК), а также операционной деятельности склада.

На системы освещения в зависимости от режима эксплуатации склада приходится 50–60 % всех энергозатрат данного типа зданий. При изучении системы освещения следует обратить внимание на потребности данного склада в освещенности и конкретные места, где следует достичь наиболее высокого уровня данного показателя.

Следующим наиболее действенным способом повышения энергоэффективности является улучшение свойств кровельного покрытия. В зависимости от технологии склада и характеристик климатической зоны, так называ-

емые «холодные» кровли могут снизить расходы на энергопотребление повысить эффективность работы систем.

Системы ОВК также характеризуются существенной долей энергопотребления. Снижают потребности в тепловой энергии прежде всего строительными методами.

Помимо применения различных систем использование качественной техники не только упрощает труд работников, но и экономит денежные средства [4].

В регионах, в которых это возможно, для обеспечения склада электроэнергией, используются солнечные батареи на крыше, ветряные турбины или ветрогенераторы.

Способы повышения энергоэффективности склада и их применение указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Способы повышения энергоэффективности склада

Наименование способа	Применение
1 Совершенствование системы освещения	Сокращение количества осветительных приборов в местах с низкими требованиями к освещённости помещения склада, регулярная уборка и своевременная замена ламп.
2 Улучшение свойств кровельного покрытия	Применение технологии «холодных» кровель, имеющих высокую отражательную способность, а также высокий коэффициент теплового излучения, что позволяет сократить использование холодильных установок, и, как следствие, снизить нагрузку на электрическую сеть.
3 Использование системы ОВК (отопление, вентиляция кондиционирование)	Данная система снижает потребности в тепловой энергии прежде всего строительными методами – например, увеличением толщины теплоизоляционного строя (сэндвич-панели). Рабочая система в складских помещениях не только обеспечивает воздухообмен, но также отвечает за поддержание стабильной температуры и влажности воздуха.
4 Использование современной складской техники	Современные модели складской техники оборудованы экологичными литий-ионными аккумуляторами и не загрязняют воздух выхлопными газами, как например вилочные погрузчики с двигателями

	<b>внутреннего сгорания.</b>
5 Установка солнечных батарей и ветряных турбин	В регионах, в которых это возможно, для обеспечения склада электроэнергией, установление солнечных батарей на крыше, ветряных турбин или ветрогенераторов. Солнечное излучение – возобновляемый источник энергии. Кроме того, при его преобразовании в электричество вредные вещества не выделяются в атмосферу.

Сокращение общего негативного влияния зданий на окружающую среду и человеческое здоровье достигается за счёт:

- эффективного использования энергии, воды и других ресурсов;
- внимания по поддержанию здоровья жителей и повышению эффективности труда работников;
- сокращения отходов, выбросов и других воздействий на окружающую среду.

При строительстве «зеленых» зданий используются материалы и оборудование, позволяющие обеспечить энергоэффективное освещение и снизить теплопотери объекта. Для рационального водопользования предусмотрено разделение питьевого и технического водопровода, использование дождевой воды. Управление водопотреблением, отоплением, освещением, вентиляцией и кондиционированием осуществляется с помощью автоматических устройств. Систематизирован также сбор бытовых отходов, их утилизация и переработка.

По оценкам экспертов, затраты на реализацию требований «зеленого строительства» повышают стоимость возведения объекта на 10–15 %. Однако при этом наблюдается снижение потребления тепловой и электрической энергии на 50 %, а уменьшение потребления воды – на 40 % [5].

Введение системы более детализированного учета энергопотребления и установка дополнительных приборов учета для основных потребителей может помочь выявить новые пути повышения энергоэффективности.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что применение «зеленых» технологий – это, прежде всего, разумный и комплексный подход к управлению. Исходя из анализа технологий управления складом и методов улучшения уровня «озелененности» склада следует, что внедрение «зеленых» технологий в складской логистике является объективным требованием современного этапа, при этом оно должно основываться на детальном анализе существующего положения и определении основных экономических показателей.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Кизим, А. А. Современные тренды «зеленой» логистики в условиях глобализации / А. А. Кизим, Д. А. Кабертай // Логистика. – 2013. – № 1. – С. 46–50.

2 Что такое «зелёная логистика» и как введение экологических решений для логистики делает компанию более успешной [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://itob.ru/blog/chto-takoe-zelenaya-logistika-i-kak-vvedenie-ekologichnykh-resheniy-dlya-logistiki-delaet-kompaniyu/>. – Дата доступа : 27.03.2021.

