

Министерство образования и науки, молодежи и спорта Украины

**Днепропетровский национальный университет
железнодорожного транспорта имени академика В.Лазаряна**

**Общество с ограниченной ответственностью
«Научно-производственное предприятие «УКРТРАНСАКАД»**

**Общество с ограниченной ответственностью
«Электротяговые системы»**

ТЕЗИСЫ

**2-й международной научно-практической конференции
«ПЕРСПЕКТИВЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ И
ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ»
(21.02 – 23.02.2013)**

ТЕЗИ

**2-ї Міжнародної науково-практичної конференції
«ПЕРСПЕКТИВИ ВЗАЄМОДІЇ ЗАЛІЗНИЦЬ ТА ПРОМИСЛОВИХ
ПІДПРИЄМСТВ»
(21.02 – 23.02.2013)**

ABSTRACTS

**2-d of the International Conference
«PROSPECTS OF COOPERATION BETWEEN RAILWAYS AND
INDUSTRIAL ENTERPRISES»
(21.02 – 23.02.2013)**

**Кострина
2013**

Перспективы взаимодействия железных дорог и промышленных предприятий: Тезисы 2-й Международной научно-практической конференции (Кострина, 21-23 февраля 2013 г.) – Д.: ДНУЖТ, 2013. – 90 с.

В сборнике представлены тезисы докладов 2-й Международной научно-практической конференции «Перспективы взаимодействия железных дорог и промышленных предприятий», которая состоялась 21-23 февраля 2013 г. в с. Кострина Закарпатской области.

Сборник предназначен для научно-технических работников железных дорог, предприятий транспорта, преподавателей высших учебных заведений, докторантов, аспирантов и студентов.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

к.т.н., доц. Вернигора Р.В.
к.т.н., доц. Березовый Н. И.
к.т.н., доц. Малашкин В. В.
Болвановская Т. В.
Миргородская А. И.

НАУЧНЫЙ КОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ

Председатель:

Козаченко Д. Н. – д.т.н., доц. (ДНУЖТ, Украина)

Члены научного комитета:

Мямлин С. В. – д.т.н., проф. (ДНУЖТ, Украина)

Негрей В. Я. – д.т.н., проф. (БелГУТ, Республика Беларусь)

Лингайтис Л. – д.т.н., проф. (Вильнюсский технический ун-т им. Гедиминаса, Литва)

Манашкин Л. А. – д.т.н., проф. (Технологический университет Нью-Джерси, США)

Верлан А. И. – ООО с ИИ «Трансинвестсервис» (г. Южный, Украина)

Меркулов Ю. А. – Укрзализныця (г. Киев, Украина)

Пожидаев С. А. – к.т.н., доц. (БелГУТ, Республика Беларусь)

Вернигора Р. В. – к.т.н., доц. (ДНУЖТ, Украина)

Организационный комитет

Березовый Н. И. – к.т.н., доц. (ДНУЖТ, Украина)

Малашкин В. В. – к.т.н., ответственный секретарь (ДНУЖТ, Украина)

Воронич Н. В. – ОП «Львовская дирекция железнодорожных перевозок»

Пинчук Е. П. – к.э.н., директор ООО «НПП «Укртранскад» (г. Днепропетровск, Украина)

Пятигорец А. С. – к.э.н., главный бухгалтер ООО «НПП «Укртранскад» (г. Днепропетровск, Украина)

Болвановская Т. В. – ассистент (ДНУЖТ, Украина)

МОРСКОЙ ПОРТ «ТРАНСИНВЕСТСЕРВИС»: ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Верлан А. И., Добронос Ф. Н., ООО «ТИС», Украина

The analysis of prospects of development of marine terminal of «Transinvestservis» and basic directions of his activity is executed for bringing in of traffic of goods

Одесская железная дорога является выгрузочной по характеру работы и обслуживает группу грузовых терминалов, расположенных в морских портах Одессы, Ильичевска, Южного, Херсона, Николаева, Рени, Измаила. Весомую часть грузов, переваливаемых в портах, составляют транзитные грузы, от перемещения которых в украинский бюджет не только поступают значительные средства, но и сохраняются рабочие места. Эффективность взаимодействия портов и Одесской железной дороги, возможность увеличения объемов перевалки напрямую зависят от слаженной динамики развития инфраструктуры портов и железнодорожных станций их обслуживающих, так как именно на железнодорожный транспорт приходится порядка 90 % от общего объема грузов, переваливаемых в морских портах.

Однако до нынешнего времени в инфраструктуре Одесской железной дороге остаются узкие места, препятствующие возможности увеличения объема перевалки морских портов. К ним относятся требующие строительства вторых главных путей, электрификации, развития станций участки:

- Помошная – Колосовка – Черноморская, ввиду наличия однопутных перегонов, что влечет необходимость пропуска поездов кружными маршрутами и ходами с тепловозной тягой. Проблема сооружения второго пути связана с необходимостью строительства большого моста через Южный Буг;

- Долинская – Николаев – Херсон – Вадим (Крымское направление), который является основной магистралью для пассажирских поездов;

- Черноморская – Береговая, пропускная способность которого на настоящее время практически исчерпана;

- станция Черноморская, которая проектировалась как двусторонняя сортировочная станция, в настоящее время ориентирована для переработки грузопотока в адрес портов.

Кроме этого, перерабатывающая способность морских портов Одесского региона приблизительно на 60 % и более превышает перерабатывающую способность станций, обслуживающих порты.

Терминал «Трансинвестсервис» (ТИС) – один из пяти крупнейших в Украине терминалов навалочных грузов, который с точки зрения логистики идеально расположен по отношению к индустриальной части Украины, он находится на берегу Аджалыкского лимана в 40 км на юг от Одессы. Расположенный в защищенной гавани на берегу Чёрного моря, ТИС является

одним из самых глубоководных терминалов Украины, благодаря этому крупнотоннажные океанские суда заходят сюда круглосуточно, без выходных и праздников семь дней в неделю. Акватория порта не замерзает и имеет глубину 14 м. Терминал также широко известен благодаря высокой оборачиваемости судов.

В настоящее время ТИС представляет из себя группу из 5 терминалов – ТИС-Зерно, ТИС-Минудобрения, ТИС-Руда, ТИС-Уголь, ТИС-Контейнерный терминал, а также собственно инфраструктурной компании «Трансинвестсервис».

Долгосрочная перспектива развития компании предусматривает увеличение объемов перевалки сложившейся номенклатуры грузов: экспортного и импортного угля, рудных грузов, минеральных удобрений и зерновых грузов. Для этого была проведена модернизация оборудования, построен второй главный путь участка Черноморская – Береговая длиной 5,5 км и передан на баланс Одесской железной дороге. В истории Украины это первый подобный опыт государственно-частного партнерства.

За 15 лет компанией ТИС было построено 6 собственных причалов общей длиной свыше 1300 м и глубиной 15 м; углублена акватория лимана на 6,5 млн. м³ на площади 50 га и произведена экскавация более 7 млн. м³ грунта на суше; введены в эксплуатацию два вагоноопрокидывателя и один гараж для размораживания груза в зимнее время; построен самый длинный в Украине контейнерный причал, оснащенный крупнейшими в Украине причальными и тыловыми контейнерными перегружателями производства компании ZPMC. Терминалу ТИС принадлежат рекорды скорости погрузки и выгрузки навалочных и любых других грузов в портах Украины.

Следует также отметить сотрудничество компании ТИС с ведущими научными и учебными организациями Украины – ДНУЖТ, ДНДЦ УЗ, «Укртранскад» и др. Все нововведения и технические решения сопровождаются серьезной научной поддержкой со стороны партнеров. В планах компании создание центра по обучению персонала, сопровождение и поддержка отдельных специализаций в рамках обучения студентов высших и технических учебных заведений по специальности «Организация перевозок и управление на железнодорожном транспорте».

Руководство компании понимает, что основным сдерживающим фактором увеличения объемов переработки грузов в порту ТИС является техническая оснащенность станции примыкания Черноморская Одесской дороги и соединительных путей между станцией и портом. Возможности усиления пропускной способности перегона Черноморская – ТИС весьма ограничены и не могут быть полностью решены для компании только путем строительства второго главного пути.

Перспективная схема развития железнодорожной инфраструктуры припортового района предусматривает строительство промышленной сортировочной станции. Целью этого строительства является, естественно, повышение эффективности обработки грузов и подвижного состава. Однако

следует учитывать и очевидную выгоду, получаемую Одесской дорогой, которая заключается в уменьшении объема расформирования и формирования поездов на станциях дороги, повышении коэффициента маршрутизации вагонопотоков, более эффективном использовании локомотивного парка и др.

Такая форма государственно-частного партнерства должна послужить примером и другим компаниям на рынке транспортных услуг и экспортно-импортных перевозок с участием железнодорожного и морского транспорта.

ПРОБЛЕМЫ МАРШРУТИЗАЦИИ ВАГОНОПОТОКОВ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРИВАТНОГО ПАРКА ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ

Козаченко Д. Н., ДНУЖТ, Верлан А. И., ООО «ТИС»,
Пинчук Е. П., ДНУЖТ, Украина

Маршрутизация перевозок – эффективный метод организации перевозочного процесса, благодаря которому обеспечивается ускорение оборота вагонов, уменьшение переработки вагонов на технических станциях, сокращение сроков доставки грузов.

Переход Украины к рыночной экономике, процессы демонополизации железнодорожной отрасли вызывают необходимость совершенствования нормативной базы, регулирующей отправительскую маршрутизацию.

Организация отправительских маршрутов затрагивает интересы грузоотправителей, грузополучателей и перевозчиков. При этом, улучшение использования железнодорожной инфраструктуры и тягового подвижного состава вызывает необходимость увеличения погрузо-разгрузочных мощностей и путевой емкости у грузоотправителей и грузополучателей. В этой связи весьма актуальным является вопрос компенсации грузоотправителям дополнительных расходов, связанных с маршрутизацией перевозок.

Во времена СССР при плановой экономике железнодорожные перевозки осуществлялись инвентарным парком грузовых вагонов. Эффективность маршрутизации вагонопотоков определялась на основании методики, представленной в «Инструктивных указаниях по организации вагонопотоков на железных дорогах СССР». Учитывая, что и железнодорожная инфраструктура и подвижной состав находились в одной собственности, то в качестве критерия оптимальности принимался минимум расходов железнодорожных дорог для выполнения перевозки.

Интересы грузовладельцев и железной дороги в части, касающейся маршрутизации, объединялись планом перевозок и планом маршрутизации погрузки, как его основной составляющей.

Стимулирование грузовладельцев для организации маршрутов производилось за счет:

- обеспечения ритмичности подачи вагонов под погрузку в соответствии с календарным планом;
- увеличения норм времени простоя вагонов на путях необщего пользования;
- повышения нормативной скорости доставки грузов.

В процессе перехода экономики к рыночным условиям функционирования появился новый участник перевозочного процесса – оператор вагонов. В частности в Украине инвентарный парк полувагонов составляет 12,6 тыс. вагонов, а приватный – 71,7. При этом, формирование стоимости вагонной составляющей для вагонов приватного парка выполняется на рыночных условиях. Таким образом, положения, изложенные в «Инструктивных указаниях по организации вагонопотоков на железных дорогах СССР» и в их украинском варианте «Інструктивних вказівках з організації вагонопотоків на залізницях України» утратили экономический смысл так, как стоимость вагоно-часов является разной для различных операторов и изменяется во времени. В этих условиях практически единственным экономическим стимулом к маршрутизации перевозок грузоотправителем является более высокая нормативная скорость доставки отправок в составе маршрутов по сравнению с повагонной отправкой, соответственно 200 и 320 км/сут. Проверка целесообразности формирования маршрутов на путях необщего пользования для грузоотправителей не выполняется так, как во многих случаях инфраструктурные мощности станций примыкания не позволяют реализовывать другую технологию.

Однако, интеграция Украины в мировой рынок и усиление конкурентной борьбы требуют совершенствования методов технико-экономической оценки эффективности отправительской маршрутизации для всех участников перевозочного процесса и совершенствования методов тарификации услуг. Особенно острой указанная задача является для железнодорожного транспорта Украины, перевозящего в основном сырьевые грузы, в стоимости которых транспортная составляющая занимает значительную долю.

Снижение стоимости перевозок грузов маршрутными отправлениями по сравнению с повагонными и групповыми практикуется на многих железных дорогах. Так в США величина тарифа для перевозок вагонов в составе маршрута до 29 % ниже, чем отдельным вагонов. При этом, для значительной части массовых грузов железные дороги производят тарификацию в расчете на поезд. В Российской Федерации Прейскурантом 10-01 установлены понижающие коэффициенты к тарифам, которые обеспечивают скидку в зависимости от вида отправки и расстояния перевозки до 15 %.

В настоящее время для Укрзализныци проблемными являются ряд вопросов. Износ инфраструктурного комплекса Укрзализныци превышает 80 %. Инвентарный парк тягового подвижного состава Укрзализныци составляют 4350 локомотивов (по состоянию на 2011 год), их них

эксплуатируются только 2614 локомотивов (60 %). Износ локомотивного парка составляет:

- магистральные тепловозы 99 %;
- магистральные электровозы 90 %;
- магистральные тепловозы 96 %.

Работающие локомотивы, ввиду расходов на техническое обслуживание и ремонты, на 40-60 % дороже в эксплуатации по сравнению с современными моделями.

Существенные проблемы связаны с переработкой вагонопотоков на сортировочных горках. Сортировочные горки на железных дорогах Украины оборудованы физически и морально устаревшими системами механизации процесса расформирования-формирования составов. Производительность труда на сортировочных горках Украины в 6 раз ниже по сравнению с современными сортировочными горками. По оценке ДНДЦ УЗ в 2010 году на сортировочных горках Украины повреждено более 29 тыс. вагонов.

Также имеются проблемы с обслуживанием порожних вагонопотоков. Необходимо отметить, что инфраструктура железнодорожного транспорта Украины создавалась под инвентарный парк грузовых вагонов, для которого характерен обезличенный метод управления порожними вагонопотоками. В условиях разделения парка грузовых вагонов между различными собственниками возник недостаток инфраструктуры для обеспечения порожних вагонопотоков, что приводит к замедлению их продвижения.

В настоящее время магистральный железнодорожный транспорт Украины находится в монопольном состоянии, что существенно ограничивает возможности привлечения инвестиций для его развития.

В этих условиях одним из эффективных методов совершенствования логистики железнодорожных перевозок может быть отправительская маршрутизация вагонопотоков. Это дает возможность привлечения инвестиций для развития железнодорожного транспорта грузоотправителей и грузополучателей. В дальнейшем маршрутизированные направления перевозок могут быть основой для организации работы частных перевозочных компаний с собственной локомотивной тягой. При этом, дополнительные расходы, связанные с развитием и эксплуатацией инфраструктуры железнодорожного транспорта грузоотправителей и грузополучателей должны компенсироваться за счет уменьшения расходов на эксплуатацию инфраструктуры железной дороги.

Экономия железной дороги связана с

1 – с использованием путевой емкости и маневровых локомотивов грузоотправителя для накопления, формирования и отправления грузовых поездов, если формирование маршрута происходит на путях необщего пользования;

2 – с исключением переработки вагонов на технических станциях по маршруту движения;

3 – с использованием путевой емкости и маневровых локомотивов грузополучателя для приема и расформирования грузовых поездов, если погашение маршрута происходит на путях необщего пользования.

Учитывая структуру экономии, она не может выражаться в виде процента от тарифа так, как первая и последняя ее составляющие не являются обязательными и не зависят от расстояния перевозки. Кроме того, учитывая незначительную разницу в стоимости переработки вагонопотоков в зависимости от типа вагона и типа груза, который в нем перевозится, применение единой скидки к тарифу будет приводить к неравноценному учету экономии от сокращения переработки вагонов для разных грузов. Так, например, экономия от сокращения одной переработки вагона груженого железной рудой, следующего на расстояние 500 км составляет порядка 2 % от тарифа, а следующего порожним на то же расстояние – 8 %.

Поэтому абсолютное значение скидки к тарифу должно рассчитываться для конкретного маршрута индивидуально. В качестве расчетной формулы может быть принято выражение:

$$D = d_n + d_{дв}(L) + d_k,$$

где d_n, d_k – величина скидки в зависимости от условий формирования и погашения маршрута;

$d_{дв}(L)$ – величина скидки в зависимости от расстояния перевозки.

Предоставление указанных скидок к тарифам позволит грузовладельцам оптимизировать вагонопотоки, снизить стоимость перевозки грузов и повысить конкурентоспособность отечественных товаров и услуг.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ЧАСТНОЙ ЛОКОМОТИВНОЙ ТЯГИ НА МАГИСТРАЛЬНЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ЛИНИЯХ

Верлан А.И., ООО «ТИС»

Козаченко Д. Н., Вернигора Р. В., ДНУЖТ, Украина

The analysis of the possibility of the use quotient locomotive on ukrainian railways is executed. The experience of the Russian railways is considered.

Одним из направлений развития конкуренции на рынке железнодорожных перевозок является разделение функций управления инфраструктурой и организации перевозочного процесса. После допуска к перевозке грузов частных вагонов следующим перспективным, и в целом логичным, направлением развития указанной стратегии является использование частных локомотивов для выполнения перевозок на магистральных железных дорогах.

С 1991 года парк локомотивов Укрзализныци уменьшился на 1770 локомотивов (около 29 %), причем в основном за счет списания тепловозов, число которых уменьшилось на 41 %, в то время как общее количество электровозов уменьшилось всего 2,5 %. Вместе с тем, следует отметить, что основной проблемой для украинских железных дорог в настоящее время является не столько уменьшение локомотивного парка в целом, а значительный его износ. Так, на фоне общего уровня изношенности основных фондов Укрзализныци 80 % износ парка электровозов составляет 90 %, парка маневровых тепловозов – 96 %, магистральных тепловозов – 99 %; при этом более 50 % тепловозов эксплуатируются более 25 лет, а 55 % электровозов – более 40 лет. Обновление же парка локомотивов в Украине идет крайне медленно. Так, за все годы независимости Украина приобрела всего около 100 локомотивов. При эксплуатации подвижного состава за пределами срока службы существенно ухудшаются показатели безопасности и экономической эффективности, растет ресурсо- и энергоемкость перевозок. В перспективе возникают угрозы: с одной стороны – резкое повышение расходов на эксплуатацию устаревшего подвижного состава, с другой – невозможность осуществлять перевозки из-за физического отсутствия тягового подвижного состава.

Следует отметить, что подобная ситуация характерна практически для всех железнодорожных администраций СНГ, однако при этом локомотивный парк Украины изношен в наибольшей степени. Так, на РЖД средний износ электровозов – 76,3 %, тепловозов – 86,7 %; в Казахстане средний износ локомотивов – около 70 %, в Республике Беларусь – около 50 %.

Одним из путей решения проблем, связанных с острым недостатком нового современного тягового подвижного состава в Украине, может быть допуск к использованию инфраструктуры магистральных железных дорог частных компаний-перевозчиков, владеющих собственными локомотивами. В настоящее время среди стран постсоветского пространства наибольший опыт в данном вопросе имеют Российские железные дороги.

Согласно действующей на РЖД «Программе структурной реформы на железнодорожном транспорте» предусмотрено, что на третьем этапе реформирования (2006...2010 г.г.) большая часть вагонного парка и часть локомотивного парка будет находиться в частной собственности. На основе системы лицензирования частные компании получают возможность выходить на магистральные сети и осуществлять грузовые перевозки собственными локомотивами. В настоящее время на РЖД работает 8 компаний-операторов, которые имеют собственные магистральные локомотивы. Среди наиболее крупных компаний-перевозчиков холдинг «Globaltrans» (58 локомотивов), «Трансойл» (37), группа «ОТЭКО» (9),

«Трансгарант» (7). Общий парк частных локомотивов составляет около 130 единиц, т.е. менее 1 % от общего парка магистральных локомотивов РЖД.

Одной из основных проблем, с которыми приходится сталкиваться компаниям-перевозчикам, – это несовершенство нормативно-правовой базы и неурегулированность вопросов тарификации, регламентирующих отношения перевозчиков с владельцем инфраструктуры, т.е. с РЖД. Вместе с тем за последние годы принят ряд нормативно-правовых актов, которые позволяют строить отношения частных перевозчиков с железной дорогой.

Существенной проблемой является требование публичности перевозчика, согласно которому он обязан перевезти предъявленный ему груз по установленным тарифам на любую станцию назначения. Однако ни одна частная компания просто не сможет развиваться до такого уровня, чтобы этому требованию полностью соответствовать. Еще одна сложность – организация труда локомотивных бригад. Сейчас основная часть независимых перевозчиков пользуется услугами бригад РЖД. Однако при работе с «государственными» бригадами практически невозможно контролировать расход топлива и сохранность локомотивов. Для собственных локомотивных бригад частного перевозчика существует другая проблема – получение допуска на управление локомотивом, который выдают соответствующие структуры ОАО «РЖД».

Все частные магистральные локомотивы на РЖД – исключительно тепловозы, т.к. экономически эффективно использовать небольшие парки электровазов сейчас невозможно, поскольку сеть РЖД электрифицирована неравномерно. При этом операторы в основном приобретают подержанную технику. В этих условиях, существенной является проблема получения для частного локомотива разрешения на выход на магистральные пути.

Таким образом, несмотря на существующий на РЖД целый комплекс проблем как правового, так и организационно-технического, характера, компании, которые сумели закрепиться на данном сегменте транспортного рынка, достаточно успешно работают в статусе частного перевозчика.

Как показывает анализ, наиболее эффективным является использование частных локомотивов для осуществления устойчивых маршрутных перевозок на сравнительно небольшие расстояния, когда на всем протяжении перевозки может использоваться один вид тяги и есть возможность пройти весь путь без смены локомотива. Как правило, частными локомотивами обслуживаются так называемые собственные поездные формирования, состоящие из вагонов и локомотивов, принадлежащих частным компаниям. В основном это высокодоходные маршруты (перевозка нефтепродуктов, руды, экспортные перевозки), рентабельность которых выше среднего уровня на

20 % и более. Так, в 2011 году объем перевозок грузов собственными поездными формированиями составил почти 3 % от всех погрузок по сети РЖД. В отчете ОАО «РЖД» за 2011 год приводятся данные, свидетельствующие о том, при общей доле частных локомотивов около 1 % доля доходов от предоставления услуг, которая приходится на частную тягу, достигает в некоторых случаях 7 %.

Использование частных локомотивов позволяет, в первую очередь, повысить их производительность, сокращая при этом оборот вагонов, что приводит к уменьшению их потребного рабочего парка для осуществления перевозки. Так, «Новой перевозочной компании» на некоторых направлениях удалось уменьшить оборот вагонов в 3 раза. Использование собственных локомотивных бригад позволяет не только повысить сохранность локомотивного парка, но и получить экономию топлива до 20 %. При использовании частных локомотивов железные дороги получают доходы от использования инфраструктуры оператором, обслуживания и ремонта локомотивов собственника, доходы от предоставления локомотивных бригад оператору.

В Украине в последнее время некоторые компании, работающие на рынке железнодорожных перевозок, проявляют серьезный интерес к созданию собственных предприятий, которые могли бы предоставлять услуги по перевозке грузов с использованием собственного парка магистральных локомотивов. В этом сегменте, в первую очередь, представляет интерес перевозка собственных поездных формирований в виде замкнутых кольцевых маршрутов, например, при транспортировке сырья от горно-обогатительных комбинатов к потребителям (металлургическим предприятиям) или к морским портам для отправки на экспорт. Однако, в настоящее время соответствующая нормативно-правовая база в Украине практически отсутствует.

Таким образом, в условиях значительного износа локомотивного парка Укрзализныци привлечение к осуществлению перевозок частных компаний, владеющих собственными локомотивами, является весьма актуальной проблемой. Как показывает опыт РЖД и ряд выполненных технико-экономических расчетов, применение операторами собственных магистральных локомотивов в принципе является доходным. Однако реализация этих мероприятий требует существенного изменения нормативно-правовой и тарифной базы, регламентирующей деятельность железных дорог Украины, а также внесения изменений в технологические процессы некоторых структурных подразделений Укрзализныци. Кроме того, должен быть разработан четкий механизм допуска частных локомотивов к осуществлению перевозок на магистральном железнодорожном транспорте.

УДОСКОНАЛЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ ЗАЛІЗНИЦЬ В УМОВАХ РОЗДІЛЕННЯ ПАРКУ ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ

Козаченко Д. М., Германюк Ю. М., Шепета А. М., ДНУЗТ, Україна

Залізничний транспорт є базовою галуззю національної економіки України та основою її транспортної системи. На сьогодні ринок вантажних залізничних перевезень в Україні знаходиться виключно в монопольному стані. В той же час, проблема старіння парку вантажних вагонів і відсутності коштів на його оновлення на початку 2000-х років була вирішена за рахунок формування ринку послуг приватних операторів вантажних вагонів. В результаті розділення парку вантажних вагонів відбулися суттєві зміни в організації перевізного процесу. В умовах планової економіки вирішувалась задача глобального покращення експлуатаційних показників використання інфраструктури залізничного транспорту, локомотивного та вагонного парку і в узагальненому вигляді ціль роботи залізниць представлялась виразом

$$E_{\Pi} = f(\mathbf{P}_{\text{и}}, \mathbf{P}_{\text{л}}, \mathbf{P}_{\text{в}}) \rightarrow \max,$$

де $\mathbf{P}_{\text{и}}, \mathbf{P}_{\text{л}}, \mathbf{P}_{\text{в}}$ – відповідно множини показників використання інфраструктури залізничного транспорту, локомотивного та вагонного парку.

Після розділення парку вантажних вагонів спостерігається збільшення обігу та зменшення продуктивності вагонів вагонів приватного парку. Однією з причин цього є певна суперечливість економічних та експлуатаційних показників роботи вантажних вагонів і спрощення схем направлення вагонопотоків, а з іншої – відсутність у перевізника (залізниці) стимулу до покращення показників використання приватного рухомого складу. Загалом, цілі роботи залізниць в сучасних умовах можуть бути представлені як

$$E_{\Pi} = f(\mathbf{P}_{\text{и}}, \mathbf{P}_{\text{л}}) \rightarrow \max;$$

$$\mathbf{P}_{\text{в}} \in \mathbf{P}_{\text{в, доп}}$$

$\mathbf{P}_{\text{в, доп}}$ – множина допустимих значень показників використання вагонного парку.

Таким чином, зараз ціллю експлуатації залізниць є підвищення ефективності використання інфраструктури та локомотивів при виконанні встановлених Статутом залізниць строків доставки.

