

Министерство образования и науки Украины
Днепропетровский национальный университет железнодорожного
транспорта имени академика В. Лазаряна

На правах рукописи

МЯМЛИН ВЛАДИСЛАВ ВИТАЛЬЕВИЧ

УДК 658.527: 629.48

**РАЗВИТИЕ НАУЧНЫХ ОСНОВ СОЗДАНИЯ ГИБКИХ
ПОТОЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ РЕМОНТА ПОДВИЖНОГО
СОСТАВА**

05.22.07 – подвижной состав железных дорог и тяга поездов

ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание ученой степени
доктора технических наук

Днепропетровск – 2015

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ	7
ВВЕДЕНИЕ	8
1 АНАЛИЗ МЕТОДОВ РЕМОНТА ПОДВИЖНОГО СОСТАВА И ПУТИ ИХ ДАЛЬНЕЙШЕГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ	Error! Bookmark not defined.
1.1 Обзор публикаций по ремонту и обслуживанию подвижного состава на предприятиях железнодорожного транспорта	Error! Bookmark not defined.
1.2 Методы ремонта и технического обслуживания подвижного состава за рубежом	Error! Bookmark not defined.
1.3 Возможные методы организации ремонта вагонов	Error! Bookmark not defined.
1.3.1 Стационарный метод ремонта вагонов	Error! Bookmark not defined.
1.3.2 Поточный метод ремонта вагонов	Error! Bookmark not defined.
1.3.2.1 Жёсткий поток	Error! Bookmark not defined.
1.3.2.2 Полужёсткий поток	Error! Bookmark not defined.
1.4 Поточный метод как высшая стадия развития производства	Error! Bookmark not defined.
1.4.1 Предпосылки появления поточного метода организации производства	Error! Bookmark not defined.
1.4.2 Основные понятия поточного производства	Error! Bookmark not defined.
1.4.3 Обзор поточных методов производства в других отраслях промышленности	Error! Bookmark not defined.
1.4.4 Гибкий асинхронный поток ремонта вагонов – дальнейший этап развития и совершенствования вагоноремонтного производства	Error! Bookmark not defined.
1.5 Выводы по разделу 1	Error! Bookmark not defined.
2 ВЕРОЯТНОСТНЫЙ ХАРАКТЕР ВАГОНОРЕМОНТНОГО ПРОИЗВОДСТВА	Error! Bookmark not defined.
2.1 Исследование трудоёмкостей различных видов работ при деповском ремонте вагонов	Error! Bookmark not defined.
2.2 Анализ случайных факторов, влияющих на эффективность ремонта вагонов	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Систематизация случайных факторов	Error! Bookmark not defined.

2.2.2 Конструкционно-эксплуатационные факторы	Error! Bookmark not defined.
2.2.2.1 Особенности конструкций грузовых вагонов (на примере полувагона).....	Error! Bookmark not defined.
2.2.2.2 Условия эксплуатации вагонов	Error! Bookmark not defined.
2.2.2.3 Сроки эксплуатации вагонов	Error! Bookmark not defined.
2.2.2.4 Качество ранее выполненных ремонтов и технических обслуживаний.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.3 Человеческий фактор	Error! Bookmark not defined.
2.2.3.1 Работоспособность исполнителей.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.3.2 Профессионализм, мастерство, квалификация исполнителей	Error! Book
2.2.3.3 Психологические особенности исполнителей	Error! Bookmark not
2.2.3.4 Прочие факторы, оказывающие влияние на эффективность работы исполнителей.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.4 Организационно-технические факторы	Error! Bookmark not defined.
2.2.4.1 Отказы технологического оборудования	Error! Bookmark not defined.
2.2.4.2 Ремонтопригодность оборудования	Error! Bookmark not defined.
2.2.4.3 Перебои в подаче энергоресурсов и материалов	Error! Bookmark not de
2.2.5 Организационно-технологические факторы	Error! Bookmark not defined.
2.2.5.1 Метод организации ремонта	Error! Bookmark not defined.
2.2.5.2 Технологическая структура потока.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.5.3 Способ перемещения вагонов.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 Выводы по разделу 2.....	Error! Bookmark not defined.
3 СТРУКТУРНО-ПАРАМЕТРИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ И АНАЛИЗ АРХИТЕКТУРЫ ГИБКИХ ВАГОНОРЕМОНТНЫХ ПОТОКОВ. МЕТОДЫ РАСЧЁТА ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПРОИЗВОДСТВА	
3.1 Современные требования к проектированию вагоноремонтных предприятий	Error! Bookmark not defined.
3.2 Структурно-параметрический анализ перспективных вагоноремонтных предприятий с гибким потоком ремонта вагонов ..	Error! Bookmark not defined.

- 3.3 Способ перемещения вагонов между позициями гибкого вагоноремонтного потока при помощи транспортных агрегатов **Error! Bookmark not defined.**
- 3.4 Морфология структур гибких потоков ремонта вагонов **Error! Bookmark not defined.**
- 3.5 Анализ основных параметров мультифазных поликанальных многопредметных асинхронных гибких потоков и методы их расчёта **Error! Bookmark not defined.**
- 3.6 Метод определения рациональной компоновки подразделений вагоноремонтного предприятия на стадии его проектирования **Error! Bookmark not defined.**
- 3.7 Выводы по разделу 3 **Error! Bookmark not defined.**

4 РАЗЛИЧНЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ И МЕТОДЫ

ИССЛЕДОВАНИЯ ВАГОНОРЕМОНТНЫХ ПОТОКОВ **Error! Bookmark not defined.**

- 4.1 О математических моделях и моделировании .. **Error! Bookmark not defined.**
- 4.2 Содержательное описание функционирования гибкого потока ремонта вагонов **Error! Bookmark not defined.**
- 4.3 Понятие потока ремонта вагонов как многофазной поликанальной системы массового обслуживания **Error! Bookmark not defined.**
- 4.3.1 Общие положения теории массового обслуживания **Error! Bookmark not defined.**
- 4.3.2 Аналитическое описание систем массового обслуживания **Error! Bookmark not defined.**
- 4.3.3 Имитационное моделирование систем массового обслуживания **Error! Bookmark not defined.**
- 4.4 Математическое моделирование функционирования технологического потока ремонта вагонов на базе теории кусочно-линейных агрегатов **Error! Bookmark not defined.**
- 4.4.1 Общие положения теории агрегатов **Error! Bookmark not defined.**
- 4.4.2 Особенности взаимодействия между подсистемами асинхронного гибкого потока ремонта вагонов, формализованного в виде агрегативной системы..... **Error! Bookmark not defined.**
- 4.4.3 Формализация процесса функционирования вагоноремонтного потока с гибкой транспортной системой при помощи кусочно-линейных агрегатов **Error! Bookmark not defined.**
- 4.5 Обоснование алгоритма решения задачи векторной оптимизации по двум показателям при выборе гибкой технологии ремонта вагонов **Error! Bookmark not defined.**
- 4.6 Выводы по разделу 4..... **Error! Bookmark not defined.**

5 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРОЦЕССОВ РЕМОНТА ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ НА ПОЗИЦИЯХ ПОТОКА	Error! Bookmark not defined.
5.1 Необходимость сбора и обработки статистических данных о трудоёмкостях ремонта вагонов на позициях вагоноремонтного участка	Error! Bookm
5.2 Анализ эксплуатационных дефектов вагонов. Выбор необходимых технологических операций для их устранения. Расчёт трудоёмкостей операций	Error! Bookmark not defined.
5.3 Распределение ремонтных операций между позициями проектируемого гибкого потока с целью получения исходных вероятностных моделей трудозатрат	Error! Bookmark not defined.
5.4 Гистограммы и плотности законов распределения случайных величин времени выполнения ремонтных работ на отдельных позициях потока	Error! Bookm
5.5 Способ получения случайных значений времени выполнения ремонтных работ на позициях потока на основании полученных статистических данных	Error! Bookmark not defined.
5.6 Выводы по разделу 5	Error! Bookmark not defined.
6 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ГИБКИХ ПОТОКОВ РЕМОНТА ВАГОНОВ	Error! Bookm
6.1 Имитационное моделирование как метод изучения перспективных технологических процессов и получения нового знания	Error! Bookmark not define
6.2 Имитационное моделирование работы гибкого потока при ремонте вагонов одного типа	Error! Bookmark not defined.
6.3 Имитационное моделирование работы гибкого потока при нескольких типах вагонов и нескольких видах ремонта	Error! Bookmark not defined.
6.4 Описание блок-схемы алгоритма моделирования работы гибкого потока при нескольких типах вагонов и нескольких видах ремонта	Error! Bookmark not de

6.5 Исследование функционирования различных структурных вариантов гибких асинхронных потоков ремонта вагонов при помощи имитационного эксперимента на компьютере	Error! Bookmark not defined.
6.6 Анализ преимущества гибких вагоноремонтных потоков в аспекте возможности осуществления «обгонов» между вагонами в процессе ремонта	Error! Bookmark not defined.
6.7 Выводы по разделу 6.....	Error! Bookmark not defined.
7 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ И НАУЧНЫХ РЕКОМЕНДАЦИЙ	
7.1 Факторы, влияющие на рост производительности труда	Error! Bookmark not defined.
7.2 Технико-экономическое обоснование создания новых вагоноремонтных предприятий с гибким асинхронным потоком ремонта подвижного состава	Error! Bookmark not defined.
7.3 Выводы по разделу 7.....	Error! Bookmark not defined.
ОБЩИЕ ВЫВОДЫ	Error! Bookmark not defined.
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	20
Приложение А Акты внедрения	Error! Bookmark not defined.
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Объекты интеллектуальной собственности, созданные в результате диссертационного исследования	Error! Bookmark not defined.
ПРИЛОЖЕНИЕ В Описание интерфейса компьютерной программы «Имитационное моделирование технологического потока для ремонта вагонов»	Error! Bookmark not defined.
ПРИЛОЖЕНИЕ Д Текст программы «Имитационное моделирование работы технологического потока для ремонта вагонов»	Error! Bookmark not defined.
ПРИЛОЖЕНИЕ Е Перечень ремонтных операций, выполняемых на вагонах и закреплённых за специализированными ремонтными позициями потока (фрагмент).....	Error! Bookmark not defined.
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж Перечень работ при деповском ремонте полувагонов	Error! Bookmark not defined.

ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

- ПС – подвижной состав;
- ВЧДР – вагонное депо ремонтное;
- ВРЗ – вагоноремонтный завод;
- ДР – деповской ремонт;
- КР – капитальный ремонт;
- АГПРВ – асинхронный гибкий поток ремонта вагонов;
- ГРП – гибкий ремонтный поток;
- МППМГП – мультифазный поликанальный многопредметный гибкий поток;
- СГП – структурная гибкость потока;
- ГВРП – генеральный вагоноремонтный поток;
- ГВРУ – главный вагоноремонтный участок;
- УПР – участок подготовки вагонов к ремонту;
- МУ – малярный участок;
- ПКЛ – поточно-конвейерная линия;
- ПЛ – поточная линия;
- РПС – ремонтная поточная сеть;
- Т – транспортный пролёт;
- Р – ремонтный пролёт;
- ТА – транспортный агрегат
- РМ – ремонтный модуль;
- ТМ – транспортный модуль;
- ОМ – модуль для ожидания;
- СМО – система массового обслуживания;
- АС – агрегативная система;
- КЛА – кусочно-линейный агрегат;
- ИМ – имитационная модель;
- ММ – математическая модель.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Украина имеет разветвленную сеть железных дорог и мощный парк подвижного состава, от состояния которых зависит развитие многоотраслевой экономики страны. Перспективы интеграции Украины в европейское сообщество требуют от железнодорожного транспорта повышения конкурентоспособности за счет улучшения качества перевозок и снижения эксплуатационных расходов. Наравне с решением других важных железнодорожных проблем большая ответственность в этом плане возлагается и на вагонное хозяйство страны, которое должно за счет повышения эффективности и качества ремонта поддерживать подвижной состав железных дорог в надлежащем техническом состоянии.

Большая роль при этом отводится плановому ремонту вагонов, который способствует не только поддержанию вагонов в работоспособном состоянии, но и продлению их ресурса. На сегодня вагонное хозяйство Украины имеет чрезмерно большую, но совершенно неэффективную вагоноремонтную базу. На отечественные железные дороги приходится значительная часть всех вагоноремонтных предприятий стран СНГ и Балтии. В то же время за четверть века вагонное хозяйство Украины не только не развилось, но и утратило свой прежний производственный потенциал. Некоторым предприятиям уже более 70 лет, а износ оборудования составляет 60–75 %. Учитывая, что вагоноремонтные предприятия железнодорожного транспорта в основном уже морально и физически устарели, а технологическое переоснащение их практически не выполняется, осуществлять указанные задачи им становится все труднее. При этом следует отметить, что ранее при строительстве вагонных депо предусматривался только один линейный вариант размещения вагонов на площадях вагоноремонтных участков - вагоны размещались вдоль строительных пролетов на 2 – 3 параллельных железнодорожных путях. Такая технологическая схема позволяла осуществлять ремонт вагонов или стационарным, или поточным методом. При этом поток мог быть только "жестким" - одновременное перемещение

всех вагонов. Такая организация технологии ремонта совершенно не учитывала вероятностный характер вагоноремонтного производства, через который постоянно нарушалась величина установленного такта, что приводило к вынужденному непродуктивному простоя технологического оборудования и исполнителей, то есть их неэффективного использования. Различные мероприятия организационного характера в рамках существующих возможностей совершенно не могли привести к существенным улучшениям в работе поточных линий. Противоречия между индустриальными методами ремонта и вероятностным характером ремонтного процесса приводило к снижению пропускной способности поточных линий и увеличению простоев вагонов в ремонте, а тем самым способствовало увеличению эксплуатационных расходов. На современном этапе, когда объемы ремонтных работ на вагонах значительно увеличились из-за морального и физического старения подвижного состава, это противоречие углубилось еще больше. Надо отметить, что эта проблема касается не только вагоноремонтной базы Украины, но и многих других государств.

Чтобы быть конкурентоспособной железнодорожной отрасли необходимо овладеть новыми высокоэффективными технологиями, внедрять инновационные методы работы, совершенствовать организацию производства. В связи с этим вагоноремонтную базу необходимо не просто модернизировать и реконструировать, ее необходимо поднять на более высокий технологический уровень развития.

Одним из таких путей является внедрение гибких поточных технологий ремонта подвижного состава железных дорог. Использование на вагоноремонтных предприятиях гибких поточных технологий позволит значительно увеличить пропускную способность участков и сократить время пребывания подвижного состава в ремонте, тем самым значительно улучшив технико-экономические показатели производства. Гибкие поточные технологии представляют собой новое направление в ремонте подвижного

состава, которое ранее теоретически и практически не было изучено. Поэтому есть острая необходимость в разработке методов его применения при проектировании, планировании и организации процесса ремонта. Для выбора рациональных параметров гибких производств, их структуры, компоновки ремонтных участков, оценки будущих возможностей потоков в дальнейшей эксплуатации необходимы новые методы и математические модели для их исследования еще на стадии проектирования и модернизации.

Поэтому тема диссертационной работы, связанной с развитием научных основ ремонта подвижного состава на базе гибких поточных технологий является весьма актуальной не только для железнодорожного транспорта Украины, но и для железнодорожного транспорта других стран.

Связь работы с научными программами, планами, темами.

Диссертационная работа выполнена на кафедре «Вагоны и вагонное хозяйство» Днепропетровского национального университета железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна в соответствии с планами научно-исследовательских работ университета, выполняемых в рамках отраслевых программ Министерства инфраструктуры Украины, Укрзалізничниці и Придніпровської залізничної дороги, бюджетных программ Министерства образования и науки Украины, а также по международным договорам по таким темам:

- постановка на производство «Цеха по ремонту грузовых вагонов»;
- разработка описания и постановки задач автоматизированного планирования ремонта грузовых вагонов;
- разработка технических требований к автоматизированной системы планирования ремонта грузовых вагонов;
- разработка технических решений по эксплуатации новой вагонной техники в реальных условиях;
- исследование образцов новой вагонной техники в реальных условиях эксплуатации;
- технико-экономическое обоснование развития производственной базы

ЦМКР ст. Знаменка. Технологический раздел;

- анализ и определение технического состояния грузовых вагонов, которые эксплуатируются на железных дорогах Украины;

- разработка инновационных конструкций грузовых вагонов с учетом новейших материалов и применения современных технологий сварки со снижением энергозатрат (№ госрегистрации 0114U002548);

- разработка инновационных конструкций грузовых вагонов для горных железных дорог с учетом новейших материалов и применения современных технологий сварки (№ госрегистрации 0116U003751), по которым автор является исполнителем и автором отчетов.

Цель и задачи исследования. Целью исследования является повышение эффективности поточных методов ремонта подвижного состава путем развития научных основ создания гибких поточных технологий. Для достижения поставленной цели в диссертации необходимо сформулировать понятийно-терминологический аппарат, методологический императив и методологический инструментарий создания и анализа гибких поточных технологий для чего надо решить следующие задачи:

- выполнить комплексный анализ научных исследований и технических решений по организации поточного метода ремонта подвижного состава;

- собрать, обработать и проанализировать статистический экспериментальный материал по каждой единице подвижного состава при деповском ремонте по различным видам работ, дефектов и операций для установления законов распределения случайных величин трудоемкостей ремонтных работ;

- выявить и проанализировать факторы, которые влияют на время нахождения вагонов на ремонтных позициях потока;

- разработать на базе гибких поточных технологий варианты компоновки генерального вагоноремонтного потока и провести структурно-параметрический анализ различных вариантов гибких потоков для ремонта вагонов, рассчитать их структурную гибкость и обосновать выбор

рациональных вариантов структур;

- разработать с помощью теории графов метод рациональной компоновки подразделений и участков вагоноремонтных предприятий нового поколения;

- разработать алгоритм расчета основных параметров и показателей функционирования вагоноремонтных потоков с учетом их гибкости

- разработать алгоритм решения задачи векторной оптимизации по двум показателям при выборе варианта гибкой технологии ремонта;

- разработать на базе математического аппарата теории кусочно-линейных агрегатов математические модели функционирования различных модулей гибких потоков ремонта подвижного состава;

- разработать алгоритмы моделирования и имитационные компьютерные программы моделирования ремонтных процессов при различных структурных вариантах гибких потоков;

- подготовить исходные данные для моделирования ремонтных процессов на потоке;

- провести комплексные теоретические исследования функционирования гибких вагоноремонтных потоков при различной структуре с расчетом необходимых показателей и выполнить их анализ и синтез;

- выполнить технико-экономическое обоснование предложенных научно-технических решений.

Объектом исследования является процесс поточного ремонта подвижного состава железных дорог.

Предметом исследования являются гибкие поточные технологии ремонта подвижного состава и методы их создания.

Методы исследования. Постановка задач исследования, выбор методов их решения и анализ результатов осуществлено с использованием методов системного анализа. Теоретические методы исследований основывались на системном подходе к анализу поточных технологий

ремонта вагонов. Отдельные задачи исследования решались с использованием следующих методов: теории вероятностей и математической статистики – для обработки экспериментальных данных по трудоемкости ремонтных работ на вагонах, теории кусочно-линейных агрегатов – для описания функционирования различных модулей потока, теории графов – для рациональной компоновки подразделений вагоноремонтного предприятия, векторной оптимизации – для выбора варианта гибкой технологии по двум показателям, комбинаторики – для анализа структур потоков, имитационного моделирования на компьютерах – для анализа функционирования потоков.