3 **Елизарова, Ю. С.** Применение эко-технологий в процессе управления цепями поставок / Ю. С. Елизарова, Я. С. Разумовская // Молодой учёный. – 2016. – № 29. – С. 491–493.

4 Спецтехника и оборудование. «Зеленые» технологии при управлении складом [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://proshovel.ru/market/zelenye-tehnologii-pri-upravlenii-skladom.html>. – Дата доступа : 27.03.2021.

5 «Зеленые» склады в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://news.ati.su/article/2014/05/12/Zelenye\\_sklady\\_v\\_Rossii-174324/](https://news.ati.su/article/2014/05/12/Zelenye_sklady_v_Rossii-174324/). – Дата доступа : 27.03.2021.

Получено 31.05.2021

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 26. Гомель, 2021

---

УДК 625.17:004.9

*А. С. ЩЕТЬКО, А. В. ГАЛЕЗНИК (УЛ-41)*

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

## **ЦИФРОВАЯ МОДЕЛЬ ИНФРАСТРУКТУРЫ КАК СРЕДСТВО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОБЪЕКТОВ**

Представлены примеры автоматизированных способов диагностики железнодорожной инфраструктуры. Приведены примеры применения цифровой модели в различных отраслях. Предложены идеи по повышению производительности процесса диагностики, а также минимизированию «человеческого фактора».

Рынок цифровых услуг – один из самых динамично развивающихся в мире. От эффективности функционирования транспорта зависит продуктивность работы других отраслей промышленности, а значит, и экономического благосостояния страны. Говоря о развитии транспортной инфраструктуры, нельзя не сказать о цифровизации, которая является драйвером развития. Цифровые технологии активно проникают во все сферы бизнеса, тем самым помогая автоматизировать и облегчить раз-

личные процессы, сократив время, а также максимально исключив «человеческие ресурсы».

Инфраструктура, в общем значении, это комплекс взаимосвязанных обслуживающих структур или объектов, которые составляют и/или обеспечивают основу функционирования системы. Тогда цифровая инфраструктура – это система взаимосвязанных баз данных и технических средств для взаимодействия с ними. Цифровая инфраструктура необходима для функционирования информационной экономики точно так же, как необходима железнодорожная инфраструктура для функционирования индустриальной экономики.

В современном мире все больше и больше начинает использоваться автоматизация диагностики инфраструктуры, и железнодорожный транспорт это не обошло стороной.

Разнообразные методы диагностики железнодорожной инфраструктуры рассматриваются на примере диагностики рельсового пути. Данные методы являются автоматизированными и обеспечивают повышение надёжности и безопасности движения, а также информации. Благодаря им сокращается влияние «человеческого фактора».

Метод диагностики состояния инфраструктуры относится к способам и средствам контроля материалов и может быть использован для диагностики рельсов и других протяженных объектов. Контроль состояния объектов железнодорожной инфраструктуры состоит в обнаружении различных отклонений от нормативного состояния.

Основными методами контроля состояния рельсового пути являются **магнитодинамические (МД)** и **ультразвуковые (УЗ)**, каждому из способов присущи соответствующие преимущества и недостатки.

**Магнитодинамический способ** обнаружения неполадок состоит в возбуждении магнитного поля в рельсе и приеме сигналов от аномалий в рельсах датчиками магнитного поля. Магнитодинамический дефектоскоп (МДД) устанавливается на транспортном средстве, который перемещается при измерениях вдоль рельсового пути.

Магнитодинамические способы чаще всего применяют в скоростных вагонах-дефектоскопах.

Ультразвуковая дефектоскопия (далее УЗ) заключается в излучении УЗ колебаний внутрь рельса и приеме ответных эхо-сигналов электроакустическими преобразователями.

Лучше всего использовать УЗ способы в составе ручных дефектоскопических тележек, где низкая скорость перемещения и участие оператора позволяют провести подробное исследование подозрительных участков рельсов и принять обоснованное решение о дальнейших действиях по обеспечению безопасности движения поездов на железной дороге.



