

**Ростовский государственный
университет путей сообщения**

филиал РГУПС в г. Воронеж

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО
ТРАНСПОРТА**

Сборник статей студенческой конференции
(Воронеж, 26 февраля 2018г.)



Воронеж – 2018

УДК 625

ББК 39.2

Редакционная коллегия:

Лукин О.А. – к.ф.-м.н., доцент

Жиляков Д.Г. – к.ф.-м.н., доцент

Попова Е.А. – к.т.н., доцент

Калачёва О.А. – д.б.н., профессор

Стоянова Н.В. – к.т.н., доцент

Соломонов К.Н. – д.т.н., профессор

Никитин С.А. – к.т.н., доцент

Гордиенко Е.П. – к.т.н., доцент

Климентов Н.И. – к.т.н., профессор

Тимофеев А.И. – к.э.н., доцент

Актуальные проблемы железнодорожного транспорта. Сборник статей студенческой конференции – Воронеж: филиал РГУПС в г. Воронеж, 2018. – 48с.

Статьи публикуются в редакции авторов (с корректировкой и правкой). Мнения и позиции авторов не обязательно совпадают с мнениями и позициями редакционной коллегии

УДК 625

ББК 39.2

© Филиал РГУПС в г. Воронеж
© Кафедра социально-гуманитарные,
естественно-научные и
общепрофессиональные дисциплины

Секция 1. Актуальные вопросы эксплуатации железных дорог5	
ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРАНСПОРТА ПРИ ДОСТАВКЕ ПАССАЖИРОВ В АЭРОПОРТ	
<i>Горбунова И.Г.</i>5	
РЕКОНСТРУКЦИЯ ОАО «СТОЙЛЕНСКИЙ ГОК» В РАМКАХ «ПРОГРАММЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРЕВООРУЖЕНИЯ НЛМК»	
<i>Сергейчик С.А.</i>7	
Секция 2. Проблемы техносферной безопасности на железнодорожном транспорте.10	
ПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТЬ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ	
<i>Вакула В.А., Котов Д.Ю.</i>10	
ТРАВМАТИЗМ НА ЮВЖД	
<i>Путилин О.В., Тарасова О.Ю.</i>13	
Секция 3. Проектирование, производство и эксплуатация подвижного состава.20	
МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЗОМ.	
<i>Гусев М.В., Токарев Д.С.</i>20	
ВЛИЯНИЕ ЛЕГИРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ И ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА КОНСТРУКЦИОННЫХ УЛУЧШАЕМЫХ СТАЛЕЙ ДЛЯ ИЗДЕЛИЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА	
<i>Седых К.А., Беседин С.А.</i>21	
ПРОБЛЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДЕТАЛЕЙ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА	
<i>Зотов А.И.</i>23	
ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСОВ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ДЕТАЛЕЙ ВАГОНОВ	
<i>Кротов А.В.</i>26	
Секция 4. Системы обеспечения движения поездов29	
ПРИНЦИПЫ И МЕТОДЫ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ	
<i>Балева П. Г.</i>29	

**БИЗНЕС-ПРОЦЕССЫ ХОЗЯЙСТВА АВТОМАТИКИ И
ТЕЛЕМЕХАНИКИ**

Орловцева О.В.32

**ИССЛЕДОВАНИЕ АППАРАТА ПУСКРЕГУЛИРУЮЩЕГО
ТИПА 1П20А58-110С**

Костюченко Д.В., Скопина С.Г.34

**ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ
ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ**

Куназаров Р.П.37

**Секция 5. Строительство и техническое обслуживание
железнодорожного пути**40

**ОЦЕНКА РИСКОВ И ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ПРОЕКТА ПО
СОЗДАНИЮ КОМПЛЕКСА ПО УТИЛИЗАЦИИ ШПАЛ**

Яловенко С.В.40

**СОЗДАНИЕ КОМПЛЕКСА ПО УТИЛИЗАЦИИ ШПАЛ
БЫВШИХ В УПОТРЕБЛЕНИИ И НЕПРИГОДНЫХ ДЛЯ
ДАЛЬНЕЙШЕЙ УКЛАДКИ В ПУТЬ**

Дудченко В.А.42

**ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРАНСПОРТА ПРИ ДОСТАВКЕ
ПАССАЖИРОВ В АЭРОПОРТ**

Горбунова И.Г.

Руководитель: ст. преподаватель Журавлева И.В.

Усиление конкуренции между предприятиями транспорта предполагают активное изучение опыта функционирования транспорта с определением его роли и места в системе доставки пассажиров.

Существует ряд недостатков в работе транспорта, снижающих эффективность доставки пассажиров. Под доставкой следует понимать помимо собственно перевозки выполнение целого ряда работ и услуг, которые в комплексе обеспечивают полноценное обслуживание пассажиров.

Процесс доставки пассажиров включает в себя ряд последовательных этапов, не связанных между собой, и способных выполняться разными перевозчиками. Поэтому совершенствование такой пространственно-временной цепи представляет собой весьма сложную задачу. Функции транспорта в системе доставки пассажиров заключаются в ее транспортном и экспедиционном обеспечении.

Транспортно-экспедиционное обеспечение доставки пассажиров включает следующие функции:

- деятельность по планированию, организации и выполнению доставки пассажиров от пункта отправления до пункта назначения и дополнительных услуг по подготовке пассажиров к перевозке;
- оформление необходимых перевозочных документов;
- заключение договора на перевозку с транспортными предприятиями;
- расчет за перевозку пассажиров;
- организацию и проведение посадки и высадки пассажиров;
- информационное обеспечение;
- страхование, финансовые и таможенные услуги и так далее с использованием оптимальных способов и методов для полного удовлетворения пассажиров.

Транспортное обеспечение определяется как деятельность, связанная с процессом перемещения пассажиров в пространстве и во времени.

Экспедиционное обеспечение является составной частью процесса движения пассажиров от пункта отправления в пункт назначения и включает выполнение дополнительных работ и операций, без которых перевозочный процесс не может быть начат в пункте отправления, продолжен и завершен в пункте.

Для обеспечения операционного контроля и управления процессами трансформации необходима достоверная информация с линии, получаемая по цепям обратной связи.

Главным объектом управления в этой схеме являются материалы и сопутствующие им потоки информации и денежных средств, обеспечивающие реализуемую технологию перевозки, а основой построения эффективной системы операционного менеджмента – производственное расписание, сформированное исходя из задач удовлетворения потребительского спроса на транспортные услуги. Это обусловлено тем, что нарушение временного графика - одна из главных проблем внутригородских перевозок при доставке пассажиров в аэропорт.

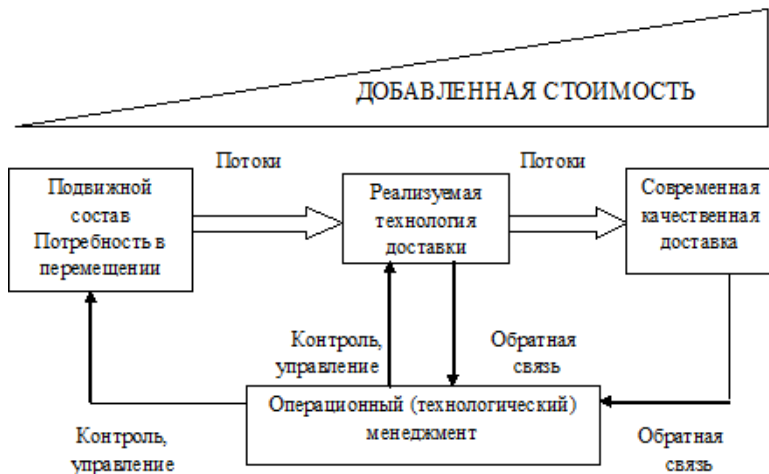


Рисунок. Технологическая схема доставки пассажиропотоков

В связи с этим, для повышения эффективности системы взаимодействия воздушного и наземных видов транспорта и совершенствования системы доставки пассажиров в аэропорт, разработана и обоснована сегментация всех пользователей услуг общественного транспорта. С этой целью все пассажиры, пользующиеся общественным транспортом при поездке в аэропорт, были разделены на несколько групп:

- авиапассажиры, то есть пассажиры, следовавшие в аэропорт с целью перелета;
- работники аэропорта или работающие в зоне аэропорта и вынужденные ездить туда ежедневно;

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

- прочие пассажиры, например, встречающие или провожающие авиапассажиров.

Список литературы:

1. Правила воздушных перевозок пассажиров, вагонов и грузов ОАО «Авиакомпания «Сибирь» 2014г.
2. Журавлева И.В. «Технология взаимодействия станции и аэропорта», Материалы Международной научно-практической конференции, 28.05.2015г., Воронежский ф-л. МИИТ.

РЕКОНСТРУКЦИЯ ОАО «СТОЙЛЕНСКИЙ ГОК» В РАМКАХ «ПРОГРАММЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРЕВООРУЖЕНИЯ НЛМК»

Сергейчик С.А.

Руководитель: к.т.н., доцент Попова Е.А.

Стойленский ГОК – это успешное, стабильно развивающееся предприятие в составе Группы НЛМК, находящийся на территории месторождения Курской магнитной аномалии, является одним из крупнейших в мире предприятием по добыче железной руды и производству высококачественного сырья для черной металлургии. Основная продукция – железорудный концентрат (процентное содержание железа – 66,5%), агломерационная руда (процентное содержание железа – 52%).

Существующая технологическая схема производства продукции на ОАО «Стойленский ГОК» включает открытую добычу руды (железорудные магнетитовые кварциты), дробление, грохочение и измельчение руды, магнитную сепарацию и фильтрацию обогатительного продукта. В состав ОАО «Стойленский ГОК» входят: карьер, промежуточный склад руды, корпус дробления, корпус среднего и мелкого дробления, обогатительная фабрика и склад концентрата.

Стойленский ГОК прочно удерживает позиции по объемам производства товарной продукции в тройке лидеров горнодобывающей железорудной отрасли России. В 2010 году его доля в общероссийском производстве железорудной продукции составила около 14 % (Лебединский ГОК – 22%, Михайловский ГОК – 17%, Карельский окатыш – 9%, Качканарский ГОК – 9%, Евразруда – 7 %, Ковдорский ГОК – 6%, Коршуновский ГОК – 4%, Оленегорский ГОК – 4%, Меткомбинаты (ММК) – 2%, Комбинат КМАруда – 2%, прочие – 5%).

Ежегодно комбинат наращивает объемы производства. Это результат последовательной реализации стратегии развития предприятия, которая предусматривает наращивание производственных мощностей, их модернизацию, снижение издержек и увеличение производительности

труда. Новейшую историю Стойленского ГОКа можно разделить на три этапа.

Первый этап. В 1998 г. проведена радикальная реконструкция горнотранспортной схемы карьера. Результатом ее стало вовлечение в разработку железистых кварцитов с северного борта карьера, ранее законсервированного в связи с наличием на нем комплекса циклично-поточной технологии. Выполнение организационно-технических мероприятий, направленных на обеспечение эффективного использования потенциальных резервов производства, позволило увеличить переработку руды и производство концентрата без строительства новых секций обогажительной фабрики.