Научная новизна полученных результатов. В диссертационной работе решена важная научно-прикладная проблема, которая существует при индустриальном ремонте подвижного состава железнодорожного транспорта и связана с противоречием между регламентированным тактом «жесткой» поточной линии и значительными колебаниями трудоемкости ремонтных работ на объектах, путем разработки методологии повышения эффективности поточного ремонта подвижного состава, а именно:

впервые комплексно подтверждены и научно обоснованы существенные преимущества гибких вагоноремонтных потоков по сравнению с «жесткими» поточными линиями, тем самым подготовлены основы теории гибкого вагоноремонтного производства, которые могут быть положены в основу создания вагоноремонтных предприятий нового поколения;

впервые в результате выполненного комплексного анализа экспериментальных данных по дефектам и операциям при деповском ремонте цельнометаллических полувагонов получены законы распределения случайных величин трудоемкостей различных видов ремонтных работ на позициях потока, которые позволяют создать исходную базу данных для определения возможных вариантов эффективного использования производственных мощностей;

впервые с помощью структурно-параметрического анализа осуществлен поиск рациональных структурных вариантов организации гибких вагоноремонтных потоков при разном количестве ремонтных позиций на потоке и разном количестве ремонтных модулей на позициях, а также введен и рассчитан показатель структурной гибкости потока;

впервые на основе математических моделей теории кусочно-линейных агрегатов описан процесс функционирования потоков для ремонта подвижного состава железных дорог, что, в отличие от существующих аналитических моделей теории массового обслуживания, позволяет адекватно описать реальный процесс и получить более достоверные результаты;

впервые имитационные модели функционирования поточных технологических производств разработаны в вероятностном исполнении, когда прослеживается движение каждого отдельного вагона через все позиции потока, что в отличие от существующих упрощенных моделей, которые разработаны в квазирегулярном исполнении и учитывают только усредненные показатели по каждой позиции для определения параметров всего потока, позволяет получить дополнительные показатели процесса ремонта;

впервые научно обоснована возможность применения гибридного процесса ремонта, когда в едином гибком потоке возможно как успешно ремонтировать различные типы вагонов, так и выполнять различные виды ремонта, что позволяет значительно расширить номенклатуру ремонтируемых изделий и делает производство менее зависимым от конкретных объектов ремонта, в отличие от специализированных депо, выполняющих ремонт только отдельных типов вагонов;

впервые на основании матрицы взаимодействия подразделений и моделей теории графов предложен метод формирования структурно-логистического комплекса основных технологических участков вагоноремонтного предприятия, которое использует гибкий поток, что

позволяет значительно сократить транспортные маршруты для перемещения отдельных узлов, деталей и вагонов в целом;

усовершенствован принцип работы и конструкция транспортного агрегата для перемещения вагонов между позициями гибкого ремонтного потока, что позволит повысить эффективность транспортных операций и повысить безопасность технологического процесса ремонта грузовых вагонов;

усовершенствованы алгоритмы проектирования и функционирования технологических процессов ремонта вагонов на базе гибких потоков, а также разработанные на их основе имитационные модели и компьютерные программы в части учета дополнительных важных показателей, которые ранее не учитывались;

усовершенствован на основе анализа возможных факторов алгоритм решения задачи векторной оптимизации по двум показателям при разработке гибкой технологии ремонта, что позволяет существенно повысить эффективность выбора варианта решения при ремонте, которое позволит минимизировать как время простоя в ремонте, так и стоимость ремонта вообще;

получили дальнейшее развитие аналитические методы расчета основных параметров поточного вагоноремонтного производства в части ремонта в едином потоке разных типов вагонов и выполнения различных видов ремонта;

получил дальнейшее развитие понятийно-терминологический аппарат методологии разработки гибких поточных технологий, что позволяет сформировать соответствующие теоретические положения и расширить возможности использования поточных технологий.

Практическое значение полученных результатов заключается в том, что предложены более эффективные методы организации ремонта подвижного состава, которые могут быть положены в основу при проектировании, строительстве и реконструкции конкретных предприятий

нового поколения по ремонту подвижного состава.

Предложенные в диссертационной работе гибкие потоки ремонта грузовых вагонов были использованы проектно-изыскательским институтом железнодорожного транспорта Украины ГП «Днепрозализнычпроект» в проекте № 7713 «Основные технологические решения строительства специализированного вагоноремонтного комплекса для ремонта апатитовозив и вагонов для перевозки минеральных удобрений на ст. Апатиты-1 Октябрьской железной дороги». Кроме того, предложенные в диссертационной работе основные технические и технологические решения и методы имитационного моделирования вагоноремонтных потоков приняты ГП «Днепрозализнычпроект» для использования при выполнении проекта реконструкции вагонного депо на ст. Нижнеднепровск-Узел Приднепровской железной дороги с переводом его на полный цикл ремонта грузовых вагонов по гибкой технологии (акт внедрения результатов выполненных исследований от 22.11.2011).

Полученные в диссертационной работе результаты были использованы Днепропетровским национальным университетом железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна в таких разработках:

- многофункциональный производственный комплекс по ремонту и изготовлению подвижного состава железных дорог Азербайджана на базе вагонного депо Гянджа;

- современное депо для ремонта грузовых вагонов по гибкой технологии в Свободной экономической зоне «Астана» (Республика Казахстан);

- расширение вагонного депо ст. Нижнеднепровск-Узел Приднепровской железной дороги с переводом его на гибкий поток ремонта вагонов.

Основные результаты диссертационной работы внедрены в учебный процесс при подготовке специалистов и магистров Днепропетровского национального университета железнодорожного транспорта имени

академика В. Лазаряна и слушателей курсов повышения квалификации в Институте последипломного образования (акты внедрения от 21.04.2015 и 28.05.2015).

Личный вклад соискателя. Все основные положения и научные результаты, выносимые на защиту, получены автором самостоятельно, 53 научные работы [167 – 179, 181 – 184, 186 – 189, 191, 192, 194, 195, 197 – 201, 203 – 207, 209, 210, 213 – 222, 283, 370, 371] опубликованы без соавторов. В научных работах, опубликованных в соавторстве, личный вклад соискателя такой: [166] – предложено не объекты ремонта адаптировать под поток, а, наоборот, поток адаптировать под объекты ремонта; [190] – предложен принцип работы и конструктивные решения транспортного агрегата для перемещения вагонов; [193] – разработан алгоритм моделирования потока для ремонта вагонов; [196] – осуществлена постановка задачи векторной оптимизации и разработан алгоритм ее решения при выборе гибкой технологии ремонта вагонов; [202] – предложены меры по повышению надежности потока за счет увеличения модулей на позициях и организации транспортной гибкости; [223] – предложены новейшие технологии для вагоноремонтных предприятий; [247] – выполнен анализ методов технического обслуживания и ремонта подвижного состава за рубежом; [329] – предложены современные технологии для вагоноремонтных предприятий; [341] – проанализированы существующие системы технического обслуживания и ремонта грузовых вагонов.

Апробация результатов диссертации. Основные положения и научные результаты диссертационной работы докладывались на таких международных научных конференциях и семинарах: 68-й, 69-й, 70-й, 71-й, 72-й, 73-й, 74-й, 75-й Международных научно-практических конференциях «Проблемы и перспективы развития железнодорожного транспорта» (Украина, Днепропетровск, 2008 - 2015 гг.); IV Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы и перспективы развития вагоностроения» (Россия, Брянск, 2008 г.); Международной научно-

практической конференции «Транспортные связи. Проблемы и перспективы» (Украина, Днепропетровск, 2008 г.); IV Международной научно-практической конференции «Внедрение наукоёмких технологий на магистральном и промышленном железнодорожном транспорте» (Крым, Ялта, 2008 г.); II Международной научно-практической конференции «Проблемы и перспективы развития транспортных систем и строительного комплекса (Республика Беларусь, Гомель, 2008 г.); VI, VII, VIII Международных научно-технических конференциях «Подвижной состав XXI века: идеи, требования, проекты» (Российская Федерация, Санкт-Петербург, 2009 г., 2011 г., 2013 г.); VI Международной научной конференции «Трансбалтика 2009» (Литва, Вильнюс, 2009 г.); II Международной научно-практической конференции «Интеграция Украины в международную транспортную систему» (Украина, Днепропетровск, 2010 г.); V, VI Международных научно-практических конференциях «Проблемы безопасности на транспорте» (Республика Беларусь, Гомель, 2010 г., 2012 г.); II, III Международных партнерских конференциях «Проблемы подвижного состава: пути решения через взаимодействие государственного и частного секторов» (Крым, Ялта, 2011 г., 2012 г.); V Международной научно-практической конференции «Проблемы и перспективы развития транспортных систем: техника, технология, экономика, управление» (Украина, Киев, 2011 г.); 74-й Международной научно-технической конференции «Проблемы и перспективы развития железнодорожного транспорта» (Украина, Харьков, 2012 г.); Международной научно-практической конференции «Вагоны нового поколения – с XX в XXI век» (Украина, Харьков, 2013).

Диссертационная работа в полном объеме докладывалась и обсуждалась на научном семинаре кафедры «Вагоны и вагонное хозяйство» Днепропетровского национального университета железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна (протокол № 3 от 27.11.2014); межкафедральном научном семинаре Днепропетровского национального

университета железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна (протокол № 1 от 10.09.2015).