В результаті витрати на перевезення вантажів являють собою статистичний показник. Так, наприклад максимальна швидкість руху на напрямку Тополі – Чорноморська в 6,6 разів вища за нормативну, що еквівалентно різниці у вартості перевезень вантажу на 3,7 USD за 1 т.

Необхідно відмітити, що «Правила обчислень термінів доставки вантажів» передбачають можливість доставки вантажів великою швидкістю, яка для повагонних відправок складає 250 км/добу. В той же час, збільшення

вартості перевезень вдвічі при використанні великої швидкості не покривається за рахунок зменшення вартості вагонної складової. Виконані дослідження також показали, що тривалість проїзду вагона напрямку Тополі – Чорноморська є випадковою величиною, що розподілена за логнормальним законом із параметрами $\mu = 4,2078$, $\sigma = 0,393$. При цьому середня величина штрафу, за прострочення термінів доставки вантажів вантажною швидкістю складає 0,4 % від вартості перевезень, а великою – 1,1 %. Отже, діюча система штрафів за прострочення термінів доставки вантажів є такою, що перевізник отримує додатковий прибуток за рахунок збільшення вартості перевезень навіть при збереженні існуючих швидкостей доставки вантажів.

Таким чином, в умовах розділення парків вантажних вагонів актуальною є задача удосконалення системи показників роботи залізниць. При цьому одним з основних показників повинна бути маршрутна швидкість доставки, що характеризує якість використання приватних вагонів під час перевезень.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОСНАЩЕНИЯ ГРУЗОВЫХ СТАНЦИЙ, ОБСЛУЖИВАЮЩИХ КРУПНЫЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ НЕФТЕХИМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Дзюба И. С., Пожидаев С. А., Филатов Е. А.
БелГУТ, Республика Беларусь

Modern approaches to perfection of an infrastructure of railway industrial stations, specialized on service of the large industrial enterprises of a petrochemical complex are offered.

Совершенствование транспортного обслуживания промышленных предприятий в современных условиях с целью снижения транспортной составляющей в общей стоимости продукции является приоритетной задачей любого вида транспорта и промышленности. Транспортное обслуживание крупных промышленных производств по переработке нефти и нефтепродуктов обеспечивается, главным образом, железнодорожным транспортом.

Взаимодействие крупных нефтеперерабатывающих предприятий и железнодорожного транспорта в техническом, коммерческом и правовом аспектах сконцентрировано на грузовых промышленных станциях, обслуживающих такие предприятия. В настоящее время сложились следующие тенденции в изменении структуры и объемов перерабатываемых на станциях вагонопотоков:

– наращивание производственных мощностей промышленных предприятий в 1,3-1,5 раза, что соответственно вызывает рост объёмов перевозок;

– увеличение количества частных вагонов, вызывающее ряд негативных последствий (увеличение объёмов маневровой работы, сокращение доли отправительских маршрутов, требуется дополнительное путевое развитие и др.).

Основная номенклатура грузов – нефтепродукты и химикаты. Свыше 90 % таких грузов являются опасными, что накладывает повышенные требования к обеспечению безопасной работы станции.

Техническое оснащение промышленных грузовых станций должно соответствовать современным требованиям и схемам промышленных сортировочных станций (как правило, тупикового типа): приемо-отправочный парк станции располагается последовательно сортировочному, наличие сортировочной горки и др. Отличительными условиями в работе этих горок является массовая переработка цистерн, среди которых преобладают порожние. В последнее время количество 8-осных (длиннобазных) цистерн в общем объёме переработки увеличилось до 6 % и имеет устойчивую тенденцию к росту (в 2012 году их количество увеличилось на 9,1 % по сравнению с 2011 г.).

Несмотря на достаточно высокий уровень оснащённости грузовых промышленных станций, на современном этапе наблюдается значительная нехватка путевого развития и высокая степень загрузки технических устройств. Это связано, как отмечалось ранее, с появлением и значительным ростом доли частных вагонов частных компаний (на 78 % больше по сравнению с 2011 г.). По этой причине и из-за нестабильности рынков сбыта продукции существенно сократилось число отправительских маршрутов и стали преобладать более мелкие отправки грузов, что требует увеличения количества путей для накопления и формирования составов. Существенно увеличивается количество собственников и арендаторов вагонов по сравнению с инвентарным парком железной дороги, что также влияет на объём маневровых передвижений и потребность в дополнительных путях для накопления и подборки вагонов различных собственников. В настоящее время предприятия нефтехимического комплекса развивают производство и технологические линии переработки сырья. Вырабатываются новые виды продукции, планируется увеличение объёмов переработки нефти.

Рост объёмов переработки вагонов и высокие требования к своевременному вывозу продукции не всегда обеспечиваются имеющимся техническим оснащением и технологией работы грузовых станций.

Таким образом, возникает необходимость совершенствования путевого развития парков, увеличения количества путей и их полезной длины; рационализации конструкции горловин станции (особенно горочной) с применением прямых вставок между смежными односторонними и S-образными кривыми участками путей (в т.ч. с учетом переводных кривых

стрелочных переводов) и разработки рекомендаций по обеспечению безопасности роспуска и автоматического сцепления длиннобазного подвижного состава; выбора оптимального варианта конструкции и технического оснащения сортировочной горки станции (с полной механизацией и автоматизацией); экономической оценки эффективности принимаемых проектных решений.

Дополнительные пути в парках приема (отправления) необходимы для снижения загрузки путей сортировочного парка и увеличения пропускной способности станции. Ожидается также ускорение продвижения потока вагонов с переработкой, ускорение оборота локомотивов и локомотивных бригад.

При увеличении количества путей в сортировочном парке возникает два принципиальных варианта. Максимальное сохранение структуры существующей горочной горловины. Подключение дополнительных путей с помощью крайних стрелочных переводов с возможным изменением примыкания обходных путей. Во втором случае – сохранение расположения пучковых тормозных позиций и полное переустройство горочной горловины. Учитывая, что грузовые промышленные станции часто являются тупиковыми и перестановка сформированных составов производится через горочную горловину, то наиболее технологичным является второй вариант. Здесь обеспечивается возможность выхода на обходные пути со всех путей сортировочного парка. Горочная горловина незначительно удлиняется, что несколько сокращает длину сортировочных путей, но это компенсируется увеличением количества путей и общая вместимость сортировочного парка возрастает.

Изменение путевого развития парков станции требует оптимизации параметров сортировочной горки, её конструкции и технического оснащения.

Полученные результаты позволяют обосновать управленческие и проектные решения по совершенствованию технологических процессов работы грузовых промышленных станций, увеличению их мощностей. Повышается надежность и безопасность роспуска составов, исключается повреждение подвижного состава, улучшаются условия работы.

Расчеты, выполненные в соответствии с рассмотренными принципами на примере станции Новополоцк Белорусской железной дороги, позволили сделать основные выводы:

1. Для приведения имеющегося технического оснащения станции в соответствие с перспективной потребной пропускной и перерабатывающей способностью выполнено переустройство приёмо-отправочного парка станции с укладкой семи дополнительных приемо-отправочных путей и увеличением полезной длины практически всех парковых путей до 980-1050 метров. Определены объёмы СМР при реализации варианта переустройства станции.

В сортировочном парке дополнительно симметрично уложены четыре сортировочных пути, разработана рациональная конструкция горочной

горловины. Предусмотрена укладка современных вагонных замедлителей отечественного производства на спускной части горки (пучковая тормозная позиция) и в начале сортировочных путей (парковая тормозная позиция). Большое внимание уделено вопросам безопасного взаимодействия длиннобазного подвижного состава (главным образом, 8-осных цистерн) в кривых участках путей. Общая полезная длина сортировочных путей увеличена на более чем 2900 м. Был запроектирован выход со всех сортировочных путей в обход сортировочной горки. Это позволило обеспечить удобную подачу-уборку вагонов на подъездные пути, примыкающие к приёмо-отправочному парку, промывочно-пропарочную станцию, на пути отцепочного ремонта вагонов, а также перестановку сформированных составов из сортировочного в приёмо-отправочный парк.

2. Выполнен расчёт основных параметров нормативной конструкции сортировочной горки. Минимально необходимая высота горки составила 2,28 м при расчётной длине 353,20 м. Общая мощность тормозных средств горки по уровню работы сил сопротивления движению отцепов на участке от вершины горки до конца парковой тормозной позиции (ПТП), размещенной в начале «легкого» пути, равна 2,30 м. эн. В. Проектируемая мощность тормозных средств горки обеспечивается укладкой на ПТП трехзвенных однорельсовых замедлителей типа ЗВУМ-600-3-1 мощностью 0,85 м. эн. В.

3. Обоснован выбор наиболее эффективного варианта конструкции и технического оснащения проектируемой механизированной и автоматизированной сортировочной горки. В альтернативных вариантах высота горки изменялась от 2,30 м до 3,20 м. В зависимости от высоты горки определялась её конструкция, различия в технических средствах оснащения, уровень эксплуатационных расходов и их снижение по сравнению с существующим положением. Более экономичным оказался вариант при высоте горки 2,50 м. Период возврата инвестиций составил 18 лет, что меньше принятого срока службы основных дорогостоящих горочных технических устройств (25 лет). При высокой степени надежности и долговечности устанавливаемого оборудования рентабельность инвестиций может составить более 40 %. Объем инвестиций на реконструкцию сортировочной горки по оптимальному варианту составил более 43,3 млрд. Вг в текущих ценах (около 5 млн. \$), а дополнительная ежегодная экономия эксплуатационных расходов ожидается в размере 0,5 млрд. Вг.

Следует отметить, что наибольший экономический эффект может быть получен при внедрении самого капиталоемкого варианта (высота горки 3,20 м), однако период возврата инвестиций по данному варианту превышает 25 лет, индекс рентабельности не выше единицы, а величина чистого дисконтированного дохода отрицательна, поэтому этот вариант не приемлем.

4. Улучшена конструкция продольного профиля спускной части сортировочной горки высотой 2,50 м в соответствии с требованиями Политики Рекомендательного документа Р 835 к проектированию автоматизированных сортировочных устройств Организации сотрудничества

железных дорог (ОСЖД) и базовой теоретической модели, заложенной в ВСН 207-89. Кроме того, рациональная конструкция проектного профиля горки имеет улучшенные эксплуатационные качества: высокую динамичность профиля, концентрацию профильной высоты на головном участке спускной части горки, гладкое сопряжение всех элементов профиля и его представление как единого целого.

5. Результаты моделирования работы механизированной и полностью автоматизированной сортировочной горки показали, что запроектированный план и профиль горки обеспечивают хорошее разделение отцепов, следующих в неблагоприятном сочетании «порожня 4-осная цистерна – груженная 4-осная цистерна». Скорость роспуска может быть повышена с 1,4 м/с до 1,7 м/с. Повышение скорости роспуска позволит сократить величину горочного технологического интервала и увеличить наличную перерабатывающую способность горки. В целом с учётом усиления технического оснащения горки сокращение величины горочного технологического интервала может составить 20–30 %.

Принятый вариант является технологичным в полной мере, т.к. сортировочный комплекс станции после модернизации сможет перерабатывать более 3100 вагонов/сутки, при этом резерв перерабатывающей способности в соответствии с прогнозом объёмов работы станции на 2020 г. Превышает 30 % уровень.

ТРАНСПОРТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОРЕННОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ РЕГИОНАЛЬНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ И ЦЕНТРОВ

Подкопаев В. А., Пожидаев С. А., Кирик Н. В.
БелГУТ, Республика Беларусь

Questions of perfection of transport's maintenance for the regional enterprises because of capacities' increasing are examined.

Белорусская железная дорога является основным элементом в логистической цепи доставки грузов и продвижения их от поставщиков до потребителей. В настоящее время на Белорусской железной дороге заметна тенденция увеличения объёмов местных перевозок за счет значительного наращивания мощностей действующих крупных промышленных предприятий, расположенных в региональной части территории из-за специфики их производства (переработка сельхозпродукции, добыча и переработка полезных ископаемых, производство минерально-строительных материалов и др.), что приводит к увеличению нагрузки на железнодорожную инфраструктуру сети дорог и на опорные линейные станции участков. Учитывая массовый характер перевозок грузов транспортное обслуживание таких предприятий с логистической, технологической, экологической точек зрения целесообразно выполнять

железнодорожным транспортом. При увеличении объемов работы действующих предприятий и строительстве новых большинство железнодорожных станций примыкания сталкиваются с проблемой несоответствия путевого развития возрастающим объемам местной работы, что вызывает необходимость строительства новых станций и реконструкции существующих (станции Михеевичи, Рось, Городея, Ситница, Коммунары и др.).

Особенно неоднозначная ситуация складывается на железнодорожных станциях, где преобладающая доля всей местной работы выполняется на одном или нескольких подъездных путях крупных валообразующих предприятий. Следует отметить, что в настоящее время система организации транспортного обслуживания железнодорожных подъездных путей, особенно крупных предприятий, не соответствует реалиям времени. В результате этого наблюдаются сбои в работе по обслуживанию подъездных путей, связанные с несвоевременным обеспечением подвижным составом из-за ригидности сложившейся системы организации вагонопотоков на прилегающих железнодорожных направлениях.

Например, железнодорожная станция Городея располагается на железнодорожном направлении Минск–Брест, входящем в состав Европейского транспортного коридора № 2, где в настоящий момент реализована скорость движения поездов 140 км/ч, а в перспективе ожидается ведение поездов со скоростями 160-200 км/ч. К станции примыкает подъездной путь ОАО «Городейский сахарный комбинат», обеспечивающий более 70 % работы станции в сезонный период (сентябрь–январь). Комбинат, как и другие предприятия и организации, обслуживаемые станцией, в настоящее время значительно наращивают свои мощности и увеличивают объемы грузовой работы на подъездных путях. Так, в 2013–2014 годах количество перерабатываемых вагонов на сахарном комбинате может возрасти до 150–170 вагонов/сутки, а на СП ООО «Крупница» – до 50 вагонов/сутки. При этом на станции в 2013 году ожидается прирост вагонооборота на 4,5 тыс. вагонов/год.

При анализе системы организации транспортного обслуживания примыкающих к станции Городея подъездных путей, в частности, подъездного пути сахарного комбината, было выявлено ряд факторов, существенно влияющих на функционирование железнодорожного комплекса по обслуживанию клиентов, пользующихся услугами железнодорожного транспорта:

- сезонность и особенность перевозок, связанные с поставкой сельхозпродукции в адрес сахарного комбината в период с сентября по январь;
- особенности технологии работы станции по ритмичному обслуживанию подъездного пути для обеспечения непрерывности технологического цикла работы предприятия;

- организация движения поездов в региональном и межрегиональном сообщении на направлении Минск–Брест со скоростями 160 км/ч и более;
- условия примыкания подъездных путей;
- конструктивные особенности железнодорожных подъездных путей.

Опыт взаимодействия крупных промышленных предприятий и железнодорожного транспорта показывает, что попытка обеспечить стабильную ритмичность подвода местных поездов с вагонами в адрес одного предприятия способна вызвать коллапс железнодорожных перевозок на примыкающих участках.

Расчеты показали, что резерв мощности грузового пункта ОАО «Городейский сахарный комбинат» по выгрузке сахарной свеклы в настоящий момент исчерпан. Причем лимитирующим фактором увеличения его перерабатывающей способности является суммарная продолжительность выполнения маневровых операций по подаче–уборке вагонов на подъездной путь из-за его ограниченного путевого развития. Первоначально мощность предприятия была рассчитана на переработку 62,5 т/ч сахарной свеклы, в настоящий момент производительность линии составляет 360 т/ч, после модернизации производительность технологической линии возрастет до 500 т/ч.

Для освоения возрастающих объемов местной работы на станции Городея предлагается ряд мероприятий организационного, технологического и конструктивного характера, затрагивающих совершенствование инфраструктуры железнодорожной станции Городея. Принимая во внимание обоснование специалистов проектных организаций о невозможности увеличения перерабатывающей способности основных грузовых фронтов предприятия за счет проведения реконструктивных мероприятий только на его внутренней территории, развитие железнодорожной инфраструктуры станции Городея предлагается осуществлять за счет собственных средств клиентуры совместно с Белорусской железной дорогой.

Особенности схемы железнодорожной станции Городея, а также технология работы с поездами различных категорий, требуют рассмотрения нетривиальных вариантов совершенствования путевого развития станции с расположением дополнительных станционных путей по разные стороны от главных, принимая во внимание также возможность введения в краткосрочной перспективе скоростного движения поездов регионального и межрегионального сообщения на железнодорожном направлении Минск–Брест. Параллельно возникает необходимость реконструкции самого железнодорожного подъездного пути, а именно ходового пути, что позволит усовершенствовать технологию подачи–уборки вагонов, следующих в адрес сахарного комбината.

Выбор варианта совершенствования путевого развития станции базируется на оценке экономической эффективности предлагаемых решений

и эффективности инвестиций. Расчеты показали, что по условию минимизации приведенных затрат наиболее эффективным является вариант полупродольного расположения дополнительных станционных путей со стороны пассажирского здания. При этом экономический эффект от реализации предлагаемых мероприятий составит около 3 млрд. Вг при суммарной экономии эксплуатационных расходов размером 693,2 млн. Вг/год. При этом период возврата инвестиций с учетом дисконтирования составит около 10 лет.

Разработанные реконструктивные мероприятия с учетом вышеупомянутых условий позволят сократить простои местных вагонов на станции; повысить пропускную и перерабатывающую способность станционных устройств; улучшить технологию работы с местными поездами и обеспечить возможность коренной модернизации предприятий, являющихся постоянными потребителями железнодорожных транспортных услуг.

ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕВОЗКИ ЗЕРНОВЫХ ГРУЗОВ В УКРАИНЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМ ТРАНСПОРТОМ

Мельник В. О., ООО «ТРЕЙН УКРЕЙН»

Пятигорец А. С., Вернигора Р. В., ДНУЖТ, Украина

The problems and prospects of grain transportation by rail-freight traffics are considered in report.

Зерновой сектор Украины является стратегической отраслью экономики, которая определяет объем предложения и стоимость основных видов продовольствия для населения страны, формирует значительную часть доходов сельскохозяйственных производителей, определяет состояние и тенденции развития сельских территорий, формирует валютные поступления за счет экспорта. Зерновая отрасль рассматривается как база и источник устойчивого развития большинства отраслей агропромышленного комплекса и основа аграрного экспорта. Анализ данных о производстве зерновых культур в Украине показывает, что после кризиса 90-х годов наблюдается постепенный рост объемов производства зерновых с 24,5 млн. т в 2000 году до 56,8 млн. т в 2011. Согласно прогнозам экспертов рынка зерна показатели сбора зерновых в 2015 году составят 71 млн. т, а в 2017 году – 80 млн. т. При этом объем экспорта украинского зерна, который в 2011 году составил 14,2 млн. т, планируется довести к 2015 году до уровня 28,9 млн. т, а к 2020 году – до уровня 33,5 млн. т.

Аналогичные планы по увеличению производства и экспорта зерновых отражены также в правительственных программах развития сельского хозяйства Российской Федерации и Казахстана. Так, объем экспорта зерновых из Российской Федерации в 2015 году должен составить 30 млн. т, а к 2020 году

– до 40 млн. т (в 2011/2012 году – 27 млн. т), из Казахстана – в 2014 году – 12 млн. т (в 2011 году – 7,8 млн. т). Необходимо отметить, что значительная часть экспортных перевозок зерновых грузов из этих стран в настоящее время осуществляется через Украину и ее черноморские порты. Кроме того, более 90 % украинского экспорта зерновых отгружается через порты – морским транспортом. Так, общий объем перевалки зерна через порты Украины в 2011 году составил 18 млн. т, из которых через государственные порты страны перевалено 10,2 (56,7 %) млн. т зерна, а через частные терминалы – 7,8 млн. т. (43,3 %).

В настоящее время наличные мощности инфраструктуры Украины обеспечивают экспорт 27 млн. т. Зерновых в год. При этом прогнозируется увеличение мощности инфраструктуры для обеспечения экспорта зерновых к 2015 году до 30 млн. т, а к 2020 году до 40 млн. т.

Основные объемы (около 70 %) экспортных перевозок зерновых осуществляются железнодорожным транспортом в вагонах-зерновозах. При этом, несмотря на сезонность производства зерновых, спрос на этот тип подвижного состава в Украине достаточно стабилен. В период 2001...2011 г.г. средний коэффициент неравномерности перевозки зерновых составил 1,6. Статистический анализ данных за 2001-2011 гг. показывает, что с вероятностью 0,95 можно утверждать, что объемы перевозок зерновых грузов в отдельные месяцы не будут превышать среднегодовые более чем в 1,7 раза. Минимальные объемы перевозок зерновых железнодорожным транспортом выполняются в июне-июле, когда урожай предыдущего года уже вывезен, а урожай текущего года еще не собран; максимальные же объемы перевозок зерновых наблюдаются в сентябре – октябре при вывозе нового урожая.

Анализ показывает, что в Украине зерновозы в основном представлены вагонами инвентарного парка. В настоящее время Укрзализныця имеет 11485 инвентарных вагонов, из которых пригодны к эксплуатации всего 8650 вагонов. Еще 731 частных вагонов-зерновозов принадлежат ГП «Стрыйский вагоноремонтный завод», который входит в структуру Укрзализныци. Средний возраст зерновозов в Украине составляет 26,4 года, что на 2,8 года (на 12 %) больше среднего значения по странам СНГ и Балтии. Также необходимо отметить, что 69 % украинских зерновозов эксплуатируются более 27 лет при нормативном сроке эксплуатации 30 лет. Темпы списания зерновозов в Украине в ближайшие годы будут составлять 1,5...2,0 тыс. вагонов в год. За 10 лет Укрзализныця не приобрела ни одного нового зерновоза и, более того, не планирует этого делать и в будущем. Таким образом, к 2015 году дефицит зерновозов в Украине, по разным оценкам, составит 7,5...8,5 тыс. вагонов.

Аналогичная ситуация наблюдается практически во всех странах СНГ. Так, на РЖД к 2015 году ожидается списание около 77 % парка зерновозов. Однако, например, в планах компании «Русагротранс», которой принадлежит более 30 тыс. зерновозов (около 80 % всего парка РФ), приобретение к 2015 до

8 тыс. новых зерновозов, а компания «Технотранс» планирует приобрести к 2015 г. Около 4 тыс. зерновозов. Это свидетельствует о том, что российские компании считают рынок перевозки зерновых грузов доходным и перспективным, вкладывая инвестиции в обновление подвижного состава.

Вместе с тем, в Украине в 2011...2012 г.г. наблюдается повышенный спрос на зерновозы. Так, ежедневная погрузка зерна в 2012 г. Составила 1234 вагона. Однако, как отмечает ряд крупных отправителей зерновых, заявки на зерновозы Укрзализныця выполняет в среднем всего на 30 %..40 %, что создает существенные трудности для зернотрейдеров.

Основным конкурентом железных дорог на рынке услуг по перевозке зерна является автотранспорт. Однако, результаты расчетов, выполненных по ряду направлений перевозки зерна, показывают, что при существующем уровне тарифов стоимость 1 т-км при перевозке зерна железнодорожным транспортом в инвентарных вагонах в среднем на 48,8 % меньше, чем при перевозке автотранспортом. Тариф на перевозку зерна в собственных или в арендованных вагонах меньше автомобильного тарифа в среднем на 70,2 %, что позволяет компаниям, имеющим в собственности (или в аренде) зерновозы, устанавливать для клиентов гибкие тарифы на использование своих вагонов, обеспечивающие, с одной стороны необходимый уровень прибыли компании, с другой – достаточный уровень конкуренции с автотранспортом.

Как показал выполненный анализ, наиболее слабым местом в логистической цепи перевозки и перевалки экспортных зерновых грузов «элеватор – железная дорога – морской порт» в настоящее время является железнодорожная система Украины. С одной стороны это связано с недостаточной пропускной способностью припортовой железнодорожной инфраструктуры (участков и станций), с другой – с острой нехваткой в Украине подвижного состава для обеспечения наличных объемов перевозок зерновых грузов. Парк зерновозов Укрзализныця и ее предприятий (ГП «Стрыйский вагоноремонтный завод») изношены в среднем на 88 %. В ближайшей перспективе при сохранении в Украине, с одной стороны динамики роста производства и экспорта зерновых, а с другой – темпов списания зерновозов инвентарного парка, к 2015 году дефицит этого типа вагонов составит до 8,5 тыс. единиц.

При этом снижение возможностей по перевозке зерна происходит в Украине на фоне динамичного развития инфраструктуры погрузочных терминалов и морских портов для увеличения объемов хранения и перевалки зерновых. Собственниками большинства элеваторов в местах погрузки зерна и перевалочных терминалов в морских портах являются частные компании, которые заинтересованы в привлечении инвестиций для развития перспективного и доходного бизнеса, связанного с экспортом зерновых культур.

Как уже отмечалось, Укрзализныця не планирует развитие и обновление парка инвентарных зерновозов. С одной стороны это связано с

тем, что доля перевозки зерновых в Украине составляет всего около 2,8 % от общего объема перевозок, выполняемых по железной дороге. Более массовые грузы (уголь, руда, металл) перевозятся в полувагонах, парк которых в Украине также имеет значительный износ. В этой связи Укрзализныця намерена, увеличивать и обновлять, в первую очередь, именно парк полувагонов. Также следует отметить, что в 90-е годы объемы экспорта зерновых с Украины были на достаточно невысоком уровне (1...2 млн. т) и, соответственно, инвентарный парк зерновозов в этот период был мало востребован. Зерновозы в основном отставались на станционных путях, что привело к существенному их разукомплектованию. В этой связи возможность серьезной модернизации наличного инвентарного парка зерновозов маловероятна.

Таким образом, в связи с прогнозируемым существенным ростом производства и экспорта зерновых, а также принимая во внимание высокий уровень износа зерновозов, в Украине в ближайшие годы предполагается значительный дефицит данного подвижного состава. В связи с тем, что Укрзализныця не планирует развивать парк зерновозов, этот сегмент рынка транспортных услуг может быть занят частными компаниями-операторами подвижного состава за счет приобретения ими и ввода в эксплуатацию парков частных зерновозов. При этом приведенные выше факты свидетельствуют о серьезных перспективах этого направления для частных компаний.

ОДИН ИЗ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СПОСОБОВ УМЕНЬШЕНИЯ ИЗНОСА КОНТАКТНОГО ПРОВОДА И КОНТАКТНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ТОКОПРИЕМНИКОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО И ПРОМЫШЛЕННОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТА

Бабяк Н. А., ДНУЖТ, Минеев А. С., Украина

One of perspective methods of diminishing of wear of contact wire and contact plates of railway and industrial electric transport is considered.