Второй этап. Он начался в апреле 2004 г. с приходом нового акционера — Новолипецкого металлургического комбината. В том же году руководством комбината принято решение в три раза увеличить инвестиции в техническое перевооружение Стойленского ГОКа. Так, приобретение горнотранспортного оборудования дало возможность начать ликвидацию сложившегося за предыдущий период годового отставания по рыхлой вскрыше. В течение двух с половиной лет эта задолженность была ликвидирована, и вскрышные работы стали вестись в опережающем режиме.

Третий этап станет самым масштабным и амбициозным. Общий объем инвестиций в производственные и инфраструктурные объекты Стойленского ГОКа в период 2011–2018 гг. составил около 39 млрд. руб. (без НДС). Весной 2011 г. завершено строительство IV пускового комплекса. Это первый ввод новых мощностей по добыче и обогащению железных руд в составе горнорудных предприятий России после 1991 г. Для обеспечения новой обогажительной секции дробленой рудой произведена модернизация корпуса среднего и мелкого дробления с заменой трех линий дробилок УЗТМ на дробилки Sandvik.

Руководство Группы «НЛМК» приняло решение о строительстве на Стойленском ГОКе фабрики окомкования мощностью 7,2 млн. т железорудных окатышей в год. Проектом предусматривается строительство фабрики и дальнейшее развитие инфраструктуры предприятия. Для обеспечения фабрики окомкования сырьем в необходимом количестве на 30 % увеличили добычу руды (до 42 млн. т) на действующем карьере Стойленского ГОКа, построили еще одну обогажительную секцию — № 5 и дополнительные мощности дробильного передела. Реализация данного проекта является частью стратегии Группы по укреплению вертикальной интеграции и осуществляется в рамках третьего этапа «Программы технического перевооружения НЛМК». Строительство фабрики окомкования планируется завершиться в 2018 г. Ввод объекта в

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

эксплуатацию позволит уже в 2018 г. полностью обеспечить потребности Компании в железорудном сырье. Данный проект реализуется совместно с консорциумом компаний Siemens VAI/Outotec, который обеспечит поставку необходимого оборудования и технологии, а также оказание прочих услуг, связанных со строительством объекта.

Начиная с 2018 г. среднегодовой объем производства товарного железорудного сырья на Стойленском ГОКе составят: железной агломерационной руды — 2 млн. т; железорудного концентрата — 12,8 млн. т; железорудных окатышей — 7,2 млн. т. В итоге это полностью обеспечит потребности НЛМК.

Список литературы:

1. Попова Е.А. Предлагаемая схема реконструкции путевого развития станции "Ямская" пути необщего пользования ОАО "Стойленский ГОК" – «Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения»/ Под ред. А.А. Платонова. – Воронеж: Руна, 2015. – №1. – 211-214 с.
2. Попова Е.А. Предлагаемая технология работы станции "Ямская" пути необщего пользования ОАО "Стойленский ГОК" после реконструкции - «Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения»/ Под ред. А.А. Платонова. – Воронеж: Руна, 2015. – №1. – 211-214 с.

Секция 2. Проблемы техносферной безопасности на железнодорожном транспорте.

Руководитель секции – д.б.н., профессор Калачёва О.А.

**ПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТЬ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ
ТРАНСПОРТЕ**

Вакула В.А., Котов Д.Ю.

Руководитель: д.б.н., профессор Калачева О.А.

Пожаром называется неконтролируемое горение вне специального очага, наносящее материальный ущерб. Пожарная безопасность - состояние объекта, при котором с установленной вероятностью исключается возможность возникновения и развития пожара и воздействия на людей опасных факторов пожара, а также обеспечивается защита материальных ценностей. Пожарная безопасность на предприятиях обеспечивается двумя системами: предотвращения пожара (организационные, технические меры и средства, обеспечивающие невозможность проникновения пожара) и системой пожарной защиты (предотвращение воздействия на людей опасных факторов пожара).

Система предотвращения пожара включает: предотвращение образования горючей среды и внесения в нее источников зажигания; поддержание температуры и давления горючей среды ниже максимально допустимых по горючести; уменьшение размера горючей среды ниже максимально допустимого по горючести [3].

Система пожарной защиты предусматривает:

- а) ограничение количества и надлежащее размещение горючих веществ,
- б) применение негорючих и трудно горючих веществ и материалов,
- в) изоляция горючей среды,
- г) применение средств пожаротушения,
- д) предотвращение распространения пожара,
- е) применение производственных объектов с регламентированными пределами огнестойкости и горючести.
- ж) эвакуация людей при пожаре,
- з) применение средств индивидуальной и коллективной защиты от огня,
- и) применение средств пожарной сигнализации и средств извещения о пожаре, организация пожарной охраны объектов.

Классификация пожароопасных зон

Для повышения пожаро- и взрывоопасности современных электронасыщенных предприятий играет большую роль правильный выбор и эксплуатация электрооборудования [1].

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

По степени опасности применяемого оборудования согласно ПУЭ помещения и электроустановки подразделяются на пожароопасные и взрывоопасные, и в зависимости от класса помещения, пожароопасной зоны, категории и группы взрывоопасных сред ПУЭ предписывают соответствующий выбор электрооборудования [2].

Пожароопасные зоны подразделяются на следующие четыре класса:

П-I зоны в помещениях, где обращаются ГЖ с температурой вспышки более 61 С (склады минеральных масел);

П-II - горючие пыли или волокна с нижним концентрационным пределом воспламенения более 65 г/м³ объема воздуха. (деревообрабатывающие цеха),

П-IIIа - твердые горючие вещества (дерево),

П-III - зоны помещений с обращением веществ по кл. П-I и П-IIIа.

Техническое состояние локомотивов, особенно тепловозов, всегда было одним из «узких» мест в работе железнодорожного транспорта. В последние годы снижение их мощности, топливной экономичности и надежности ухудшает качественные и количественные показатели эксплуатационной работы, повышает себестоимость перевозок.

Перечисленные проблемы, в первую очередь, остро ощущаются при проведении послеремонтных испытаний, контроля и настройки систем и агрегатов тепловоза. Традиционный для системы технического обслуживания и технического ремонта локомотивов процесс послеремонтных испытаний ТЭД трудоемок, продолжителен, отрицательно воздействует на здоровье людей и окружающую среду.

Для выполнения послеремонтных испытаний ТЭД до сих пор требуются специалисты высокой квалификации, имеющие необходимые навыки проверки и настройки сложных систем, поиска и устранения дефектов в них.

Основными причинами пожаров и взрывов на железнодорожном транспорте является неосторожное обращение с огнём, искры локомотивов, печей вагонов – теплушек, котлов отопления пассажирских вагонов, а также технические неисправности. На эту группу причин приходится более 60% всего количества пожаров и взрывов. Примерно по 10% приходится на нарушения государственных стандартов и правил погрузки (вызывающие самовозгорание, трение упаковочной проволоки и т.п.), на попадание неустановленного источника зажигания внутрь вагонов и контейнеров или на открытый подвижной состав. Далее по степени убывания идут неисправность электрооборудования, недосмотр за приборами отопления и их неисправность, аварии и крушения, искры электросварки и прочие причины.

Следует отметить, что наибольшее количество пожаров возникает на подвижном составе (примерно 80% общего количества пожаров на

железнодорожном транспорте). Это вызывает необходимость разработки более эффективных мероприятий по предупреждению пожаров в грузовых и пассажирских вагонах, а также на локомотивах [2].

Для обеспечения пожарной безопасности в грузовом подвижном составе важное значение имеет постоянный контроль за качеством подготовки вагонов к перевозкам грузов, особенно пожаро- и взрывоопасных грузов, а также за выполнением грузоотправителями требований Правил погрузки и перевозок в вагонах, в том числе при сопровождении проводниками. При осмотре и подготовке вагонов под погрузку особое внимание необходимо обращать на исправность кузова и крыши, на плотность прилегания дверей и люков, на исправность запоров. Тщательного осмотра и приёмки в поездах требуют вагоны, загруженные особо опасными и легковоспламеняющимися грузами. При обнаружении щелей и отверстий в кузове вагона, неплотностей в дверях, люках, печных разделках и т.п. неисправности немедленно устраняют или производят перегрузку грузов в исправные вагоны.

В подвижном составе необходимо на станциях формирования поездов проверить исправность отопительных устройств, осветительных приборов и электропроводки, а в пути следить за соблюдением пассажирами Правил пожарной безопасности, особенно в отношении провоза опасных грузов, запрещённых к перевозке в пассажирских вагонах.

При перевозке электрооборудования особое внимание обращают на состояние междувагонных электросоединений, осевого шкива, подвески генератора, запоров крышек аккумуляторных ящиков, карданно-редукторного привода, наличие и исправность различных предохранительных устройств, заземляющих элементов и других средств защиты.

Все обнаруженные при осмотре и приёмке вагонов неисправности должны быть устранены до подачи вагонов под посадку пассажиров.

На локомотивах, дизель- и электропоездах необходимо следить за исправным состоянием электрических сетей и электрооборудования, а также вспомогательных устройств и оборудования. Особую осторожность надо проявлять в аккумуляторных помещениях тепловозов и электровозов, не допуская там применения открытого огня.

Перед отправлением в рейс локомотивная и поездная бригада обязаны тщательно проверить наличие и исправность противопожарного оборудования и других средств защиты, установленных противопожарными нормами.

«РЖД» в компании введена в действие система управления пожарной безопасностью, которая позволит повысить эффективность деятельности в данном направлении [3]. Для ОАО «РЖД» это значительный шаг вперёд, так как до недавнего времени в компании, по сути, не

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

существовало чётко отстроенной системы управления пожарной безопасностью. Анализ показал, что руководители подразделений не имели целостного подхода к решению задач в этом направлении и не уделяли им должного внимания. В результате региональные госорганы пожарного надзора зачастую не могли решить вопросы с непосредственными исполнителями на местах и всё чаще вынуждены были обращаться в центральный аппарат компании.

Список литературы:

1. Прицепова С.А., Калачева О.А. Системный подход к проблеме безопасности труда. – Естественные и технические науки.- 2012.- № 6(62) – С.608-612.
2. Калачева О.А., Прицепова С.А. Проблемы воздействия подвижного состава железнодорожного комплекса на окружающую среду - Естественные и технические науки – 2012 - № 6 (62) – С. 129-136
3. Калачева О.А. Организация безопасности и охраны труда в ОАО «РЖД» - Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика – 2013 - № 2. – С.146-151
4. Прицепова С.А., Калачева О.А. Производственный травматизм. Разновидность, расследование учет – Естественные и технические науки - 2013 - № 1(63). – С. 393-398

ТРАВМАТИЗМ НА ЮВЖД

Путилин О.В., Тарасова О.Ю.