Основной задачей использования диагностических комплексов должен стать многофакторный анализ всех параметров состояния объектов с целью объективной комплексной оценки всей инфраструктуры, что, в свою очередь, позволит сформировать взвешенные управленческие решения и рационально распределить ресурсы на текущее содержание и ремонт. Для этого разрабатываются системы комбинаторного анализа: Каскад, Эксперт, Астра – они обеспечивают мониторинг и анализ динамики изменения параметров устройств инфраструктуры в зависимости от работ, которые выполняются на линии.

Рассмотрим применение технологии на транспорте на примере системы АСКД-И «ЭКСПЕРТ». Данная система пока что применяется только на Российской железной дороге.

АСКД-И «ЭКСПЕРТ» обеспечивает максимальную автоматизацию процессов сбора, контроля, хранения, оценки и анализа данных по более чем 120 параметрам, получаемых с автоматизированных средств диагностики, в том числе от диагностических комплексов.

На данный момент пользователи в структурных подразделениях с помощью АСКД-И «ЭКСПЕРТ» могут осуществлять:

- ведение паспортной и нормативно-справочной информации;
- сбор, синхронизацию и хранение данных, получаемых от автоматизированных средств диагностики;
- анализ комплексных оценок и показателей состояния объектов инфраструктуры, прогнозирование их изменений;
- оперативный контроль состояния инфраструктуры и ее текущего содержания по выявленным опасным ситуациям, контроль за их устранением.

Главным преимуществом АСКД-И «ЭКСПЕРТ» является то, что она позволяет своевременно и достаточно точно контролировать состояние технических объектов инфраструктуры в любой момент времени и заблаговременно планировать требуемые ремонты.

Таким образом, система АСКД-И «ЭКСПЕРТ» позволяет решать различные прикладные задачи и вести мониторинг предотказного состояния объектов железнодорожной инфраструктуры [1].

Порядок формирования цифровой модели играет важную роль при разработке цифровой железной дороги и разрабатывается в определенной последовательности:

- формируется высокоуровневая функциональная модель, представляющая собой набор крупных функциональных областей и их взаимосвязанность;
- каждой функциональной области определяются сервисные блоки (элементы, которые комбинируются определённым образом для оказания услуг конечным клиентам);

– идентифицируются классы автоматизированных решений, которые способствуют реализации трёх принципов цифровой модели бизнеса, и выполняется соотнесение этих решений с сервисными блоками.

Основными поставщиками информации являются различные автоматизированные диагностические средства. В данной статье рассматриваются два примера: вагоны-путеизмерители и путеизмерительные тележки.

Касательно вагона-путеизмерителя можно сказать, что это весьма удобный способ проверять и контролировать состояние рельсовой колеи, планировать требуемые ремонты и т. д. Данный процесс осуществляется под динамической нагрузкой с использованием так называемых роликов или лазерных дальномеров, которые считывают информацию с рельсов. Далее происходит обработка и передача информации о техническом состоянии инфраструктуры в непосредственно предназначенную для этого базу данных, либо же чаще всего это специальное программное обеспечение. Именно там информация структурируется и уже выявляет технические неполадки, а также требуемые ремонты. Пройдя весь этот путь, подведённые итоги автоматически рассылаются по различным специализированным подразделениям (служба пути, дистанция пути, бригады пути и т. д.).

Путеизмерительные тележки непрерывно измеряют ширину рельсовой колеи с автоматической записью выявленных отклонений по тому же процессу, что и вагоны-путеизмерители. Только для его осуществления необходимо участие физического воздействия человека [2].

Весь процесс можно наблюдать на рисунке 1.