Большинство промышленных предприятий, коммунального хозяйства, а также железнодорожного транспорта эксплуатируют разного рода транспортные средства. Им всё чаще и чаще приходится искать надёжные запчасти к оборудованию, изготовленному 20...50 лет назад. Это касается и электроподвижного состава, который постоянно должен обеспечивать надёжный скользящий контакт между контактной сетью и тяговыми двигателями, обеспечивая при этом бесперебойное питание и вспомогательного оборудования.

Одним из менее надёжных элементов электроподвижного состава являются контактные пластины токоприёмников, особенно при работе на постоянном токе. Как и магистральные электровозы, тяговые агрегаты

(промышленные электровозы и работающие с ними вагоны-самосвалы с обмоторенными колёсными парами), маневрово-промышленные, карьерные, специальные и рудничные промышленные электровозы зачастую испытывают нарушение контакта при токо съёме, что приводит к возникновению бесконтактной электродуговой эрозии и интенсивному износу контактного провода и контактных накладок (вставок) токоприёмника, а также возникновению радиопомех.

Токовая перегрузка контакта в движении приводит к искрению (возникновение контактной электровзрывной эрозии) и ускоренному изнашиванию контактных накладок, что в свою очередь может привести к пережогу контактного провода, особенно при стоянке ЭПС или длительной перегрузке контакта током короткого замыкания.

В качестве контактных накладок на полозах токоприёмника традиционно использовалась медь толщиной 5...6 мм. Затем применялась металлокерамика и продукция порошковой металлургии.

Анализ научно-технической информации показал, что и в настоящее время не существует порошковых экологически-чистых и недорогих материалов токо съёмных элементов, которые могли бы обеспечить необходимый ресурс работы контактирующей пары. Особенно это актуально при высоких скоростях скольжения и токах выше 2600 А. Нормальная эксплуатация таких материалов в различных климатических условиях в паре с медным контактным проводом возможна в случае образования и поддержания на поверхности материала разделительной пленки, предотвращающей схватывание, перекос и интенсивный износ контактирующей пары.

Авторами предлагается к эксплуатации новый материал БрЗГ для накладок токоприёмников электровозов, тяговых агрегатов и шахтных электровозов.

Пластина, которая изготовлена из порошков металлов (основа медь, железо и графит) со следующим смешиванием, прессованием и спеканием в защищенной атмосфере может иметь пористость от 20 до 40 % об., в зависимости от технологических условий. Опытная эксплуатация разработанных накладок БрЗГ на грузовых магистральных электровозах ВЛ 10 и ВЛ 11 показала, что на контактных поверхностях контактной сети и токоприёмника образуется слой "политуры". В образованной на поверхности политуре содержимое графита составляет около 30% об.

Расчет параметров надежности после стендовых сравнительных испытаний разработанных накладок БрЗГ с накладками других видов, которые используются в локомотивном депо "Львов-Запад" показали, что износ накладок из разработанного материала БрЗГ в 1,5 - 2,5 раза меньше, чем износ накладок из известных материалов, например, российских ВЖ-ЗП и словацкого производства МГ-487.

Возможно, по заказу потребителя, создание токо съёмного элемента в виде пористого металлокерамического тела, поры которого заполнены

маслом на основе органических соединений углерода, фтора и других наполнителей, которые уменьшают коэффициент трения токосъёмного элемента по контактному проводу.

Опыт сотрудничества с зарубежными и отечественными учеными, а также собственный опыт, приобретенный нами при испытании разного рода контактных элементов, в том числе и накладок для токоприемников электровозов постоянного тока в условиях Карпатских перевалов; опыт при производстве подвижных контактов, которые используются на электростанциях и в электрических машинах на подвижном составе железных дорог и городского электротранспорта, даёт нам возможность провести необходимые испытания в различных условиях разного рода контактных материалов и с высокой степенью вероятности рассчитать их показатели надёжности.

ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ВЗАЄМОДІЇ ЗАЛІЗНИЦЬ ТА ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

Бардась О. О., Стоюшко Ю. Ю., ДНУЗТ, Україна

In this report a generalized model for forecasting the arrival of trains at the marshalling yard is presented.

Одним із важливих складових взаємодії залізниць та промислових підприємств являється їх взаємодія на інформаційному рівні. Підвищення якості інформаційної взаємодії можливе за рахунок більш точного інформування вантажоодержувачів щодо очікуваного прибуття вантажів. Тому актуальним завданням являється розробка більш досконалих систем прогнозування прибуття поїздів на сортувальні станції.

Прогноз прибуття поїздів на станцію являється важливою складовою інформаційного забезпечення процесів планування та управління на залізничному транспорті. Прогнозування руху поїздів повинно покладатися на автоматизовані системи керування перевезеннями. На дійсний момент прогнозування руху поїздів в АСК ВП УЗ-Є виконується на основі нормативних тривалостей руху поїздів, які на практиці не завжди дотримуються. Тому розробка технології прогнозування руху поїздів та впровадження її на практиці є актуальним завданням. Точність його вирішення в значній мірі визначає можливість ефективного застосування різних оптимізаційних задач планування та управління.

Дослідження характеристик руху поїздів по ділянках методами хаотичної динаміки показали, що ці процеси можуть бути антиперсистентними. В цих умовах запропоновано та реалізовано прогнозування методами експертних систем.

Для достовірного прогнозування прибуття поїздів до станції пропонується створення моделі підходу поїздів. Машинний прогноз,

заснований на нормативній тривалості ходу поїздів по перегонах, не може гарантувати достатньої надійності прогнозу. Для забезпечення більш достовірного прогнозування прибуття поїздів варто використовувати наявні дані автоматизованих систем керування вантажними перевезеннями. У зв'язку з цим у доповіді запропонована модель прогнозування підходу поїздів, що розроблена на основі відомого ситуаційно-евристичного методу прогнозування. Прогноз прибуття поїздів складається на основі аналізу «схожих» ситуацій, що відбувалися у минулому. «Схожість» визначається на основі широкого спектру факторів впливу, до яких можна віднести масу поїзда, момент відправлення поїзда зі станції, завантаженість ділянки вантажними та пасажирськими поїздами, наявність пасажирських поїздів, що запізнюються, наявність попереджень у русі поїздів, період року, погодні умови та ін.

У роботі розроблено програмне забезпечення, що дозволяє на основі даних АСК ВП УЗ-Є збирати статистичну інформацію про проходження поїздами залізничних ділянок та складати на основі отриманої інформації прогноз прибуття поїздів. Модель залізничної мережі формується із тих станцій, відомості про проходження яких містяться в АСК ВП УЗ-Є. Отриманий прогноз може бути використаний для вирішення різноманітних задач оперативного управління та задач планування поїздоутворення.

В дійсний момент на залізницях України відбувається оснащення поїзних локомотивів навігаційними передавачами, які дають змогу відслідковувати положення поїздів на залізничній мережі в режимі реального часу. В майбутньому це дасть змогу підвищити точність прогнозування руху поїздів за рахунок використання більш точної та актуальної інформації про місцезнаходження поїздів на перегонах.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩУЮ СПОСОБНОСТЬ ГРУЗОВЫХ ФРОНТОВ ПОДЪЕЗДНЫХ ПУТЕЙ

Березовый Н. И., Вернигора Р. В., Куркула А. А., ДНУЖТ, Украина

The analysis of factors influencing on duration of freight operations with carriages on access roads is executed.

Одним из путей повышения эффективности взаимодействия магистрального и промышленного железнодорожного транспорта является приведение в соответствие параметров грузопотоков и технического оснащения грузовых фронтов. Важным вопросом является определение обоснованной продолжительности грузовых операций с вагоном. Однако не менее важна и проблема анализа процесса перемещения груза после выгрузки и его влияния на сам процесс выгрузки. Исследования были

выполнены в одном из крупных морских портов Украины и на одной из углеобогачительных фабрик Донбасса.

При этом были исследованы пункты выгрузки рудных грузов из полувагонов на вагоноопрокидывателях, зерновых грузов и минеральных удобрений из хопперов и угля из полувагонов через разгрузочные люки в приемные бункеры. Из бункеров груз по системе ленточных конвейеров поступает на склад или по прямому варианту на судно.

Исследования показали, что при использовании вагоноопрокидывателей ограничивающими элементами могут являться:

- ленточные конвейера из-за их недостаточной производительности;
- подвагонные бункера и склады ввиду их малого объема;
- основное производство, в адрес которого поступает груз после выгрузки из вагонов ввиду установившейся его производительности.

Как показывает практика, зачастую эти ограничения носят комплексный характер.

Вагоноопрокидыватели, которыми оснащены пункты выгрузки рудных грузов в морском порту, оборудованы конвейерными установками производительностью 1600 т/час, что превышает интенсивность выгрузки и компенсирует незначительную – 125 м³, емкость приемного бункера. Ограничивающими факторами в данной цепи являются гаражи для размораживания груза и механические устройства восстановления сыпучести груза. Несмотря на то, что процессы размораживания груза и выгрузки вагонов выполняются параллельно, следует учитывать задержку, возникающую при подаче в гараж для размораживания первой после перерыва подачи вагонов.

Исследования процесса выгрузки зерновых грузов в подвагонный бункер емкостью 900 м³ с конвейером, производительностью 400 т/час показали следующее.

Фактическая продолжительность грузовой операции с вагоном, составляет 1,85 мин. При соответствующей этому производительности грузового фронта за сутки можно выгрузить порядка 400 вагонов. Реально это значение уменьшается до 135 вагонов ввиду ограниченной производительности конвейера.

Кроме этого, реализовать продолжительность грузовой операции на уровне 1,85 мин можно только при количестве вагонов в подаче, равном 11 и свободном бункере. Время выгрузки такой подачи составит 20,5 мин, а при максимально установленном количестве вагонов в подаче, равном 15 продолжительность выгрузки подачи возрастет до 56 мин. Следовательно, продолжительность грузовой операции с одним вагоном составит $56/15 = 3,73$ мин.

Необходимо также учитывать, что при постановке следующей подачи под выгрузку через установленный интервал 20 мин бункер освобождается не полностью. Это приведет к увеличению продолжительности выгрузки

следующей подачи, которая составит до 126 мин и продолжительности грузовой операции с одним вагоном до $126/15 = 8,4$ мин.

Наблюдения за процессом выгрузки необогащенного угля на обогатительной фабрике показали следующее.

Уголь выгружается под действием силы тяжести после открывания люков полувагонов в приемные бункера емкостью 420 т, откуда уголь системой конвейеров перекачивается в 4 аккумулярующих бункера емкостью по 60 тонн каждый. Далее по системе конвейеров уголь поступает в главный корпус обогатительной фабрики на обогащение.

Фактическая производительность выгрузки составляет 376 т/час.

С учетом остановки фабрики для выполнения планово-предупредительных ремонтов производительность переработки необогащенных углей фабрикой составляет $P_{\phi} = 265$ т/час, т.е. производительность переработки углей фабрикой существенно (на 30 %) меньше производительности их выгрузки. В этом случае неизбежен простой вагонов под выгрузкой в ожидании освобождения приемных бункеров и уже третья подача из 12 вагонов будет ожидать освобождения приемных бункеров для завершения ее выгрузки.

Для исключения этих ожиданий необходимо привести в соответствие производительность фабрики и производительность выгрузки угля из вагонов.

Выполненные исследования и детальный анализ работы грузовых фронтов различных подъездных путей показал, что необходимо учитывать рассмотренные ограничивающие факторы, влияющие на продолжительность грузовой операции и перерабатывающую способность грузовых фронтов подъездных путей.

КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКИ

Березовый Н. И., Шепета А. М., Малашкин В. В., ДНУЖТ, Украина

The report describes the features of the process of functioning of the concentrator. Determine the reason that reduce its capacity, and basic solutions to this problem are offered.

Путевое развитие подъездного пути обогатительной фабрики состоит из 6 путей – 1-го приемоотправочного, 1-го выгрузочного, 2-х погрузочных, 1-го ходового и 1-го вытяжного. Существующая технологическая схема Фабрики предусматривает прием рядовых углей местной шахты и привозных углей. Рядовой уголь местной шахты скипами выдается в два приемных бункера фабрики емкостью по 60 тонн, а затем питателями подается на два грохота для предварительной классификации по требуемой фракции. Рядовой уголь по течкам подается в 6 аккумуляющих бункера емкостью по

60 тонн каждый. Объем переработки рядовых углей местной шахты составляет около 10 % от общей переработки, остальные угли – привозные, которые подаются на Фабрику железнодорожным транспортом. На станцию примыкания привозные угли прибывают в основном маршрутами.

Привозные угли разгружаются на фронте выгрузки, в 7 приемных подрельсовых бункеров емкостью по 60 тонн каждый. Уголь выгружается под действием силы тяжести после отбивания люков полувагонов вручную. Зачищаются вагоны от остатков груза с помощью вибраторов. Из бункеров привозной уголь системой конвейеров перекачивается в 4 аккумулирующих бункера емкостью по 60 тонн каждый. Уголь из аккумулирующих бункеров системой питателей и ленточных конвейеров транспортируется в главный корпус Фабрики, где выполняются процессы его обогащения.

Конечный продукт – угольный концентрат – накапливается в системе обезвоживающих бункеров, из которых он конвейерным транспортом грузится непосредственно в вагоны на фронте погрузки. Грузовой фронт оборудован электронными весами, позволяющими взвешивать вагоны в процессе их погрузки. Техническое оснащение обогатительной Фабрики позволяет выполнять непрерывный процесс обогащения угля. В случае отсутствия вагонов на подъездном пути для погрузки в них концентрата, готовая продукция отгружается на склад.

Сотрудниками Горочноиспытательной лаборатории ДНУЖТ выполнен комплексный анализ работы подъездного пути с целью выявления «узких» мест в его технологии работы и разработке предложений, направленных на повышение эффективности функционирования Фабрики.

В результате выполнения указанной работы было установлено, что основными причинами трудностей, возникающих на подъездном пути при выгрузке и погрузке вагонов, являются:

- несоответствие производительности фабрики возможным темпам поступления углей со станции примыкания под выгрузку;
- отсутствие достаточных емкостей для накопления и хранения прибывших углей;
- неравномерность прибытия поездов на станцию примыкания с вагонами для Фабрики.

Анализ перерабатывающей способности подъездного пути показал, среднечасовая производительность Фабрики по переработке привозных углей составляет 216 т/час, а в периоды отсутствия предупредительно-плановых ремонтов ее оборудования, влияющих на грузовые операции с вагонами, составляет 274 т/час. Суммарная емкость приемных бункеров на фронте выгрузки вагонов с углем и аккумулирующих бункеров на Фабрике для приема этих углей составляет 660 т. Количество углей в одной подаче из 12 вагонов со станции примыкания составляет 828 т. Продолжительность переработки данных углей при порожних приемных бункерах составляет $828 / 274 = 3,02$ ч.

При установленных на Фабрике нормативах времени на выгрузку одной подачи вагонов с углем, задержка выгрузки возникнет уже для 3-й подачи, при условии, что первая подача вагонов выгружалась в порожние приемные бункеры фронта выгрузки. Основная причина сложившейся ситуации заключается в том, что производительность выгрузки существенно выше производительности переработки углей Фабрикой при относительно небольших емкостях бункеров для угля. Фактически Фабрика большей частью работает «с колес», т.к. емкости существующих бункеров позволяют ей нормально работать в течение только $660 / 274 = 2,4$ часа.

В этой связи научными работниками Горочноиспытательной лаборатории ДНУЖТа выработаны ряд рекомендаций и предложений.

Во-первых, предлагается обсудить с руководством железной дороги вопрос о подаче вагонов на подъездной путь, в виде исключения из существующих правил, по интервалу времени. Мотивировать указанное ходатайство целесообразно производительностью Фабрики и отсутствием достаточных емкостей для накопления привозных углей.

Во-вторых, рекомендуется рассмотреть возможность увеличения емкостей для накопления привозных углей на Фабрике.

В-третьих, предлагается пересмотреть установленные нормы времени на выгрузку вагонов с углем на подъездном пути с целью их приведения в соответствии с положениями нормативных документов железнодорожного транспорта Украины.

Указанные предложения и мероприятия позволят существенно повысить эффективность функционирования Фабрики и снизить затраты, связанные с дополнительным временем нахождения вагонов на подъездном пути под грузовыми операциями.

НОРМИРОВАНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ГРУЗОВЫХ ОПЕРАЦИЙ НА ГРУЗОВЫХ ФРОНТАХ ПОДЪЕЗДНЫХ ПУТЕЙ

Березовый Н. И., Шепета А. М., Малашкин В. В., ДНУЖТ, Украина

The walkthrough of existent methodologies of setting of norms of duration of freight operations is executed with cars on freight fronts of access Results over of time-study supervisions of duration of freight operations are brought for one of large ports of Ukraine.

Одним из направлений повышения эффективности функционирования магистрального железнодорожного транспорта является усовершенствование взаимодействия железных дорог и подъездных путей промышленных предприятий, на которых зарождается и погашается основная часть грузопотока, перевозимого магистральным железнодорожным транспортом. Анализ эксплуатационной работы промышленных предприятий, расположенных на подъездных путях, показывает, что на преобладающем

числе таких предприятий по ряду причин не выполняется норма времени нахождения вагонов на подъездных путях. Одной из наиболее существенных составляющих этой нормы является продолжительность грузовых операций, которая в настоящее время нормируется в соответствии с Правилами перевозок грузов железнодорожным транспортом Украины.

Исследования, проведенные на подъездных путях промышленных предприятий, показали, что превышение нормы времени на выполнение грузовых операций быть вызвано неудовлетворительным техническим состоянием погрузочно-выгрузочных устройств, отсутствием необходимой емкости грузовых складов и т.п. Практически повсеместное нарушение этой нормы на подъездных путях говорит о том, что именно нормативы времени на выполнение грузовых операций являются заниженными. Обоснованное определение этих нормативов времени позволит более адекватно устанавливать норму продолжительности нахождения вагонов на подъездных путях, определять требуемую мощность погрузочно-выгрузочных механизмов и емкость складов, мощность путевого развития и количество маневровых средств подъездного пути. С другой стороны появится возможность более точно определять требуемый рабочий парк вагонов для выполнения перевозок.

Анализ способов определения продолжительности грузовой операции с вагоном, приведенных в «Методике разработки единых технологических процессов работы подъездных путей и станций примыкания» показал, что их применение для одних и тех же условий приводит к получению весьма отличающихся значений. Так, при погрузке в полувагон сортового металла в связках продолжительность грузовой операции в зависимости от способа ее определения изменяется от 1,17 до 2,42 часа, т.е. максимальное значение более чем в два раза превышает минимальное.

Использование того или иного способа определения продолжительности грузовой операции для конкретных условий согласовывается между железной дорогой и предприятиями-собственниками подъездного пути. Как правило, используются продолжительности грузовых операций, приведенные в приложении 1 к «Методике», и являющиеся минимальными из возможных значений, полученных различными способами. В большинстве случаев, эти нормы невыполнимы в реальных условиях работы подъездных путей.

Таким образом, основным недостатком норм времени на выполнение грузовых операций, приведенных в указанном документе, является то, что не учитываются местные условия работы каждого подъездного пути.

Примером может служить следующая информация. Продолжительность выгрузки руды всякой на вагоноопрокидывателе составляет в соответствии с «Методикой» 0,07 часа (4,2 мин). В это время включена продолжительность закрепления вагона в роторе вагоноопрокидывателя, а также продолжительность подготовительных и заключительных операций (подача вагонов в ротор, расцепление и

оттягивание следующих вагонов, соединение с вагонами после выгрузки, проталкивание выгруженных вагонов за ротор и т.п.)

Вместе с тем, руды разных наименований имеют разные физические и химические свойства. А, как известно, продолжительность грузовой операции на вагоноопрокидывателе в значительной степени зависит от сыпучести груза. Сыпучесть груза зависит от его влажности, способности уплотняться в процессе перевозки, гранулометрического состава руды и целого ряда других факторов. Восстановление сыпучести с помощью вибраторов не всегда обеспечивает полную выгрузку вагона за один цикл поворота ротора вагоноопрокидывателя. Использование нескольких поворотов ротора для выгрузки одного вагона существенно увеличивает продолжительность грузовой операции, которая может значительно превышать значение, указанное в «Методике».

Кроме того, вагоноопрокидыватели разных типов и выпущенных в разное время имеют разные характеристики и, как следствие, разную производительность и продолжительность грузовой операции для одних и тех же условий.

Использование для выгрузки полувагонов современных высокотехнологичных вагоноопрокидывателей не всегда позволяет приблизиться к продолжительности грузовой операции, приведенной в «Методике».

В процессе наблюдений и обработки результатов на одном из крупных морских портов Украины было определено, что при соблюдении технологии размораживания груза в вагоне только 34 % вагонов с окатышами выгружены с помощью одного переворота, 60 % вагонов выгружены двумя переворотами, а 6 % – тремя.

Среднее время выгрузки одного вагона с окатышами при одном перевороте составило 4,73 мин, а средневзвешенное время выгрузки одного вагона с данным грузом – 8,21 мин. Для железорудного концентрата, выгружаемого в холодное время года за два переворота, продолжительность грузовой операции составила 10,19 мин. Это значительно превышает нормативное время 4,2 мин. Наиболее близкая продолжительность грузовой операции к нормативной, была зафиксирована при выгрузке антрацита – 4,12 мин при норме 3,6 мин.

Это еще раз подтверждает тот факт, что нормы времени на выполнение грузовых операций, указанные в Правилах перевозок грузов, зачастую далеки от реальных значений и не учитывают реальные перерабатывающие способности грузовых фронтов. Соответственно, эти нормы могут быть использованы в основном лишь в качестве приближенных значений при выполнении предварительных расчетов по оценке перерабатывающей способности грузовых фронтов. Более точные нормы времени на выполнение грузовых операций, близкие к фактическим затратам времени, необходимо определять на основе статистической обработки данных, полученных в результате хронометражных наблюдений.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ПРОДОЛЬНОГО ПРОФИЛЯ ГОРОК ПРОМЫШЛЕННЫХ СОРТИРОВОЧНЫХ СТАНЦИЙ

Бобровский В. И., Колесник А. И., ДНУЖТ, Украина

The method of the complex calculation of a height and a longitudinal profile of a sorting hump is given in this thesis. The received construction of the profile is ensuring the roll cuts to the target point with the minimum height of the hump.

Промышленные сортировочные станции играют важную роль в организации вагонопотоков между грузовыми станциями, районами погрузки – выгрузки обслуживаемых предприятий. На крупных сортировочных станциях с целью расформирования составов, поступивших с общей сети железных дорог, предусматривается устройство сортировочных горок малой или средней мощности. Конструкция горок оказывает существенное влияние на их перерабатывающую способность, величину эксплуатационных расходов, а также безопасность сортировочного процесса. В этой связи определение наиболее рациональной конструкции сортировочной горки является важной задачей при реконструкции и сооружении новых промышленных сортировочных станций.

Высота и продольный профиль сортировочной горки оказывают основное влияние на динамику движения отцепов. В то же время, при одинаковой высоте существует множество допустимых вариантов конструкции продольного профиля горки. При этом, динамика скатывания отцепов существенно отличается, что может привести к недокатыванию либо недопустимой скорости в расчетной точке.

В настоящей работе, используя методы имитационного моделирования, предложена методика комплексного расчета высоты и продольного профиля сортировочной горки, при которых обеспечивается остановка плохого бегуна в расчетной точке при неблагоприятных климатических условиях. При этом, критерием оптимальности профиля является высота горки, которую необходимо минимизировать. Это позволит сократить эксплуатационные расходы на надвиг и роспуск составов, снизить потребную мощность замедлителей спускной части горки, а также уменьшить расходы на вытягивание группы отцепов из сортировочного парка в случае необходимости их повторной сортировки.

Для оценки конструкции продольного профиля горки на всем протяжении от ее вершины до расчетной точки предложено использовать такой показатель, как коэффициент вогнутости, который представляет собой отношение площади продольного сечения горки к ее максимально возможному значению при некоторой высоте и ограничении $i_{j-1} \geq i_j \geq i_{j+1}$, где

i – уклон элементов профиля. Установлено, что с увеличением вогнутости профиля, при одинаковой высоте горки H_r скорость отцепов в расчетной точке существенно уменьшается. В этой связи, целесообразно проектировать горку наименьшей вогнутости при соблюдении требований Правил проектирования сортировочных устройств и обеспечении допустимых интервалов между отцепами на разделительных элементах.

В предложенной методике на первом этапе определяются уклоны скоростного участка из условия обеспечения минимального интервала на первом разделительном элементе (стрелке и/или замедлителе ТП1) между отцепами ОП₁–ОХ₂ при максимальной скорости роспуска V_{\max} . Уклоны участков стрелочной зоны, парковой тормозной позиции и сортировочных путей принимаются в соответствии с Правилами проектирования сортировочных устройств. Таким образом, неизвестными являются уклоны первой $i_{\text{тп1}}$, второй $i_{\text{тп2}}$ тормозных позиций и промежуточного элемента $i_{\text{пр}}$, которые могут быть представлены вектором $\mathbf{I} = (i_{\text{тп1}}, i_{\text{пр}}, i_{\text{тп2}})$. Задача определения наиболее рациональной конструкции профиля горки сводится к нахождению такого вектора \mathbf{I}^* , при котором обеспечивается докатывание отцепа до расчетной точки при минимальной высоте сортировочной горки. Как показали исследования, уклон $i_{\text{тп1}}$ целесообразно принимать равным его минимальному значению, а уклоны $i_{\text{пр}}$, $i_{\text{тп2}}$ следует проектировать одним элементом профиля.

Установлено, что расчет продольного профиля с использованием предложенной методики позволяет снизить высоту горки на 7...10 % по сравнению с существующими подходами к проектированию сортировочных горок, что дает возможность уменьшить энергетические затраты на переработку вагонов и повысить качество сортировочного процесса.

ПЕРСПЕКТИВИ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ПРИБЛІДІВ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

Бондаренко Б. М., ДНУЗТ, Україна

As a result of new automated diagnostic test systems improved comprehensive reliability and reduces the average recovery time of electromagnetic devices, namely, reduced repair times and periods of relays increases, which improves their technical and economic performance and improves reliability

В багатьох країнах питання забезпечення надійності, контролю електричних і часових параметрів електромагнітних приладів розв'язуються

за допомогою автоматичних цифрових пристроїв і систем, із автоматизованим збереженням результатів перевірок.

У країнах СНД надійність систем безпеки руху на залізничному транспорті, в основному, забезпечується електромагнітними приладами залізничної автоматики першого класу надійності, основу яких складають електромагнітні реле, в яких ймовірність небезпечних відмов мінімізована за рахунок конструктивних особливостей.