Руководитель: к.т.н., доцент Прицепова С.А.

Одной из важнейших задач на производстве при всех видах деятельности является обеспечение безопасных условий труда, предупреждение случаев производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников. По данным Международной организации труда, ежегодно в мире в результате несчастных случаев на производстве погибает более 2 млн. чел. Каждый год более 270 млн. работников становятся инвалидами вследствие трудового увечья и профессиональных заболеваний.

На производственный травматизм и профессиональную заболеваемость в немалой степени влияет и правильная организация расследования и учета несчастных случаев и профессиональных заболеваний на производстве, поскольку в процессе расследования определяются причины и обстоятельства их возникновения, устанавливается степень вины работника и работодателя, намечаются мероприятия по ликвидации причин, приведших к несчастным случаям или развитию профессионального заболевания

Проводимая профилактическая работа на железнодорожном транспорте позволила в последние годы сохранить тенденцию снижения производственного травматизма и профессиональных заболеваний. По сети железных дорог общий травматизм снизился на 10 %, а смертельный травматизм – на 1 %. Анализ причин травматизма на железнодорожном транспорте показывает, что большинство несчастных случаев со смертельным и тяжелым исходом происходит из-за наезда подвижного состава на работающих.

Другими причинами травматизма являются неудовлетворительная организация работ, нарушение действующих правил и инструкций по охране труда, а также серьезные недостатки в обучении работников безопасности труда.

Для того чтобы помочь работодателю правильно организовать расследование несчастных случаев и профессиональных заболеваний на своем предприятии, установить их причины, принять и реализовать мероприятия по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний, и подготовлено настоящее пособие. В нем приводятся основные документы, в соответствии с которыми осуществляется расследование, разъясняется необходимая терминология, обращается внимание на некоторые особенности расследования несчастных случаев и профессиональных заболеваний.

Локомотивное хозяйство обеспечивает перевозочную работу железных дорог тяговыми средствами и содержание этих средств в соответствии с техническими требованиями. В состав этого хозяйства входят основные локомотивные депо, специализированные мастерские по ремонту отдельных узлов локомотивов, пункты технического обслуживания, экипировки локомотивов и смены бригад, базы запаса локомотивов

Локомотивные депо — это структурные единицы локомотивного хозяйства. Основной работой локомотивного хозяйства возложена на обслуживание электровозов и тепловозов.

Продолжительность непрерывной работы поездных локомотивных бригад составляет 1-8 ч, и лишь в исключительных случаях допускается увеличение этой нормы до 12 ч. Если продолжительность непрерывной работы в оба конца превышает установленную норму, бригаде предоставляется отдых в пункте оборота длительностью не менее половины времени предшествовавшей работы.

Так же, кроме, продолжительной непрерывной работы в пути следования на локомотивную бригаду действуют такие вредные факторы как: производственные шум, локальная и общая вибрация, пониженная и повышенная температура воздуха в производственных помещениях и на открытой территории и т.д. что пагубно влияет на состояние здоровья и организм в целом.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Для машинистов локомотивов и их помощников рабочим местом является, в основном, кабина локомотива. Для локомотивного депо каждый локомотив является рабочим местом, по количеству локомотивов определяется количество рабочих мест. Но локомотивы отличаются по своим характеристикам и величинам вредных факторов на рабочих местах. Поэтому аналогичными рабочими местами являются локомотивы одной серии до заводского капитального ремонта, другими аналогичными рабочими местами являются локомотивы той же серии после прохождения заводского капитального ремонта.

Во время работы на машиниста, помощника машиниста и кочегара могут воздействовать следующие опасные и вредные производственные факторы:

а) физические:

- движущийся подвижной состав;
 - подвижные и вращающиеся части оборудования локомотива, МВПС;
 - повышенный уровень шума на рабочем месте;
 - повышенный уровень вибрации;
 - повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;
 - повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования;
 - повышенная загазованность и запыленность воздуха рабочей зоны;
 - повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;
 - повышенный уровень инфразвуковых колебаний;
 - повышенная или пониженная влажность воздуха;
 - повышенная или пониженная подвижность воздуха;
 - повышенный уровень статического электричества;
 - повышенный уровень электромагнитных излучений;
 - отсутствие или недостаток естественной или искусственной освещенности рабочей зоны;
 - работа на высоте;
- б) нервно-психические перегрузки;
- в) химические факторы, обладающие раздражающим, сенсibiliзирующим действиями (способные всасываться через неповрежденные кожные покровы).

Железнодорожный транспорт является одним из ключевых секторов экономики нашей страны. В 2016 г. важнейшей задачей деятельности ОАО «РЖД» являлось обеспечение безопасных условий труда и снижение случаев производственного травматизма и заболеваний среди работников. Статистические данные свидетельствуют, что в целом на железнодорожном транспорте за 2016 г. количество пострадавших от

несчастных случаев не превысило уровня 2015 г. и было снижено на 1 % .

На сети железных дорог общий производственный травматизм был снижен на 2 %, а со смертельным исходом возрос на 7 % . В 2016 г. в ОАО «РЖД» был травмирован 751 работник, из них 95 чел. погибло. Рост общего производственного травматизма был допущен на шести железных дорогах:

- Горьковской – от 36 до 43 пострадавших;
- Куйбышевской – от 37 до 42 пострадавших;
- Южно-Уральской – от 29 до 39 пострадавших;
- Восточно-Сибирской – от 17 до 24 пострадавших;
- Забайкальской – от 34 до 36 пострадавших;
- Сахалинской – от 3 до 5 пострадавших.

Количество травмированных со смертельным исходом возросло на следующих железных дорогах:

- Горьковской – от 6 до 11 погибших;
- Куйбышевской – от 7 до 11 погибших;
- Южно-Уральской – от 3 до 5 погибших;
- Восточно-Сибирской – от 3 до 7 погибших;
- Забайкальской – от 5 до 7 погибших;
- Западно-Сибирской – от 2 до 7 погибших;
- Красноярской – от 3 до 4 погибших;
- Юго-Восточной – от 7 до 9 погибших;
- Дальневосточной – от 2 до 3 погибших;
- Сахалинской – от 0 до 1 погибшего.

Коэффициент частоты травматизма со смертельным исходом (число погибших на 1000 работающих) по сравнению с 2016 г. по сети железных дорог возрос на 13 % .

По хозяйствам ОАО «РЖД» наибольшее количество травмированных в 2016 г. наблюдалось: в дистанциях пути и сооружений – 211 чел. (36 % от всех травмированных в хозяйствах); в локомотивном хозяйстве – 97 чел. (17 %); хозяйстве электрификации и электроснабжения – 60 чел. (10 %); управления перевозками – 33 чел. (6 %); вагонном хозяйстве – 30 чел. (5 %) [1].

Травмирование работников было допущено в результате следующих причин и видов происшествий:

- наезда, удара, зажатия подвижным составом – 56 пострадавших;
- поражения электрическим током – 38 пострадавших;
- падения с высоты и с движущегося подвижного состава – 74 пострадавших;
- дорожно-транспортных происшествий – 63 пострадавших;
- падения, обрушения предметов, материалов – 44 пострадавших;

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

- воздействия перемещаемых грузов, движущихся, разлетающихся деталей – 99 пострадавших;
- крушения и аварии на железнодорожном транспорте – 3 пострадавших;
- падения, скольжения, спотыкания на поверхности передвижения – 53 пострадавших;
- попадания в глаз инородного тела – 25 пострадавших;
- воздействия экстремальных температур – 19 пострадавших;
- других причин – 35 пострадавших.

Следует отметить, что на протяжении последних лет наиболее повторяющимися видами происшествий и причинами, приводящими к травмированию со смертельным исходом работников железных дорог, являются: наезд, удар, зажатие подвижным составом, поражение электрическим током, падение с высоты, дорожно-транспортные происшествия, падения, обрушения предметов и материалов [2].

Наибольшее количество травм в хозяйствах ОАО «РЖД» в 2016 г. получили работники следующих профессий: монтер пути – 86 пострадавших (15 % от всех пострадавших на сети железных дорог), при этом каждый десятый монтер пути травмирован и каждый третий – погиб, находясь на рабочем месте в состоянии алкогольного опьянения; электромонтер контактной сети – 27 пострадавших (5 %), из них 8 погибших; составитель поездов – 20 пострадавших (4 %), из них 7 погибших; машинист (помощник машиниста) локомотива, электропоезда, электровоза – 44 пострадавших (8 %), из них 3 погибших; слесарь по ремонту подвижного состава – 34 пострадавших (6 %), из них 3 погибших; осмотрщик – ремонтник вагонов – 13 пострадавших (2 %), из них 3 погибших [2,3].

Дальнейший анализ статистических данных, приведенных, показывает, что основными причинами травмирования работников сети железных дорог являлись: неудовлетворительная организация и контроль за производством работ – 26 % от всех нарушений травмирования; нарушение трудовой и производственной дисциплины – 18,4 %; нарушение технологического процесса – 15 %; недостатки в обучении безопасным приемам труда – 7 %; нарушения правил дорожного движения 7 %; неудовлетворительное содержание рабочих мест – 3 %; эксплуатация неисправных машин и механизмов – 1 %; неприменение средств защиты работниками – 2 %; прочие – 20,6 %. Следует отметить, что из-за недостатков в обучении на сети железных дорог было травмировано 50 чел., в том числе 10 из них погибло. Случаи производственного травматизма на железнодорожном транспорте, и в первую очередь со смертельным исходом, свидетельствуют о недостатках в организации безопасных

условий труда, обучения работников и контроля со стороны руководителей структурных подразделений ОАО «РЖД» за соблюдением требований технологии производства работ и трудовой дисциплины [3].

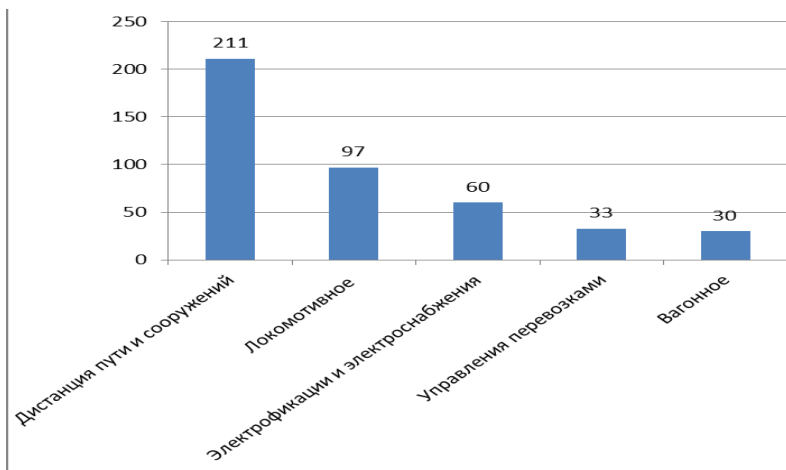


Рис.1 Количество травмированных человек по хозяйствам

Сокращению травматизма без улучшения техники безопасности также способствовало общее уменьшение интенсивности труда на многих крупных предприятиях в условиях экономического спада. Это обстоятельство изменится в условиях экономического подъема. И если к тому времени не предпринять определенных усилий, обеспечивающих лучшую, чем в настоящее время, охрану труда, производственный травматизм может стать бедственным спутником возрождения нашей экономики.