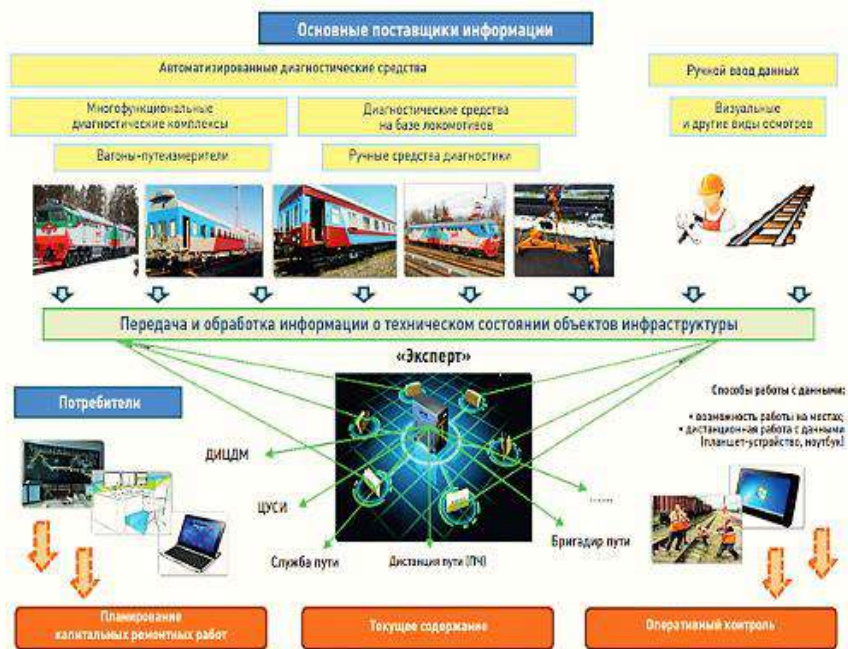


Рисунок 1 – Основные поставщики информации

Таким образом, цифровая железная дорога представляет собой такое соотношение информационных технологий с сервисными блоками, при котором реализуются принципы цифрового бизнеса, что позволит построить цифровую бизнес-модель в интеллектуальные логистические системы грузоотправителей и «бесшовное соединение» с другими транспортными системами.

Для подведения итога можно выявить следующие различия между примитивной диагностикой и цифровой моделью диагностики (таблица 1).

#### **Область применения цифрового моделирования.**

Данное моделирование применяется при проектировании или реконструкции:

- автомобильных дорог;
- железных дорог;
- объектов транспортной инфраструктуры (мосты, туннели, столбы, здания, строения, сооружения);
- линий электропередач и объектов инфраструктуры энергетики (подстанции, трансформаторы);
- газо- и нефтепродуктопроводов, объектов их инфраструктуры;

- карьеров;
- городских, поселковых, сельских застроек (улицы, дома, строения, сооружения);
- промышленных предприятий (внутренняя организация и использование пространства производственных цехов, площадок);
- памятников и объектов культурного и исторического наследия.

**Таблица 1 – Различия между примитивной диагностики и цифровой моделью диагностики**

Примитивная диагностика	Цифровая модель диагностики
1 Ведение журналов учетной документации; хранение информации на бумажных носителях	1 Автоматизация сбора информации; хранение ее в базе данных
2 Контроль за состоянием объектов инфраструктуры на рабочих местах	2 Заблаговременное автоматическое предупреждение о требуемом ремонте
3 Планирование различных ремонтов посредством человеческих факторов	3 Дистанционный контроль благодаря специальным программам
4 Работа непосредственно на местах	

Примером использования цифрового моделирования является инспекция мостов в Эймс, штат Айова.

Данные мосты были смоделированы с помощью программного обеспечения Revit. Затем на основе определённых облачных вычислений модели были синхронизированы, что позволило получить доступ к моделям с планшетных компьютеров на месте. Специально для данных мостов была создана инспекция Bridje information modulling (далее BrIM) и спустя время инспекторы мостов подтвердили, что BrIM действительно станет ценным инструментом для автоматического запроса, сортировки, оценки и передачи информации лицам, принимающим решения. То есть данные лица могут контролировать процесс конструирования, а также вносить различные изменения в ходе самих работ. И это происходит дистанционно. Таким образом, веб-обследование с несколькими инженерами и инспекторами мостов было проведено с целью понять возможные ожидаемые выгоды от использования решений на основе BrIM инспекции для мостовых проверок. В итоге все пришли к выводу, что эта методика позволит существенно улучшить оценку моста и операций по техническому обслуживанию, что приведет к снижению затрат, а также повысит их структурную устойчивость. Кроме того, были также указаны ограничения и проблемы, связанные с этой методологией. В первую очередь это вопросы, связанные с программным обеспечением, а также с неспособностью приложить инспекции фотографии к элементам 3D-модели [3].

Данную технологию было бы рационально использовать с выходом на мобильные устройства. Это позволит ещё более снизить влияние человеческого фактора при проведении проверок состояния рельсового хозяйства. Для этой цели могут использоваться мобильные дефектоскопные средства. А также, если были выявлены дефекты рельсов, то необходимо максимально использовать системы автоматизированной расшифровки дефектограмм.