Удосконалення технічної експлуатації електромагнітних реле залізничної автоматики шляхом автоматизації процесів їх діагностування, впровадження нових автоматизованих діагностичних вимірювальних систем і комплексів дозволять істотно поліпшити технологічний процес обслуговування та підвищити їх надійність.

Сьогодні існує проблема в розробці нових підходів зі створення автоматизованих діагностичних комплексів, вдосконаленню технології обслуговування на базі мікропроцесорної техніки, вимірювання параметрів і оцінки стану електромагнітних реле. Вирішення цієї проблеми, націлено на підвищення надійності реле, точності вимірювання параметрів, скорочення часу перевірки, поліпшення об'єктивності контролю та зниження експлуатаційних витрат.

Шлях вирішення цієї проблеми неможливий без тісного зв'язку промислових підприємств з технічними підрозділами залізниць, відповідними науковими та навчальними закладами, з метою створення та реалізації сумісних технічних проектів, використання новітніх технологій, а також, здійснення відповідної підготовки та перепідготовки фахівців.

Вирішуючи існуючу проблему, розроблено метод акустичного діагностування стану рухомої системи реле, у якому визначення технічного стану здійснюється на підставі розподілу ймовірностей амплітуд звукового тиску, що дозволяє підвищити достовірність результатів діагностування. Розроблено математичну модель підсистеми оптичного каналу вимірювання, створену за принципом неруйнівного контролю, у якій враховані оптичні властивості блока реле і спотворення вимірювального променя, що підвищує точність встановлення положення якоря та надає можливість автоматизувати визначення механічних параметрів.

Розрахунки показують, що у наслідок використання нових автоматизованих діагностичних вимірювальних систем поліпшуються комплексні показники надійності та зменшується середній час відновлення електромагнітних приладів, а саме періоди ремонту зменшуються, а періоди роботи реле збільшуються, що поліпшує їх техніко-економічні показники та дозволяє підвищити надійність електромагнітних приладів.

АНАЛІЗ ПОТУЖНОСТІ ВАГОНОПОТОКІВ, ЩО ФОРМУЮТЬСЯ НА ТЕХНІЧНИХ СТАНЦІЯХ ПРИДНІПРОВСЬКОЇ ЗАЛІЗНИЦІ

Болвановська Т., В., Гирба А. А., ДНУЗТ, Україна

Розформовування і формування составів на сортувальній станції – єдиний процес, що виконується з якнайкращим використанням сортувальних пристроїв і маневрових засобів.

Процеси розформовування поїздів на сортувальних гірках та формування составів у сортувальному парку є органічно пов'язаними складовими системи поїздоутворення.

При вирішенні задач, пов'язаних з автоматизацією управління скочування відцепів виникає задача статистичної характеристики вагонопотоків, що прибувають у розформовування на сортувальну станцію як в цілому, так і окремих струменів вагонопотоків за призначеннями плану формування поїздів.

На підставі даних сортувальних листів та системи АСК ВП УЗ було виконано аналіз вагонопотоків, що переробляються на станціях Придніпровської залізниці. Дослідження показали, що найбільший вагонопотік переробляється на дільничній станції Верхівцеве, яка формує поїзди на менші за обсягами роботи дільничні станції. На цих станціях, які зазвичай обслуговують велику кількість промислових підприємств, виконується сортування вагонів відповідно плану навантаження-вивантаження.

Потужності призначень плану формування однієї сортувальної станції коливаються в досить широких межах. Потужність призначення плану формування станції Верхівцеве складає близько 1100 вагонів для станції Нижньодніпровськ-Вузол та близько 650 вагонів для станції Кривий Ріг-Сортувальний. Станція Верхівцеве формує поїзди з порожніх піввагонів та спеціального рухомого складу (зерновози, цементовози, коксовози та хоппервертушки) для подачі на місця навантаження та інші дільничні станції. Кількість призначень плану формування станції Верхівцеве – 6, при цьому добовий вагонопотік складає 2521 вагон, що перевищує добовий обсяг переробки двосторонньої сортувальної станції НД-Вузол, який складає 2271 вагон.

Частка порожніх вагонів та вагонів важкої вагової категорії, що переробляються на станції Нижньодніпровськ-Вузол складають 30 та 58 % відповідно. Частка вагонів легкої, легко-середньої та середньої вагових категорій складає по 2 %, вагони середньо-важкої категорії – 6 %. Наявність великої кількості вагонів важкої вагової категорії обумовлена прямуванням з Донецького вугільного басейну завантажених вагонів з вугіллям (близько 200 вагонів за добу). Наявність значної кількості призначень з порожніх вагонів на станції Нижньодніпровськ-Вузол пояснюється тим, що дана станція формує поїзди з порожніх піввагонів під навантаження в Донецький

вугільний басейн (ці струмені є найбільш потужними і складають 150 – 220 вагонів за добу); з порожніх цистерн світлого та темного наливу на територію Російської Федерації та інші порожні струмені вагонопотоків в райони навантаження та для повернення піввагонів вантажовласникам.

Формування поїздів з потужних струменів вагонопотоків при незначній кількості призначень плану формування значно покращує показники функціонування станції, скорочує простої вагонів під накопиченням та полегшує роботу операторів сортувальних гірок, оскільки більшість відчепів у составі є багатовагонними, що покращує умови розділення. Наявність великої кількості призначень плану формування призводить до появи великої кількості одновагонних відчепів. Такі відчепи погіршують умови розділення та ускладнюють роботу операторів сортувальної гірки при розформуванні составів та складачів поїздів при формуванні составів.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЖЕСТКИХ НИТОК ГРАФИКА ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

Бычков О. А., ООО «ИНТЕРПАЙП СТАЛЬ»,
Шепета А. М., Бондарук М. М., ДНУЖТ, Украина

The analysis of possibility of the use of hard threads of train table is executed at transportation of skelp.

В январе 2012 г. в Днепропетровске введен в эксплуатацию новый металлургический завод «ИНТЕРПАЙП СТАЛЬ» (далее Сталь), расположенный на территории, прилегающей к заводу «ИНТЕРПАЙП НТЗ» (далее НТЗ) и являющийся его контрагентом при взаимодействии с магистральным железнодорожным транспортом. Основной продукцией Стали является трубная заготовка взамен ранее выпускаемой в выведенном из эксплуатации мартеновском цехе. Основными потребителями трубной заготовки являются трубопрокатные цеха завода НТЗ и завод «ИНТЕРПАЙП НИКО ТЬЮБ» (далее Нико Тьюб), расположенный в городе Никополь.

Вопрос организации процесса перевозки трубной заготовки со Стали на Нико Тьюб был рассмотрен в рамках выполнения научно-исследовательской работы совместно специалистами ООО «НПП «Укртрансакад», Стали, НТЗ и Нико Тьюб.

Исследования организации процесса перевозки трубной заготовки магистральным железнодорожным транспортом, выполняемые до ввода в эксплуатацию Стали показали следующее. Для перевозки трубной заготовки целесообразно использовать модернизированные универсальные платформы моделей 13-401-35 и 13-4012-35, что и было реализовано на практике. Кроме этого, после достижения среднесуточного объема отгрузки трубной заготовки на внешнюю сеть равного 14 вагонов, осуществлен переход на использование маршрутных отправок.

Однако реальное осуществление перевозки трубной заготовки между указанными предприятиями показало, что одними из слабых звеньев логистической цепи, связующей Нико Тьюб и Сталь, являются, пункт погрузки готовой продукции на Стали и сам процесс перевозки магистральным железнодорожным транспортом. Следует также отметить, что продолжительность обработки маршрута на Нико Тьюб не только соответствует полученным теоретическим расчетам, но и в большинстве случаев меньше расчетной.

Резервы уменьшения продолжительности вагонов под погрузкой на Стали могут быть использованы за счет уменьшения продолжительности грузовой операции. Это может быть достигнуто с течением времени при достижении операторами погрузочных мостовых кранов определенного опыта и квалификации.

Усовершенствование процесса перевозки трубной заготовки на данном этапе должно быть направлено на обеспечение ритмичности доставки, и уменьшения рабочего парка вагонов. Кроме этого, в летний период времени график движения поездов на участке Синельниково – Запорожье-Левое заполнен практически полностью. Учитывая то, что преобладающее количество поездов на данном участке – пассажирские, простои маршрутов, как порожних, так и груженых в ожидании нитки графика могут быть значительными и существенно влиять на показатели всего процесса перевозки трубной заготовки.

Одним из решений этой проблемы является использование закрепленных или жестких ниток графика движения маршрутов.

Такая система организации перевозочного процесса накладывает определенную ответственность и на подъездные пути, и на железную дорогу. Маршруты должны быть переданы с подъездного пути на железную дорогу в установленный момент времени, а железная дорога должна предоставить поездной локомотив и обеспечить выполнение графика движения поездов.

Следует отметить то, что выделенная нитка графика не может быть переменной. В зависимости от объема вагонопотока нитка графика может выделяться ежедневно или в выделенные дни. Кроме этого на протяжении суток может быть выделено две нити графика движения с использованием одной из них. Интервал между нитками графика, которые выделяются на протяжении одних суток целесообразно установить равным 12 часам.

Следует отметить, что при обороте 3,5 суток невозможно выдержать низменный момент отправления порожних и груженых маршрутов соответственно со станций Никополь и Запорожье-Левое. Интервал между отправлениями маршрутов из указанных станций равняется $3,5 : 2 = 1,75$ суток. Это означает, что моменты отправления груженых

маршрутов со станции Нижнеднепровск в отдельные сутки будут переменными.

При обороте вагона равном 3,0 суток интервал между отправлениями маршрутов будет равняться 1,5 сутки, а моменты отправления груженых маршрутов со станции Нижнеднепровск в отдельные порядковые сутки будут неизменными с интервалом 12 часов в пределах одних суток.

При уменьшении продолжительности оборота вагона предлагается вариант, при котором на одном из подъездных путей создается обменный парк вагонов. Более предпочтительным вариантом является подъездной путь НТЗ, имеющий достаточное путевое развитие для отстоя вагонов, к примеру, пути станции, обслуживающей выведенный из эксплуатации мартеновский цех. При этом только определенная часть вагонов порожнего маршрута после погрузки включается в груженный маршрут. Маршрут до установленной длины пополняется вагонами из обменного парка, которые должны быть погружены заблаговременно – в промежутке между отправлением груженого маршрута с подъездного пути НТЗ и прибытием порожнего маршрута под погрузку. Вторая часть порожнего маршрута в данном случае перемещается в обменный парк.

Такая организация перевозочного процесса позволит обеспечить ритмичность отгрузки готовой продукции и ее подачи в основное производство на Нико Тьюбе, а также сократить рабочий парк вагонов, задействованных в перевозочном процессе, уменьшив тем самым эксплуатационные расходы и повысив общую эффективность взаимодействия подъездных путей.

ПРОБЛЕМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАСЧЕТНЫХ ОБЪЕМОВ РАБОТЫ ГРУЗОВЫХ ФРОНТОВ НА ПОДЪЕЗДНЫХ ПУТЯХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Вернигора Р. В., Мищенко А. А., ДНУЖТ,
Берун Н. Ю., Приднепровская железная дорога, Украина

Report is devoted to a problem of determination of the rated volumes for the railway transport's work on industrial plants. Analysis of the existing methods of the calculation is executed.

Железнодорожный транспорт подъездных путей (ЖТПП) промышленных предприятий является важным элементом в логистической цепи перемещения материальных потоков, так как обеспечивает непосредственное взаимодействие по передаче грузов между магистральными железными дорогами и грузовладельцами. Следует признать, что в настоящее время существующая система организации работы

многих подъездных путей и их взаимодействия с железными дорогами демонстрирует свою неэффективность. Так, анализ показывает, что простой вагонов на подъездных путях многих предприятий Украины существенно превышает установленные нормативы, а для крупных предприятий металлургической и горнодобывающей промышленности достигает 100 часов и больше. Соответственно растет и плата за пользование вагонами, что приводит к росту себестоимости выпускаемой этими предприятиями продукции. Причины такой ситуации можно сформулировать как несоответствие существующей технологии и технического оснащения ЖТПП, а также принятой системы организации их взаимодействия с магистральным транспортом, новым рыночным условиям работы.

Модернизация основных фондов ЖТПП, изношенность которых достигает 80 %, требует применения современных научных методов для выбора комплекса наиболее эффективных и экономически оправданных мероприятий по увеличению перерабатывающей способности. Одной из основных задач, возникающих при этом, является определение потребной перерабатывающей способности подъездного пути и его отдельных грузовых пунктов. Потребная мощность технических средств в большинстве случаев определяется, исходя из расчетных суточных объемов работы:

$$N_{расч}^{сут} = K_{нер} \cdot N_{сред}^{сут}, \quad (1)$$

где $K_{нер}$ – расчетный коэффициент неравномерности; $N_{сред}^{сут}$ – среднесуточные объемы работы.

Определение расчетного коэффициента неравномерности представляет собой весьма непростую и противоречивую задачу. Завышение этого коэффициента может привести к необходимости сооружения и содержания неиспользуемых производственных мощностей; занижение – приводит к снижению уровня эксплуатационной надежности данного технического устройства, а значит и всего транспортного предприятия в целом. В современных условиях работы неравномерность в погрузке и перевозках грузов все более увеличивается, что вызывает существенные потери как на магистральном, так и на промышленном железнодорожном транспорте. Одной из причин этого является переход от системы глобального государственного планирования к рыночным методам составления планов. Ряд исследований показывает, что за годы независимости внутригодовая неравномерность перевозок возросла в среднем на 7-10 %, а суточная – на 50 %. Особо актуальной проблема неравномерности перевозок является для ЖТПП, функционирование которого характеризуются колебаниями объемов работы в значительных пределах.

Следует отметить, что вопросам исследования неравномерности перевозочного процесса и прогнозирования размеров грузопотоков в эксплуатационной науке посвящено множество научных работ. Кроме того, в ряде нормативных документов железнодорожных администраций СНГ изложены методики определения расчетных объемов работы для грузовых пунктов подъездных путей, в которых приведены выражения для определения расчетных коэффициентов неравномерности прибывающих вагонопотоков.

В докладе выполнена оценка различных методик определения расчетных объемов работы для грузовых фронтов крупного морского порта и ряда металлургических предприятий Украины. При этом были рассмотрены следующие подходы для определения неравномерности объемов поступления грузов и, соответственно, потребной перерабатывающей способности фронта:

1) предложенный проф. А. К. Угрюмов: $N_{расч}^{сут} = N_{сред}^{сут} + 2,5\sigma$, где σ – среднее квадратическое отклонение фактических размеров входящего потока;

2) предложенный проф. Н. В. Правдиным: $K_{нер} = K_{нер}^{мес} \cdot K_{нер}^{сут}$, где $K_{нер}^{мес}$, $K_{нер}^{сут}$ – коэффициенты месячной и суточной неравномерности, соответственно;

3) согласно Правил перевозок грузов железнодорожным транспортом Украины: $K_{нер} = 1 + \frac{2(N_{макс} - N_{мин})}{3(N_{макс} + N_{мин})}$, где $N_{макс}$ – максимальный размер суточных объемов работы за год; $N_{мин}$ – среднесуточные объемы работы для месяца, в котором они были минимальными;

4) согласно Методике по разработке ЕТП, принятой на РЖД: $K_{нер} = 1 + v_{вар}$, где $v_{вар}$ – коэффициент вариации входящего потока, определенный на основе статистической обработки данных о работе объекта.

По статистическим данным, полученным на предприятиях, были построены временные ряды поступления вагонов на рассматриваемые грузовые фронты. На основе методов RS-анализа было установлено, что исследуемые временные ряды являются антиперсистентными. При этом выполненные для ряда подъездных путей Украины исследования показали, что антиперсистентность характерна для большинства временных рядов, описывающих динамику изменения вагонопотоков, которые поступают на подъездные пути предприятий. Персистентные ряды характерны, в первую очередь, для предприятий, которые наращивают или снижают объемы переработки грузов.

Учитывая случайный характер поступления вагонов на подъездные пути и грузовые пункты целесообразно установить законы распределения случайной величины суточного прибытия. Исследования показали, что распределение суточных колебаний вагонопотоков, поступающих на подъездные пути, практически во всем диапазоне колебания нагрузок может

описываться нормальным законом распределения. С учетом нормального распределения случайной величины вагонопотока для определения его расчетных размеров может быть использована обратная нормированная функция Лапласа, позволяющая получить значение $N_{расч}$, которое не будет превышено с заданной вероятностью P (обычно в технических расчетах $P=0,95$):

$$5) N_{расч}^{сут} = N_{сред}^{сут} + \sigma \cdot t_P, \quad t_P = \Phi'(P-0,5), \text{ где } \Phi' - \text{обратная функция Лапласа.}$$

Для сравнительного анализа и оценки точности методов определения расчетного коэффициента неравномерности и расчетных объемов суточного поступления вагонов на грузовые пункты, по методам (1) – (5) были выполнены соответствующие расчеты для ряда крупных подъездных путей Украины. При этом для каждого способа определялась вероятность ошибки $P_{ош}$, т.е. превышения расчетных объемов работы в течение года.

Результаты расчетов показывают, что методы определения коэффициента неравномерности и расчетных объемов работы, приведенные в нормативных документах железнодорожных администраций УЗ (3) и РЖД (4) обеспечивают наименьший уровень эксплуатационной надежности 75,3 %...85,5 %. Из этого следует, что выражения для определения коэффициента неравномерности и потребной перерабатывающей способности грузовых пунктов, приведенные в нормативных документах железнодорожных администраций, являются некорректными и требуют уточнения. Что же касается, методов (1) и (2), то здесь имеет место определенное завышение потребной перерабатывающей способности грузовых фронтов, что требует дополнительных затрат для увеличения мощности технических средств.

В этой связи для определения расчетных объемов работы и, соответственно, потребной перерабатывающей способности технических средств ЖТПП наиболее целесообразно использовать метод (5), который позволяет устанавливать необходимый уровень эксплуатационной надежности работы. Однако, при этом возникает проблема выбора наиболее рационального значения P , обеспечивающего, с одной стороны высокую эксплуатационную надежность в работе отдельных грузовых пунктов и подъездного пути в целом, с другой – минимальные приведенные эксплуатационные расходы, связанные с обеспечением требуемой перерабатывающей способности подъездного пути и его работой в этих эксплуатационных условиях. Особую актуальность эта задача приобретает при проектировании новых грузовых пунктов или реконструкции существующих технических средств в случае изменения перспективных объемов работы. Решение данной проблемы возможно только с применением современного математического аппарата и методов имитационного моделирования на ЭВМ.

ПРОБЛЕМИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ ОПЕРАТИВНОГО КЕРУВАННЯ РОБОТОЮ ЛОКОМОТИВНОГО ПАРКУ УКРАЇНИ

Вернигора Р. В., Єльнікова Л. О., Авагян К. Л., ДНУЗТ, Україна

The analysis of the scientific works devoted to locomotive economy work improvement was provided, and the expediency of creation of locomotives and locomotive crews work adaptive control system was substantiated.

Основою безперебійної доставки вантажів є чітка робота всіх учасників перевізного процесу; при чому одним з головних факторів ефективного виконання цього процесу є своєчасне забезпечення вантажовідправників вагонами для навантаження, а також локомотивами і локомотивними бригадами готових до відправлення поїздів. Наразі рухомий склад українських залізниць характеризується значною фізичною та моральною зношеністю як вагонів, так і тягового рухомого складу. Це значною мірою впливає на своєчасність доставки, схоронність вантажу і в кінцевому результаті – на конкурентоспроможність залізниць на ринку транспортних послуг. Враховуючи низькі темпи оновлення локомотивного парку України, проблема ефективного використання наявного парку локомотивів наразі є досить актуальною та потребує нових сучасних підходів до свого вирішення.

На даний час розрахунок необхідного числа локомотивних бригад та планування їх роботи виконується відповідальним працівником дирекції на добу вручну на основі даних про кількість поїздів, що будуть передані та прийняті по стиках дирекцій та залізниць, а також з урахуванням обсягів місцевої роботи. Ці дані передаються нарядчикам локомотивних депо, які співставляють необхідну кількість бригад із запланованим в депо числом явок на добу. Моменти явок бригад визначаються згідно графіку руху поїздів з урахуванням виконання необхідних технологічних операцій з моменту виходу бригади на роботу до відправлення поїзда. Обґрунтування вибору ниток графіку для планування явки бригади базується на аналізі частоти використання тієї чи іншої нитки. Проте, як показує практика, не є рідкістю випадки очікування поїздами локомотивних бригад і навпаки, що призводить до зростання експлуатаційних витрат, пов'язаних з простоем вагонів, збільшенням штату локомотивних бригад і, відповідно, до збільшення витрат на оплату праці.

Виконаний аналіз показує, що більшість вантажних поїздів на мережі залізниць України відправляються не за нитками графіку, а по готовності составів, що визначає складність планування (в першу чергу – оперативного) роботи як локомотивів, так і локомотивних бригад. Також необхідно звернути увагу на те, що наразі на залізницях України відсутня ефективна автоматизована система планування роботи локомотивів і бригад. Існуюча система організації роботи тягового рухомого складу не сприяє зменшенню тривалості простою готових до відправлення составів поїздів в очікуванні

подачі локомотива. Окрім того, зношений тяговий рухомий склад потребує більшої кількості технічних оглядів та незапланованих ремонтів, що також негативно впливає на показник простою і, відповідно, збільшує строк доставки вантажів.

На основі аналізу статистичних даних про роботу ряду сортувальних станцій України була виконана перевірка наявності кореляційного зв'язку між тривалістю простою вагонів в парку відправлення та кількістю відправлених вагонів. Отримане середнє значення коефіцієнта кореляції $R = 0,6$ свідчить про відсутність прямої взаємозалежності вказаних параметрів. Що стосується простою транзитних вагонів без переробки, то до 60 % від загального часу знаходження таких вагонів на технічних станціях складає очікування локомотива у складі готових до відправлення составів. Отже, можна зробити висновок про те, що тривалість знаходження вагонів у парку відправлення, в тому числі в очікуванні локомотива, залежить, в першу чергу, від ефективності системи організації роботи локомотивів та локомотивних бригад.

Існуюча система експлуатаційних показників роботи залізниць була сформована в період планової економіки і в сучасних ринкових умовах є неефективною та потребує переходу до системи управління перевізним процесом на базі нової технологіко-економічної моделі. Сутність технологіко-економічних принципів управління полягає в прийнятті попередньо економічно обґрунтованих рішень, що дозволяють мінімізувати витрати залізниць та збільшити їх прибуток. Серед задач, які має виконувати така система (ТЕМП-УЗ) важливе місце посідають задачі, пов'язані з оперативним плануванням роботи тягового рухомого складу та локомотивних бригад.

У 2012 році Укрзалізниця розпочала масове обладнання магістральних локомотивів GPS-навігаторами, що дозволяє відстежити точне місцезнаходження тягового рухомого складу, розрахувати маршрути локомотивних бригад та визначити пробіги локомотивів. Однак, наразі на залізницях України відсутня адекватна автоматизована система, яка б використовувала дані GPS-навігаторів для прогнозування підходу поїздів, оперативного планування роботи локомотивів та локомотивних бригад з урахуванням економічної складової. В основі такої системи мають лежати потужні оптимізаційні алгоритми, що базуються на сучасних методах математичного моделювання тощо.

Отже, в умовах зношеності рухомого складу та дефіциту вантажних локомотивів, значної нерівномірності перевезень перспективним напрямком удосконалення перевізного процесу є створення адаптивної системи оперативного управління роботою локомотивного парку. Дана система повинна вирішувати широкий комплекс задач, пов'язаних з оперативним плануванням роботи локомотивів та локомотивних бригад, в тому числі здійснювати розрахунок часу явки бригад в залежності від підходів поїздів до станції, поїзного становища безпосередньо на станції формування і відправлення поїздів, а також планування підв'язки локомотивів під поїзда з урахуванням наявності локомотивів в поїздах на підходах до станції та у локомотивних депо.

ОРГАНИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПАРКАМИ ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ В МЕЖДУНАРОДНОМ СООБЩЕНИИ

Воронич Н. В., Львовская железная дорога,
Германюк Ю. Н., Пайончківська Н. Н., ДНУЖТ, Украина

*There are problems management of freight wagons in international traffic in
the paper*

Украина имеет высокий коэффициент транзитности и до сих пор не развитый потенциал в сфере транзитных перевозок. Так за январь-сентябрь 2012 года около 30591 тонн транзитного груза перевезено железнодорожным транспортом, что на 17,2 % меньше, чем за этот же период 2011 года. Для сохранности статуса Украины как транзитного государства необходим комплекс мероприятий. Первоочередное влияние на развитие транзитных перевозок будут иметь мероприятия в сфере реформирования железнодорожного транспорта. Изменение структуры вагонных парков влечет за собой изменение в организации планирования, управления, учета и расчета за пользованиями вагонов.

На сети железнодорожных администраций эксплуатируются парки грузовых вагонов трех видов: вагоны инвентарного парка железнодорожной администрации, инвентарные вагоны других администраций и собственные вагоны промышленных предприятий в груженом и порожнем состояниях. В тоже время в течении 2011 года УЗ не смогла удовлетворить спрос грузоотправителей на инвентарные вагоны для перевозки готовой продукции за границу. Поскольку грузовым подвижным составом УЗ может пользоваться любая страна Содружества независимых государств как вагоном общего пользования, то большая часть вагонов находилась за пределами УЗ в то время, как через территорию УЗ следовали порожние вагоны собственности других государств. В связи с этим в условиях дефицита подвижного состава и его постоянных задержек за пределами Украины, было принято решение о передаче вагонов на баланс государственных предприятий, подчиненных ей для предотвращения массового использования странами СНГ и Балтии украинских вагонов для собственных нужд.

Второй причиной передачи вагонов УЗ стала приватизация подвижного состава Российской Федерации, в результате чего значительно выросли порожние пробеги и образовались задержки подвижного состава на территории Российской Федерации в связи с его использованием для перевозок во внутреннем сообщении.

Поскольку следование вагонов производится в соответствие с планом формирования и графиком движения, то кардинальных изменений в процессе следования парков вагонов не предвидится. В свою очередь необходимы меры по комплексному регулированию парка грузовых вагонов для увеличения показателей использования вагонов в международном

сообщении. Поскольку плата за следование порожнего вагона в два раза выше, чем груженого, одним из таких методов может быть перераспределение между загруженным и порожним рейсом для загрузки иновагона в обратном направлении.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ОЗОНА НА ФРИКЦИОННУЮ ПАРУ «РОЛИК-РЕЛЬС»

Горбунов Н. И., Ноженко В. С., Сало В. И.
ВНУ им. В. Даля, Украина

The results of experimental studies of the effect of ozonated flow friction pair “roller-rail” at various rail friction condition. The result of experimental research is to reduce the friction “roller-rail” of 18 % on a pure rail, 20 % by rail, covered with water and increase friction by 30 % for rail, covered with oil.