Рис.2. Число пострадавших

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Как видно из диаграммы (рис.1), работники дистанции пути и сооружений подвергаются травмированию.

Проводя статистику за последние 10 лет по хозяйствам ж.д. транспорта, так же можно сделать вывод, что большей травмоопасности подвержены работники путевого хозяйства [4].

Анализ профессий наиболее часто подвергающихся травматизму на ж.д. транспорте.



Рисунок.3 Анализ основных причин травматизма

Список литературы

1. Прицепова С.А., Калачева О.А. Системный подход к проблеме безопасности труда. – Естественные и технические науки.- 2012.- № 6(62) – С.608-612.
2. Калачева О.А., Прицепова С.А. Проблемы воздействия подвижного состава железнодорожного комплекса на окружающую среду - Естественные и технические науки – 2012 - № 6 (62) – С. 129-136
3. Калачева О.А. Организация безопасности и охраны труда в ОАО «РЖД» - Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика – 2013 - № 2. – С.146-151
4. Прицепова С.А., Калачева О.А. Производственный травматизм. Разновидность, расследование учет – Естественные и технические науки - 2013 - № 1(63). – С. 393-398

Секция 3. Проектирование, производство и эксплуатация подвижного состава.

Руководитель секции – к.т.н., доцент Стоянова Н.В.

**МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ
ТЕПЛОВОЗОМ.**

Гусев М.В., Токарев Д.С.

Руководитель: к.т.н., доцент Стоянова Н.В.

Большая часть тепловозного парка отечественных железных дорог состоит из локомотивов, разработанных более тридцати лет тому назад и не удовлетворяющих современному уровню развития транспорта. В настоящее время самым распространённым видом передачи мощности от дизеля к колёсным парам является электрическая передача, управление которой в большинстве локомотивов выполнено с использованием устаревшей релейно-контактной элементной базы.

Многочисленные аппараты и агрегаты, установленные на тепловозах, подчинены единому назначению — обеспечению перевозок с наиболее эффективным использованием свободной мощности дизеля при всех скоростях движения и изменяющихся условиях сцепления в контакте колесо-рельс. Для того, чтобы обеспечить требования предъявляемых к оборудованию современных тепловозов разработана и изготовлена микропроцессорная система управления. Наибольшее распространение среди микропроцессорных систем управления получила система УСТА.

Унифицированная система тепловозной автоматики УСТА, состоит из блока регулирования, блока транзисторных ключей широтно-импульсной модуляции (ШИМ) и комплекта датчиков.

Блок регулирования является основным узлом системы. В нем управляющая программа, хранящаяся на специальной энергонезависимой интегральной микросхеме, производит анализ сигналов датчиков: напряжения тягового генератора УТГ, тока тягового генератора ИТГ, напряжения цепей управления УВГ, частоты вращения коленчатого вала дизеля n и положения рейки топливных насосов высокого давления h . И также некоторых дискретных сигналов: положения рукоятки контроллера машиниста, состояния некоторых реле управления, контактов возбуждения КВ, компрессора КДК, ослабления поля ВШ1 и ВШ2, и тумблера управления переходами ТУП. В результате этого анализа вырабатывается управляющее воздействие на изменение тока обмотки возбуждения синхронного возбудителя (тепловозы 2ТЭ116, ТЭП70) или возбудителя (тепловозы 2ТЭ10, 2М62, ТЭМ2 и ЧМЭЗ), а также стартер-генератора (тепловозы 2ТЭ116, ТЭП70) или вспомогательного

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

генератора (тепловозы 2ТЭ10, 2М62, ТЭМ2 и ЧМЭЗ). Ток обмоток возбуждения изменяется при помощи двух широтно-импульсных модуляторов (ШИМ1 и ШИМ2). Данная система УСТА осуществляет включение нескольких электрических аппаратов в схеме тепловоза. Это контакторы ослабления возбуждения ВШ1 и ВШ2, реле управления (переход на электронную или штатную систему регулирования напряжения цепей управления).

На стадии проектирования системы УСТА отказались от применения многофункциональных блоков и модулей промышленной автоматики, создав специализированное микропроцессорное устройство, которое предназначено для эксплуатации на всех сериях тепловозов железных дорог страны. Данная система УСТА не имеет в своем составе дисплейных модулей и не обладает функциями диагностирования оборудования тепловоза. Таким образом был решен вопрос полной унификации аппаратной части системы автоматического регулирования напряжения тягового генератора.

Использование новых локомотивов позволяет сократить средства на ремонт и обслуживание, и повысить экономию топлива.

ВЛИЯНИЕ ЛЕГИРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ И ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА КОНСТРУКЦИОННЫХ УЛУЧШАЕМЫХ СТАЛЕЙ ДЛЯ ИЗДЕЛИЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Седых К.А., Беседин С.А.

Руководитель: к.ф.-м.н., доцент Жилияков Д.Г.

Комплексное легирование сталей такими элементами как Cr, Ni, Mn, Mo, V, Si и др. проводит к улучшению их механических и технологических свойств. Легированием можно повысить предел прочности σ_B , предел текучести $\sigma_{0,2}$, твёрдость НВ, ударную вязкость КСЧ, усталостная прочность σ_{-1} , свариваемость, коррозионную стойкость и другие механические и технологические свойства.

Улучшаемые стали – это конструкционные стали со средним содержанием углерода 0,3 ÷ 0,5 %. Эти стали подвергают закалке и последующему высокотемпературному отпуску. После термической обработки стали получают структуру сорбита, которая хорошо воспринимает циклические и ударные нагрузки.

Влияние легирующих элементов на свойства стали:

- никель, хром, марганец, кремний и медь приводят к упрочнению;
- никель, марганец и кремний увеличивают ударную вязкость;
- никель и марганец увеличивают прокаливаемость;
- марганец и кремний способствует раскислению;

- хром, марганец и вольфрам образуют устойчивые карбиды;
- никель, хром, марганец и медь повышают сопротивление коррозии.

Легирование феррита сопровождается его упрочнением. Наиболее значительно влияют на его прочность марганец и хром. Причем чем мельче зерно феррита, тем выше его прочность.

Из стали 30ХГСА изготавливают различные улучшаемые изделия: валы, оси, зубчатые колеса, шпильки для фланцевых соединений, турбин и других деталей подвижного состава и железнодорожного транспорта в целом. Сталь 30ХГСА, обладает хорошей свариваемостью и высокими механическими свойствами, благодаря чему широко применяется в машиностроении.

Рассмотрим влияние термообработки на структуру и свойства на примере конструкционной улучшаемой стали 30ХГСА и проведем сравнение со свойствами нелегированной – углеродистой стали 30.

Для исследований была выбрана деталь – шпилька, длиной 135 мм и диаметром 30 мм. Термообработка детали проводилась в муфельной печи по следующим режимам:

1. Отжиг с печью при температуре 860° С.

2. Нагрев до 880 0С, выдержка при данной температуре в течение 25 минут, закалка в масло и последующий отпуск при 5400 С.

После отжига при 860° С структура стали состоит из перлита и феррита и металлографически не отличается от структуры углеродистой стали 30. Легирующие элементы Cr, Mn и Si распределены между ферритом и цементитом, образуя легированные феррит и цементит. Специальных карбидов не образуется.

После проведенной термообработки по режиму 2 образовалась структура сорбит, сохранивший ориентировку мартенсита закалки. Иногда для этой стали после закалки проводится низкий отпуск при 200° С. Тогда получается структура отпущенного мартенсита, обладающего более высокой прочностью, но меньшей ударной вязкостью, чем сорбит.

Механические свойства стали 30ХГСА после термообработки:

Режим 1: предел прочности $\sigma_b = 485$ МПа; предел текучести $\sigma_{0.2} = 280$ МПа; ударная вязкость КСU = 620 кДж/м².

Режим 2: предел прочности $\sigma_b = 1100$ МПа; предел текучести $\sigma_{0.2} = 850$ МПа; ударная вязкость КСU = 450 кДж/м².

Исходя их справочных данных [1] для стали 30 после обработки по режиму 2 значения механических характеристик составляют: предел прочности $\sigma_b = 540$ МПа, предел текучести $\sigma_{0.2} = 350$ МПа, ударная вязкость КСU = 470 кДж/м². То есть при примерно одинаковой вязкости легированная сталь 30ХГСА значительно прочнее и имеет более высокий предел текучести, чем углеродистая сталь 30.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

В связи с этим наиболее ответственные детали машин изготавливаются из легированных сталей с обязательным термическим улучшением.

Список литературы:

1. Марочник сталей и сплавов / В.Г. Сорокин, А.В. Волосникова, С.А. Вяткин и др; Под общ. ред. В.Г. Сорокина. – М.: Машиностроение, 1989. – 640 с.
2. Соломонов К.Н. Моделирование течения металла в процессах объёмной штамповки оре-бранных деталей // Технология легких сплавов. 2005, № 1-4, с. 142-149.
3. Соломонов К.Н., Абашкин В.П. Возможности компьютерного анализа осадки заготовки // Технология легких сплавов, 2008, № 2, с. 96-100.

ПРОБЛЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДЕТАЛЕЙ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Зотов А.И.

Руководитель: д.т.н., профессор Соломонов К.Н.

Для обеспечения развития транспорта, повышения безопасности и эффективности транспортного обслуживания необходимы меры и новые технологии, направленные на развитие транспортного комплекса.

В этой связи создается новое поколение вагонов, отличающихся повышенной надежностью и экономичностью, обладающих уменьшенным воздействием на путь. В конструкциях и параметрах новых вагонов предусматривается расширение специализации, применение в тележках конструктивных решений, обеспечивающих их нормальную работу без восстановительного ремонта от постройки до первого капитального ремонта. Новая конструкция тележек железнодорожных вагонов выполнена с жесткой рамой и надбуксовым подвешиванием. В основные элементы кузова нового поколения вагонов вводятся прогрессивные конструктивные решения, обеспечивающие прочность его частей. Колеса железнодорожных вагонов применяются с повышенной твердостью обода, обеспечивающей уменьшенный износ гребней, внедряются буксы кассетного типа. Элементы конструкции кузова изготавливаются из новых антикоррозионных материалов, в том числе и алюминиевых сплавов.