При переходе на использование мобильных средств контроля и диагностики, данный метод поможет повысить производительность процесса диагностики, а также точность конечных результатов, минимизировав влияние «человеческого фактора» на результаты контроля.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Комплексная технология содержания путевой инфраструктуры [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://www.infotranslogistic.ru/Image/do?image=ZhDT\\_0716/pdf](http://www.infotranslogistic.ru/Image/do?image=ZhDT_0716/pdf). – Дата доступа : 10.12.2020.

2 Способы диагностики рельсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://patenton.ru/patent/RU2474505C1>. – Дата доступа : 10.12.2020.

3 Цифровая железная дорога – целостная информационная модель как основа цифровой трансформации // International Journal of Open Information Technologies. – 2016. № 3 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-zheleznaya-doroga-tselostnaya-informatsionnaya-model-kak-osnova-tsifrovoytransformatsii/viewer>. – Дата доступа : 10.12.2020.

Получено 27.05.2021

#### СОДЕРЖАНИЕ

<i>Ларькова А.Ю., Ю.В. Леонченко Ю.В.</i> Анализ сайта Белорусской железной дороги и разработка предложений по оптимизации организации информации и форм её представления .....	3
<i>Марковцева В.В., Говядкова А.С.</i> Применение беспилотных летательных аппаратов и дронов как транспорта и средства мониторинга .....	9
<i>Мартынович Н.Д., Цариков В.А.</i> Основные технические решения по повышению скорости движения поездов.....	14
<i>Мартынович Ю.Г.</i> Надежность конусных дробилок в условиях их эксплуатации .....	17
<i>Матюшенко С.Д., Алампиева Ю.И.</i> Разработка нового сервиса в пассажирских перевозках с расширенной целевой аудиторией .....	21
<i>Махнач Ю.Е.</i> Графический дизайн в городской среде .....	27
<i>Машурикова А.В.</i> Решенность проблемы утилизации аккумуляторов электро-транспорта.....	31
<i>Мейсак Е.А.</i> Экономика новых индустриальных стран и их роль в мировой экономике .....	35
<i>Метлушко В.К.</i> Пути предотвращения образования неликвидов на складах компании .....	38
<i>Михмель М.В.</i> Роль информационных технологий в управлении предприятием .....	42
<i>Михнюк Я.В., Руденко Т.Д.</i> Использование информационных технологий для маркетинговой деятельности транспортно-экспедиционного предприятия .....	45
<i>Мороз А.Н.</i> Управление дебиторской задолженностью организации в современных условиях хозяйствования .....	51
<i>Мороз В.Н.</i> Основные направления совершенствования статистической и бухгалтерской отчетности в соответствии с международными стандартами .....	55
<i>Мытников А.Л., Мороз Н.Р.</i> Транспортная система умного города .....	59
<i>Никитянин Д.С., Радкевич К.И.</i> Восстановление пропускной способности железнодорожного перегона.....	64
<i>Никитянин Д.С., Радкевич К.И.</i> Восстановление пропускной способности крупного железнодорожного узла .....	67
<i>Овчинникова А.О.</i> Цифровизация национальной экономики.....	71
<i>Пищик В.Г.</i> Разработка логистической схемы перевозки бананов с использованием железнодорожного транспорта .....	74
<i>Пищик В.Г.</i> Использование системы ключевых показателей для оценки деятельности Белорусской железной дороги.....	79
<i>Пометько И.И.</i> Пресечение незаконного оборота животных и растений через таможенную границу ЕАЭС.....	83
<i>Попкова А.С.</i> Опыт перехода стран к рыночной экономике (на примере Польши и Китая).....	87
<i>Праведная М.А.</i> Использование латексов в качестве модификаторов для бетона (обзор) .....	90
<i>Праведная М.А., Яшин В.В.</i> Применение элементов ресурсо-энергосбережения при проектировании объектов придорожного сервиса .....	96
<i>Пытлев С.М.</i> Анализ технического состояния и эксплуатируемого парка дизель-поездов серии ДРБ1 на Белорусской железной дороге.....	99
<i>Рогачёва В.С.</i> Экологические аспекты макроэкономической политики на современном этапе .....	102