С повышением скоростей движения темпы износа гребней колесных пар и рельсов в кривых участках пути резко возросли в 3 – 4 раза, что косвенно подтверждается объемами обточка колесных пар и изменении их из-за износа бандажей на протяжении 1990-2010 гг. По оценкам экспертов, ежедневно в мире обтачивается около 70 тысяч колесных пар. Фактическая интенсивность износа в 3 – 6 раз превышает предусмотренную нормами эксплуатации пути и подвижного состава. Для снижения износа гребней колесных пар наиболее широкое применение нашел способ подачи смазки в контакт «гребень колеса – рельс».

Наибольшее распространение для снижения трения в контактных парах и, соответственно, их износа, в настоящее время получили различные поверхностно-активные вещества (ПАВ). В качестве одного из таких веществ в металлообработке используют озонированный воздух, что приводит к повышению стойкости инструмента за счет охлаждающего и пластифицирующего эффектов. Представляется интересным оценить влияния озонированного воздушного потока на коэффициент сцепления в двухточечном контакте «колесо – рельс».

Для выявления основных закономерностей воздействия озонированного воздушного потока на контакт «колесо – рельс», на кафедре железнодорожного транспорта ВНУ им. В. Даля были проведены экспериментальные исследования на автоматизированной измерительно-моделирующей стендовой установке «Машина трения». Целью исследований являлось выявления влияния величины концентрации озона на коэффициент трения в контактной паре при различном фрикционном состоянии. Для этого стендовая установка была оснащена озонатором барьерного типа.

По результатам проведенных экспериментальных исследований установлено, что использование озонированного воздушного потока в качестве поверхностно-активного веществ приводит к интенсивному

образовании оксидных пленок (Fe_2O_3). Кроме того, вследствие роста температуры в контакте происходит интенсификация диффузионных процессов, что способствует насыщению приповерхностных слоев атомами озона и снижению трения на чистых рельсах на 18 %.

Применение озона в качестве ПАВ на рельсах покрытых водой, привело к снижению коэффициента трения на 20 %, что объясняется высокими окислительными свойствами озона, а именно насыщением молекул воды его атомами.

Воздействие озонированного воздушного потока на рельсы покрытые маслом привело к частичному разрушению масляных пленок и повышению коэффициента трения на 30 – 35 %, что объясняется окислением молекул масла, нарушением межатомных связей и снижением межмолекулярных сил.

Проведенные исследования показали перспективность способа снижения износа в контакте «ребро колеса – рельс» за счет подачи озонированного воздушного потока.

ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ПРОМИСЛОВОЇ ВАНТАЖНОЇ СТАНЦІЇ, ЯКА ОБСЛУГОВУЄ АГЛОФАБРИКУ ГІРНИЧО-ЗБАГАЧУВАЛЬНОГО КОМБІНАТУ

Журавель В. В., Журавель І. Л., ДНУЗТ
Яновський П. О. НАУ, Україна

Приведена характеристика станции, обслуживающей аглофабрику, особенности работы грузовых фронтон, параметры вагоно- и поездопотоков, результаты имитационного моделирования ее функционирования.

Гірничо-збагачувальний комбінат (ГЗК), що розглядається, обслуговує крупне металургійне підприємство та забезпечує виробництво залізрудного концентрату і агломерату. Залізничне господарство району зовнішнього транспорту ГЗК включає три станції:

- П, яка обслуговує склад тимчасового зберігання коксу і агломерату у разі зупинки або зниження продуктивності доменних печей металургійного підприємства та контрагентів ГЗК. На ній також здійснюється накопичення маршрутів піввагонів із залізрудним концентратом на зовнішню мережу та їх відправлення на станції стикування;

- А, яка обслуговує дві рудозбагачувальні фабрики (РЗФ), два склади залізрудного концентрату, три пункти завантаження концентрату, вагоноперекидач рудного двору, гаражі розморожування та контрагентів ГЗК;

- Ю, яка обслуговує два цехи з виготовлення агломерату (АЦ-1 і АЦ-2), пункт завантаження зворотного продукту (шламу) та склад металобрухту.

Для виконання передавальної роботи між станціями району, між станцією П і станціями металургійного підприємства, а також маневрової роботи використовуються 13 локомотивів: 2 – технологічні, для обслуговування вантажних фронтів навантаження агломерату АЦ-1 на станції Ю; 2 – вивізні; 9 – поточної спеціалізації.

Колійний розвиток станції Ю складається з: 7 приймально-відправних колій, на трьох з яких може здійснюватися відбирання проб агломерату, виробленого АЦ-1; 2 колій для завантаження агломерату, виробленого АЦ-1; 1 колії для завантаження агломерату, виробленого АЦ-2; 1 колії для завантаження шламу та 4 інших колій. Вагонні ваги на станції відсутні.

Переміщення составів перегonom Ю – П та обслуговування вантажних фронтів АЦ-2 і пункту завантаження шламу здійснюється локомотивами району поточної спеціалізації.

На станцію Ю в основному надходять порожні вертушки внутрішнього парку у складі 10...12 аглохоперів під завантаження агломерату, який вироблено АЦ-1 і АЦ-2, і 6...7 думпкарів під завантаження шламу. При цьому, аглохоперні вертушки з 12 вагонів складають 96,8 % для АЦ-1 і 90,3 % для АЦ-2. Состав порожніх аглохоперів може включати одну вертушку (84,8 %) або дві.

Під час досліджень виявлена суттєва нерівномірність добової кількості завантажених аглохоперних вертушок, внаслідок чого коливається і кількість завантажених аглохоперів у діапазоні 34...156 для АЦ-1 і 0...154 для АЦ-2. Середні статистичні значення кількості вертушок завантажених АЦ-1 і АЦ-2 дорівнюють 9,0 і 2,3 відповідно, а кількості вагонів – 107 і 26 відповідно. Добовий обсяг завантаження шламу може досягати чотирьох вертушок, при цьому спостерігається суттєва нерівномірність, яка викликається неприйняттям вагонів під вивантаження складом концентрату РЗФ.

АЦ-1 обслуговує доменний цех № 1. Склад вертушки (12 вагонів) обумовлений одночасним завантаженням групи з шести вагонів з використанням шести агломашин. Після завантаження першої групи на одній з колій (наприклад, № 3) робота агломашин не припиняється, а відбувається їх перемикання на завантаження вагонів на суміжній колії (№ 4). У цей час виконується осаджування составу по фронту на колії № 3, а потім перемикання агломашин на завантаження вагонів на даній колії та завантаження другої групи. Під час перезмін завантаження агломерату не припиняється.

Внаслідок відсутності достатньої кількості справних аглохоперів склад вертушки не є постійним і варіюється в межах 10...12 вагонів. У разі несправності агломашини окремі вагони вертушки залишаються порожніми. Порожні аглохопери перед завантаженням не таруються, завантажені – зважуються на станції П. Дозування агломерату під час завантаження відсутнє.

Максимально можливий добовий обсяг завантаження (за його тривалості з використанням шести агломашин – 1,75 год) складає

13,71 вертушки (96 вертушок за 7 діб). Проте використання меншої кількості агломашин призводить до збільшення тривалості завантаження та зменшенню середньодобового обсягу завантаження.

АЦ-2 обслуговує доменний цех № 2. Подача агломерату в бункери даного цеху здійснюється за допомогою конвеєра. У разі несправності останнього завантаження агломерату здійснюється в аглохопери. Фронт завантаження – 1 вагон. Після виконання завантаження кожного вагону здійснюється перестановка вертушки (підтягуванням). Порожні аглохопери перед завантаженням не таруються, завантажені – зважуються на станції П. Дозування агломерату під час завантаження відсутнє. Відбір проб агломерату здійснюють під час завантаження. Максимально можливий добовий обсяг завантаження складає 14,4 вертушки (72 вертушки за 5 діб).

Завантаження шламу здійснюється в думпкери, з яких сформовано дві вертушки у складі 7 думпкерів і однієї платформи прикриття. Даний склад обумовлений місткістю фронту постановки вагонів. Унаслідок відсутності достатньої кількості справних вагонів вертушка включає 6 думпкерів. Фронт завантаження – 1 вагон. Після виконання завантаження кожного вагону здійснюється осаджування вертушки.

Завантаження окремого думпера здійснюється за прямим варіантом шляхом зсипання шламу з кузова автомобіля БелАЗ, що знаходиться на естакаді, в кузов вагону. Наслідком даного способу виконання вантажних операцій є нерівномірне завантаження окремих думпкерів в поперечному напрямку, яке виявляється практично в кожній завантаженій вертушці. Виправлення цього недоліку виконується працівниками пункту завантаження. Для 35 % завантажених вертушок таке виправлення виконується двічі. Дозування шламу під час завантаження відсутнє. Завантажені думпери перед вивантаженням і порожні після нього зважуються на станції А.

Під час натурних спостережень визначено елементи технології роботи станції Ю, їх взаємозв'язок і тривалість, що дозволило виконати імітаційне моделювання її функціонування.

У результаті такого моделювання встановлено можливість виконання заданих обсягів роботи за існуючого колійного розвитку станції, необхідну кількість локомотивів та добове завантаження окремих елементів, яке становить для:

- стрілочних зон парної горловини – 9...21 %;
- стрілочних зон непарної горловини – 5...10 %;
- приймально-відправних колій – 26...68 %;
- колій завантаження агломерату АЦ-1 – 88 % для кожної;
- колії завантаження агломерату АЦ-2 – 22 %;
- колії завантаження шламу – 55 %;
- технологічних локомотивів – 100 % для кожного.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ СТАНЦІЇ СТИКУВАННЯ МЕТАЛУРГІЙНОГО ПІДПРИЄМСТВА З МАГІСТРАЛЬНИМ ЗАЛІЗНИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ

Журавель І. Л., Журавель В. В., ДНУЗТ, Україна

Входные станции больших металлургических предприятий являются важными объектами, на которых перерабатываются значительные поезды и вагонопотоки как производственного сырья, так и готовой продукции. Кроме этого, они выполняют важные функции взаимодействия с магистральным железнодорожным транспортом.

Станція Н є однією зі станцій стикування крупного металургійного підприємства (МП) Криворізького басейну з магістральним залізничним транспортом через станцію примикання НБ. Обмеження швидкості руху поїздів на перегоні НБ – Н, яке становить 25 км/год., суттєво зменшує його пропускну спроможність.

Колійний розвиток станції Н складається з 28 колій, з яких 1 головна, 1 ходова, 11 приймально-відправних, 3 відстою, 4 колії бункерної естакади, 2 вагові, 1 витяжна, 4 колії посту Вх і з'єднувальна зі станцією Нд. Загальна ємність приймально-відправних колій (включаючи головну та ходову) складає 694 м. Загальна ємність колій відстою станції (з урахуванням відкритих частин колій, які закриті за технічним станом) складає 111 вагонів. Загальна ємність з'єднувальних колій бункерної естакади складає 99 вагонів.

На станції встановлено тензометричні ваги вантажопідйомністю 200 т, але за прийнятою на теперішній час технологією зважування вагонів на станції Н виконується лише як виняток за окремим замовленням змінного диспетчера доменного цеху з метою контрольного зважування вагонів із сировиною.

На станції Н по прибуттю із зовнішньої мережі переробляються поїздопотоки з залізною рудою, яка передається на гірничо-збагачувальний комбінат (ГЗК), вагонопотоки з вугіллям, коксом і металодобавками в (надходять на МП через іншу станцію стикування ВС і через ВПр в передавальних поїздах на станцію Н і використовуються у доменному виробництві), а також значна кількість порожніх піввагонів для завантаження (в першу чергу, готової продукції ГЗК – залізрудного концентрату та граншлаку). В результаті статистичної обробки даних натурних спостережень встановлено, що середня кількість поїздів, які прибувають із зовнішньої мережі, дорівнює 3 (в т. Ч. 2 маршрути порожніх піввагонів середнім складом 55 вагонів, 1 з рудою середнім складом 54 вагона) На зовнішню мережу станція Н здає состави поїздів з концентратом на експорт, з граншлаком, порожні состави піввагонів після вивантаження руди. Кількість поїздів, що відправляються зі станції Н на станцію НБ, дорівнює 4 (в т. ч. 2 з концентратом середнім складом 55 вагонів, 1 з граншлаком

середнім складом 30 вагонів і 1 з порожніх піввагонів після вивантаження руди середнім складом 54 вагона)

Крім взаємодії з залізничним магістральним транспортом станція Н обслуговує внутрішнє доменне виробництво підприємства. Основним вантажним пунктом (ВП) станції Н є бункерна естакада, на якій виконується вивантаження передач з сировиною з зовнішньої мережі з коксом, вугіллям і металодобавками в, а також сировиною з внутрішньої мережі (коксом у коксовозах і піввагонах внутрішнього парку МП, вертушок з агломератом із ГЗК, блюм-відходами, коксом-горішком тощо з інших ВП МП). Станцією Н обслуговуються також ВП підрядників, які відвантажують скрап тощо як на бункерну естакаду, так і на інші райони МП.

Станцію Н обслуговують 3 маневрові локомотиви, з яких 2 – технологічні (обслуговують бункерну естакаду), а один – маневровий-вивізний. Один з технологічних локомотивів спеціалізовано для вивантаження коксу, що пояснюється наступним: за результатами статистичної обробки даних натурних спостережень виявлено значне переважання кількості вагонів з коксом, які вивантажуються на бункерній естакаді, порівняно з іншою сировиною. Так, середня загальна кількість вагонів з коксом, яка вивантажується за добу на бункерній естакаді складає 71 вагон (в т. Ч. Кількість вагонів з коксом з зовнішньої мережі – 4 піввагони, піввагонів внутрішнього парку та коксовозів зі станції ВПр – відповідно 33 і 34), тоді як вугілля та металодобавок в середньому по 4 вагона, скрапа – 10 вагонів, тощо.

Станція Н безпосередньо взаємодіє з іншими внутрішніми станціями МП:

- ВПр, з якої здійснюється передача з сортувальної станції ВС сировини для забезпечення доменного виробництва (кокс, вугілля, шлак і за контактним графіком блюм-відходи) та на яку повертаються вагони з-під вивантаження сировини, а також порожні піввагони, непридатні під завантаження концентрату та граншлаку;

- НД, яка обслуговує пункти завантаження відходів доменного виробництва – шихтоподачу та склад граншлаку;

- П, що входить до складу району зовнішнього транспорту ГЗК МП, з якої прибувають маршрути з концентратом на зовнішню мережу, а у випадку недостатності продуктивності конвеєру або його зупинки – вертушки з агломератом, і на яку відправляються вертушки з граншлаком у випадку повної відсутності (в холодну пору року) або недостатності відвантаження на зовнішню мережу.

Кількість передач, що прибувають зі станції НД, дорівнює 2 (середнім складом 20 вагонів), зі станції ВПр – 3 (середнім складом 30 вагонів), зі станції П – 5 (в т. Ч. 2 маршрути з концентратом, 1 маршрут порожніх піввагонів з-під руди та 2 вертушки з агломератом середнім складом 12 вагонів) Кількість передач, що відправляються на станцію НД, дорівнює 2 (середнім складом 20 вагонів), на станцію ВПр – 3 (середнім складом

30 вагонів), на станцію П – 5 (в т. Ч. 2 маршрути порожніх піввагонів під концентрат, 1 маршрут руди та 2 порожні вертушки з-під агломерату).

Основними виявленими недоліками в роботі станції Н є наступні:

- з 16 колій основного парку станції закритими є чотири, а ще на трьох встановлено обмеження швидкості у 5 км/год, що суттєво збільшує тривалість виконання маневрових операцій. Зокрема, при виконанні добірки порожніх піввагонів під завантаження тривалість маневрів щодо цього може досягати за результатами хронометражу трьох годин;

- на станцію для вивантаження періодично надходять піввагони з кузовами без розвантажувальних люків або з завареними люками В навальними вантажами, що прибувають в змерзлому стані у холодну пору року, які повертаються на станцію ВПр без виконання з ними вивантаження на бункерній естакаді в зв'язку з неможливістю цього;

- витяжна колія станції в зв'язку з недостатнім технічним станом використовується обмежено, тому в якості витяжних колій зазвичай під час виконання перестановок або добірок вагонів застосовуються з'єднувальні колії в бік поста Вх, що викликає затримки із-за ворожості маршрутів маневрових і поїзних переміщень;

- у випадку передавання місцевих передач між станціями МП за наявності в них хоча-б одного вагону з непрацюючими автоматичними гальмами необхідним є залучення додаткового маневрового локомотива МП у якості підштовхуючого. Враховуючи значну завантаженість локомотивів МП це суттєво збільшує тривалість знаходження вагонів в очікуванні виконання операцій;

- наявні затримки вагонів під час здавання на загальну мережу залізниць составів на експорт в зв'язку з оформленням документів в митниці відправлення (середня тривалість знаходження маршруту з концентратом на станції Н складає одну добу, хоча подекуди досягає 4...5 діб) та ін.

Визначена загальна характеристика станції Н, середні розміри поїзда та вагонопотоків, що на ній перероблюються по прибуттю та по відправленню та тривалість технологічних операцій використовуються під час імітаційного моделювання роботи станції Н.

ПЛАСТИНЧАТЫЙ ВОДОМАСЛЯНЫЙ ТЕПЛООБМЕННИК ТЕПЛОВОЗА

Игнатьев О. Л., Глущенко С. С., ВНУ им. В. Даля, Украина

To use the locomotive water-oil heat exchanger apparatus with a positive use of vibration for intensification of heat exchange

Одним из путей повышения конкурентоспособности подвижного состава является повышение технико-экономической эффективности тепловоза за счет улучшения использования топливно-энергетических и

сырьевых ресурсов, которому способствует совершенствование теплообменного оборудования, что неразрывно связано с созданием принципиально новых конструкций теплообменных аппаратов и интенсификацией теплообмена в них.

В настоящее время наибольшее распространение получили трубчатые теплообменники. Однако квадратный метр трубчатой поверхности теплообмена стоит в несколько раз дороже поверхности той же площади тонкого листа и для изготовления бесшовных труб требуется более сложное оборудование, значительные трудовые затраты. Поэтому возникла необходимость пересмотра старых конструкций трубчатых теплообменных аппаратов с целью более широкого использования экономичных компактных поверхностей теплообмена.

Предлагаемое конструктивное решение теплообменника, позволяет заменить используемые в настоящее время трубчатые поверхности пластинчатыми поверхностями сложного профиля и положительно использовать колебания поверхности нагрева, имеющими место при работе тепловоза, на рабочие процессы – теплообмен и гидравлическое сопротивление. Пластинчатый теплообменник содержит стальные пластины с гофрами, имеющими форму разрезанного пополам кругового цилиндра с обтекателем, в дальнейшем именуемые гофры специального профиля, которые соединены попарно, образуя каплеобразные щелевые каналы. Пластины через ряд примыкают к противоположным стенкам корпуса и располагаются относительно каналов в смежных рядах в коридорном порядке с образованием конфузур-диффузорного профиля щелевых каналов. Теплообменные пластины выполнены из профилированных стальных листов попарно плотно соединенных лишь по концевым участкам. По щелевым каплеобразным каналам протекает охлаждающий теплоноситель, а по конфузур-диффузорным щелевым каналам – охлаждаемый теплоноситель.

Конструкция предложенного теплообменника реализует условия, когда колебаниям подвержены одновременно и поверхность нагрева и окружающая среда, то есть позволяет рассмотреть влияние на интенсификацию теплообмена не только диффузно-конфузорного эффекта и каплеобразной геометрии трубчатого канала, но и вибрационное воздействие на теплообменные поверхности как от пульсационного движения проточного или омываемого теплоносителя, так и возмущающее действие посторонних возбудителей, то есть вынужденные колебания, имеющие место при работе силовой установки, возмущения при движении транспортного средства, вибрации от работы вспомогательного оборудования компрессора, вентиляторов охлаждающего устройства и так далее.

Положительной стороной от использования проектного теплообменника является значительное снижение использования цветных металлов. Новая схема пластинчатого рекуперативного водомасляного

теплообменника и метод интенсификации теплообмена, который заключается в сочетании геометрических параметров теплообменной поверхности с вынужденной вибрацией на поддизельной раме, позволяют заменить медные трубки малого диаметра стальными листами с гофрами специального профиля.

ДОСВІД ВЗАЄМОДІЇ ЗАЛІЗНИЦЬ З ПРОМИСЛОВИМИ ПІДПРИЄМСТВАМИ У ОПЕРАТИВНОМУ РЕАГУВАННІ НА АВАРІЙНІ СИТУАЦІЇ

Камінський Р. З., Артем'єв М. С., Корчевой О. Є., Кобилянський М. Ю.
ДНУЗТ, Україна

The interaction with the railroad industry, the rapid response to emergencies, should be considered wartime experience, as well as the extent and composition of the cargo, which could lead to an emergency situation, the condition of the rolling stock, the category of dangerous goods and its impact on the environment.

Взаємодія залізниць та промислових підприємств спирається на досвід перевезень вантажів, зокрема в умовах виникнення надзвичайних ситуацій природного характеру та ведення бойових дій. Це яскраво видно з історії становлення та розбудови залізниць в Катеринославській губернії.

Необхідність будівництва залізниць в місцевості, обумовлювалась розвитком промисловості, добутком корисних копалин, на тому місці де тепер пролягає Придніпровська (Катеринославська) залізниця. Ще на початку 70-х років XIX століття місцевий землевласник Олександр Миколайович Поль звернув увагу на виявлення багатих родовищ залізної руди в місцевості Кривий Ріг Херсонської губернії. О. М. Поль для її розробки створив компанію по видобутку залізної руди, одночасно з цим перед владою він порушив питання про будівництво залізниць, яка могла б з'єднати кам'яновугільні родовища Донецького басейну з відкритими покладами залізної руди Криворізького басейну, для перевезення цих вантажів на захід, примкнувши знов до будованої залізниці до однієї з найближчих станцій Харківсько-Миколаївської залізниці.

Вказуючи на невичерпні багатства Придніпровського краю, різного роду мінералів, прихованих в надрах землі О. М. Поль передбачив цьому краю блискуче майбуття в промислово-заводському розвитку, яке залежить від створення залізниць. Але розгляд цього питання відразу не мав успіху в наслідок сумнівів влади в достатній рентабельності запроєктованої залізниці. З поміж цього, природні багатства краю в гірничопромисловому та

сільськогосподарському відношеннях, наполегливо вимагали будівництва зручних шляхів сполучень та перевезень .

Необхідність будування залізниці, яка б оперативно реагувала на потреби ліквідації надзвичайних ситуацій, виникла у часи Кримської війни. На той час всі міста і поселення Катеринославської губернії слугували головними продовольчими пунктами та лазаретами для всієї армії. Катеринославська губернія щорічно виділяла великі суми на влаштування шосейних шляхів, тому питання О. М. Поля про будування залізниці набуло сенсу з новою силою.

При взаємодії залізниці з промисловими підприємствами, у оперативному реагуванні на надзвичайні ситуації техногенного характеру, слід враховувати досвід воєнних часів, а також ступень та склад вантажу, який може привести до аварійної ситуації, стан рухомого складу, категорію небезпеки вантажу та вплив його на навколишнє середовище.

Досвід становлення та розбудови залізниць потребує постійного вдосконалення порядку, гарантії та якості перевезення вантажів, що тісно пов'язано з перспективою розвитку промисловості окремого регіону в цілому.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВАГОНОПОТОКІВ, ЩО РОЗФОРМУВУЮТЬСЯ НА СОРТУВАЛЬНИХ ГІРКАХ ЗАЛІЗНИЦЬ УКРАЇНИ

Козаченко Д. М., Болвановська Т. В., Карпенко Ю. С., ДНУЗТ, Україна

We have investigated the parameters of wagon traffic entering the disbanding marshalling yards. A statistically based in wagon that will simplify the automation solution variable speed rolling.

Основним засобом, що забезпечує підвищення безпеки руху, поліпшення умов праці та зменшення експлуатаційних витрат на переробку вагонопотоків на сортувальних станціях є автоматизація процесу розформування составів на сортувальних гірках. В сучасних умовах, в наслідок падіння обсягів перевезень, яке сталося в 90-х роках двадцятого століття, і збільшення частки маршрутизованих відправок, завантаження сортувальних гірок становить 30-50 %, тому питання проектування нових гірок для України є малоактуальним. У той же час, підвищення безпеки сортувального процесу і зниження витрат на розформування поїздів є досить гострою проблемою.

Якість роботи автоматизованих систем управління розпуском составів визначають три складові: технічні засоби реалізації керуючих впливів, технологічні принципи обчислення керуючих впливів, повнота і точність обліку факторів, які впливають на процес скочування.

Враховуючи, що показники якості функціонування сортувальних гірок носять ймовірнісний характер, то вони будуть істотно залежати від структури вагонопотоків, що переробляються. У зв'язку з цим, дослідження характеристик вагонопотоків, які переробляються на сортувальних гірках, є досить важливим завданням, бо врахування їх особливостей при розробці вимог щодо технічного забезпечення та алгоритмів автоматизованих систем управління дозволить скоротити їх вартість.

Дослідження вагонопотоків здійснювались на основі статистичного аналізу даних натурних листів составів поїздів, що надходили у розформування на сортувальну станцію Нижньодніпровськ-Вузол. Для порівняння також виконано дослідження вагонопотоків, що надходять у переробку, на станції Клепарів та Ясинувата.

Основними факторами, що впливають на умови скочування відчепів на сортувальних гірках є маса відчепів, кількість вагонів у них та призначення вагонів відповідно до плану формування і спеціалізації сортувальних колій. На умови безпеки скочування відчепів також здійснюють вплив тип вантажів, що у них перевозиться.

Основна частка вагонів, що розформовуються на сортувальних станціях, припадає на порожні та вагони важкої вагової категорії, частки яких складають в середньому 23 та 60 % відповідно. Частки вагонів легкої та легко-середньої вагових категорій найменші і не перевищують 3 %. Дещо більші частки вагонів середньої та важко-середньої вагових категорій – до 7 та 16 % відповідно.