Публикации. Основные результаты диссертационной работы опубликованы в 62 научных работах, из которых 1 монография, 27 статей напечатаны в специализированных изданиях, из которых 5 в иностранных изданиях и в журналах Украины, включенных в международные наукометрические базы данных, 33 публикации апробационного характера в виде тезисов докладов на международных научных конференциях, 1 авторское свидетельство.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, семи разделов, выводов, списка использованных источников. Полный объем текста диссертации составляет 403 страницы, в том числе 273 страницы основного текста, 67 рисунков и 23 таблицы. Размещенные на отдельных страницах рисунки и таблицы занимают 28 страниц. Список использованных источников включает 372 наименования на 41 странице, 6 приложений размещены на 61 странице.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Аввакумов, С. М. Расчёт поступления вагонов в деповской ремонт / С. М. Аввакумов // Ж.-д. трансп.– 1969. – № 12. – С. 43–47.
2. Автоматизированные системы обработки информации и гибкие технологии на ремонтных предприятиях / М. М. Болотин, В. Г. Воротников, Т. В. Второва, И. В. Козловский // Автоматизация и современные технологии. – 1992. – № 8. – С. 21 – 23.
3. Аглицкий, Ю. С. Этапы развития вагонного хозяйства МПС России / Ю. С. Аглицкий // Ж.-д. трансп. Сер. «Вагоны и вагонное хозяйство». Обзорная информация. – Москва : ЦНИИТЭИ ЖТ, 1995. – Вып. 1. – С.1 – 22.
4. Азбель, В. О. Гибкие автоматизированные производства / В. О. Азбель, В. А. Егоров, А. Ю. Звоницкий. – Ленинград : Машиностроение, 1983. – 376 с.
5. Алдохин, А. П. Моделирование работы сложных производственных систем / А. П. Алдохин. – Харьков : Вища шк., 1978. – 145 с.
6. Алдохин, А. П. Теория массового обслуживания в промышленности / А. П. Алдохин. – Москва : Экономика, 1970. – 270 с.
7. Александров, М. В. Планирование поточного производства / М. В. Александров, Э. Э. Миллер.– Москва : Экономиздат, 1961. – 182 с.
8. Алиев, Г. А. Некоторые вопросы многофазных систем массового обслуживания и их моделирования: дис. ... канд. физ.-мат. наук / Г. А. Алиев. – Москва : 1964. – 89 с.
9. Аяшева, Д. К. Исследование влияния ритмичности деповского ремонта грузовых вагонов на повышение эффективности и качества работы: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.22.07 / Д. К. Аяшева; Ташкентский ин-т инж. тр-та. – Ташкент, 1989. – 23 с.
10. Баранов, Г. Л. Структурное моделирование сложных динамических систем / Г. Л. Баранов, А. В. Макаров. – Кинв : Наукова думка, 1986. – 272 с.
11. Баратов, С. Ф. Планирование труда в вагонном хозяйстве

железнодорожного транспорта / С. Ф. Баратов. – Москва : Трансжелдориздат, 1951. – 118 с.

12. Бараш, Ю. С. Поточные линии гибкого маневрирования / Ю. С. Бараш, В. И. Сенько, А. Ф. Люлько // Ж.-д. трансп. –1987. – № 2. – С. 64 – 65.

13. Басов, Г. Г. Удосконалення моделювання організації обслуговування моторвагонного рухомого складу / Г. Г. Басов // Харків : УкрДАЗТ, 2007.– Вип. 81.– С. 26 – 31.

14. Баскаков, А. Я. Методология научного исследования / А. Я. Баскаков, Н. В. Туленков. – Киев : МАУП, 2002. – 216 с.

15. Бедняк, М. Н. Моделирование процессов технического обслуживания и ремонта автомобилей / М. Н. Бедняк. – Київ : Вища шк., 1983. – 131 с.

16. Белоусов, Л. С. Организация поточного производства в механосборочных цехах / Л. С. Белоусов. – Москва : Машиностроение, 1972. – 120 с.

17. Белуха, Н. Т. Основы научных исследований в экономике / Н. Т. Белуха. – Киев : Вища школа, 1985. – 215 с.

18. Белянин, П. Н. Гибкие производственные комплексы / П. Н. Белянин, В. А. Лещенко. – Москва : Машиностроение, 1984. – 384 с.

19. Белянин, П. Н. Гибкие производственные системы / П. Н. Белянин, М. Ф. Идзон, А. С. Жогин. – Москва : Машиностроение, 1988. – 256 с.

20. Бережная, Е. В. Математические методы моделирования экономических систем / Е. В. Бережная, В. И. Бережной. – Москва : Финансы и статистика, 2006. – 432 с.

21. Берман, А. Г. Ритмичность производства в машиностроении и приборостроении (организационно-экономические вопросы) / А. Г. Берман. – Ленинград : Машиностроение, 1974. – 296 с.

22. Бехтерев, В. Д. Основы организации вагонного хозяйства / В. Д. Бехтерев. – Москва : МИИТ, 1962. – 107 с.

23. Биленко, А. И. Ремонт контейнеров на потоке: Опыт вагонного депо

- Лихоборы / А. И. Биленко, Е. В. Трушкин. – Москва : Транспорт, 1983. – 62 с.
24. Блехерман, М. Х. Гибкие производственные системы: (Организационно-экономические аспекты) / М. Х. Блехерман. – Москва : Экономика, 1988. – 221 с.
25. Болотин, М. М. Критерии и способы оценки ресурсов депо / М. М. Болотин, В. Г. Воротников, М. В. Козлов // Мир транспорта. – 2009. – № 3. – С. 14 – 25.
26. Болотин, М. М. Математические методы структурного анализа машин и оптимизации параметров производства / М. М. Болотин, В. Г. Воротников, М. В. Козлов // Наука и техника транспорта. – 2009. – № 2. – С. 56 – 64.
27. Болотин, М. М. Математические модели инженерного анализа вагонных депо / М. М. Болотин // Мир транспорта. – 2005. – № 3. – С. 4 – 15.
28. Болотин, М. М. Моделирующие алгоритмы и автоматизация расчётов / М. М. Болотин, В. Г. Воротников // Мир транспорта. – 2008. – № 3. – С. 100-109.
29. Болотин, М. М. Новая технология ремонта вагонов / М. М. Болотин, В. Г. Воротников // Ж. д. трансп. – 1991. – № 9. – С. 29–33.
30. Болотин, М. М. Совершенствование технического уровня вагонных депо и вагонных конструкций: автореф. дис. ...д-ра. техн. наук: 05.22.07 / М. М. Болотин; Моск. ин-т инж. тр-та. – Москва, 1994. – 69 с.
31. Болотин, М. М. Теоретические основы экспертизы производственного потенциала вагонного депо / М. М. Болотин, В. Г. Воротников, М. В. Козлов // Мир транспорта. – 2005. – № 3. – С. 14–25.
32. Бондаренко, А. Д. Современная технология: теория и практика / А. Д. Бондаренко. – Киев-Донецк : Вища школа, 1985. – 171 с.
33. Борзилов, І. Д. Концепція спеціалізації підприємств з технічного утримання вагонів / І. Д. Борзилов, В. О. Міхійенко, М. Г. Котов // Зб. наук. праць ДонІЗТ. – Донецьк : ДонІЗТ, 2008. – № 14. – С. 108–114.
34. Борзилов, І. Д. Наукові основи реструктуризації виробничо-технічної

бази технічного утримання вагонів / І. Д. Борзилов // Зб. наук. праць ДонІЗТ. – Донецьк : ДонІЗТ, 2009. – № 17. – С. 87 – 96.

35. Боровиков, В. П. STATISTICA. Искусство анализа данных на компьютере: Для профессионалов / В. П. Боровиков. – Санкт-Петербург : Питер, 2003. – 688 с.

36. Боровиков, В. П. Популярное введение в программу STATISTICA / В. П. Боровиков. – Москва : Компьютер Пресс, 1998. – 267 с.

37. Боровков, А. А. Математическая статистика. Оценка параметров, проверка гипотез / А. А. Боровков. – Москва : Наука, 1984. – 472 с.

38. Бородай, С. М. Система ремонта и повышение работоспособности вагонов / С. М. Бородай // Ж.-д. трансп. – 1980. – № 4. – С. 59–63.

39. Босов, А. А. Векторная оптимизация по двум показателям / А. А. Босов, Г. Н. Кодола, Л. Н. Савченко // Вісник Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. тр-ту ім. акад. В. Лазаряна. – Дніпропетровськ: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – 2007. – № 17. – С. 134 – 138.

40. Босов, А. А. Теоретические основы рационального содержания подвижного состава железных дорог / А. А. Босов, П. А. Лоза. – Днепропетровск : Издательство ООО предприятие «Дриант», 2015. – 252 с.

41. Босов, А. А. Функции множества и их применение / А. А. Босов. – Днепропетровск : Издательский дом «Андрей», 2007. – 182 с.

42. Бродовский, А. Л. Организация вагонного хозяйства и содержание вагонов / А. Л. Бродовский. – Москва : Гострансжелдориздат, 1940. – 538 с.

43. Бугаев, В. П. Планирование распределения операций между рабочими при ремонте вагонов на поточных линиях / В. П. Бугаев, И. А. Ножевников, В. Ф. Разон // Повышение эффективности работы вагонного хозяйства: Межвуз. сб. науч. ст. – Гомель : БелИИЖТ, 1982. – С. 17 – 22.

44. Бугаев, В. П. Совершенствование организации ремонта вагонов (системный подход) / В. П. Бугаев. – Москва : Транспорт, 1982. – 152 с.

45. Бугаев, В. П. Теоретические основы и пути повышения эффективности организации ремонта грузовых вагонов: автореф. дис. ...д-ра.

техн. наук : 05.22.07 / В. П. Бугаев; Моск. ин-т инж. тр-та. – Москва, 1989. – 46 с.

46. Бугаев, В. П. Экономико-математическое моделирование производственной структуры вагоноремонтных предприятий / В. П. Бугаев. – Гомель : БелИИЖТ, 1975. – 65 с.

47. Бугаев, В. П. Экономико-математическое моделирование производственной структуры поточно-конвейерной линии вагоносборочного участка / В. П. Бугаев, В. Ф. Разон // Повышение эффективности работы вагонного хозяйства: Межвуз. сб. науч. ст. – Гомель : БелИИЖТ, 1982. – С. 66–74.

48. Бугаев, В. П. Эффективность ремонта вагонов и их узлов на потоке / В. П. Бугаев // Ж.-д. трансп. – 1978. – № 3. – С. 45 – 49.