<i>Руденок Е.В.</i> Формирование альтернативных обменных курсов .....	105
<i>Рутковская Ю.И.</i> Социальная политика Республики Беларусь и ее особенности .....	109
<i>Саховский К.А.</i> Влияние инверсии главного движения на точность обработки при расточивании отверстий .....	114
<i>Сидорович С.С.</i> Сравнительная оценка конкурентоспособности железнодорож- ного транспорта в системе перевозок грузов и пассажиров .....	118
<i>Ситникова А.И.</i> Обоснование сокращения энергоемкости работы сортировочно- го комплекса нечетной системы станции Гомель .....	123
<i>Ситникова А.И., Латаева Я.В.</i> Перспективы внедрения водородных двигателей для тяги пассажирских поездов на Белорусской железной дороге .....	128
<i>Старовойтова А.М.</i> Архивация данных с помощью информационных техноло- гий в бухгалтерском учете .....	133
<i>Старовойтова А.М.</i> Статистическое изучение уровня жизни малообеспеченных слов населения .....	138
<i>Стрижак А.И., Ступиш В.В.</i> Исследование величины непогашенного ускорения на участке Салтановка – Жлобин .....	143
<i>Струк С.Л., Шатохин Е.И.</i> Высокопроницающие смазочные материалы .....	146
<i>Суровец А.П.</i> Перспективы развития экогородов в Беларуси .....	150
<i>Табула К.Д., Павленко А.И.</i> Двухъярусная перевозка контейнеров: перспективы использования .....	154
<i>Темирова Т.А.</i> Стеклопластиковые мосты – история и взгляд в будущее .....	159
<i>Титков А.М., Миневич В.А.</i> Анализ конструкций автогрейдеров фирмы Volvo .....	164
<i>Тихонова Л.Е., Титова К.А.</i> Система складирования на складах Amazon .....	170
<i>Толочко З.Ю., Еронин А.М.</i> Сокращение межпоездных интервалов при движении поездов .....	174
<i>Уварова Е.С.</i> Применение деревянных конструкций в современном высотном строительстве .....	179
<i>Ustinova A.S., Shcherbakova K.E.</i> Cryptocurrency as an attribute of the new economy – Криптовалюта как атрибут новой экономики .....	183
<i>Хохлякова Т.С.</i> AR-Commerce – будущее цифровой торговли .....	185
<i>Хохлякова Т.С.</i> Национальное богатство страны .....	189
<i>Худенко В.И.</i> Организационно-технологические особенности строительства це- ментнобетонных покрытий методом сращивания .....	195
<i>Чаткин Д.В., Ародь Л.Н.</i> Проектирование изменения геометрического положе- ния кривых с учетом замены стрелочных переводов производства ВАЕ .....	198
<i>Шабан Д.С., Приходько М.Р.</i> Исследование зависимости массы состава грузового поезда от основного сопротивления движению при разных руководящих уклонах .....	203
<i>Шатовалова А.Д.</i> Особенности архитектурного перепрофилирования и повтор- ного использования зданий .....	207
<i>Шарай Л.В.</i> Правовое регулирование перевозок внутренним водным транспортом .....	212
<i>Шарай Л.В., Парахневич М.П.</i> Искусственный интеллект и сферы его приме- нения в логистике и на транспорте .....	218
<i>Шваб К.О.</i> Особенности организации таможенно-тарифного регулирования в развитых странах .....	222
<i>Шелото В.В., Максимов В.И.</i> Влияние крупности мелкого заполнителя на проч- ность строительного раствора .....	227

<i>Шлапак Т.С.</i> Современные технологии устройства противонапорной гидроизоляции .....	232
<i>Шмыгов Е.А.</i> Обновленческий раскол 1920–1930-х гг. в Гомельском регионе .....	236
<i>Шулейко Д.Д., Чиж А.М.</i> «Зелёные» технологии в управлении складом .....	242
<i>Щетько А.С., Галезник А.В.</i> Цифровая модель инфраструктуры как средство прогнозирования технического состояния объектов .....	246



Научное издание

**Сборник студенческих научных работ**

**Выпуск 26**

Часть II

Издается в авторской редакции

Технический редактор *В. Н. Кучерова*

Корректор *Я. А. Васькевич*

Подписано в печать 28.09.2021 г. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.

Бумага офсетная. Гарнитура Times New Roman. Печать на ризографе.

Усл. печ. л. 14,88. Уч.-изд. л. 15,90. Тираж 20 экз.

Зак. № 2365. Изд. № 53.

Издатель и полиграфическое исполнение:

Белорусский государственный университет транспорта.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий

№ 1/361 от 13.06.2014.

№ 2/104 от 01.04.2014.

№ 3/1583 от 14.11.2017.

Ул. Кирова, 34, 246653, Гомель