Структура вагонопотоку у розформування двосторонньої сортувальної станції Нижньодніпровськ-Вузол суттєво відрізняється від інших станцій за співвідношенням порожніх вагонів та вагонів важкої вагової категорії через перерозподіл вагонопотоків між системами. Наявність 58 % порожніх вагонів у парній системі пояснюється тим, що ця система станції Нижньодніпровськ-Вузол формує поїзди з порожніх піввагонів під навантаження в Донецький вугільний басейн; з порожніх критих вагонів в райони навантаження кухонної кам'яної солі; з порожніх цистерн світлого та темного наливу на територію Російської Федерації та інші порожні струмені вагонопотоків в райони навантаження.

В результаті статистичної обробки випадкової величини кількості вагонів у відчепі встановлено, що вона має експоненціальний закон розподілу. Це означає, що в основному відчепи складаються з малої кількості вагонів. Одновагонні відчепи складають біля половини всіх відчепів, що надходять у розформування.

Величина збитків, що можуть бути спричинені підвищеною швидкістю співударяння вагонів суттєво залежить від типу вантажу, що у них перевозиться. В результаті обробки даних сортувальних листків непарної системи ст. Нижньодніпровськ-Вузол отримано розподіл вагонопотоків, по типам вантажів що перевозиться у вагонах. Виконаний аналіз показав, що

49 % вантажів, які перевозяться у вагонах є нечутливими до підвищених швидкостей співударяння, а 11 % вагонів є порожніми.

Найбільш несприятливі умови гальмування виникають при гальмування одновагонних відцепів. Серед одновагонних відцепів нечутливими до підвищених швидкостей співударяння є 48 % відцепів. Скорочення долі цих вагонів у порівнянні з загальним відбувається через те, що вугілля та руду звичайно перевозять групами, а більш цінні вантажі – по одному вагону.

Наявність у базі даних АСК ВП УЗ та в базах даних автоматизованих систем управління роботою сортувальних станцій у електронному вигляді інформації про вагони, які скочуються у складі відцепів та знаходяться на сортувальних коліях, дозволяє у автоматичному режимі встановлювати масу вагона та вантаж, що у ньому перевозиться. В цих умовах допустима швидкість підходу одиночного вагона до групи вагонів на сортувальній колії впрц може бути визначена з виразу

$$v_{\text{приц}} = v_{\text{ПТЕ}} \sqrt{\frac{Q_{\text{п}}}{Q_{\text{в}}}},$$

де $v_{\text{ПТЕ}}$ – нормативна швидкість підходу відцепів до вагонів на коліях;

$Q_{\text{п}}$, $Q_{\text{в}}$ – відповідно маса вагона завантаженого до вантажопідйомності та фактична маса вагона, що скочується.

Таким чином, виконані дослідження показали, що місцеві умови можуть суттєво впливати на вимоги до автоматизованих систем управління сортувальним процесом на гірках. Так аналіз вагонопотоків станції Нижньодніпровськ-Вузол показує, що задача автоматизації інтервального управління швидкістю скочування відцепів може бути вирішена без уточнення ходових характеристик відцепів за рахунок удосконалення алгоритмів вибору режимів гальмування, а вирішення задачі прицільного гальмування може бути суттєво спрощено за рахунок впровадження розрахункової швидкості підходу відцепів до вагонів на сортувальних коліях.

УДОСКОНАЛЕННЯ НОРМ ЗАКРІПЛЕННЯ РУХОМОГО СКЛАДУ НА СТАНЦІЙНИХ КОЛІЯХ

Козаченко Д. М., ДНУЗТ,
Борецький А. С., Придніпровська залізниця, Україна

Одним із важливих питань безпеки руху поїздів є забезпечення надійного закріплення рухомого складу для запобігання його самовільного виходу зі станційних колій. В сучасних умовах закріплення рухомого складу на залізницях України здійснюється в основному гальмовими башмаками. Виконання цієї операції вимагає певного часу та утримання штату сигналістів і, на станційних коліях зі значним ухилом, призводить до великих

простоїв вагонів, локомотивів, падіння пропускної та переробної спроможності станцій. У зв'язку з цим задача вибору раціональних норм закріплення рухомого складу гальмовими башмаками є актуальною для залізничного транспорту України.

В 60-80 роки двадцятого сторіччя відбувся перехід рухомого складу від підшипників ковзання до роликових підшипників. При цьому, разом з беззаперечно позитивним фактом зменшення опору руху вагонів та, відповідно зменшенням витрат на тягу поїздів, виникла проблема утримання вагонів на станційних коліях, коли вони знаходяться без локомотивів. Задачу надійного закріплення вагонів ускладнює те, що поздовжній профіль багатьох станцій був запроектований для умов роботи вагонів на підшипниках ковзання, які мали більший опір.

У зв'язку з цим у 70-ті роки було виконано дослідження проблеми утримання рухомого складу на станційних коліях, які і були покладені в основу норм закріплення рухомого складу на залізницях СРСР.

У 1993 році у Російській Федерації та у 1995 році в Україні були введені в дію нові «Інструкції з руху поїздів і маневрової роботи». В новій методиці суттєво збільшені норми закріплення для випадків укладання башмаків під порожні вагони та вагони з невідомим навантаженням на вісь. Так для ухилів 2-3 ‰ необхідно укладання 5-8 додаткових гальмових башмаків. В результаті збільшилися простої рухомого складу під операцією закріплення.

Виконані аналітичні дослідження показали, що в окремих умовах методика, що застосовувалась на залізницях СРСР не забезпечувала надійного утримання составів на станційних коліях і використання збільшених норм є обґрунтованим. В той же час, безпосередній розрахунок потрібної кількості гальмових башмаків показав, що у 46 % випадків під состави укладається 5 та більше зайвих гальмових башмаків. У зв'язку з цим актуальною є задача удосконалення методики нормування кількості гальмових башмаків для забезпечення безпечного утримання рухомого складу на станційних коліях.

Основною причиною необхідності укладання зайвих гальмових башмаків є нормування їх кількості в залежності від числа осей у составі. При цьому навантаження на вісь та структура состава є невідомими і при нормуванні приймається найгірший розрахунковий випадок.

В той же час, для організованих составів вантажних поїздів у поїзних документах вказується маса состава. Аналіз норм закріплення показує, що один гальмовий башмак та сила опору рушанню з місця забезпечує утримання состава на ухилі до 0,0005, а один додатковий гальмовий башмак забезпечує утримання состава на ухилі 0,001 масою до 1103 т. Враховуючи, що фактична маса составів є меншою за максимально можливу для заданої кількості осей, то використання інформації про масу состава поїзда дозволяє більш точно розраховувати потрібну кількість гальмових і зменшити нормативи закріплення на 30-35 %.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ГРАФИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ РАБОТЫ СТАНЦИЙ

Коробйова Р. Г., Чубенко А. И., ДНУЖТ, Украина

Графическое моделирование станционных процессов в виде суточного плана графика является традиционным инструментом для анализа технического оснащения, технологии работы железнодорожных станций и условий их взаимодействия с подъездными путями. Эта модель обеспечивает значительную информационную емкость и обеспечивает высокую скорость поиска и доступа к необходимой информации. Процесс взаимодействия технолога с графической моделью является одним из важнейших факторов, влияющих на принятие решений. В этой связи, несмотря на относительную простоту графической модели, она широко используется практически с начала функционирования железных дорог до настоящего времени. С появлением ЭВМ в качестве альтернативы графическому моделированию начало развиваться имитационное моделирование. Однако, на этапе разработки технологического процесса ускорение процесса моделирования работы станции не покрывают затраты времени на разработку ее имитационной модели. Поэтому при разработке технологии работы станций до настоящего времени используется графическая модель, построение которой выполняется с помощью универсальных графических пакетов (AutoCAD, CorelDraw и др.). Основным недостатком такого подхода является то, что план-график работы станции представляет собой множество несвязанных технологических операций. Это не позволяет выполнять его автоматизированную модификацию и анализ.

Для повышения производительности труда технологов разработана математическая модель плана графика работы станции. В данной модели сетка суточного плана-графика представляется в виде ориентированного дерева B . При этом, корню дерева соответствует вся станция, листьям – отдельные исполнители (строки суточного плана графика), а внутренним узлам – группы исполнителей объединенных по технологическим принципам (парки, стрелочные зоны и т.п.). Технологический процесс обработки отдельного объекта (поезда, состава, локомотива, вагона и т.п.) представляется в виде взвешенного ориентированного графа $G(V, E)$. Вершинам графа $v \in V$ соответствуют отдельные технологические операции (прием поезда, технический осмотр состава, роспуск и т.п.). Дуги $e \in E$ указывают на последовательность выполнения операций. Структура графа в памяти ЭВМ представляется в виде списков инцидентности, когда каждой вершине в соответствие поставлены списки последующих и предшествующих вершин. Кроме того, каждой вершине в соответствие поставлены продолжительность операции, список исполнителей, занятых при ее выполнении, тип значка, а также список дополнительных параметров в зависимости от типа значка. Разработанная структура позволяет целостно

представлять обрабатываемые на станциях объекты, автоматически модифицировать их при изменении продолжительности выполнения отдельных операций и определять показатели плана – графика. Формальное представление объектов позволяет также выполнять автоматизированное формирование файлов данных описания технологических процессов для имитационных моделей работы станций.

Разработанная модель реализована в виде программного обеспечения АРМ, позволяющего выполнять разработку планов-графиков работы станций, а также выводить их в графических форматах, *wmf* и *jpg*.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗРАБОТОК ООО «ГИПРОМЕЗ»

Король В. Н., Хилькевич Д. В., Фесун В. В.,
ООО «ГИПРОМЕЗ», Украина

ООО «ГИПРОМЕЗ» выполняет разработку и реализацию проектов в следующих направлениях:

АГЛОМЕРАЦИОННЫЕ ФАБРИКИ:

Проектирование, реконструкции и техническое переоснащение агломерационных фабрик:

- прием сырья через вагоноопрокидыватель, контроль массы, влажности и химсостава;
- смешивание и окомкование в аппаратах интенсивного смешивания и однобарабанных смесителях-окомкователях;
- укладка шихты – контролируемая заданной высотой по слою постели, высота слоя шихты 500-700 мм;
- охлаждение всего спека после дробления в высокослойном кольцевом или линейном охладителе;
- обработка охлажденного спека – многостадийная сортировка по фракционному составу с выделением годного агломерата, постели и возврата.

ДОМЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО:

Выполнение проектов технического переоснащения и модернизации доменного производства при проведении капитальных ремонтов доменных печей:

- оснащение печи современными загрузочными устройствами;
- самонесущий кожух печи с четырехколонником опорной системы;
- охлаждение печи в замкнутом контуре;
- современные литейные дворы с горизонтальной рабочей площадкой, гидрооборудованием литейного двора и системой аспирации;
- автоматизированные системы шихтоподачи, в том числе с центральным размещением бункеров агломерата.

СТАЛЕПЛАВИЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО:

Проекты модернизации, реконструкции и нового строительства сталеплавильных цехов и отдельных участков. Сфера деятельности компании в сталеплавильном производстве:

- подготовка и переработка металлолома;
- внепечная обработка чугуна;
- кислородно-конвертерные цеха;
- электросталеплавильные цеха;
- внепечная обработка стали;
- непрерывная разливка стали.

ПРОКАТНОЕ ПРОИЗВОДСТВО:

Разработка проектов новых и реконструкции действующих объектов прокатного и трубопрокатного производства, обширной номенклатуры продукции по различным технологиям, включая прокатные цехи, трубные цехи и печное хозяйство.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ установки вдувания пылеугольного топлива, известково-обжигательные цеха, ремонтные цеха, лаборатории, обеспечение складского хозяйства, нестандартное оборудование

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ:

Промышленные здания, сооружения конструктивного назначения, для погрузочно-разгрузочных работ, подземные сооружения, фундаменты под оборудование.

ОБЪЕКТЫ ИНФРАСТРУКТУРЫ:

- цехи подготовки и переработки металлолома;
- установки по переработке отходов металлургического производства;
- объекты энергоснабжения: объекты тепло-, газоснабжения и снабжения продуктами разделения воздуха;
- объекты электроснабжения – административно-бытовые здания и комплексы, инженерно-управленческие корпуса;
- объекты защиты окружающей среды – защиты воздушного бассейна: технологические и аспирационные газоочистные установки;
- объекты и установки использования вторичных топливных, энергетических, материальных и сырьевых ресурсов;
- системы КИП и А, связи, АСУ и телемеханизации;
- интегрированные системы управления технологическими процессами.

ТРАНСПОРТНАЯ ЛОГИСТИКА:

- выбор типов транспортных средств.
- расчеты: объемов перевозок, парка локомотивов, вагонов и специальных транспортных средств, парка путевых машин и механизмов, штатов рабочих, пропускной способности станций и перегонов, количества путей на железнодорожных станциях, разработка логистики движения заводского подвижного состава.

- проектирование железнодорожных станций различного назначения, сортировочных устройств и подъездных путей.

- вагонные и автомобильные весы.

ГЕНЕРАЛЬНЫЕ ПЛАНЫ:

Разработка генеральных планов промышленных комбинатов:

- выбор района и площадки строительства промышленных предприятий и различных объектов заводского назначения;

- подготовка территории, организация рельефа;

- расчет картограмм, размещение объектов комплекса, благоустройство и озеленение;

- расчет и выбор типа конструкции автодорог, автостоянок, железнодорожных переездов;

- проектирование внутризаводских, подъездных железнодорожных путей, КПП и весовых;

- 3D визуализация;

- авторский надзор за строительством.

УДОСКОНАЛЕННЯ РЕАГУВАННЯ НА АВАРІЙНІ СИТУАЦІЇ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВАНТАЖІВ НА ЗАЛІЗНИЦІ

Косенко Є. Я., Кухлівський С. В., Бондаренко Б. М., Подзігун І. І.
ДНУЗТ, Україна

The features of organization civil defensive at transportation of dangerous loads are explored, the order of cooperation search-and-rescue services during the removal of consequences extraordinary situations technogenic origin on the at railway is developed, the terms of relative diminishment of losses and losses in the case of failures, catastrophes, explosions, conflagrations and natural calamity are created as a result.

Наразі існує проблема планування взаємодії сил і засобів залізниць і відомств, які залучаються для подолання наслідків надзвичайних ситуацій зокрема при перевезенні небезпечних вантажів на залізниці, а також удосконалення взаємодії аварійно-рятувальних служб залізниць та промислових підприємств при ліквідації наслідків надзвичайного характеру на залізниці.

Надзвичайні ситуації техногенного характеру на залізниці визначаються особливостями вражаючих факторів та поділяються на аварії (катастрофи), які супроводжуються викидами (виливами) небезпечних речовин, пожежами, вибухами, аваріями на інженерних мережах і системах життєзабезпечення, у тому числі прилеглих промислових підприємств, руйнуванням будівель і споруд, аваріями транспортних засобів та інші.

Для швидкого і якісного подолання наслідків техногенних аварій та вирішення проблеми взаємодії сил і засобів залізниць і відомств, необхідно удосконалення реагування на аварійні ситуації підрозділів всіх територіально задіяних відомств під час подолання наслідків надзвичайних ситуацій на відповідній залізниці. У цьому сенсі при розгляданні аварійних ситуацій під час перевезення небезпечних вантажів на залізниці та з метою оптимізації зусиль при подоланні їх наслідків важливо використовувати однакові терміни, за якими буде організоване реагування надзвичайні ситуації, виходячи з чого, необхідно використовувати єдину класифікацію небезпечних вантажів, які перевозять залізничним та будь яким іншим видом транспорту.

Головним завданням ліквідації наслідків аварій, катастроф та стихійного лиха, які виникли під час перевезення небезпечних вантажів, першочерговим є відновлення життєзабезпечення населення. Це завдання передбачає заходи, які здійснюються центральними та місцевими органами державної виконавчої влади, виконками місцевих рад народних депутатів, органами управління з надзвичайних ситуацій, адміністрацією підприємств і установ. Життєзабезпечення населення на маршрутах евакуації та в містах відселення повинно забезпечувати задоволення його першочергових потреб по єдиним встановленим нормам і нормативам у життєво необхідних видах матеріальних засобів та послуг.

Досліджено особливості організації цивільного захисту при перевезенні небезпечних вантажів, розроблено порядок взаємодії аварійно-рятувальних служб під час усунення наслідків надзвичайних ситуацій техногенного походження на залізниці, в результаті чого створюються умови щодо зменшення збитків і втрат у разі аварій, катастроф, вибухів, великих пожеж та стихійного лиха. Вирішуються проблеми: оповіщення населення про загрозу виникнення надзвичайних ситуацій, інформування про наявну обстановку, підтримання аварійно-рятувальних служб в готовності до функціонування у надзвичайних ситуаціях, організації життєзабезпечення населення в цих умовах. Під час дослідження використовувався метод пошукової оптимізації удосконалення існуючих систем аналізу і прогнозування надзвичайних ситуацій, а також спостереження та часова реєстрація дій рятувальних служб під час тренувань та в реальних умовах усунення наслідків надзвичайних ситуацій.

Аварійно-рятувальні та інші невідкладні роботи в зонах надзвичайних ситуацій на залізниці, при перевезенні небезпечних вантажів необхідно планувати на випадок їх можливого виникнення із одночасним залученням до виконання цих робіт сил і засобів залізниць, відомств і промислових підприємств, які опиняються у районі надзвичайної ситуації із завчасним визначенням їх аварійно-рятувальних засобів та підпорядкованості.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ ГАЛЬМОВИХ КОЛОДОК

Кравченко К. О., Просвірова О. В., СНУ ім. В. Даля, Україна

The article deals with the issue of increasing the efficiency and durability of the brake pad. It is proposed in the design of brake pads include items that friction produce active gas medium. As the brake pad inserts are encouraged to use disintegrants.

Гальма локомотива працюють в умовах сухого тертя, втрати металу від інтенсивного зношування максимальні. Зношування однієї гальмової колодки при середній масі 15 – 16 кг при пробігу 30 тис. Км становить 11 – 12 кг. Проблема ресурсозабезпечення колодкових гальм, якими обладнані локомотиви багатоплановий. Вона потребує рішення техніко-економічних, технологічних, металознавчих, трибологічних знань, пов'язаних з вибором зносостійких матеріалів для робочої поверхні колодки. Одним з основних завдань є застосування шляхів зменшення зношування тертьових поверхонь.

Сьогодні для підвищення ефективності та довговічності гальмівних колодок використовують секційні колодок при гальмуванні, що забезпечує збільшення площі контакту взаємодіючих елементів та зниження тиску в області контакту. Але таке рішення не дозволяє в достатній мірі забезпечити ефективність гальмування. Це пов'язано із тим, що при гальмуванні відбувається нагрів контакту трибологічної пари, а у способі не передбачено його охолодження, тим самим знижуються фрикційні можливості колодки й провокується підвищений знос пари тертя.

Пропонується при гальмуванні в зону контакту пари тертя вводити активне газоподібне середовище. Це можливо реалізувати при використанні в конструкції гальмівних колодок вставок з порофорів.

В такому випадку при гальмуванні залізничного рухомого складу колодки притискаються до колеса або диску. Температура в трибопарі підвищується. Під дією температури в колодці починається процес термічного розкладання елементів колодки порофорів, що приводить до виділення з великою швидкістю значної кількості газових продуктів. Одним з основних продуктів розкладу є газ – азот, який взаємодіє з тонкими поверхневими шарами фрикційних вузлів. Це позитивно впливає на фрикційні властивості пари тертя – підвищує коефіцієнт зчеплення, різко зміцнює і стабілізує поверхню матеріалів, тим самим підвищуючи їх довговічність та зносостійкість. Таке рішення дозволяє:

1. Зменшити температуру в трибоконтакті;
2. Підвищити довговічність гальмівної колодки;
3. Підвищити коефіцієнт тертя робочих взаємодіючих поверхонь, чим забезпечити ефективність гальмування транспортного засобу;
4. Зменшити знос фрикційних вузлів;
5. Підвищити безпеку руху.

ПРИМЕНЕНИЕ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В РАБОТЕ ДИСПЕТЧЕРА РАЙОНОВ ПО ВЫВОЗУ ГОРНОЙ МАССЫ

Кудряшов А. В., Мазуренко А. А., ДНУЖТ, Украина

The possibility of using simulation model for work planning a replacement manager on export of the rock mass at the metallurgical complex.

Организация перевозки горной массы (руда и вскрыша) на предприятиях металлургического комплекса осуществляется по сменно-суточным графикам, разрабатываемым в соответствии с программой горных работ, которая требует ежесменной корректировки по ряду причин:

- изменение расположения фронтов погрузки-выгрузки в связи с открытием (закрытием) новых (старых) месторождений руды, заполнением отвалов вскрышей;
- изменение производительности погрузочно-разгрузочных механизмов (приобретение более совершенных машин, износ существующих и т.п.);
- различная производительность вагонов и локомотивов (связано с различным количеством вагонов в вертушках и типом маневровых локомотивов).

Выполнение плана работ на смену, достижение планируемой производительности вагонов и локомотивов зачастую зависит от профессионализма и опыта диспетчеров тех кругов, которые входят в районы обслуживающие перевозку горной массы. Принятие решения, на какой грузовой фронт направлять освободившуюся вертушку, требует от диспетчеров ориентации не только на выполнение плана, но и на улучшение показателей работы подвижного состава (сокращение непроизводительных простоев, увеличение производительности).

Необходимость соблюдения очередности выгрузки руды из разных карьеров в соответствующей пропорции требует четкого планирования распределения вертушек между карьерами и фронтами погрузки руды для обеспечения, с одной стороны, бесперебойной работы дробильных фабрик, а с другой – минимизации простоев вертушек с рудой на станциях в ожидании подачи под выгрузку. При этом даже опытному диспетчеру тяжело спрогнозировать работу более чем на два-три часа вперед. Возникающие внештатные ситуации, связанные с поломкой погрузочно-разгрузочных механизмов или подвижного состава, усложняют качество прогнозирования.

Одним из инструментов, позволяющим спрогнозировать работу на каждую смену, является моделирование работы всего комплекса с помощью имитационного моделирования. При этом имитационная модель может быть полностью автоматической или допускать возможность лицу, выполняющему моделирование, принимать некоторые управленческие решения.

Результатом имитационного моделирования работы станций районов и условий взаимодействия фронтов погрузки и выгрузки является графическая модель работы районов в виде сменного графика, а также плановые показатели работы (коэффициенты загрузки всех исполнителей, производительность фронтов и подвижного состава, процент выполнения плана погрузки-выгрузки).

Выполнив анализ показателей работы, диспетчер может повторно произвести моделирование, изменив очередность технического обслуживания, экипировки локомотивов, а также порядок подачи вертушек под фронты погрузки-выгрузки.

Таким образом, еще до начала работы, диспетчер может получить графическое отображение планируемой работы в виде сменного графика и качественных показателей. Полученный по результатам моделирования сменный план график может служить основой для работы диспетчера.

АНАЛИЗ БЕЗОПАСНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ПРОМЫШЛЕННОГО И ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Кузин Н. О., Мещерякова Т. Н., Бабяк Н. А., ДНУЖТ, Украина

The approach for the study and analysis of the functioning of the security settings friction units of the rolling stock in the interaction of industrial and railway transport.

Одним из требований к функционированию подвижного состава железных дорог является его безопасность.

Наиболее вероятными техническими причинами железнодорожно-транспортных происшествий являются: состояние ходовых частей вагонов; зазоры в скользунах и буксовых проемах; износ фрикционных гасителей колебаний; состояние элементов пятника-подпятника; износы поверхностей катания и гребней колес; разности диаметров колес и толщин гребней одной колесной пары; снижение демпфирования. К этому списку необходимо также добавить необходимость учета параметров работы автосцепных устройств и тормозного оборудования подвижного состава.

На железных дорогах Украины геометрические параметры, а также сроки обслуживания и ремонтов вышеприведенных узлов жестко регламентированы.

Отметим, что при нахождении деталей подвижного состава в условиях интенсивных контактных нагрузок в их приповерхностных слоях развиваются процессы структурных изменений, чаще всего деградационного происхождения, приводящие к разупрочнению поверхностных слоев, изменению их эксплуатационных свойств и способствующих развитию и

образованию трещин, которые являются одной из технических причин железнодорожно-транспортных событий.

Поэтому при расследовании железнодорожно-транспортных происшествий возникает ряд вопросов, которые требуют более детального рассмотрения и учета.

По мнению авторов, таковыми являются: исходное состояние поверхностных слоев деталей, которые поступают на ремонт; особенности технологических процессов по восстановлению поверхностей узлов трения; учет информации о функционировании тех или иных деталей в условиях эксплуатации.

Данное обстоятельство приводит к необходимости более детального и углубленного анализа функционирования подвижного состава при расследовании железнодорожно-транспортных происшествий и установления причин, которые приводят к их появлению.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ИСПАРИТЕЛЬНОГО БЛОКА КОНДИЦИОНЕРА

Луценко А. А., ВНУ им. В. Даля, Украина

A set of theoretical and experimental research of evaporative air conditioner unit has provided a design that can be used on railway rolling stock and that meets the requirements of regulations of the microclimate parameters of the locomotive cab.

Экспериментальная модель испарительного блока кондиционера (рис. 1) состоит из двадцати пяти стальных дисков 250 мм, толщиной 2 мм. Диски с зазорами в 7 мм располагаются на оси, соединенной с электродвигателем постоянного тока, которая вращается в корпусе. Элементами уплотнителей корпус разделен на два тракта: воздух и орошаемый. В орошаемый тракт вода может подаваться с двух сторон, после чего сливается в резервуар.

Экспериментальные исследования проводились на специализированном стенде и заключались в определении холодопроизводительности испарительного блока кондиционера при изменении значений скорости хода воздуха, частоты вращения насадки и затраты воды через испарительный блок.

Проведение экспериментальных исследований осуществлялось при следующих режимах:

- температура воздуха, который поступает в испарительный блок: 35°С;
- относительная влажность воздуха, который поступает в испарительный блок: 80 %;
- скорость хода воздуха в канале между насадками – 4.16 м/с;
- частота вращения насадки – 0,67.1,67 с⁻¹;

– - затрата воды в испарительном блоке – $1 \cdot 10^{-4} - 7 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3/\text{с}$.