49. Букин, В. И. Совершенствование поточного метода деповского ремонта крытых вагонов с использованием ЭВМ : дис. ...канд. техн. наук : 05.22.07 / В. И. Букин; Белорус. ин-т инж. ж.-д. тр-та. – Гомель, 1976. – 226 с.

50. Бусленко, В. Н. Автоматизация имитационного моделирования сложных систем / В. Н. Бусленко. – Москва : Наука, 1977. – 240 с.

51. Бусленко, Н. П. Лекции по теории сложных систем / Н. П. Бусленко, В. В. Калашник, И. Н. Коваленко. – Москва : Советское радио, 1973. – 440 с.

52. Бусленко, Н. П. Математическое моделирование производственных процессов на цифровых вычислительных машинах / Н. П. Бусленко. – Москва : Наука. 1964. – 364 с.

53. Бусленко, Н. П. Метод статистического моделирования / Н. П. Бусленко. – Москва : Статистика, 1975. – 113 с.

54. Бусленко, Н. П. Моделирование сложных систем / Н. П. Бусленко. – Москва : Наука, 1978. – 400 с.

55. Вантажні вагони залізниць України колії 1520 мм. Правила капітального ремонту. ЦВ-0016 / Наказ Укрзалізниці від 20.06.2006, № 242-Ц. – Київ : Вид-во ТОВ «ВД «Мануфактура», 2006.– 176 с.

56. Вантажні вагони залізниць України колії 1520 (1524) мм. Правила з

деповського ремонту. ЦВ-0017 / Наказ Укрзалізниці від 16.10.2007, № 492-Ц.
– Київ : ТОВ «Видавничий дім «САМ», 2008. – 152 с.

57. Васецкий, В. В. Моделирование и оптимизация диспетчерского управления многостадийным вагоноремонтным производством: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.13.06 / В. В. Васецкий; Воронежский гос. техн. ун-т. – Воронеж, 2007. – 17 с.

58. Васецкий, В. В. Оптимизация управления потоками заявок на ремонт в условиях многостадийного вагоноремонтного производства / В. В. Васецкий, С. А. Олейникова, В. М. Питолин // Информационные технологии моделирования и управления. – 2006. – № 7 (32). – С. 882–890.

59. Васильев, В. Н. Организационно-экономические основы гибкого производства / В. Н. Васильев, Т. Г. Садовская. – Москва : Высшая школа, 1988. – 272 с.

60. Васильев, В. Н. Организация, управление и экономика гибкого интегрированного производства в машиностроении / В. Н. Васильев. – Москва : Машиностроение, 1986. – 312 с.

61. Веников, В. А. О моделировании / В. А. Веников. – Москва : Знание, 1974. – 64 с.

62. Виленкин, Н. Я. Комбинаторика / Н. Я. Виленкин. – Москва : Наука, 1969. – 328 с.

63. Вильдавский, И. М. Проектирование и эксплуатация поточных линий в серийном производстве машин и приборов / И. М. Вильдавский. – Москва-Ленинград : Машгиз, 1962. – 246 с.

64. Винниченко, Н. Г. Повысить качество деповского ремонта вагонов / Н. Г. Винниченко, И. Л. Ким // Ж.-д. трансп.–1989. – № 12. – С. 48 – 51.

65. Власов, М. П. Моделирование экономических процессов / М. П. Власов, П. Д. Шимко. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2005. – 409 с.

66. Воротников, В. Г. Основные принципы моделирования процессов функционирования гибких производственных систем вагонных депо / В. Г. Воротников, А. А. Денисенко // Безопасность движения поездов:

материалы VIII науч.-практ. конф. (Москва, 01.11–02.11.2007). – Москва, 2007. – С. VI – 3.

67. Воротников, В. Г. Перспективные направления повышения производственного потенциала вагонных депо / В. Г. Воротников // Безопасность движения поездов: Материалы VIII науч.-практ. конф. (Москва, 01.11–02.11.2007). – Москва, 2007. – С. VI – 3.

68. Воротников, В. Г. Модульный конвейер / В. Г. Воротников, Р. Мартынов // Гудок. – 2010. – № 3. – С. 3.

69. Гибкое автоматическое производство / В. О. Азбель, В. А. Егоров, А. Ю. Звоницкий. и др.; под общ. ред. С. А. Майорова, Г. В. Орловского, С. Н. Халкиопова. – 2-е изд. – Ленинград : Машиностроение, 1985. – 454 с.

70. Гизатулин, Э. З. Исследование путей совершенствования поточного метода при капитальном и среднем ремонтах тепловозов: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.22.07; Моск. ин-т инж. тр-та / Э. З. Гизатулин. – МИИТ, 1978. – 175 с.

71. Гизатулин, Э. З. Организация поточного производства при капитальных ремонтах тепловозов / Э. З. Гизатулин, Е. Г. Стеценко. – Москва : Транспорт, 1982. – 121 с.

72. Гнеденко, Б. В. Введение в теорию массового обслуживания / Б. В. Гнеденко, И. Н. Коваленко. – Москва : Наука, 1966. – 432 с.

73. ГОСТ 18322-78. Система технического обслуживания и ремонта. Термины и определения: утв. и введ. в дейст. пост. от 15.11.78 № 2986 / Гос. ком. СССР по стандартам. – Москва : Изд-во стандартов, 1991. – 12 с.

74. Готаулин, В. В. Совершенствование работы производственных участков по ремонту автосцепных устройств вагонов на основе моделирования технологических процессов: автореф. дис. ...канд. техн. наук : 05.22.07 / В. В. Готаулин; Моск. гос. ун-т путей сообщ. – Москва, 2008. – 24 с.

75. Гридюшко, В. И. Вагонное хозяйство / В. И. Гридюшко, В. П. Бугаев, Н. З. Криворучко. – Москва : Транспорт, 1988. – 295 с.

76. Грузовые вагоны железных дорог колеи 1520 мм. Руководство по деповскому ремонту. Утв. прот. от 18 – 19 мая 2011 года, № 54) / 54-й Совет по ж.-д. тр-ту гос. участ. Содружества. – Москва, 2010. – 154 с.

77. Губенко, В. К. Основные определения и показатели гибкого ремонтного процесса цистерн / В. К. Губенко, В. П. Литвиненко, Г. Г. Псарас. – Ждановский металлургический институт. – Жданов, 1986. – 19 с. – Деп. в УкрНИИНТИ 22.09.1986, № 2229-Ук86.

78. Гундаев, И. В. Разработка и моделирование технологических процессов ремонта колёсных пар вагонов: автореф. дис. ...канд. техн. наук: 05.22.07 / И. В. Гундаев; Моск. гос. ун-т путей сообщ. (МИИТ). – Москва, 2011. – 24 с.

79. Даль, В. И. Толковый словарь живого великорусского языка / В. И. Даль. – Москва : Мысль, 1989. – 4472 с.

80. Декарт, Р. Сочинения в 2 томах. Том 1 / Р. Декарт. – Москва : Мысль, 1989. – 654 с.

81. Депо для ремонта полувагонов на программу 6000 и 10000 физ. единиц в год. Вагоноборочный участок. Технологическая часть. Альбом 1. Пояснительная записка, чертежи / Типовые проектные решения 501-3-040.22.88. – Москва : Мосгипротранс, 1988. – 44 с.

82. Депо для ремонта полувагонов на программу 6000 и 10000 физ. единиц в год. Вагоноборочный участок. Технологическая часть. Альбом 2. Чертежи / Типовые материалы для проектирования 501-3-39.32.88. – Москва : Мосгипротранс, 1988. – 54 с.

83. Депо компании Siemens в Великобритании // Железные дороги мира. – 2008. – №3. – С. 55 – 61.

84. Джонс, Дж. К. Методы проектирования / Дж. К. Джонс. – Москва : Мир, 1986. – 326 с.

85. Долматов, А. А. Полувагонам – прогрессивный срок службы / А. А. Долматов, Г. В. Райков, В. Б. Костров // Железнодорожный транспорт. – 1982. – № 12. – С. 61 – 63.

86. Дударев, А. Е. Выбор параметров распределения оценок трудоёмкости работ при ремонте вагонов /А. Е. Дударев // Совершенствование ремонта, использования и конструирования вагонов: Сб. тр. ДИИТа, вып. 164/5. – Днепропетровск : ДИИТ, 1975. – С. 13 – 20.

87. Дударев, А. Е. Имитационное моделирование работы поточных линий для ремонта вагонов как многофазных систем массового обслуживания / А. Е. Дударев, В. В. Мямлин.– Днепропетр. ин-т инж. ж.-д. трансп. – Днепропетровск, 1985. – 16 с. – Деп. в ЦНИИТЭИ МПС 30.12.85, № 3406.

88. Дударев, А. Е. Оптимизация структуры поточной вагоноремонтной линии с гибкими связями между производственными участками на стадии её проектирования путём расшивки узких мест / А. Е. Дударев, В. В. Мямлин. – Днепропетр. ин-т инж. ж.-д. трансп.– Днепропетровск, 1986. – 7 с. – Деп. в ЦНИИТЭИ МПС 30.05.86, № 3583.

89. Дударев, А. Е. Применение имитационного моделирования для анализа функционирования поточных вагоноремонтных линий с гибкими связями между производственными участками / А. Е. Дударев, В. В. Мямлин. – Днепропетр. ин-т инж. ж.-д. трансп.– Днепропетровск, 1986. – 12 с. – Деп. в ЦНИИТЭИ МПС 30.05.86, № 3582.

90. Дударев, А. Е. Разработка поточного метода ремонта пассажирских вагонов и управления технологическими процессами: дис. ... канд. техн. наук: 05.22.07 / А. Е. Дударев; Днепропетр. ин-т инж. тр-та. – Днепропетровск, 1977. – 249 с.

91. Дударев, А. Е. Сетевое моделирование технологических процессов ремонта вагонов на поточных линиях / А. Е. Дударев, Л. П. Лимаренко // Совершенствование технического обслуживания и ремонта вагонов: Межвуз. сб. науч. ст. – Гомель: БелИИЖТ, 1978. – С. 95 – 101.