При крупносерийном производстве деталей транспортных систем весьма эффективно применение процессов обработки металлов давлением (ОМД), которые позволяют изготавливать заготовки с высокой степенью технологичности. Немало таких деталей получают из плоских

заготовок. В частности, детали с ребрами жесткости, входящие в конструкцию рамы тележки вагона – это хребтовые балки, выполненные из швеллеров № 30, стальная накладка во всю ширину, составные брусья, шкворневые балки коробчатого сечения, промежуточные поперечные балки, крайние продольные балки, выполненные из швеллеров № 20. Несущие элементы кузовов, рам, стен и крыши современных вагонов имеют принципиально однотипное конструктивное исполнение и отличаются лишь линейными размерами, формой про-филей и толщиной стенок подкрепляющих элементов и обшивки.

В развитых странах все большее количество деталей производят из алюминиевых сплавов. При этом значительная часть изделий применяется в транспортной промышленности. Так, в Японии и США объем алюминия, используемого в транспортном машиностроении, занимает первое место по отношению к потребляемому в других отраслях. Особо следует выделить рост потребления алюминия в производстве скоростных видов наземного транспорта, что свидетельствует о техническом прогрессе отрасли. Характерным примером является использование алюминиевых сплавов в конструкции кузова вагона для широко распространенных в Японии скоростных поездов.

Попадающее количество деталей получают в процессах пластического деформирования металла, к которым относятся процессы ОМД.

Заинтересованность ученых и специалистов-технологов в исследованиях в области пластичности ярко проявилась на представительной международной конференции по технологии пластичности (International Conference on Technology of Plasticity – ICTP-2014), проходившей осенью прошлого года в Японии. ICTP проводится в разных странах мира (чаще всего в Японии и Германии) раз в 3 года. Неизменным организатором конференции является Японский совет по технологии пластичности. В ICTP участвуют, как правило, ученые всего мира. В 2014 году в ней приняли участие 637 научных исследователей из 34 государств: Китая, Кореи, США, Австралии, Малайзии, Великобритании, Германии, Франции, Италии, Португалии, России, Казахстана и других стран. Нашу страну представляли ученые Урала, Москвы, Липецка, Воронежа. Тематика конференции в основном касалась вопросов технологии процессов обработки металлов давлением. В рамках конференции проводились выставки новых разработок в области совершенствования технологических процессов ОМД, были представлены образцы продукции различных предприятий Японии.

В последние годы для проектирования процессов обработки металлов давлением (ОМД) на металлургических и машиностроительных предприятиях широко применяются программные комплексы (ПК), способные моделировать картину течения металла (Ansys, SuperForge,

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Forge, Abaqus, Deform, Qform, Splen и др.). Подавляющее большинство этих ПК базируется на методе конечных элементов, с чем связаны их положительные и отрицательные стороны. К достоинствам можно отнести: широту охвата решаемых задач; достаточно высокую точность получаемых результатов, которая обеспечивается, в основном, благодаря учету многих факторов (температуры, реологии, материала и т.п.); дружелюбный, удобный и простой, интерфейс. В качестве недостатков можно отметить: весьма высокие требования к параметрам компьютерной техники; значительное время расчета и моделирования одного варианта; сравнительно высокую сложность и низкую скорость создания файла входных данных; затратность обучения пользователей.

Для преодоления указанных недостатков разработан ПК EQUI, предназначенный для расчета параметров процессов объемной штамповки иковки и моделирования картины течения металла при пластическом формоизменении плоских заготовок [1, 2], обладающий следующими достоинствами: невысокими требованиями к характеристикам компьютерной техники; значительной скоростью расчетов; быстрым и нетрудоемким заданием и вводом исходной информации; легким обучением пользователей. Обеспечение указанных достоинств ПК достигнуто благодаря упрощению математической модели и приведению исходной системы дифференциальных уравнений к аналитическим зависимостям. Как следствие, значительное облегчение программной реализации расчетного алгоритма [3, 4]. Там, где требуются экспресс-анализ и быстрая (пусть и приближенная) оценка пластического формоизменения заготовки, такая программа может стать незаменимым помощником.

Список литературы:

1. Костарев И.В., Соломонов К.Н. Обоснование введения радиальной схемы течения металла в процессах штамповки тонкостенных ребристых деталей из алюминиевых сплавов // Известия вузов. Машиностроение, 2000, № 3, с. 62-65.
2. Соломонов К.Н. Моделирование течения металла в процессах объемной штамповки оре-бранных деталей // Технология легких сплавов. 2005, № 1-4, с. 142-149.
3. Соломонов К.Н., Абашкин В.П. Возможности компьютерного анализа осадки заготовки // Технология легких сплавов, 2008, № 2, с. 96-100.
4. Соломонов К.Н., Свиринов В.В. Анализ кинематических схем течения металла с помощью виртуального эксперимента // Технология легких сплавов, 2010, № 3, с. 58-64.

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСОВ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ДЕТАЛЕЙ ВАГОНОВ

Кротов А.В.

Руководитель: д.т.н., профессор Соломонов К.Н.

Значительная доля деталей подвижного состава имеет ярко выраженное полотно, в том числе и ребра жесткости. Немалую часть заготовок таких деталей изготавливают из алюминиевых сплавов в процессах обработки металлов давлением (ОМД). Они получили широкое распространение благодаря высоким прочностным характеристикам при относительно небольшой плотности этих сплавов. Большая номенклатура деталей указанного класса и вместе с тем мелкосерийность их производства в значительной мере определяют высокую стоимость штамповки опытных образцов и высокую трудоемкость изготовления и доводки штампового инструмента.

В настоящее время используются математические модели и базирующиеся на них программные комплексы, учитывающие множество параметров, и вследствие этого позволяющие решать ограниченный круг задач, главным образом осесимметричные и плоские. Поскольку детали рассматриваемого класса имеют сложную конфигурацию контура, преобладающими для них при выборе основных параметров, определяющих технологические особенности процесса формоизменения, являются геометрические параметры. Возросшие возможности компьютерной техники позволяют получать решение для задач такого типа быстро и эффективно, интерпретируя его в достаточно удобной для восприятия и анализа форме имитационной модели с интеллектуальным интерфейсом, что в значительной степени облегчает и улучшает работу конструктора и технолога, позволяя им выбирать оптимальное или рациональное решение поставленной задачи проектирования поковки и инструмента.

Целесообразность применения той или иной методики определяется выбором из всего многообразия тех деталей, формообразование которых может быть описано в рамках предложенной модели [1, 2]. Ограничимся кругом деталей, составляющих основу конструкции вагона. Из представленной ниже классификации можно сделать вывод, что рассматриваемая модель пригодна для описания формоизменения некоторых заготовок для таких деталей.

По способу моделирования процессов и объектов, применяемых в подвижном составе, детали основных узлов вагона можно разбить на три класса:

1. Плоскостные детали, в том числе с ребрами жесткости: боковые и торцевые стены кузова вагона, шкворневая, хребтовая и надрессорная балки, промежуточные и концевые балки, рама тележки.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

2. Детали, содержащие поверхности вращения: колесная пара (ось и колесо), корпус подшипника, корпус гасителя колебаний.

3. Детали, имеющие одну или ни одной оси симметрии: корпус поглощающего аппарата, корпус буксового узла, боковая рама тележки, корпус автосцепки.

Некоторые из перечисленных деталей, такие как шкворневая, хребтовая, промежуточные и концевые балки, получают в процессах пластического деформирования, другие – литьем.

В последнее время действенным средством решения множества прикладных задач становится графическое компьютерное моделирование, что связано с совершенствованием CAD/CAM-систем и графических пакетов программ, а также повышением возможностей компьютерной техники.

Одной из наиболее популярных специализированных программ, основанных на методе конечных элементов (МКЭ), является компьютерная вычислительная система DEFORM, разработанная американской компанией SFTC, являющейся лидером в области моделирования процессов обработки металлов давлением. DEFORM позволяет моделировать многие процессы, применяемые в ОМД (ковка, штамповка, прокатка, прессование и др.), а также операции термической обработки (закалка, старение, отпуск и др.) и механообработки (фрезерование, сверление и др.). Эта программа хорошо зарекомендовала себя при решении множества практических задач, ею сегодня успешно пользуются предприятия в нашей стране и за рубежом.

С целью исследования соответствия предложенной модели результатов, полученных с помощью DEFORM, проведены виртуальные эксперименты [3] по осадке алюминиевой пластины из сплава Aluminium 3003. Использовалась заготовка с размерами в плане 100x50 мм толщиной 5 мм при температуре разогрева заготовки 380°C и штампа 420°C, с учетом теплообмена со средой. Эксперимент по осадке проводился в условиях, максимально приближенных к реальным. В результате чего получены поля скоростей перемещения частиц металла в плоскости контакта деформируемого образца и инструмента, которые дают хорошее совпадение двух методик, одна из которых основана на МКЭ, а другая – на аналитических зависимостях.

В том случае, когда форма контура весьма сложная, и получить решение иными способами трудно, используется аналоговое моделирование (хорошо известная «песчаная аналогия», предложенная А. Надаи). Моделирование сыпучим материалом позволяет получать наглядную картину течения металла по полотну заготовки, учитывая, что проекции ребер пространственной эпюры контактных давлений на плоскость контакта являются линиями раздела течения металла. Для прямоугольного

контура такая задача имеет классическое решение, так как насыпь повторяет форму крыши. Поскольку линии тока металла на контактной плоскости аналогичны линиям ската «песчаной насыпи» и совпадают с ними по направлению, очевидно, что они перпендикулярны контуру заготовки.

Таким образом, для решения практических задач можно использовать все методы моделирования в зависимости от поставленной задачи. Для моделирования процессов можно применять САМ/САЕ-системы, например DEFORM, или более простые, но достаточно эффективные, например EQUI [4] или SPLEN. Для моделирования пространственных объектов целесообразно применять различные САД-системы, например КОМПАС. В том случае, когда моделирование иными способами затруднено и/или желательна наглядность решения, предпочтительно использовать аналоговое моделирование.

Список литературы:

1. Соломонов К.Н. Моделирование течения металла в процессах объемной штамповки оре-бранных деталей // Технология легких сплавов. 2005, № 1-4, с. 142-149.
2. Костарев И.В., Соломонов К.Н. Обоснование введения радиальной схемы течения метал-ла в процессах штамповки тонкостенных ребристых деталей из алюминиевых сплавов // Известия вузов. Машиностроение, 2000, № 3, с. 62-65.
3. Соломонов К.Н., Свиринов В.В. Анализ кинематических схем течения металла с помощью виртуального эксперимента // Технология легких сплавов, 2010, № 3, с. 58-64.
4. Соломонов К.Н., Абашкин В.П. Возможности компьютерного анализа осадки заготовки // Технология легких сплавов, 2008, № 2, с. 96-100.

**ПРИНЦИПЫ И МЕТОДЫ ТЕХНИЧЕСКОГО
РЕГУЛИРОВАНИЯ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ**

Балева П. Г.

Руководитель: к.т.н., доцент Гордиенко Е.П.