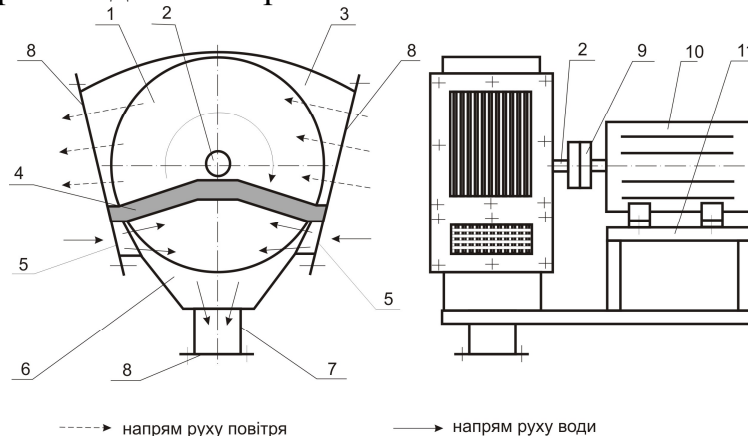


Рисунок 1 – Экспериментальная модель испарительного блока кондиционера

1 – насадка; 2 – вал; 3 – воздушный тракт; 4 – элемент уплотнителя; 5 – нагнетательный патрубок; 6 – решётка; 7 – орошаемый тракт; 8 – сливной патрубок; 9 – муфта; 10 – электродвигатель; 11 – рама.

Экспериментальные исследования испарительного блока кондиционера при варьировании скорости хода воздуха в канале между насадками и частоты вращения насадки позволили получить результаты, анализ которых позволяет определить следующее:

- скорость хода воздуха в канале между насадками к значениям 8 м/с позволяет увеличить холодопроизводительность в диапазоне от 1900 до 4000 Вт без ухудшения каких-либо показателей работы устройства, причем большим значения скорости воздуха отвечают большие значения частоты вращения насадки и, соответственно, наоборот;

- при частоте вращения насадки 100 и 80 об/мин и, соответственно, скорости воздуха в канале между насадками 10 и 16 м/с и выше имело место капельное отнесение жидкой фазы; при меньших значениях частоты вращения насадки и в исследуемом диапазоне скорости воздуха капельное отнесение влаги не наблюдалось;

- реализация максимальной холодопроизводительности устройства, которая составила 4200 Вт, при условии отсутствия отнесение жидкой фазы обеспечивает частоту вращения 80 об/мин и скорость хода воздуха 12 м/с, что позволяет выделить данные режимы как рациональные;

- аэродинамическое сопротивление воздушного контура для данных параметров составляет 340 Па;

- расходы механической мощности на повод насадки при изменении частоты вращения от 40 до 100 об/мин составили, соответственно, значение в диапазоне от 25 до 100 Вт.

Результаты экспериментальных исследований, направленные на определение необходимой затраты воды в испарительном блоке кондиционера при определенных ранее рациональных параметрах скорости воздуха и частоты вращения насадки, позволяют определить следующее:

– минимальная затрата воды, которая обеспечивает реализацию максимальной холодопроизводительности устройства (4200 Вт) составила $6 \times 10^{-4} \text{ м}^3/\text{с}$ при полностью противоточном течении;

– исследуемые варианты с прямоточным ходом воды и комбинированные с подачей воды из двух сторон насадки обеспечили меньшие значения холодопроизводительности при исследуемых значениях затраты, которая приводит к неприемлемости использования данных режимов;

– изменение температуры воды от 25 до 45 °С контура потребителя на входе в устройство изменяет его холодопроизводительность в диапазоне от 2500 до 6400 Вт;

– температурный напор воды контура потребителя испарительного блока при постоянной суммарной затрате воды $6 \times 10^{-4} \text{ м}^3/\text{с}$ и изменении коэффициента затраты от 10 до 100 % составил, соответственно, от 16,7 до 1,67 °С;

– гидравлическое сопротивление водяного тракта устройства при затрате воды $6 \times 10^{-4} \text{ м}^3/\text{с}$ составило 3500 Па.

Полученные результаты экспериментальных исследований позволяют утверждать о преимуществе разработанного устройства над существующими аналогами при сравнении их удельных показателей, а именно:

– расходы мощности на холодопроизводительность составляют 0,05 кВт/кВт (для аналогов 0,06 – 0,3 кВт/кВт);

– холодопроизводительность на единицу объемной затраты воздуха 16 кВт с/м³ (для аналогов 8 – 12 кВт с/м³).

– холодопроизводительность на единицу объема агрегата 25 кВт/м³ (для аналогов 2 – 15 кВт/м³).

ПІДВИЩЕННЯ РОЛІ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ В РОБОТІ МЕТАЛУРГІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ

Мазуренко О. О., Квік І. С., ДНУЗТ, Україна

Proposed the basic activities that will enhance the role of of railway transport in the work of metallurgical complexes.

Залізничний транспорт на багатьох металургійних комплексах відіграє другорядну роль. Відповідно фінансування його технічного переоснащення та необхідних видів ремонту виконується не в повному обсязі і за принципом залишкових коштів. Таке відношення до промислового залізничного транспорту має певні негативні наслідки, серед яких збільшення тривалості знаходження вагонів на підприємстві що, в свою чергу, призводить до штрафів за наднормовий простій вагонів.

Аналіз роботи залізничного транспорту крупних металургійних комплексів показав, що також існують інші загальні проблеми його використання, такі як:

- понаднормове використання локомотивів (коефіцієнт завантаження складає 0,9-0,97);
- незадовільний стан рухомого складу (65-70 % потребують заміни, а інші – капітального ремонту).

Все це, серед іншого, є складовою понаднормового простою вагонів на підприємстві.

В останній час, у зв'язку з переходом на нові технології виплавки металу, багато металургійних комбінатів оновлює своє виробниче обладнання. При цьому оновленню підлягає лише основне виробництво. Але нові технології потребують чіткого (за розкладом) надходження сировини та майже безперервного вивозу готової продукції. Це потребує узгодженої та чіткої роботи залізничного транспорту підприємства. Для цього першочерговими заходами є:

- визначення проблемних районів роботи залізничного транспорту;
- оцінка впливу роботи залізничного транспорту на витрати всього металургійного комплексу в цілому;
- аналіз та перерозподіл локомотивів і маневрової роботи між маневровими районами;
- розробка та реалізація поетапного оновлення рухомого складу.

У разі виконання запропонованих заходів металургійні комплекси зможуть раціонально використовувати власний рухомий склад, забезпечити безперебійність випуску продукції та зменшити власні витрати за рахунок зниження обсягів штрафів за наднормовий простій вагонів.

ОСНОВНІ ПРОБЛЕМИ У НОРМАТИВНО-ПРАВОВІЙ СФЕРІ ВЗАЄМОДІЇ МАГІСТРАЛЬНОГО ТА ПРОМИСЛОВОГО ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

Мазуренко О. О., Копін В. С., ДНУЗТ, Україна

Considers the main problems in the regulatory field and the interaction of the main and industrial railway transport.

Правова взаємодія магістрального і промислового залізничного транспорту базується на нормативно-правових актах, які покликані створити умови для їх рівноправного партнерства і взаємовигідної співпраці. Серед цих документів є досить сучасні, такі як «Закон України про залізничний транспорт», «Статут залізниць України», «Тарифное руководство № 1» та ін. Але є й багато застарілих документів які були прийняті в 80-х роках ХХ сторіччя та діють на теперішній час. Ці документи важко назвати

збалансованими, такими, щоб враховували інтереси усіх сторін і сприяли зниженню транспортної складової в вартості продукції.

У зв'язку з переходом України на ринкові відносини значна частина вагонів Укрзалізниці була продана або передана транспортно-експедиційним компаніям в оренду на тривалі строки. Це призвело до виникнення проблем правових відносин між залізницями, цими компаніями та промисловими підприємствами. Крім цього певні проблеми виникають при оформленні вагонів у митному відношенні, у тому числі у зв'язку з неузгодженістю графіків роботи митниці та залізничного транспорту.

Особливої уваги потребують єдині технологічні процеси (ЄТП) роботи під'їзних колій і станцій примикання, аналіз яких показав, що більшість їх була затверджена в 70-х–80-х роках XX сторіччя. Взаємодія магістрального і промислового транспорту завжди розглядалася в якості одного із найважливіших завдань. Для його вирішення призначалися ЄТП, хоча пізніше їх роль практично зводилась до нормування обороту вагонів Укрзалізниці на під'їзних коліях.

Разом з тим нові умови економічних відносин висувають і нові вимоги до технологічної взаємодії. Принципові зміни в організації перевезень пов'язані з використанням підприємствами власних вагонів і вагонів операторських компаній для доставки сировини на підприємство або вивозу його продукції. В таких випадках перевезення, як правило, організовані кільцевими маршрутами, які обертаються або між двома станціями, або на заданому полігоні.

На теперішній час необхідне оновлення та узгодження багатьох нормативно-правових документів та приведення їх до сучасних умов функціонування як економіки так і залізничного транспорту України з урахуванням інтересів усіх учасників перевізного процесу.

СОЗДАНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЙ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ ДИЗЕЛЯ МОТОРВАГОННОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Могила В. И., Ноженко Е. С., ВНУ им. В. Даля, Украина

The thesis deals with the problem of energy efficiency railcar traffic, in particular the problem of effective use of thermal energy. Proposed inclusion in the cooling system of diesel absorption chiller

На современном этапе развития железнодорожного транспорта Украины не представляет сомнения необходимость обновления парка подвижного состава Укрзалізниці. При этом одним из основных факторов при модернизации должна стать энергоэффективность обновленного подвижного состава, т.е. полнота использования его технических

возможностей, экономичное расходование энергетических ресурсов. Наиболее значительный резерв повышения экономичности функционирования тепловоза на стадии проектирования имеет силовая энергетическая установка, КПД которой находится в пределах $\eta_{диз}=35...45\%$, при этом тенденция совершенствования рабочего процесса дизелей в настоящее время носит оптимизационный характер. Для дальнейшего повышения топливной экономичности современных дизелей необходимо сократить теплоотвод от дизеля в воду и масло, а также максимально использовать энергию выпускных газов, что позволит повысить КПД дизеля до 47,5-50 %. Как следует, из анализа литературных источников тепловой баланс отечественных дизелей выглядит так, что тепло, отводимое в систему охлаждения, эквивалентно теплу, совершаемому полезную работу. Для тепловоза 2ТЭ116 теплота, отводимая в систему охлаждения, составляет 500 – 600 кДж/с. Очевидно, что такое неэффективное использование теплоты системы охлаждения дизеля требует поиска возможностей и способов ее использования.

Одним из таких решений может стать предложения по использованию этой теплоты для отопления вагонов моторвагонного подвижного состава. Современные способы создания микроклимата в пассажирских вагонах также требуют ощутимых затрат энергии. Суммарная мощность такой системы для одного пассажирского вагона составляет порядка 60 кВт. Более экономично и целесообразно с экономической точки зрения, является использование тепловой энергии системы охлаждения. Простейшая схема такого использования легко реализуема для условий дизель-поезда, которая заключается в подаче горячей воды системы охлаждения в вагоны для их отопления. Однако встает вопрос с охлаждением воздуха в вагонах в летнее время. Эта проблема может быть решена также с использованием теплоты системы охлаждения дизеля, а именно с помощью использования принципа работы абсорбционной холодильной машины. Абсорбционная холодильная установка включает в себя генератор, конденсатор, испаритель и абсорбер с хладагентом и бромидом лития в качестве рабочих растворов. В генераторе под действием источника тепла (в нашем случае – теплота системы охлаждения ДВС) из разбавленного раствора бромида лития выделяются пары хладагента (воды), которые затем переносятся в конденсатор. Здесь они конденсируются в жидкость, отдавая в процессе конденсации тепло охлаждающей воде. После этого жидкий хладагент попадает на трубки испарителя, унося тепло от охлаждаемой воды и испаряясь при этом. Концентрированный раствор бромида лития из генератора переходит в абсорбер, поглощая пары хладагента из испарителя и разбавляясь ими. Разбавленный раствор бромида лития перекачивается в генератор, где цикл начинается снова. Таким образом, охлаждаемая вода направляется для охлаждения воздуха в салон вагона дизель-поезда.

ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ ПОЇЗДОПОТОКІВ ПО ПАРАЛЕЛЬНИМ ЛАНКАМ ЗАЛІЗНИЧНОЇ МЕРЕЖІ

Мозолевич Г. Я., ДНУЗТ, Україна

This article describes a method of distributing the trainsflows on parallel network lines

Залізниці України мають розвинуту мережу, в складі якої є паралельні ланки залізничних напрямків. Розподіл поїздопотоків на цих ланках при оперативному управлінні диспетчерським апаратом має або випадковий характер, або пояснюється існуючою системою кількісних показників. Ця система пріоритетом в експлуатаційній діяльності окремої залізниці виставляє обсяг виконаної транспортної роботи. Тому при розташуванні паралельних ланок мережі в межах двох та більше залізниць, метою окремої залізниці є максимізація вказаного показника, не зважаючи на сумарні експлуатаційні витрати на пропуск поїздопотоків.

Сучасні вимоги держави від залізниць вимагають збільшення максимальних швидкостей руху пасажирських поїздів та зменшення енерговитрат при транспортуванні вантажів та пасажирів. Це, в свою чергу, при розподілі поїздопотоків викликало пропозиції розділити в просторі та часі вантажні та пасажирські поїзди.

Для визначення раціонального розподілу потоків проведено дослідження існуючих обсягів поїздопотоків, що проходять по полігону з паралельними ланками, та визначено статистичні характеристики потоків, зокрема, характеристики маси та довжини поїздів, інтервалів між поїздами, тривалості ходу по окремим перегонам та дільницям. Визначені кореляційні зв'язки між зазначеними характеристиками. З використанням моделі залізничного напрямку проведено дослідження руху поїздів по ланкам мережі та визначені показники роботи залізниці по результатам моделювання пропуску поїздопотоків на дільницях Нижньодніпровськ-Вузол – Синельникове II – Красноармійськ (верхній хід) та Нижньодніпровськ-Вузол – Павлоград – Красноармійськ (нижній хід).

Розраховані економічні та часові витрати на пропуск поїздопотоків по різних маршрутах. З використанням методу найменших квадратів були визначені функції витрат на пробіг поїздів заданої маси та довжини, витрат на локомотиво-години роботи для пропуску заданого вагонопотоку, витрат на утримання локомотивних бригад, витрат, що пов'язані із тривалістю знаходження вагонопотоку в межах напрямку, та витрат на розгін та гальмування при зупинках поїзда на окремих ділянках в залежності від кількості поїздів та обсягу вагонопотоку.

Загальні рівняння витрат при наявному пасажирському поїздопотоці на верхньому та нижньому ходах мають вид:

$$E_b = 570N + (6434,4 \ln(A/N) - 15764)/1000 + 12789,9A^{0,053}N^{0,82} + \\ + 0,57A^{0,6}N^{1,041} + 704,64A^{-0,0066}N^{0,0017};$$

$$E_n = 1,48A(0,0053(A/N)^2 + 0,2022(A/N) + 316,8) + (727,2/(49-N)) + 1,84N^2 + \\ + 19308,62e^{0,06N} - 20,78A^2/N + 615A + 383,055N;$$

де A – обсяг вагонопотоку, N – кількість вантажних поїздів.

Таким чином визначено, що з точки зору мінімізації експлуатаційних витрат пропуск вантажних поїздів необхідно здійснювати по маршруту Красноармійськ – Павлоград – Нижньодніпровськ-Вузол при невеликих обсягах вагонопотоку. Однак при збільшенні завантаженості дільниці експлуатаційні витрати на пропуск поїздопотоків по нижньому ходу стають меншими і задача розподілу потоків стає оптимізаційною.

Для її вирішення можна застосувати метод векторної оптимізації. В якості критерію оптимізації необхідно застосувати витрати окремих залізниць, а не експлуатаційні витрати по дільницям полігону. Така задача раціонального розподілу потоків по паралельним ланкам залізничної мережі була вирішена при різних значеннях обсягу вагонопотоку на полігоні. Наприклад, при $A=4000$ ваг/добу раціональним є наступний розподіл поїздопотоків по ходам полігону: $N_b = 45$ поїздів, $N_n = 27$ поїздів.

ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ СИСТЕМИ РОЗПОДІЛЕНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ШВИДКОСТІ ВІДЧЕПІВ НА СОРТУВАЛЬНИХ КОЛІЯХ

Назаров О. А., ДНУЗТ, Україна

Якість заповнення сортувальних колій вагонами прийнято оцінювати як мінімум за двома показниками. Один з них ймовірність P підходу відчепів до вагонів на сортувальній колії з безпечною швидкістю не більше за 1,4 м/с, а інший ступінь G заповнення вагонами сортувальної колії. На сортувальних коліях, оснащених системою розподіленого регулювання швидкості відчепів, ці показники залежать, насамперед, від ухилу i сортувальної колії й від щільності r розміщення на ній точкових регуляторів швидкості вагонів.

Задача визначення раціональних параметрів системи розподіленого регулювання швидкості відчепів на сортувальній колії зводиться до того, що потрібно мінімальною кількістю точкових регуляторів швидкості вагонів на можливо меншому ухилі досягти максимально повного заповнення сортувальної колії вагонами із забезпеченням безпечної швидкості підходу відчепів до вагонів на сортувальній колії.

Потрібно знайти таку пару (i, r) , щоб $P(i, r)$ та $G(i, r)$ були б якомога більшими.

В математичному плані потрібно розв'язати задачу векторної оптимізації

$$\begin{pmatrix} -P(i, r) \\ -G(i, r) \end{pmatrix} \rightarrow \min, \quad (1)$$

за умов, що

$$\underline{r} \leq r \leq \bar{r}; \quad \underline{i} \leq i \leq \bar{i}, \quad (2)$$

де \underline{i} , \bar{i} – мінімальний і максимальний ухил сортувальної колії, ‰; \underline{r} , \bar{r} – мінімальна й максимальна щільність розміщення точкових регуляторів швидкості на сортувальній колії, од./м.

Розв'язком задачі векторної оптимізації (1–2) є набори пар (i, r) з області допустимих значень (2), які являються ефективними по Парето.

Для розрахунку ефективних пар (i, r) розв'язана система рівнянь:

$$\begin{cases} \frac{\partial P}{\partial i} + t \frac{\partial G}{\partial i} = 0; \\ \frac{\partial P}{\partial r} + t \frac{\partial G}{\partial r} = 0, \end{cases} \quad (3)$$

де $t \geq 0$.

Отримані набори ефективних параметрів системи розподіленого регулювання швидкості відчепів в просторі функціоналів P , G , що задовольняють умові:

$$Kp(A) \cap S = \{A\}, \quad (4)$$

де $Kp(A)$ – конус Парето з вершиною в точці A ;

S – множина ефективних точок для $t \geq 0$.

Геометричне подання рішення (3) та (4) представлено на рис. 1.

Отримані ефективні рішення системи розподіленого регулювання швидкості відчепів за показниками P і G для сортувальних колій, оснащених точковими вагонними уповільнювачами (рис. 2).

З рис. 2 випливає, якщо щільність точкових вагонних уповільнювачів змінюється в межах $[0,86; 1,00]$ одиниць на метр колії, а відповідні ухили належать до інтервалу $[3,2; 4,0]$ ‰, тоді це забезпечує розв'язок задачі векторної оптимізації. У такий спосіб встановлюється раціональний зв'язок між ймовірністю підходу відчепів до вагонів на сортувальних коліях з безпечною швидкістю й ступенем заповнення сортувальних колій вагонами, який представлений на рис. 3.

Наприклад, за умови досягнення ймовірності підходу відцепів до вагонів на сортувальній колії з безпечною швидкістю $P=0,95$ можна забезпечити максимальний ступінь заповнення сортувальної колії вагонами $G=0,792$ (рис. 3) та навпаки. За допомогою залежностей показників якості процесу заповнення сортувальних колій вагонами від параметрів системи розподіленого регулювання швидкості відцепів визначаються конкретні значення змінних параметрів системи r та i , за яких можна досягти зазначених показників якості процесу. Для досягнення максимальних показників якості заповнення вагонами сортувальних колій, що оснащені точковими вагонними уповільнювачами, ухил сортувальної колії повинний бути 3,2–4,0 ‰, а щільність розташування точкових вагонних уповільнювачів в межах від 0,86 до 1,00 од./м.

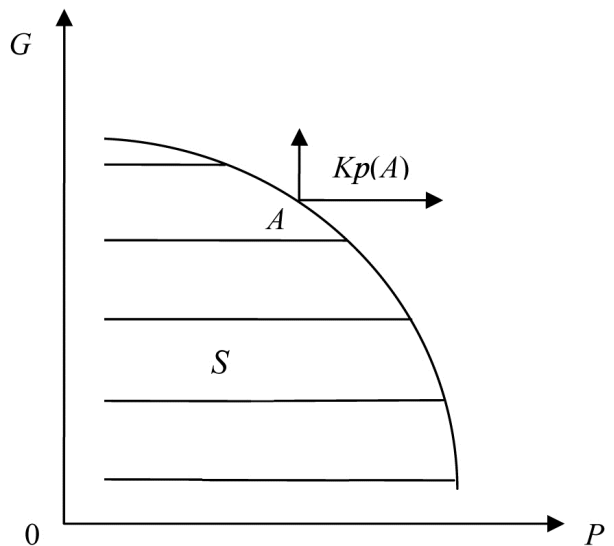


Рисунок 1 – Геометрична інтерпретація рішення (3) та (4)

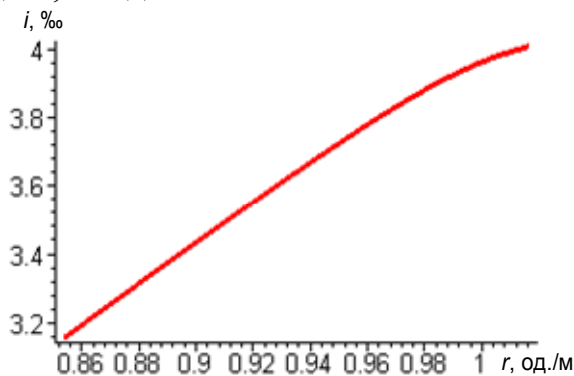


Рисунок 2 – Графічне подання $i=f(r)$ для сортувальних колій, оснащених точковими вагонними уповільнювачами

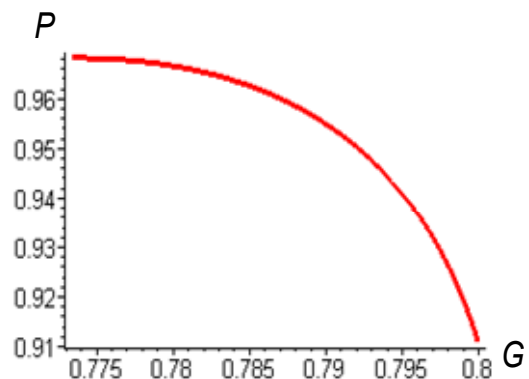


Рисунок 3 – Графічне подання $P=f(G)$ для сортувальних колій, оснащених точковими вагонними уповільнювачами

За умов використання точкових вагонних прискорювачів-уповільнювачів можливо досягти дещо кращих показників якості процесу заповнення сортувальних колій вагонами на ухилі в діапазоні 1,7 – 2,4 ‰ (що майже удвічі менше ніж за умов використання точкових вагонних уповільнювачів) та з щільністю розташування точкових пристроїв регулювання швидкості вагонів від 0,4 до 0,46 од./м (що більш ніж удвічі менше за щільність розташування точкових вагонних уповільнювачів). Однак, на відміну від точкових вагонних уповільнювачів, ці пристрої більш складні, коштовні, менш надійні в експлуатації та потребують зовнішнього живлення, тому вони не знайшли поширення на залізницях.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМ ШЛЯХОМ ОБСЛУГОВУВАННЯ ПІД'ЇЗНИХ КОЛІЙ ЗА ТВЕРДИМИ НИТКАМИ ГРАФІКУ РУХУ

Окороков А. М., Подковирова Г. А., ДНУЗТ, Україна

У системах доставки вантажів часто застосовуються мультимодальні перевезення, тобто перевезення різними видами транспорту. У цих системах логістики важливу роль відіграють пункти передачі вантажопотоків з одного виду транспорту на інший. Одним із важливих пунктів перевалки є порти та припортові станції. Основною проблемою є взаємодія морського і залізничного транспорту при передачі контейнеропотоків. При передачі вантажопотоку з одного виду транспорту на інший діє безліч аспектів взаємодії: організаційних, інформаційних, технічних, технологічних, правових.

При розробленні логістичної системи і її структурної складової – системи зберігання й переробки продукції, – треба звернути увагу на моделювання оптимізації процесів, визначити пріоритетний критерій оптимальності. Таким комплексним критерієм виступає мінімум сукупних витрат, пов'язаних з утворенням і зберіганням вантажу на складах вантажовідправників або пунктах загального користування і збитками, що виникають при наявності перебоїв у забезпеченні логістичної системи необхідними ресурсами або збоїв, що трапляються в роботі вантажоодержувачів.

Важливе технологічне нововведення, що впливає на роботу магістрального й промислового транспорту, пов'язане з організацією доставки вантажів постійного обігу по «твердих нитках графіка», що особливо важливо в умовах роботи приватного рухомого складу, який рухається по колах, між двома або більше підприємствами. Реалізація такої технології накладає істотні обмеження на роботу багатьох підрозділів залізниць (служб перевезень, вагонної, локомотивної). Однак при цьому вона дуже ефективна, як для вантажоодержувачів, оскільки скорочуються страхові запаси ввезених вантажів, так і для промислових підприємств, оскільки з'являється можливість організації високого рівня узгодженості в роботі транспорту та підприємства. Підведення навантажених або порожніх маршрутів у пункти їхнього призначення по твердих нитках графіка створить основи ритмічної роботи логістичних систем, значно підвищить ефективність використання рухомого складу та складських площ підприємств та одержувачів вантажів. Рішення задачі організації залізничних перевезень на основі інформаційних технологій і впровадження «твердих ниток» графіка руху поїздів розбита на наступні шість етапів, які здатні забезпечити досягнення поставленої мети:

1. Використання вхідної поточної інформації;
2. Основні нормативно-довідкові дані;
3. Інформація для користувачів;

4. Параметри ефективності;
5. Обмеження;
6. Керуючі впливи.

Це дозволяє періодично корегувати графік, прив'язуючи нитки графіка допропонованих перевезень. Інформаційна взаємодія вантажовласників і підприємств промислового залізничного транспорту із залізницями є областю, значення якої різко зросло зі створенням сучасних інформаційних систем на залізницях і підприємствах, що обслуговуються ними. Кожна із взаємодіючих сторін має потребу у вихідній інформації, що надходить від партнера й забезпечує можливість прогнозування та планування майбутньої роботи.

Для вантажовласників планування роботи не тільки транспорту, але й основного промислового виробництва неможливе без інформації про підхідвантажів і порожніх вагонів, відомостей про дислокацію вантажів та власного руху складу на мережі залізниць на адресу підприємств, прогнозованого часу їхнього прибуття на станцію призначення. Діючі на залізничному транспорті інформаційні системи сьогодні дозволяють забезпечити одержувачів і відправників вантажів такою інформацією. Для залізниць найважливішу роль відіграє надходження з інформаційних систем вантажовласників оперативного прогнозу.