92. Дикань, В. Л. Підвищення ефективності функціонування вантажних вагонних депо у сучасних ринкових умовах / В. Л. Дикань // Вісник економіки транспорту і промисловості. – 2013. – Вип. 42. – Харків : Вид-во

УкрДАЗТ, 2013. – С. 122 – 125.

93. Думлер, С. А. Поточные методы производства в машиностроении / С. А. Думлер. – Москва : Машгиз, 1958. – 363 с.

94. Емельянов, А. А. Имитационное моделирование экономических процессов / А. А. Емельянов, Е. А. Власова, Р. В. Дума. – Москва : Финансы и статистика, 2002. – 368 с.

95. Ёжиков, В. А. Исследование эксплуатационной надёжности и пути повышения производительности поточных механизированных линий вагоноремонтного производства: дис. ... канд. техн. наук: 05.22.07 / В. А. Ёжиков; Моск. ин-т инж. тр-та. – Москва, 1976. – 196 с.

96. Ёжиков, В. А. Поточно-механизированные линии в вагонных депо / В. А. Ёжиков // Ж.-д. трансп. Серия «Вагоны и вагонное хозяйство». – Москва : ЦНИИТЭИ МПС, 1976. – 20 с.

97. «Загнанные» вагоны выбрасывают // Гудок. – 2007. – 15 февраля.

98. Закс, Л. Статистическое оценивание / Л. Закс. – Москва : Статистика, 1976. – 598 с.

99. Занин, В. П. Гибкая производственная система: от проекта до эксплуатации / В. П. Занин, Г. И. Кабанов, В. И. Логашев. – Ленинград : Лениздат, 1989. – 112 с.

100. Зубов, В. М. Как измеряется производительность труда в США / В. М. Зубов. – Москва : Финансы и статистика, 1990. – 144 с.

101. Иванищев, В. В. Автоматизация моделирования потоковых систем / В. В. Иванищев. – Москва : Наука, 1986. – 142 с.

102. Ивахненко, А. Г. Моделирование сложных систем по экспериментальным данным / А. Г. Ивахненко, Ю. П. Юрачковский. – Москва : Радио и связь, 1987. – 120 с.

103. Инструктивно-методические указания и нормативы по организации поточного депоовского ремонта грузовых вагонов. – Москва : ПКБ ЦВ МПС, ВНИИЖТ, 1986. – 132 с.

104. Иозайтис, В. С. Экономико-математическое моделирование

производственных систем / В. С. Иозайтис, Ю. А. Львов. – Москва : Высшая школа, 1991. – 192 с.

105. Исаханов, Г. В. Основы научных исследований в строительстве / Г. В. Исаханов. – Киев : Вища школа, 1985. – 208 с.

106. Исследование операций: в 2-х томах: Методологические основы и математические методы / Под ред. Дж. Моудера, С. Элмаграби. – Москва : Издательство «Мир», 1981.- Т. 1. – 712 с.

107. Исследование операций: в 2-х томах: Модели и применения / Под ред. Дж. Моудера, С. Элмаграби. – Москва : Издательство «Мир», 1981. – Т. 2. – 677 с.

108. Калашников, В. В. Математические методы построения стохастических моделей обслуживания / В. В. Калашников, С. Т. Рачев. – Москва : Наука, 1988. – 312 с.

109. Калетин, С. В. Эксплуатационный комплекс вагонного хозяйства в новых условиях / С. В. Калетин // Ж.-д. трансп.– 2007. – № 8. – С. 19–21.

110. Калинин, О. М. Моделирование гибких производственных систем / О. М. Калинин, С. Л. Ямпольский, Л. В. Песков. – Київ : Техніка, 1991. – 180 с.

111. Калман Р. Очерки по математической теории систем / Р. Калман, П. Фалб, М. Арбиб. – Москва : Мир, 1971. – 214 с.

112. Карелина, М. В. Обоснование параметров организации ремонта грузовых вагонов (на примере полувагонов): автореф. дис. ...канд. техн. наук: 05.22.07 / М. В. Карелина; Моск. гос. ун-т путей сообщ. (МИИТ). – Москва, 1996. – 21 с.

113. Каталог типовых и рекомендованных проектов локомотивного и вагонного хозяйства. – Москва : Трансжелдориздат, 1954. – 48 с.

114. Кирилук, А. В. Исследование основных параметров поточных линий в вагоноремонтном производстве: дис. ... канд. техн. Наук : 05.22.07 / А. В. Кирилук; Моск. ин-т инж. тр-та. – Москва, 1968. – 200 с.

115. Кирилук, А. В. Поточно-конвейерный метод ремоонта полувагонов / А. В. Кирилук, С. А. Покровский, В. В. Мямлин, В. В. // Ж.-д. трансп. Сер.

«Вагоны и вагонное хозяйство» Ремонт вагонов. – Москва : ЦНИИТЭИ МПС, 1970. – Вып. 59. – С. 18 – 22.

116. Кирилюк, А. В. Поточный ремонт вагонов / А. В. Кирилюк, Г. В. Райков, В. Ю. Емельянов // Ж.-д. трансп. Сер. «Вагоны и вагонное хозяйство». Экспресс-информация.– ЦНИИТЭИ МПС, 1985.– № 4.– 27 с.

117. Кленкин, В. А. Укрепление базы по ремонту подвижного состава / В. А. Кленкин // Ж.-д. трансп.– 2004. – № 3. – С. 79 – 83.

118. Колупаев, В. Конкуренция требует полномочий: вагоноремонтные предприятия ОАО «РЖД» могли бы работать ещё эффективнее / В. Колупаев // Гудок. – 2010. – 30.09, № 177. – С. 3.

119. Компания Talgo на внутреннем и внешнем рынках // Железные дороги мира. – 2006. – № 3. – С. 36 – 42.

120. Кондратюк, Р. З. Поточно-конвейерные линии в вагонном депо / Р. З. Кондратюк, В. В. Василевский // Ж.-д. трансп.–1980. – № 2. – С. 28 – 31.

121. Копачёв, С. В. Совершенствование организации ремонта подвижного состава на основе математического моделирования трудоёмкости технологической подготовки производства: автореф. дис. ...канд. техн. наук: 05.02.22 / С. В. Копачёв; Моск. гос. ун-т путей сообщ. – Москва, 2012. – 22 с.

122. Корн, Г. Справочник по математике для научных работников и инженеров: Определения, теоремы, формулы / Г, Корн, Т. Корн. – Москва : Наука, 1977. – 832 с.

123. Королёв, А. Н. Экономика, организация и планирование вагонного хозяйства / А. Н. Королёв, А. И. Попов. – Москва : Трансжелдориздат, 1962. – 292 с.

124. Королюк, В. С. Стохастические модели систем / В. С. Королюк. – Київ : Наук. думка, 1989. – 203 с.

125. Котуранов, В. Н. Пути усиления вагоноремонтной базы / В. Н. Котуранов, М. М. Болотин, С. Н. Муравьёв // Железнодорожный транспорт. – 1994. – № 11. – С. 54–56.

126. Кошкин, Л. Н. Роторные и роторно-конвейерные линии завтра / Л. Н. Кошкин. – Москва : Машиностроение, 1986. – 320 с.

127. Краткий экономический словарь / Под ред. Г. А. Козлова и С. П. Первушина. – Москва : Гос. изд-во политической литературы, 1958. – 391 с.

128. Кривич, О. Ю. Повышение уровня технологической подготовки производства вагонсборочных участков ремонтных депо: автореф. дис. ...канд. техн. наук: 05.22.07 / О. Ю. Кривич; Моск. гос. ун-т путей сообщ. (МИИТ). – Москва, 2010. – 24 с.

129. Криворучко, Н. З. Вагонное хозяйство / Н. З. Криворучко. – Москва : Трансжелдориздат, 1961. – 320 с.

130. Криворучко, Н. З. Вагонное хозяйство / Н. З. Криворучко, А. Е. Цикунов, В. И. Гридюшко. – Москва : Транспорт, 1969. – 312 с.

131. Криворучко, Н. З. Вагонное хозяйство / Н. З. Криворучко, В. И. Гридюшко, В. П. Бугаев. – Москва : Транспорт, 1976. – 280 с.

132. Криворучко, Н. З. Организация вагонного хозяйства / Н. З. Криворучко. – Москва : Гострансжелдориздат, 1950. – 444 с.

133. Криворучко, Н. З. Организация вагонного хозяйства / Н. З. Криворучко. – Москва : Гострансжелдориздат, 1954. – 542 с.

134. Криворучко, Н. З. Ремонт вагонов на потоке / Н. З. Криворучко, К. Н. Межов, В. И. Букин // Ж.-д. трансп. – 1975. – № 8. – С. 56–59.

135. Кузин, Б. И. Организация поточного производства в условиях научно-технического прогресса машиностроения / Б. И. Кузин. – Ленинград : Машиностроение, 1977. – 184 с.

136. Кузнецов, Е. С. Исследование работы поточных линий технического обслуживания автомобилей / Е. С. Кузнецов, В. А. Сорокин. – Москва : Транспорт, 1966. – 83 с.

137. Лапшин, Ф. А. Вагонное хозяйство / Ф. А. Лапшин, С. Г. Комаров. – Москва : Гострансжелдориздат, 1955. – 191 с.

138. Левитин, А. В. Алгоритмы: введение в разработку и анализ /

А. В. Лнаитин. – Москва : Издательский дом «Вильямс», 2006. – 576 с.

139. Лисевич, Т. В. Передовые технологии деповского ремонта пассажирских вагонов: Учебное пособие для вузов / Т. В. Лисевич, Е. В. Александров. – Самара : СамГАПС, 2005. – 80 с.

140. Лифшиц, А. Л. Статистическое моделирование систем массового обслуживания / А. Л. Лифшиц, Э. А. Мальц. – Москва : Советское радио, 1978. – 248 с.

141. Лищинский, Л. Ю. Структурный и параметрический синтез гибких производственных систем / Л. Ю. Лищинский. – Москва : Машиностроение, 1990. – 32 с.