Эксплуатационная безопасность железнодорожного транспорта – состояние защищенности жизни и здоровья людей, жизненно важных интересов общества и государства от опасностей и угроз, возникающих в процессе функционирования железнодорожного транспорта. Чтобы эффективно управлять процессом обеспечения эксплуатационной безопасности железнодорожного транспорта, необходимо точно установить объекты управления и их характеристики, которые являются потенциальными источниками опасностей и угроз, затем обеспечить нормативное управление ими. К сфере технического регулирования относятся техногенные транспортные происшествия, которые являются следствием невыполнения в процессе разработки, строительства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации технического объекта требований к его безопасности.

Основными факторами, повышающими риск возникновения опасностей и угроз железнодорожного транспорта, которые могут быть отнесены к сфере технического регулирования, являются:

- принципиальное изменение правоотношений в области технического регулирования;
- высокая степень износа основных производственных фондов;
- низкая технологическая готовность отдельных (не входящих в состав ОАО «РЖД») предприятий к осуществлению качественного ремонта.

Система технического регулирования охватывает вопросы правового регулирования отношений в области установления, применения и исполнения обязательных требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, а также в области установления и применения на добровольной основе требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнению работ или оказанию услуг и правовое регулирование отношений в области оценки ответственности (рис. 1).

Основной целью железнодорожного транспорта является обеспечение потребностей общества и государства в необходимых перевозках. Следовательно, основным бизнес-процессом системы железнодорожного транспорта является процесс перевозки. Его эксплуатационная

безопасность обеспечивается применением технических средств и технологических процессов, имеющих необходимый уровень безопасности. Уровень эксплуатационной безопасности, существующий на железнодорожном транспорте Российской Федерации, является самым высоким по сравнению с другими видами отечественного транспорта, кроме того, он не ниже уровня эксплуатационной безопасности на железных дорогах стран Европейского Союза и США.



Рисунок 1. Структура системы технического регулирования

Технический регламент – документ, который принят международным договором Российской Федерации, ратифицированным в порядке, установленном законодательством Российской Федерации, или федеральным законом, или указом Президента Российской Федерации, или постановлением Правительства Российской Федерации. Он устанавливает обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования, в том числе зданиям, строениям и сооружениям, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации. Технический регламент должен содержать исчерпывающий перечень процессов, в отношении которых устанавливаются требования и правила идентификации объекта технического регулирования для целей его применения. В техническом регламенте могут содержаться правила и формы оценки соответствия (схемы подтверждения соответствия), определяемые с учетом степени риска, предельные сроки оценки соответствия в отношении каждого объекта технического регулирования и требования к терминологии, упаковке, маркировке или этикеткам и правилам их нанесения. Оценка соответствия

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

проводится в формах государственного контроля, аккредитации, испытания, регистрации, подтверждения соответствия, приемки и ввода в эксплуатацию объекта, строительство которого закончено, и в иной форме. В сфере железнодорожного транспорта приняты три технических регламента:

- «О безопасности железнодорожного подвижного состава»;
- «О безопасности инфраструктуры железнодорожного транспорта»;
- «О безопасности инфраструктуры и подвижного состава высокоскоростного железнодорожного транспорта».

Внедрение технических регламентов в сфере железнодорожного транспорта требует:

- разработать и утвердить план мероприятий по подготовке к введению в действие и реализации технического регламента;
- внести изменения (при необходимости) в смежное законодательство;
- внести изменения в нормативно-правовые и нормативные документы федеральных органов исполнительной власти;
- разработать и (или) внести изменения в часть стандартов, входящих в перечни, с целью их приведения в соответствие с требованиями технического регламента;
- разработать своды правил (в случае отсутствия национальных стандартов);
- провести метрологическую экспертизу правил и методов исследований (испытаний) и измерений, в том числе правил отбора образцов, необходимых для применения и исполнения принятого технического регламента и осуществления оценки соответствия;
- провести работы по аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий, компетентных в области подтверждения соответствия техническим регламентам.

В рамках деятельности Технического комитета по стандартизации «Железнодорожный транспорт» с привлечением ресурсов ОАО «РЖД» проводятся работы по подготовке проектов стандартов, обеспечивающих соблюдение выполнения требований технических регламентов. ОАО «РЖД» является одним из лидеров по разработке стандартов. Такой подход к вопросам технического регулирования и стандартизации вселяет уверенность, что будет создана система технического регулирования и стандартизации в области железнодорожного транспорта, соответствующая современному уровню развития науки и техники.

БИЗНЕС-ПРОЦЕССЫ ХОЗЯЙСТВА АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ

Орловцева О.В.

Руководитель: к.т.н., доцент Гордиенко Е.П.

Хозяйство автоматики и телемеханики осуществляет эксплуатацию следующих элементов инфраструктуры:

- системы диспетчерской централизации (ДЦ);
- системы диспетчерского контроля (ДК);
- системы электрической централизации (ЭЦ);
- системы автоблокировки (АБ) и полуавтоблокировки (ПАБ);
- стрелки, светофоры, рельсовые цепи;
- напольные устройства (счетчики осей, УКСПС, ДИСК, КТСМ);
- напольные устройства автоматической локомотивной сигнализации (АЛСН);
- системы автоматического управления торможением поезда (САУТ);
- устройства горочной автоматики (ГАЦ);
- кабельное хозяйство;
- системы переездной, мостовой и тоннельной сигнализации (ПС);
- системы счета осей (ССО)
- системы диагностики и мониторинга технического состояния устройств ЖАТ.
- Хозяйство имеет три уровня управления:
- центральный – департамент автоматики и телемеханики (ЦШ);
- дирекция инфраструктуры – отделы инфраструктуры дороги (ДИ, ЦУСИ);
- линейный – дистанция сигнализации, централизации и блокировки (ШЧ).

Эксплуатация объектов хозяйства автоматики и телемеханики осуществляется производственными участками дистанции с распределенным по линии штатом. Так же существуют элементы централизации эксплуатации по некоторым системам на базе головной дистанции или службы.

Основные бизнес-процессы в хозяйстве автоматики и телемеханики:

1. Мониторинг и диагностика. Для хозяйства автоматики и телемеханики характерно преобладание устройств на релейной базе, которые в плановом порядке дополняются системами диагностики и мониторинга с созданием дорожных центров. Кроме того, основные функции систем ДК (источник информации с устройств СЦБ для автоматизированного ГИДа) дополняются функциями контроля оборудования СЦБ и

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

выявление предотказных состояний. Имеются специальные вагоны-лаборатории, позволяющие проводить контроль систем АЛСН, САУТ и проводить тестовый контроль нагрева букс. Контроль параметров АЛСН и САУТ также ведется с помощью аппаратуры на ССПС. По ряду объектов применяется только натурный осмотр и проведение плановых замеров параметров непосредственно на объекте. Информация об отступлениях также поступает от машинистов, дежурных по станции или горке, расшифрованных локомотивных скоростемерных лент.

2. Управление отказами и неисправностями. Осуществляется подразделениями ответственными за эксплуатацию и заключается в минимизации времени устранения отказов выявленных процессом мониторинга и диагностики.

Для повышения качества и оперативности работ в хозяйстве автоматики и телемеханики внедрена и используется единая система мониторинга и диагностирования (ЕСМД). Источниками данных для ЕСМД являются:

- системы централизованного мониторинга состояния объектов;
- бортовые системы мобильных средств диагностики (вагоны-путеизмерители, дефектоскопные средства, вагоны-лаборатории и т.д);
- другие системы и средства, позволяющие с необходимой периодичностью импортировать данные о состоянии объектов хозяйства;
- подсистемы технологических АСУ хозяйств, автоматизирующие процессы осмотров состояния объектов инфраструктуры;
- автоматизированные системы управления безопасности движения (АС РБ), комиссионных месячных осмотров (АС КМО), замечаний машинистов (АСУ ЗМ).

Подсистема ЕСМД (рис. 1) реализуется на платформе ЕСМА (единая система мониторинга и администрирования). Для сбора и обработки низовых данных применяется модуль ЕСМА-Р-коллектор. ЕСМА имеет набор модулей и инструментов для организации зонтичной системы мониторинга и управления инцидентами. ЕСМД имеет две основные функциональные области:

1. Информационное обеспечение процесса мониторинга и диагностирования объектов инфраструктуры в технологическом аспекте.

2. Информационное обеспечение процесса управления инцидентами в технологическом аспекте.

Автоматизация управления эксплуатационной инфраструктурой, как единым комплексом, предполагает интеграцию электронных описаний объектов инфраструктуры в рамках одного хранилища данных. Перспектива реформирования инфраструктурных хозяйств в единую Дирекцию явилась катализатором, ускорившим процессы проработки подходов по созданию единой IT-платформы. Наличие объектов инфра-

структуры, обслуживаемых несколькими хозяйствами (стрелки, рельсовые цепи и т.п.), необходимость взаимоувязки планов ремонтных работ отдельных хозяйств по месту действия и времени, необходимость совместного планирования работ и ресурсов для осуществления работ в «окно» выдвигают задачу автоматизации формирования единого плана ремонтных работ эксплуатационной инфраструктуры на одно из первых мест в списке приоритетных, но до настоящего времени нереализованных задач.

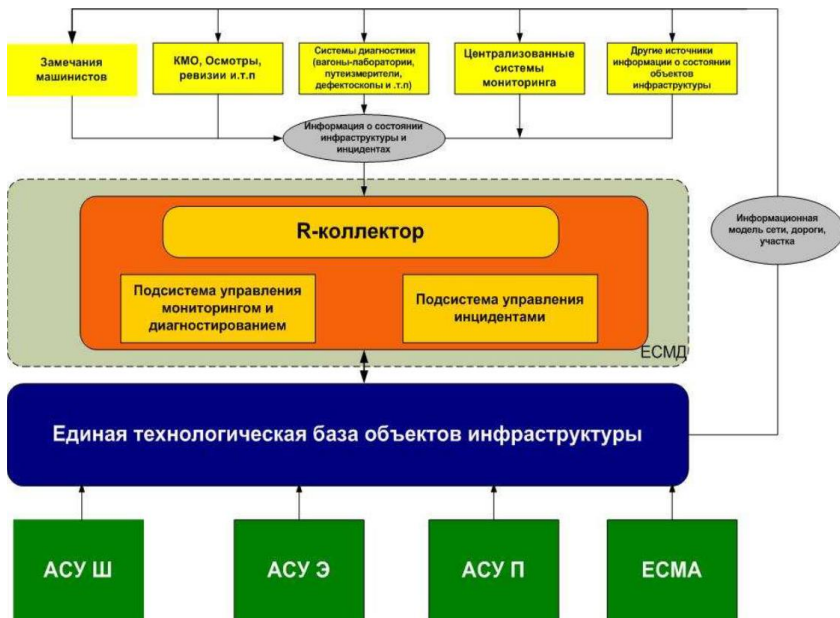


Рисунок. Архитектура подсистемы ЕСМД

ИССЛЕДОВАНИЕ АППАРАТА ПУСКОРЕГУЛИРУЮЩЕГО ТИПА 1П20А58-110С

Костюченко Д.В., Скопина С.Г.

Руководитель: к.т.н., профессор Климентов Н.И.