Логістичний підхід до проблем технологічної та інформаційної взаємодії промислових комплексів із залізничним транспортом дозволить поліпшити транспортне обслуговування вантажовласників, підвищити ефективність використання транспортних засобів, прискорити просування вантажів.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ РАБОТЫ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ПРИ ОБСЛУЖИВАНИИ МАРШРУТОВ С ТРУБНОЙ ЗАГОТОВКОЙ

Пацюк А. В., ООО «ИНТЕРПАЙП НИКО ТЬЮБ», Украина

Technology of the processing the train with pipes on metallurgical plant is considered in report.

ООО «НИКО ТЬЮБ» является предприятием по выпуску бесшовных горячекатаных труб. При этом трубная заготовка поступает от внешних поставщиков, одним из которых в настоящее время является завод «ИНТЕРПАЙП СТАЛЬ», введенный в действие в январе 2012 г.

В сотрудничестве со специалистами НПП «Укртранскад» и Днепропетровского национального университета железнодорожного транспорта (ДИИТ) была разработана эффективная технология перевозки трубной заготовки между предприятиями корпорации «ИНТЕРПАЙП» – новым заводом «ИНТЕРПАЙП СТАЛЬ» (станция примыкания

Нижнеднепровск) и трубным заводом «НИКО ТЬЮБ» (станция примыкания Никополь).

Выполненные технико-экономические расчеты показали, что для перевозки сырья между этими предприятиями наиболее целесообразно использовать собственные специализированные платформы моделей 13-401-35 и 13-4012-35. При этом экономия по сравнению с использованием вагонов железной дороги составляет более одной тысячи гривен на один рейс вагона, что сопоставимо с платой за аренду собственных вагонов.

Исследованиями установлено, что наиболее экономически выгодным вариантом перевозки заготовки в адрес основного получателя – завода «НИКО ТЬЮБ», являются маршрутные отправки. Анализ схемы перевозки и среднесуточных объемов отгрузки – 29,2 вагона показал, что наиболее целесообразным является использование двух маршрутов по 51 вагону в каждом. Это исключает возможность нахождения на одном из подъездных путей двух маршрутов, что весьма проблематично ввиду ограниченности емкости путевого развития, как станции примыкания, так и подъездного пути.

При этом наиболее эффективно движение кольцевых маршрутов по «твердым» ниткам графика, что обеспечивает высокую ритмичность подачи вагонов под грузовые операции и позволяет спланировать четкую работу подъездных путей предприятий. Однако такая организация перевозки трубной заготовки предъявляет весьма жесткие требования ко времени нахождения вагонов маршрута на подъездных путях предприятий, что потребовало совершенствования технологии обработки маршрутов на предприятиях «ИНТЕРПАЙП СТАЛЬ» и «НИКО ТЬЮБ». Так, в соответствии с этим графиком максимальное время нахождения маршрута с заготовкой на подъездном пути ООО «НИКО ТЬЮБ» составляет 25,5 часа.

В ходе выполнения научно-исследовательской работы специалистами ООО «НПП «Укртранскад» и ДИИТа была разработана рациональная технология работы железнодорожного транспорта подъездного пути ООО «НИКО ТЬЮБ» по обслуживанию и выгрузке маршрута с трубной заготовкой, прибывшего с завода «ИНТЕРПАЙП СТАЛЬ». С этой целью было выполнено нормирование продолжительности основных технологических, маневровых и грузовых операций, выполняемых на подъездном пути с вагонами маршрута. При этом расчеты выполнялись на самые неблагоприятные условия работы для обеспечения необходимого уровня эксплуатационной надежности.

Проверка разработанной технологии выполнена графоаналитическим методом на основе суточного плана-графика работы подъездного пути ООО «НИКО ТЬЮБ» по обслуживанию маршрута с трубной заготовкой (с учетом всех возможных задержек). В соответствии с разработанной технологией общее время нахождения маршрута на подъездном пути предприятия составило 16,5 часа, что меньше установленного графиком оборота маршрутов (25,5 часа.). Следует отметить, что по результатам

работы подъездного пути ООО «НИКО ТЬЮБ» в 2012 году по обслуживанию маршрутов с трубной заготовкой, прибывающих с завода «ИНТЕРПАЙП СТАЛЬ», среднее время нахождения таких маршрутов на подъездном пути предприятия составило 16,8 час., что практически совпадает с результатами, полученными специалистами ООО «НПП «Укртранскад» и ДИИТа.

В целом разработанная технология работы железнодорожного транспорта подъездных путей и система организации перевозки трубной заготовки позволила существенно повысить эффективность работы предприятий корпорации «ИНТЕРПАЙП» и их взаимодействия с железной дорогой, а также уменьшить требуемый для перевозки рабочий парк вагонов и расходы, связанные с их арендой и эксплуатацией. Опыт применения научного подхода для индивидуального проектирования технологии работы подъездных путей и организации железнодорожных перевозок позволяет рекомендовать подобную практику и для других предприятий металлургического комплекса Украины.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАГРУЗКИ ПОГРАНИЧНЫХ СТАНЦИЙ В УСЛОВИЯХ РЕФОРМИРОВАНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Пушкаш О. А., Львовская ж. д., Германюк Ю. Н., ДНУЖТ, Украина

The paper considers the evaluation of the rolling stock of different ownership.

В настоящее время железнодорожный транспорт государств-участников Содружества находится в состоянии реформирования, связанного с переходом их экономик от планового к рыночным методам управления. При этом, одной из основных задач является создание конкурентной среды в сфере оказания услуг по перевозке грузов, что подразумевает изменение соотношения между инвентарным и приватным парком грузовых вагонов.

На сети железнодорожных администраций эксплуатируются парки грузовых вагонов трех видов: вагоны инвентарного парка железнодорожной администрации, инвентарные вагоны других администраций и собственные вагоны промышленных предприятий. Железнодорожная инфраструктура государств-участников Содружества, которая строилась и развивалась под единую технологию управления обезличенным парком грузовых вагонов, в новых условиях обязана обеспечивать потребность в грузовых перевозках.

В течении 2011 года УЗ не смогла удовлетворить спрос грузоотправителей на инвентарные вагоны для перевозки готовой продукции за границу. Поскольку грузовым подвижным составом УЗ может пользоваться любая страна Содружества независимых государств как вагоном общего пользования, то большая часть вагонов находилась за

пределами УЗ в то время, как через территорию УЗ следовали порожние вагоны собственности других государств. В связи с этим в условиях дефицита подвижного состава и его постоянных задержек за пределами Украины, было принято решение о передаче вагонов на баланс государственных предприятий, подчиненных ей для предотвращения массового использования странами СНГ и Балтии украинских вагонов для собственных нужд.

Второй причиной передачи вагонов УЗ стала приватизация подвижного состава Российской Федерации, в результате чего значительно выросли порожние пробеги и на сегодняшний день рост парка грузовых вагонов не покрывает потребности, связанные с увеличением оборота вагонов. Возможность использования подвижного состава собственности других государств-участников Содружества, а также возможность влияния на величину тарифов за использование иновогонов привело к значительным задержкам подвижного состава на территории Российской Федерации в связи с его использованием для перевозок во внутреннем сообщении. В качестве реакции другие государства-участники Содружества вынуждены либо переводить свой подвижной состав в частный парк, либо выйти из «Соглашения о принципах совместного использования грузовых вагонов в международном сообщении».

В сложившихся условиях подвижной состав Российской Федерации и подвижной состав Украины будет обращаться на территории других государств на условиях частного вагонного парка, что изменит условия работы пограничных станций по пропуску порожних вагонопотоков. Прогнозная оценка изменения условий работы железнодорожной сети Украины может быть получена на основании анализа данных АСК ВП УЗ за предшествующие периоды.

В настоящее время перемещение частных вагонов осуществляется методом управления каждым конкретным вагоном, а инвентарных – более прогрессивной системой управления массовыми вагонопотоками. Технологические изменения процессов управления вагонными парками касаются в основном вопросов, связанных с перемещением порожних вагонов.

Оценка работы парка инвентарных вагонов обычно выполняется в натуральных показателях таких, как оборот вагона, его производительность, статическая и динамическая нагрузка и др.

С целью определения эффективности использования подвижного состава различной собственности для погрузки в обратном направлении по сопредельных администраций рассчитаны коэффициенты

$$k_{\text{оп}} = \frac{2 \sum_{i=1}^m (N_{\text{пр},i}^{\text{гп}} + N_{\text{сд},i}^{\text{гп}})}{\sum_{i=1}^m (N_{\text{пр},i} + N_{\text{сд},i})},$$

где $N_{\text{пр},i}^{\text{гр}}, N_{\text{сд},i}^{\text{гр}}$ - соответственно, количество вагонов принятых с i -й сопредельной администрации и сданных на нее в груженном состоянии;
 $N_{\text{пр},i}, N_{\text{сд},i}$ - соответственно, общее количество вагонов принятых с i -й сопредельной администрации и сданных на нее;
 m – число сопредельных администраций.

Физический смысл данного коэффициента близок к коэффициенту сдвоенных операций. Значение, равное 2 обозначает, что передача вагонов данного типа между железнодорожными администрациями производится в груженом виде. Значение равное 1 обозначает, что передача вагонов в одном из направлений осуществляется в порожнем виде.

Анализ полученных результатов показывает, что потребность в вагонах различных типов существенно различается. Наиболее затребованным подвижным составом являются универсальные вагоны: крытые, полувагоны и платформы. Так погрузка инвентарных полувагонов в обратном направлении достигает 54 %. В то же время погрузка цистерн и специального подвижного состава в обратном направлении практически не производится и соответствующий коэффициент принимает значение близкое к 1. Необходимо также отметить, что соотношение числа полученных от других администраций в порожнем виде собственных грузовых вагонов с нумерацией на 5 к числу отправленных вагонов близко к единице, что указывает на отсутствие обратной загрузки данного класса вагонов.

Таким образом, перевод всего подвижного состава в категорию собственного приведет к увеличению вагонопотоков с государствами СНГ на 20-30 % за счет роста порожних пробегов и соответствующему увеличению загрузки инфраструктуры.

ОСОБЛИВОСТІ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ПІД ЧАС ВИНИКНЕННЯ АВАРІЙ НА ЗАЛІЗНИЦІ І В ПРОМИСЛОВОСТІ

Сокол О. В., Шолудько В. В., Дерземапов Т. Р., Сіденко О. М.
ДНУЗТ, Україна

Improving physical fitness during the occurrence of accidents on the railways and in the industry is important. It should provide for progressive changes at all levels of management and organization of physical training, supported by appropriate forms of protection, accompanied by increased responsibility of specialists in the state of personal preparedness.

Досвід локалізації і подолання наслідків аварій в промисловості і на залізниці вказує на важливість миттєвого реагування фахівців аварійно-рятувальних підрозділів на їх виникнення і руйнівний розвиток.

Використовуючи спеціальні машини і механізми фахівці аварійно-рятувальних підрозділів виконують завдання по подоланню наслідків аварій, у зв'язку з чим на лідируючі позиції виходить їх фізична підготовка.

Система фізичної підготовки фахівців аварійно-рятувальних підрозділів тривалий час функціонувала в умовах їх змішаного комплектування, та була орієнтована на подолання техногенних катастроф, в тому числі і на виробництві. Процес фізичного вдосконалення спрямований на підвищення рівня фізичної підготовленості фахівців, не звертаючи уваги на виконання різних за напрямком завдань. Це вимагає перегляду концепції фізичної підготовки фахівці аварійно-рятувальних підрозділів та відповідної трансформації системи їх фізичної підготовки. У відповідь на виклики часу особовий склад фахівці аварійно-рятувальних підрозділів повинен бути постійно фізично готовим до виконання завдань за призначенням. Система фізичної підготовки аварійно-рятувальних підрозділів передбачає посилення її фахової і психологічної спрямованості та повинна базуватися на сучасних технологіях навчання до діяльності в екстремальних умовах.

Трансформація системи фізичної підготовки аварійно-рятувальних підрозділів передбачає суттєві зміни як у підсистемі фізичного вдосконалення військовослужбовців так і у підсистемі управління цим процесом. Фахівці аварійно-рятувальних підрозділів повинні оперативно реагувати на об'єктивні вимоги сучасної діяльності до фізичної підготовленості особового складу та спрямувати фізичну підготовку на вирішення завдань по подоланню будь-яких надзвичайних ситуацій.

Умовою відбору потрібного контингенту до аварійно-рятувальних підрозділів є конкурс серед кандидатів, які повинні відповідати вимогам фізичної придатності обраної спеціальності.

Зрозуміло, що для якісної підготовки особового складу потрібен час, що виділяється на фізичне вдосконалення та сучасна навчально-матеріальна база. З теорії спортивного тренування відомо, що для розвитку фізичних якостей кратність занять повинна бути не менше трьох, а для підтримання рівня підготовленості не менше ніж два заняття на тиждень. Беручи це до уваги, потрібно враховувати характер професійної діяльності фахівців, основні її етапи та специфічні закономірності фізичного вдосконалення особового складу аварійно-рятувальних підрозділів. У системі контролю фізичної підготовки слід передбачити диференціацію нормативних вимог до фізичного стану фахівців різних груп аварійно-рятувальних підрозділів.

Таким чином удосконалення фізичної підготовки під час виникнення аварій на залізниці і в промисловості є актуальним. Воно повинно передбачати прогресивні зміни на усіх рівнях управління та організації фізичної підготовки, підтримуватися належними видами забезпечення, супроводжуватися підвищеною відповідальністю фахівців за стан особистої підготовленості.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МАНЕВРОВОЙ РАБОТЫ НА СТАНЦИЯХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Сковрон И. Я., Демченко Е. Б., Кузьменко Е. Б., ДНУЖТ, Украина

The procedure of multi-group selection of cars was suggested. This procedure was based on the use of specialized two-way classification device.

Одним из путей повышения экономической привлекательности железнодорожного транспорта является сокращение расходов грузовладельцев на перевозку грузов. Значительная часть указанных расходов связана с производством маневровой работы на подъездных путях промышленных предприятий.

Переработка вагонов на подъездных путях со значительным грузооборотом выполняется на промышленных железнодорожных станциях, особенностью функционирования которых является выполнение расформирования-формирования передаточных поездов на недостаточном количестве путей; при этом в качестве сортировочного устройства, как правило, используется вытяжной путь. В этой связи совершенствование маневровой работы за счет интенсификации процесса многогруппной подборки вагонов на станциях промышленных предприятий представляется достаточно актуальной задачей. Решение указанной проблемы позволит снизить расходы временных и энергетических ресурсов на маневровую работу.

Одним из возможных путей решения данной проблемы является внедрение эффективных методов многогруппной подборки вагонов. Данные методы позволяют ликвидировать непроизводительные перемещения вагонов при выполнении маневровой работы и, как следствие, существенно сократить продолжительность расформирования-формирования составов передаточных поездов.

В то же время для станций промышленных предприятий со значительным объемом переработки эффективность предложенных мероприятий может оказаться недостаточной, вследствие чего целесообразным является использование горочных сортировочных устройств. Данные устройства в большинстве случаев представлены в виде комплекса из горки малой мощности (ГММ) и группировочно-сортировочного парка; при этом предполагается односторонняя сортировка вагонов.

Однако указанный порядок сортировки характеризуется выполнением значительного объема маневровой работы, связанной со сборкой и вытягиванием вагонов, что влечет избыточные затраты времени и энергоресурсов. Для устранения этих недостатков предлагается применение двустороннего сортировочного устройства (ДСУ), которое состоит из ГММ, расположенной между двумя группировочными парками; при этом горка соединяется с каждым парком с помощью путей, параметры которых

позволяют выполнять как надвиг, так и роспуск вагонов. Такая конструкция позволяет формировать многогруппный состав путем сортировки вагонов из одного группировочного парка в другой без выполнения сборки вагонов. При этом для обеспечения максимальной эффективности предложенного ДСУ была разработана специальная технология подборки, которая основана на адаптированных методах формирования многогруппных составов.

Для оценки эффективности применения ДСУ была построена комплексная имитационная модель многогруппной подборки вагонов, которая состоит из трех модулей. Первый из них позволяет для отдельного состава установить совокупность маневровых рейсов, необходимую для реализации некоторой технологии формирования многогруппного состава заданным методом; с этой целью был выполнен анализ и формализация наиболее распространенных методов формирования. Вторым модулем служит для определения энергетических затрат на выполнение расформирования-формирования составов передаточных поездов; при этом моделирование режимов работы локомотива выполнялось на основе адаптированных к условиям маневровой работы тяговых расчетов. Последний модуль имитирует скатывание вагонов на пути группировочных парков, что дает возможность определить основные показатели процесса роспуска.

Разработанная комплексная модель позволяет определить для каждого состава рациональную технологию многогруппной подборки вагонов, обеспечивающую либо минимальную продолжительность формирования, либо минимум эксплуатационных расходов. Окончательное управленческое решение принимается маневровым диспетчером станции промышленного предприятия исходя из текущей ситуации. Таким образом, данную модель целесообразно интегрировать в систему поддержки принятия решений диспетчерским персоналом, что позволит в оперативных условиях обеспечить высокую эффективность маневровой работы.

АББРЕВИАТУРА ОРГАНИЗАЦИЙ

БелГУТ	Учреждение образования «Белорусский государственный университет транспорта», 246653, Республика Беларусь, г. Гомель, ул. Кирова, 34
ВНУ им. В. Даля, Украина (СНУ им. В. Даля)	Востоchnoукраинский национальный университет им. В. Даля, 91034, Украина, г. Луганск, кв. Молодежный, 20а, тел./ факс (0642) 41-80-96
ДНУЖТ (ДНУЗТ на укр. языке)	Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна, 49010, Украина, г. Днепропетровск, ул. В. Лазаряна, 2
ООО «ГИПРОМЕЗ»	Общество с ограниченной ответственностью «ГИПРОМЕЗ», 49000, Украина, г. Днепропетровск, ул. Ленинградская, 53
ООО с ИИ «ТИС»	Общество с ограниченной ответственностью с ииностраннми инвестициями «Трансинвестсервис», 67543, Украина, Одесская обл., Коминтерновский р-н, с. Визирка, ул. Чапаева 50, тел.: +38(048) 230-07-11
ООО «ИНТЕРПАЙП»	Общество с ограниченной ответственностью «ИНТЕРПАЙП УКРАИНА», 49005, Украина, г. Днепропетровск, ул. Писаржевского 1 А, тел.: +380 56 736 60 06 e-mail: info@ua.interpipe.biz
ООО «НПП «Укртрансакад»	Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «УКРТРАНСАКАД», 49010, Украина, Днепропетровск, ул. В. Лазаряна, 2, тел./факс 8 (056) 377-46-73 e-mail: ukrtransakad@ua.fm
ООО «ТРЕЙН УКРЕЙН»	Общество с ограниченной ответственностью «ТРЕЙН УКРЕЙН» 65014, Украина, Одесса, бул. Лидерсовский 5, оф. 6 тел. +38 (048) 784 64 08 e-mail: train-ukraine@neologic.com.ua
ООО «Электротяговые системы»	Общество с ограниченной ответственностью «Электротяговые системы», 49049, Украина, г. Днепропетровск, ул. Мильмана, д. 110, тел./факс 8 (056) 377-46-79, e-mail: ets2007@ua.fm
Укрзализныця (Укрзалізниця на укр. языке)	Государственная администрация железных дорог Украины «Укрзализныця», 03680, г. Киев, ул. Тверская, 5

СОДЕРЖАНИЕ

НАУЧНЫЙ КОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ	3
<i>Верлан А. И., Доброносков Ф. Н. Морской порт «ТРАНСИНВЕСТСЕРВИС»: прошлое, настоящее и перспективы</i>	4
<i>Козаченко Д. Н., Верлан А. И., Пинчук Е. П. Проблемы маршрутизации вагонопотоков в условиях эксплуатации частного парка грузовых вагонов</i>	6
<i>Верлан А.И., Козаченко Д. Н., Вернигора Р. В. Опыт применения частной локомотивной тяги на магистральных железнодорожных линиях</i>	9
<i>Козаченко Д. М., Германюк Ю. М., Шепета А. М. Удосконалення експлуатаційних показників роботи залізниць в умовах розділення парку вантажних вагонів</i>	13
<i>Дзюба И. С., Пожидаев С. А., Филатов Е. А. Совершенствование технического оснащения грузовых станций, обслуживающих крупные промышленные предприятия нефтехимического комплекса</i>	14
<i>Подкопаев В. А., Пожидаев С. А., Кирик Н. В. Транспортное обеспечение коренной модернизации региональных промышленных предприятий и центров</i>	18
<i>Мельник В. О., Пятигорец А. С., Вернигора Р. В. Проблемы перевозки зерновых грузов в Украине железнодорожным транспортом.....</i>	21
<i>Бабяк Н. А., Минеев А. С. Один из перспективных способов уменьшения износа контактного провода и контактных элементов токоприемников железнодорожного и промышленного электрического транспорта</i>	24
<i>Бардась О. О., Стоюшко Ю. Ю. Підвищення якості інформаційної взаємодії залізниць та промислових підприємств</i>	26
<i>Березовый Н. И., Вернигора Р. В., Куркула А. А. Определение факторов, влияющих на перерабатывающую способность грузовых фронтов подъездных путей</i>	27
<i>Березовый Н. И., Шепета А. М., Малашкин В. В. Комплексный анализ перерабатывающей способности обогатительной фабрики</i>	29
<i>Березовый Н. И., Шепета А. М., Малашкин В. В. Нормирование продолжительности грузовых операций на грузовых фронтах подъездных путей</i>	31
<i>Бобровский В. И., Колесник А. И. Оптимизация параметров продольного профиля горок промышленных сортировочных станций.....</i>	34

<i>Бондаренко Б. М.</i> Перспективи підвищення надійності електромагнітних приладів залізничного транспорту	35
<i>Болвановська Т., В., Гирба А. А.</i> Аналіз потужності вагонопотоків, що формуються на технічних станціях Придніпровської залізниці.....	37
<i>Бычков О. А., Шепета А. М., Бондарук М. М.</i> Использование жестких ниток графика при перевозке металлургической продукции.....	38
<i>Вернигора Р. В., Мищенко А. А., Берун Н. Ю.</i> Проблемы определения расчетных объемов работы грузовых фронтов на подъездных путях предприятий	40
<i>Вернигора Р. В., Сльнікова Л. О., Авагян К. Л.</i> Проблеми підвищення ефективності системи оперативного керування роботою локомотивного парку України.....	44
<i>Воронич Н. В., Германюк Ю. Н., Пайончиквская Н. Н.</i> Организация управления парками грузовых вагонов в международном сообщении	46
<i>Горбунов Н. И., Ноженко В. С., Сало В. И.</i> Экспериментальные исследования влияния озона на фрикционную пару «ролик-рельс»	47
<i>Журавель В. В., Журавель І. Л., Яновський П. О.</i> Дослідження роботи промислової вантажної станції, яка обслуговує аглофабрику гірничо-збагачувального комбінату.....	48
<i>Журавель І. Л., Журавель В. В.</i> Дослідження параметрів функціонування станції стикування металургійного підприємства з магістральним залізничним транспортом.....	51
<i>Игнатъев О. Л., Глущенко С. С.</i> Пластинчатый водомасляный теплообменник тепловоза	53
<i>Камінський Р. З., Артем'єв М. С., Корчевой О. Є., Кобилянський М. Ю.</i> Досвід взаємодії залізниць з промисловими підприємствами у оперативному реагуванні на аварійні ситуації	55
<i>Козаченко Д. М., Болвановська Т. В., Карпенко Ю. С.</i> Дослідження вагонопотоків, що розформовуються на сортувальних гірках залізниць України	56
<i>Козаченко Д. М., Борецький А. С.</i> Удосконалення норм закріплення рухомого складу на станційних коліях.....	58
<i>Коробйова Р. Г., Чубенко А. И.</i> Совершенствование методов графического моделирования работы станций	60
<i>Король В. Н., Хилькевич Д. В., Фесун В. В.</i> Основные направления разработок ООО «ГИПРОМЕЗ»	61

<i>Косенко Є. Я., Кухлівський С. В., Бондаренко Б. М., Подзігун І. І.</i> Удосконалення реагування на аварійні ситуації при перевезенні небезпечних вантажів на залізниці.....	63
<i>Кравченко К. О., Просвірова О. В.</i> Підвищення ефективності та довговічності гальмових колодок	65
<i>Кудряшов А. В., Мазуренко А. А.</i> Применение имитационного моделирования в работе диспетчера районов по вывозу горной массы	66
<i>Кузин Н. О., Мещерякова Т. Н., Бабяк Н. А.</i> Анализ безопасности функционирования подвижного состава при взаимодействии промышленного и железнодорожного транспорта.....	67
<i>Луценко А. А.</i> Экспериментальные исследования испарительного блока кондиционера	68
<i>Мазуренко О. О., Квік І. С.</i> Підвищення ролі залізничного транспорту в роботі металургійних комплексів	70
<i>Мазуренко О. О., Копін В. С.</i> Основні проблеми у нормативно-правовій сфері взаємодії магістрального та промислового залізничного транспорту	71
<i>Могила В. И., Ноженко Е. С.</i> Создание энергоэффективной системы охлаждения дизеля моторвагонного подвижного состава.....	72
<i>Мозолевич Г. Я.</i> Визначення раціонального розподілу поїздопотоків по паралельним ланкам залізничної мережі	74
<i>Назаров О. А.</i> Визначення раціональних параметрів системи розподіленого регулювання швидкості відчепів на сортувальних коліях.....	75
<i>Окороков А. М., Подковирова Г. А.</i> Підвищення ефективності логістичних систем шляхом обслуговування під'їзних колій за твердими нитками графіку руху	78
<i>Пацюк А. В.</i> Совершенствование технологии работы металлургического предприятия при обслуживании маршрутов с трубной заготовкой.....	79
<i>Пушкаш О. А., Германюк Ю. Н.</i> Исследование загрузки пограничных станций в условиях реформирования железнодорожного транспорта	81
<i>Сокол О. В., Шолудько В. В., Дерземанов Т. Р., Сіденко О. М.</i> Особливості фізичної підготовки фахівців під час виникнення аварій на залізниці і в промисловості	83
<i>Сковрон И. Я, Демченко Е. Б., Кузьменко Е. Б.</i> Повышение эффективности маневровой работы на станциях промышленных предприятий.....	85
АББРЕВИАТУРА ОРГАНИЗАЦИЙ	87