142. Логашев, В. Г. Технологические основы гибких автоматических производств / В. Г. Логашев. – Ленинград : Машиностроение, 1985. – 176 с.

143. Луйк, И. А. Теоретические основы планирования технической эксплуатации машинного парка / И. А. Луйк. – Київ : Вища шк., 1976. – 142 с.

144. Львовский, Е. Н. Статистические методы построения эмпирических формул / Е. Н. Львовский. – Москва : Высш. шк., 1988. – 239 с.

145. Люльчев, К. М. Ремонт вагонов: эффективность затрат / К. М. Люльчев // Мир транспорта. – 2010. – № 4. – С. 58–64.

146. Макаров, И. М. Системные принципы создания гибких автоматизированных производств / И. М. Макаров. – Москва : Высш. шк., 1986. – 174 с.

147. Максимей, И. В. Имитационное моделирование на ЭВМ / И. В. Максимей. – Москва : Радио и связь, 1988. – 232 с.

148. Малышев, Г. А. Теория авторемонтного производства / Г. А. Малышев. – Москва : Транспорт, 1977. – 224 с.

149. Малькова, В. Н. Корректировка расчётного ритма поточных линий вагоноремонтных предприятий в зависимости от степени синхронизации / В. Н. Малькова // Вопросы эксплуатации, строительства и экономики железных дорог : труды МИИТ. – Вып. 465. – Ч. 1. – Москва : МИИТ, 1975. – С. 146 – 153.

150. Мартинов, І. Е. Вагоноремонтні машини та обладнання / І. Е. Мартинов, В. Г. Равлюк. – Харків: УкрДАЗТ, 2012. – Ч.1. – 156 с.
151. Мартинов, І. Е. Вагоноремонтні машини та обладнання / І. Е. Мартинов, В. Г. Равлюк. – Харків: УкрДАЗТ, 2013. – Ч.2. – 108 с.
152. Математика и кибернетика в экономике: словарь-справочник. – Москва : Издательство «Экономика», 1975. – 700 с.
153. Матросов, А. В. Maple 6. Решение задач высшей математики и механики / А. В. Матросов. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2001. – 528 с.
154. Машунин, Ю. К. Методы и модели векторной оптимизации / Ю. К. Машунин. – Москва : Наука, 1986. – 141 с.
155. Мелконян, М. А. Гибкие производства – разведчики будущего / М. А. Мелконян. – Москва : Управление делами Секретариата СЭВ, 1987.–59 с.
156. Месарович, М. Общая теория систем: математические основы / М. Месарович, Я. Такахара. –Москва : Мир, 1978. – 311 с.
157. Миронов, А. Ю. Сокращать простой вагонов в ремонте / А. Ю. Миронов // Ж.-д. трансп.–2007. – № 8. – С. 22–23.
158. Мирошниченко, Ю. В. Поток и ритм – основа высокой эффективности ремонтного производства / Ю. В. Мирошниченко.– Редколлегия журнала «Электрическая и тепловозная тяга». – Москва, 1986. – 7 с. – Деп. в ЦНИИ ТЭИ МПС, № 3851.
159. Митюхин, В. Б. Повышение эффективности вагонного хозяйства на основе использования новых информационных технологий: автореф. дис. ... канд. техн. наук 05.22.07 / В. Б. Митюхин; Моск. гос. ун-т путей сообщ. (МИИТ). – Москва, 2002. – 24 с.
160. Моисеев, Н. Н. Математика ставит эксперимент / Н. Н. Моисеев. – Москва : Наука, 1979. – 224 с.
161. Молчанов, А. А. Моделирование и проектирование сложных систем / А. А. Молчанов. – Киев : Выща шк. Головное изд-во, 1988. – 359 с.

162. Морозов, В. Н. Вагонное хозяйство – жизнеобеспечивающая сфера деятельности / В. Н. Морозов // Ж.-д. трансп.– 2003. – № 6. – С. 10 – 16.

163. Мотовилов, К. В. Выбор рациональных путей повышения производственной мощности вагоноремонтных предприятий / К. В. Мотовилов // Вопросы совершенствования технологии, организации и механизации ремонта вагонов : Межвуз. сб. науч. тр. – Вып. 746. – Москва : МИИТ, 1984. – С. 3 – 10.

164. Мотуз, Н. Р. Труд должен быть высокопроизводительным / Н. Р. Мотуз, Г. Н. Перов // Ж.-д. трансп.– 2003.– № 3. – С. 44 – 49.

165. Мямлин, В. В. Больше внимания сохранности вагонов / В. В. Мямлин, Ю. Г. Покус // Ж.-д. трансп. – 1987. – № 3. – С. 49 – 52.

166. Мямлин, В. В. Адаптивный поток ремонта грузовых вагонов / В. В. Мямлин, С. В. Мямлин // Проблемы подвижного состава: пути решения через взаимодействие государственного и частного секторов : Тезисы докл. III Междунар. партн. конф. (Ялта, 21.05–25.05.2012). – Ялта, 2012. – С. 64.

167. Мямлин, В. В. Анализ различных структур гибких вагоноремонтных потоков / В. В. Мямлин // Проблемы и перспективы развития железнодорожного транспорта: тезисы докл. 74-й Междунар. науч.-практ. конф. (Днепропетровск, 15.05–16.05. 2014). – Днепропетровск : ДНУЖТ, 2014. – С. 65 – 67.

168. Мямлин, В. В. Анализ трудоёмкостей отдельных видов работ при деповском ремонте полувагонов / В. В. Мямлин // Вісник Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – Дніпропетровськ : ДНУЖТ, 2012. – Вип. 40. – С. 28 – 36.

169. Мямлин, В. В. Анализ основных параметров асинхронного гибкого потока ремонта вагонов и методы их расчёта / В. В. Мямлин // Вісник Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна.– Дніпропетровськ : ДНУЗТ, 2009. – Вип. 26. – С. 28 – 33.

170. Мямлин, В. В. Асинхронный гибкий поток – следующая ступень на пути эволюции поточных методов ремонта грузовых вагонов в депо /

В. В. Мямлин // Интеграция Украины в международную транспортную систему: тезисы II Междунар. науч.-практ. конф. (Днепропетровск, 27.05–28.05.2010). – Днепропетровск : ДНУЖТ, 2010. – С. 70 – 72.

171. Мямлин, В. В. Асинхронный гибкий поток – следующий этап на пути совершенствования поточно-конвейерных методов ремонта грузовых вагонов / В. В. Мямлин // Трансбалтика – 2009: тезисы Междунар. научной конф. – Днепропетровск : ДНУЖТ, 2009. – С. 37 – 38.

172. Мямлин, В. В. Асинхронный гибкий поток ремонта вагонов как агрегативная система / В. В. Мямлин // Проблемы и перспективы развития железнодорожного транспорта: тезисы 69-й Междунар. науч.-практ. конф. (Днепропетровск, 21.05 – 22.05.2009). – Днепропетровск : ДНУЖТ, 2009. – С. 37 – 38.

173. Мямлин, В. В. Варианты организации перспективных вагоноремонтных предприятий, использующих гибкий поток для ремонта вагонов / В. В. Мямлин // тезисы 70-й Междунар. науч.– практ. конф. (Днепропетровск, 15.04 – 16.04. 2010). – Днепропетровск : ДНУЖТ, 2010. – С. 72 – 73.

174. Мямлин, В. В. Влияние структурной гибкости вагоноремонтного потока на его пропускную способность / В. В. Мямлин // Проблемы и перспективы развития железнодорожного транспорта: тезисы докл. 75-й Междунар. науч.- практ. конф. (Днепропетровск, 15.05 – 16.05. 2015). – Днепропетровск : ДНУЖТ, 2015. – С. 33 – 35.

175. Мямлин, В. В. Гибкие потоки для ремонта вагонов и особенности имитационного моделирования их работы / В. В. Мямлин // Трансп. Росс. Федерации. – 2013. – № 3 (46). – С.57 – 60.

176. Мямлин, В. В. Гибкий асинхронный многопредметный поток – следующий этап на пути совершенствования деповского ремонта вагонов / В. В. Мямлин.// Подвижной состав XXI века: идеи, требования, проекты : тезисы докл. VII Междунар. науч.-техн. конф. (Санкт-Петербург, 06.07-10.07.2011). – Санкт-Петербург : ПГУПС, 2011. – С. 54 – 56.

177. Мямлин, В. В. Главная задача в совершенствовании индустриальных методов ремонта вагонов – адаптация потока к каждому отдельному вагону / В. В. Мямлин // Зб. наук. праць Укр. держ. акад. залізнич. трансп.: Тези доп. Міжнар. наук.-прак. конф.: Вагони нового покоління – із ХХ в ХХІ сторіччя. – Харків: УкрДАЗТ, 2013. – Вип. 139. – С. 311 – 312.

178. Мямлин, В. В. Имитационное моделирование мультифазных поликанальных многопредметных асинхронных гибких потоков ремонта вагонов / В. В. Мямлин // Проблемы и перспективы развития железнодорожного транспорта: тезисы 72-й Междунар. науч.-практ. конф. (Днепропетровск, 19.04 – 20.04.2012). – Днепропетровск : ДНУЖТ, 2012.– С. 58 – 59.

179. Мямлин, В. В. Использование математической схемы агрегата для формализации процесса функционирования ремонтной позиции гибкой поточной линии для ремонта вагонов / В. В. Мямлин // Проблемы и перспективы развития транспортных систем и строительного комплекса: материалы II Междунар. науч.-практ. конф. – Гомель : БелГУТ, 2008. – С. 172–73.

180. Мямлин, В. В. Использование метода статистического моделирования при проектировании поточных линий для ремонта вагонов / В. В. Мямлин // Вопросы оптимизации деталей тележек и организации обслуживания вагонов: Сб. науч. тр. Днепропетр. ин-т инж. тр-та.– Днепропетровск : ДИИТ, 1985.– С. 70 – 76.