Известно, что основным требованием автономной системы электропитания (АСЭС) пассажирских вагонов является обеспечение заданного уровня напряжения в цепях потребителей независимо от влияния внешних и внутренних факторов. Для выполнения этого требования

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

схемы АСЭС снабжаются специальной аппаратурой регулирования, стабилизации, защиты и переключения, которая поддерживает требуемый режим работы системы [1].

Тем не менее, напряжение, подаваемое источниками АСЭС к цепям потребителей, меняется в достаточно широких пределах. Эти изменения достигают по отношению к номинальному значению $\pm 25\text{--}30\%$ [2]. Поэтому вторичные системы электроснабжения вагонов кроме функции преобразования выполняют дополнительно и функции стабилизации.

Одним из таких устройств является аппарат пускорегулирующий типа 1П20А58–110С, который предназначен для зажигания и стабилизации режима горения люминесцентной лампы мощностью 20 Вт в пассажирских вагонах при питании от сети постоянного тока с номинальным напряжением 110 В.

Технические данные:

- | | |
|------------------------------------|----------------------|
| 1. Номинальное напряжение питания | – 110 В, пост. тока. |
| 2. Потребляемая мощность, не более | – 25 Вт. |
| 3. Ток лампы | – 0,28 – 0,4 А. |
| 4. Частота тока лампы | – 40 – 60 кГц. |
| 5. Длительность пускового режима | – 1 – 3 с. |

Аппарат размещен в отдельном металлическом корпусе. Все элементы аппарата расположены на одной печатной плате, которая крепится к основанию корпуса.

На плате расположены: фильтр радиопомех, высокочастотный резонансный ПРА, узел первоначального запуска инвертора, узел параметрической стабилизации тока лампы и блок защиты.

На выходе аппарата установлен плавкий предохранитель и диод для защиты аппарата от неправильной полярности при включении источника питания.

Инвертор выполнен по полумостовой схеме. Частота автоколебательного режима задается насыщающимся трехобмоточным трансформатором тока. Ждущее зажигание лампы обеспечивается с помощью позистора. Изменение частоты работы инвертора при стабилизации тока лампы осуществляется путем параметрической обратной связи.

При отключении питающего напряжения восстановление работы инвертора возможно только через 10 – 15 с.

Схема подключения аппарата 1П20А58–110С представлена на рисунке 1.

В данной работе проведены экспериментальные исследования зависимостей переменного выходного напряжения и его частоты при изменении величины входного постоянного напряжения.

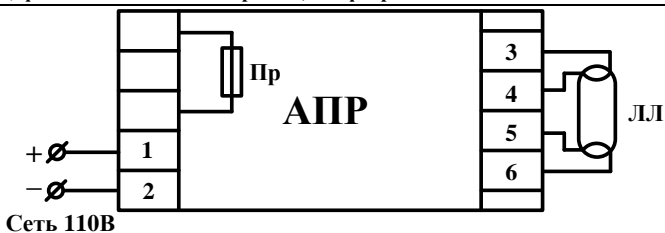


Рисунок 1. Схема подключения ПП20А58–110С

Графики снятых зависимостей представлены на рисунке 2.

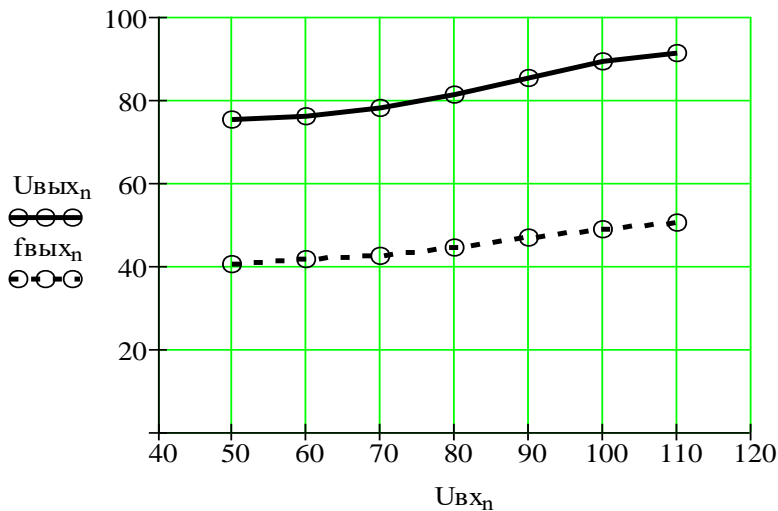


Рисунок 2. Рабочие характеристики $U_{\text{вых}} = f(U_{\text{вх}})$ и $f_{\text{вых}} = f(U_{\text{вх}})$ аппарата пускорегулирующего

Из анализа проведенных исследований видно, что изменение входного напряжения в сторону уменьшения в 2.2 раза приводит к снижению выходного напряжения на 17.5% и частоты выходного напряжения – на 20.2%. Эти данные позволяют сделать вывод о хорошей стабилизации выходных параметров исследуемого пускорегулирующего аппарата.

Список литературы:

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

1. Хряпенков Г.А., Стрыжаков Е.П. Электрические аппараты и цепи вагонов. – М.: Маршрут, 2006.
2. Новиков В.Е. Энергетическое оборудование вагонов и вагоноремонтных предприятий и его ремонт. Полупроводники в системах электроснабжения пассажирских вагонов: Учеб. пособ. – М.: РГОТУПС, 2001.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Куназаров Р.П.

Руководитель: к.т.н., профессор Климентов Н.И.

Значимость аккумуляторов, как составной части транспортных средств очевидна: зачастую без аккумуляторов они не могут функционировать. В большинстве случаев от правильного выбора аккумуляторных батарей (АКБ) зависит уровень эксплуатационных свойств и параметров транспортных средств, в которых они установлены.

Технические параметры АКБ зависят от электрохимической системы. Основные энергетические показатели, типичные для аккумуляторов различных электрохимических систем, а также сложившееся соотношение стоимости единицы накапливаемой и передаваемой энергии с учетом цен на батареи различных систем и конструктивного исполнения приведены в таблице.

Таблица Энергетические показатели АКБ различных электрохимических систем

Электрохимическая система, конструктивное исполнение аккумуляторов	Удельная энергия		Характерная удельная мощность	Относительная стоимость единицы энергии
	Вт·ч/кг	Вт·ч/л		
Литий-ионная	100-260	190-490	Умеренная	2,5-4
Никель-металлогидридная	40-100	180-350	От умеренной до высокой	1,6-2,4
Никель-кадмиевая, герметичный	20-55	90-200	Высокая	1,5-2
Никель-кадмиевая, открытый				1
Свинцово-кислотная, герметичный	20-50	50-150	От умеренной до высокой	0,8-1,8
Свинцово-кислотная, открытый				0,4-1,5

Анализ, приведенных выше данных, показывает, что нет ни одной электрохимической системы, абсолютно превосходящей другие по всем оцениваемым параметрам.

В настоящее время ведутся поиски и разработки, направленные на снижение стоимости относительно дорогих групп АКБ. Так снижение уровня цен на литий-ионные аккумуляторы в сочетании с решениями, позволяющими предложить безопасные и большой емкости АКБ на основе аккумуляторов этой электрохимической системы, создадут условия для расширения их применения как АКБ промышленного назначения.

Кроме конструктивного и технологического усовершенствования аккумуляторных батарей, ведутся широкие научные разработки в этом направлении.

Так предлагается использовать углеродные нанотрубки электрода лития. Используя слои этих углеродных нанотрубок - микроскопических полых нитей с относительно большой площадью - ученые разработали катод, который может хранить и высвобождать намного больше положительных ионов, чем обычные литиевые аккумуляторы.

Ведутся разработки литиевых аккумуляторов, у которых графитовый электрод заменен на микроскопически тонкие медные провода толщиной в одну тысячную от толщины человеческого волоса. Такой аккумулятор с медной нанопроволокой может вмещать и производить намного больше энергии, чем обычные литиевые аккумуляторы.

Перспективными являются разработки литий-кремниевых полимерного аккумулятора, в котором в отличие от других конструкций, использующих кремниевые электроды, применен специально спроектированный полимер, сохраняющий структуру электродов, в то время как они расширяются и сжимаются. Это позволяет таким аккумуляторам хранить больший уровень энергии.

Применение в аккумуляторах электродов из кремния привлекательно тем, что кремний обладает способностью аккумулировать намного больше ионов лития, обуславливая большую плотность энергии в аккумуляторе. Однако, кремний значительно расширяется при поглощении ионов, что приводит к нарушению проводимости анода. Для устранения этого явления предложено изготавливать из кремния нановолокна, что позволяет такому аккумулятору производить до десятки раз больше энергии, чем обычные литиевые аккумуляторы.

Перспективной разработкой является применение катодного материала на основе марганца, который высокоустойчив при использовании в аккумуляторных батареях и является более дешевым, чем распространенные катоды на основе кобальтового материала.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Однако, не следует ожидать, что на рынке промышленных АКБ будет безраздельно представлена какая-либо одна электрохимическая система.

Только тесное сотрудничество с пользователями и заказчиками батарей и достижение взаимного понимания позволит изготовителю и поставщику аккумуляторных батарей наилучшим образом удовлетворить запросы потребителей и иметь успех на рынке.

Секция 5. Строительство и техническое обслуживание железнодорожного пути

Руководитель секции – к.т.н., доцент Никитин С.А.

**ОЦЕНКА РИСКОВ И ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ПРОЕКТА ПО
СОЗДАНИЮ КОМПЛЕКСА ПО УТИЛИЗАЦИИ ШПАЛ**

Яловенко С.В.

Руководитель: к.э.н., доцент Тимофеев А.И.

В проекте рассмотрена бизнес идея создания на базе бывшего ПМС-153 Летяжевка комплекса по утилизации шпал бывших в употреблении, с их последующей переработкой. Проект реализуется в форме создания обособленного структурного подразделения – цеха вспомогательного производства на базе ПМС-53. Финансовый план составлен на весь срок реализации проекта, 8 лет, предусмотрена ежегодная индексация в размере 7% цен на готовую продукцию и текущих расходов предприятия, за исключением расходов на сырьё.

Существует вероятность того, что фактические финансово-экономические показатели проекта будут отличаться от рассчитанных. Это произойдет, если фактические условия реализации проекта будут отличаться от заложенных в базовом сценарии допущений, что является следствием неопределенности событий в будущем.

Анализ возможного воздействия планируемой хозяйственной деятельности на социальные условия позволяет заключить, что проект не окажет негативного влияния на социальную инфраструктуру и не нанесет ущерба здоровью местного населения, а также историческому и культурному наследию. Предполагается воздействие на социальную инфраструктуру в сторону увеличения благ и выгод для местного населения.

Изучение отрасли, рынка, технологии и других аспектов рассматриваемого инвестиционного проекта позволило выделить ряд рисков характерных как для всех участников рынка вообще, так и сопутствующих исключительно данному проекту. Здесь необходимо отметить, что инвестиционные риски проекта ограничены, принимая во внимания:

- а) долгосрочный характер работы производственного оборудования (8 лет);
- б) социальную ориентацию бизнес-проекта.

В целом, реализации проекта будут сопутствовать внешние и внутренние риски (Таблица 1)

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Таблица 1. Оценка рисков проекта

Наименование рисков	Описание рисков	Описание последствий наступления события риска	Вероятность наступления
1. Финансово-экономические риски			
1.1. Возникновение непредвиденных инвестиционных затрат	Связаны с ростом стоимости оборудования	Снижение совокупного экономического эффекта	Средняя
2. Рыночные и другие внешние риски			
2.1. Рост эксплуатационных затрат	Рост эксплуатационных затрат возможен как за счёт роста цен на комплектующие для ремонта оборудования, так и за счёт увеличения расходов на содержание персонала	Проект имеет высокую устойчивость к рыночным (ценовым) рискам. Рост затрат, как правило, компенсируется ростом тарифов	Низкая
2.2. Рыночное ценообразование на приобретаемое сырьё	В настоящее время предприятие получает признанные негодными ж/б шпалы по условной цене 1 руб. Розничная цена продажи подобных шпал, например, населению в качестве строительных материалов доходит до 300 руб.	Проект сохраняет экономическую целесообразность при повышении цены сырья до 70 руб.	Низкая
3. Производственные и управленческие (внутренние) риски			
3.1. Неэффективное управление проектом	Отсутствие опыта внедрения и эксплуатации системы	Увеличение сроков строительства, и, как следствие – снижение инвестиционной эффективности	Низкая
3.2. Возникновение непредвиденных производственных проблем на этапе строительства	Срыв сроков поставки оборудования, нарушение технологии монтажа и пусконаладки оборудования	Не приводит к снижению экономической эффективности проекта, но может привести к увеличению инвестиционных затрат и сроков реализации проекта	Низкая
3.3. Эксплуатационные риски	Недостаток квалифицированных кадров	Комплекс по утилизации не требует подбора специальных работников, работники будут обучены эксплуатации отдельных систем Комплекса по утилизации	Низкая

Для оценки чувствительности проекта от цен на сырьё, была разработана экономическая модель, реализованная в табличном процессоре Excel. Результаты моделирования приведены в таблице 2

Таблица 2. Чувствительность проекта к изменению цен на сырьё

Цена, руб. за шпалу	срок окупаемости, лет	NPV, тыс. руб.	Примечание
1	4,1	45 147,01	базовый сценарий, цена не индексируется
10	4,3	39 334,91	Здесь и далее цена на сырьё индексируется на 7% ежегодно.
20	4,7	33 031,29	
30	5,1	26 727,66	
40	5,6	20 424,04	
50	6,1	14 120,42	
60	6,9	7 816,80	2 года убытки, получение прибыли с учётом покрытия убытков прошлых лет с 4 года.
70	7,8	1 513,17	4 года убытки, получение прибыли с учётом покрытия убытков прошлых лет в последнем году.
80		-4 790,45	проект не эффективен

Список литературы:

1. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Факторы производства в теории фирмы // Актуальные вопросы развития экономики России – Сборник статей научно-практической конференции. – Воронеж: ВФ МИИТ, 2013. - С. 129-145
2. Гуленко П.И., Тимофеев А.И. Проблемы оценки эффективности инновационных проектов в системе транспортной логистики // Актуальные вопросы развития экономики России – Сборник статей научно-практической конференции. – Воронеж: ВФ МИИТ, 2016. – С.4-12
3. Гуленко П.И., Тимофеев А.И. влияние транспортной инфраструктуры на региональное развитие // Актуальные вопросы развития экономики России – Сборник статей научно-практической конференции. – Воронеж: ВФ МИИТ, 2016. – С.23-26

СОЗДАНИЕ КОМПЛЕКСА ПО УТИЛИЗАЦИИ ШПАЛ БЫВШИХ В УПОТРЕБЛЕНИИ И НЕПРИГОДНЫХ ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕЙ УКЛАДКИ В ПУТЬ

Дудченко В.А.

Руководитель: ст. преподаватель Гуленко П.И.

В проекте рассмотрена бизнес идея создания на базе бывшего ПМС-153 Лятяжевка комплекса по утилизации шпал бывших в употреблении, с

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

их последующей переработкой. Это позволит сократить прямые экономические потери на складирование, погрузку, выгрузку, ж.д. тариф шпал отслуживших полезный срок использования. Преимуществом проекта является утилизация шпалопродукции на месте расшивки старогодней решётки, в связи с имеющейся расшивочной базой.

Создание эффективного бизнеса по утилизации шпал бывших в употреблении. В представленном бизнес-плане предусмотрено, что строительство комплекса по переработке отбракованных шпал будет организовано на базе ПМС-53 Юго-Восточной Дирекции по ремонту пути (ЮВДРП).

Задачами проекта являются:

- Выполнение социальных обязательств по сохранению кадрового потенциала за счёт внедрения подсобно-вспомогательной деятельности
- Обеспечение новыми рабочими местами
- Получение прибыли от использования вторичного сырья
- Выпуск продукции с высокой степенью переработки и реализации

Потребность в строительстве на базе имеющегося предприятия комплекса по переработке и утилизации старогодних шпал обосновывается сокращением эксплуатационных расходов ЦДРП, связанных с хранением и отправкой на утилизацию бывших в употреблении шпал, негодных к повторной укладке в путь.

Производственная площадь находится на территории ПМС-53 и включает в себя:

- Собственно сам производственный комплекс
- Склад готовой продукции
- Площадки для складирования шпал
- Подъездные пути с козловыми кранами

Рельсошпальная решётка разгружается с платформы после поступления на станцию по окончании ремонта (снятии с пути), сортируются по степени дальнейшего применения, после этого поступают на систему измельчения и удаления металлических частей, оставшихся внутри старогодних шпал. Далее, через систему транспортеров грузится непосредственно в установку переработки.

В результате утилизации отработанных шпал, в процессе которой шпалы утрачивают токсичную составляющую (креозот), на выходе получается продукция, которую возможно будет реализовывать на рынке: древесный уголь.

Результатом переработки железобетонных шпал являются: щебень фракции 5-20, а также металлическая арматура. Щебень будет реализовываться частным лицам и организациям, самовывозом. Цена на ще-

бень фракции 5-20 составляет 950 р/тонна. Арматура будет реализовываться предприятиям, заготавливающим металлолом. Цена лома чёрных металлов составляет 8 000 руб. за тонну.

Потребность в капитальных вложениях составляет 35 млн. руб.; из них 19 млн. руб. – стоимость уже имеющегося оборудования, 16 млн. руб. – затраты на приобретение, монтаж и пусконаладочные работы нового оборудования. Финансирование проекта в размере 16 млн. рублей предполагается осуществить за счет целевого финансирования из средств Центральной дирекции инфраструктуры ОАО РЖД

Финансовый план составлен на весь срок реализации проекта, 8 лет, предусмотрена ежегодная индексация в размере 7% цен на готовую продукцию и текущих расходов предприятия, за исключением расходов на сырьё.

Расходы предприятия состоят из амортизационных отчислений, налога на имущество и текущих расходов. Текущие расходы предприятия включают: расходы на приобретение сырья, заработную плату с отчислениями, расходы на технологическую электроэнергию и прочие расходы.

Доходы цеха складываются из выручки от реализации щебня и металлолома. Годовая программа производства предусматривает получение 18 816 тонн щебня фракции 5-20 и 192 тонны металлолома. Цена щебня составляет 950 руб. за тонну, цена металлолома – 8 000 руб. за тонну. В дальнейшем предполагается ежегодная индексация цен на реализуемую продукцию в размере 7%. Данные об экономической эффективности проекта приведены в таблице

Таблица. Экономическая эффективность проекта, млн. руб.

год	1	2	3	4	5	6	7	8
Выручка в год	19,4	20,8	22,2	23,8	25,4	27,2	29,1	31,2
Выручка без НДС	16,5	17,6	18,8	20,2	21,6	23,1	24,7	26,4
ИТОГО расходы в год	12,4	12,8	13,2	13,7	14,2	14,8	15,4	16,0
Прибыль валовая	4,1	4,8	5,6	6,5	7,4	8,3	9,3	10,4
Чистая прибыль	3,3	3,9	4,5	5,2	5,9	6,6	7,5	8,3
Амортизация	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4
ЕВITDA	7,7	8,2	8,9	9,6	10,3	11,0	11,8	12,7
NPV	-27,3	-19,1	-10,2	-0,7	9,6	20,6	32,5	45,1
Дисконтированная стоимость проекта	35,0	37,5	40,1	42,9	45,9	49,1	52,5	56,2

Экономические расчёты показывают эффективность проекта:

1. Срок окупаемости проекта составит 4 года, при общем сроке реализации 8 лет.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

2. Чистый совокупный доход проекта (NPV) 45 147,01 тыс. рублей, это больше величины дисконтированной стоимости проекта 25 692,50 тыс. рублей, что говорит о финансовой эффективности проекта.
3. Бюджетный эффект 65 527,51 тыс. руб. – представляет собой налоговые доходы бюджетов всех уровней и взносы во внебюджетные фонды, возникающие в следствие реализации проекта.
4. Социальный эффект 44 926,11 тысяч рублей (частичная минимальная оценка). Реализация проекта предусматривает создание 10 рабочих мест, альтернативой является выплата пособий по безработице в течение срока реализации проекта. Пособия по безработице существенно меньше заработной платы, предусмотренной в проекте.

Список литературы:

1. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Факторы производства в теории фирмы // Актуальные вопросы развития экономики России – Сборник статей научно-практической конференции. – Воронеж: ВФ МИИТ, 2013. - С. 129-145.
2. Гуленко П.И., Тимофеев А.И. Проблемы оценки эффективности инновационных проектов в системе транспортной логистики // Актуальные вопросы развития экономики России – Сборник статей научно-практической конференции. – Воронеж: ВФ МИИТ, 2016. – С.4-12
3. Гуленко П.И., Тимофеев А.И. Влияние транспортной инфраструктуры на региональное развитие // Актуальные вопросы развития экономики России – Сборник статей научно-практической конференции. – Воронеж: ВФ МИИТ, 2016. – С.23-26
4. Гуленко П.И., Лукин О.А. Дискуссионные вопросы оценки необходимых размеров оборотного капитала// Актуальные вопросы развития экономики России – Сборник статей научно-практической конференции. – Воронеж: ВФ МИИТ, 2011. – С.68-78.

УДК 338
ББК 65.9

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Сборник статей студенческой конференции
(Воронеж, 26 февраля 2018г.)

Отпечатано: филиал РГУПС в г. Воронеж
г. Воронеж, ул. Урицкого 75А
тел. (473) 253-17-31

Подписано в печать 02.03.2018 Формат 21х30 ½
Печать электронная. Усл.печ.л. – 3,0