181. Мямлин, В. В. Использование теории графов для рациональной компоновки участков вагоноремонтного предприятия / В. В. Мямлин // Проблемы и перспективы развития железнодорожного транспорта: тезисы докл. 74-й Междунар. науч.-практ. конф. (Днепропетровск, 15.05 – 16.05.2014). – Днепропетровск : ДНУЖТ, 2014.– С. 67 – 69.

182. Мямлин, В. В. Использование теории кусочно-линейных агрегатов для формализации работы ремонтных модулей поточной вагоноремонтной

линии с гибкой транспортной системой / В. В. Мямлин // Вісник Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна.– Дніпропетровськ : ДНУЗТ, 2008. – Вип. 24. – С. 44 – 48.

183. Мямлин, В. В. Использование транспортного агрегата для перемещения вагонов между позициями гибкого вагоноремонтного потока / В. В. Мямлин // Проблемы и перспективы развития железнодорожного транспорта : Тезисы докл. 73-й Междунар. науч.-практ. конф. (Днепропетровск, 23.05 – 24.05.2013). – Днепропетровск : ДНУЖТ, 2013. – С. 53 – 54.

184. Мямлин, В. В. Использование ЭВМ для анализа функционирования различных поточных линий для ремонта вагонов / В. В. Мямлин // Ж.-д. трансп. Сер. «Вагоны и вагонное хозяйство» Ремонт вагонов. – Москва : ОИ ЦНИИТЭИ МПС, 1989. – Вып. 1. – С. 1 – 11.

185. Мямлин, В. В. Использование ЭВМ для моделирования работы поточных линий ремонта вагонов / В. В. Мямлин // Второе отраслевое научно-техническое совещание молодых учёных и специалистов по проблемам использования вычислительной техники на железнодорожном транспорте: Тезисы докладов (Москва, 15.04 – 16.04.1987). – Москва : ВНИИЖТ, 1987. – С. 125 – 127.

186. Мямлин, В. В. Исследование количества «обгонов» между вагонами в гибких вагоноремонтных потоках при помощи имитационного моделирования / В. В. Мямлин // Проблемы и перспективы развития железнодорожного транспорта: тезисы докл. 75-й Междунар. науч.-практ. конф. (Днепропетровск, 15.05 – 16.05. 2015). – Днепропетровск : ДНУЖТ, 2015. – С. 42 – 44.

187. Мямлин, В. В. Исследование трудоёмкостей работ на вагоносборочном участке при деповском ремонте полувагонов / В. В. Мямлин // Проблемы и перспективы развития железнодорожного транспорта: Тезисы 72-й Междунар. науч.-практ. конф. (Днепропетровск, 19.04 – 20.04.2012). – Днепропетровск : ДНУЖТ, 2012. – С. 41 – 42.

188. Мямлин, В. В. Исследование функционирования различных структурных вариантов гибких потоков для ремонта вагонов при помощи имитационного моделирования / В. В. Мямлин // Вісник Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – Дніпропетровськ : ДНУЗТ, 2014. – Вип. 3 (51).– С. 124 – 135.

189. Мямлин, В. В. Комплексное исследование причин, влияющих на колебание времени выполнения работ при деповском ремонте полувагонов / В. В. Мямлин // Вісник Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – Дніпропетровськ : ДНУЗТ, 2012. – Вип. 41. – С. 24 – 34.

190. Мямлин, В. В. Компоновка позиций гибкого вагоноремонтного потока и способ перемещения изделий между ними при помощи транспортного агрегата / В. В. Мямлин, С. В. Мямлин, А. Н. Михальчук // Вісник Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – Дніпропетровськ, 2012.– Вип. 42.– С. 205 –213.

191. Мямлин, В. В. Компоновочные решения организационно-технологических структур перспективных вагоноремонтных депо с асинхронными гибкими потоками ремонта вагонов / В. В. Мямлин // Вісник Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна.– Дніпропетровськ : ДНУЗТ, 2010. – Вип. 31. – С. 55 – 62.

192. Мямлин В. В. Моделирование работы гибких поточных линий для ремонта вагонов как многофазных многоканальных систем массового обслуживания / В. В. Мямлин // Проблемы и перспективы развития железнодорожного транспорта: Тезисы 68-й Междунар. науч.-практ. конф. (Днепропетровск, 22.05 – 23.05.2008).– Днепропетровск : ДНУЖТ, 2008.– С. 51– 52.

193. Мямлин, В. В. Моделирование работы потока для ремонта вагонов как мультифазной поликанальной многопредметной системы массового обслуживания / В. В. Мямлин, С. В. Мямлин // Вісник Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна.– Дніпропетровськ : ДНУЗТ, 2011.– Вип. 38.– С. 47 – 57.

194. Мямлин, В. В. Мультифазный поликанальный многопредметный асинхронный поток – реальный механизм повышения эффективности ремонта вагонов / В. В. Мямлин // Проблемы и перспективы развития железнодорожного транспорта: Тезисы 74-й Межд. науч.-техн. конф. (Харьков, 24.04 – 25.04.2012). – Харьков : УкрГАЖТ, 2012. – С. 219 – 220.

195. Мямлин, В. В. Мультифазный поликанальный многопредметный асинхронный поток – следующий уровень в организации ремонта грузовых вагонов / В. В. Мямлин // Вагонный парк. – 2012.– № 1. – С. 8 – 11.

196. Мямлин, В. В. Обоснование алгоритма решения задачи векторной оптимизации по двум показателям при выборе гибкой технологии ремонта вагонов / В. В. Мямлин, А. А. Босов, С. В. Мямлин // Вісник Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – Дніпропетровськ : ДНУЗТ, 2011. – Вип. 36. – С. 54 – 57.

197. Мямлин, В. В. Оптимизация структуры гибкого вагоноремонтного потока при помощи моделирования путём «расширения узких мест» / В. В. Мямлин // Проблемы и перспективы развития железнодорожного транспорта: Тезисы докл. 74-й Междунар. науч.-практ. конф. (Днепропетровск, 15.05 – 16.05.2014). – Днепропетровск : ДНУЖТ, 2014. – С. 69 – 71.

198. Мямлин, В. В. Основные технологические решения многофункционального производственного комплекса по ремонту и изготовлению грузовых вагонов на базе вагонного депо Гянджа (Азербайджан) / В. В. Мямлин // Проблемы и перспективы развития железнодорожного транспорта : Тезисы докл. 73-й Междунар. науч.-практ. конф. (Днепропетровск, 23.05–24.05.2013). – Днепропетровск : ДНУЖТ, 2013. – С. 55–57.

199. Мямлин, В. В. Особенности взаимодействия подсистем асинхронного гибкого потока ремонта вагонов, формализованного в виде агрегативной системы / В. В. Мямлин // Вагонный парк. – 2010.– № 7.– С. 19 – 22.

200. Мямлин, В. В. Особенности взаимодействия между подсистемами асинхронного гибкого потока ремонта вагонов, формализованного в виде агрегативной системы / В. В. Мямлин // Вісник Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – Дніпропетровськ : ДНУЗТ, 2009. – Вип. 27. – С. 36 – 41.

201. Мямлин, В. В. Перспективы проектирования современных грузовых депо с использованием гибких технологий ремонта вагонов / В. В. Мямлин // Проблемы и перспективы развития железнодорожного транспорта: Тезисы 68-й Междунар. науч.-практ. конф. (Днепропетровск, 22.05 – 23.05.2008). – Днепропетровск : ДНУЖТ, 2008. – С.52 – 53.

202. Мямлин, В. В. Повышение надёжности работы вагоноремонтных потоков за счёт формирования их гибкости / В. В. Мямлин, С. В. Мямлин // Проблемы безопасности на транспорте: Матер. VI Междунар. науч.-практ. конф. – Гомель : БелГУТ, 2012. – С.92 – 93.

203. Мямлин, В. В. Повышение эффективности поточного метода ремонта вагонов путём использования специальных архитектурно-технологических решений, обеспечивающих гибкую связь между позициями / В. В. Мямлин // Проблемы и перспективы развития вагоностроения: материалы IV Всерос. науч.-практ. конф. (Брянск, 09.10 – 10.10.2008). – Брянск, 2008.– С. 76 – 78.

204. Мямлин, В. В. Повышение эффективности ремонта вагонов за счёт совершенствования организации поточного производства / В. В. Мямлин // Проблемы подвижного состава: пути решения через взаимодействие государственного и частного секторов: тезисы докл. II Междунар. партн. конф. (Ялта, 19.05 – 20.05.2011). – Ялта, 2011. – С. 49.

205. Мямлин, В. В. Поиски методов оптимального проектирования вагоноремонтных предприятий с поточными методами ремонта / В. В. Мямлин // Внедрение наукоёмких технологий на магистральном и промышленном железнодорожном транспорте: тезисы докл. IV науч.-практ. Междунар. конф. (Крым, Ялта, 09.06 – 13.06.2008). – Ялта, 2008.– С.14.

206. Мямлин, В. В. Предложения по реконструкции грузового депо на ст. Н/Д-Узел с переводом его на гибкий поток ремонта вагонов / В. В. Мямлин // Проблемы и перспективы развития железнодорожного транспорта: тезисы 71-й Междунар. науч.–практ. конф. (Днепропетровск, 15.04 – 16.04.2011). – Днепропетровск : ДНУЖТ, 2011. – С. 76 – 77.

207. Мямлин В. В. Применение теории сложных систем к исследованию работы поточных линий для ремонта вагонов / В. В. Мямлин // Транспортные связи. Проблемы и перспективы: докл. Междунар. науч.-практ. конф. (Днепропетровск, Украина, 29.05 – 30.05.2008). – Днепропетровск : ДНУЖТ, 2008. – С. 8.

208. Мямлин, В. В. Прогнозирование значений производительности труда в проектируемых вагонсборочных цехах при помощи регрессионных моделей / В. В. Мямлин // Вопросы оптимизации деталей тележек и организации обслуживания вагонов: Сб. науч. тр. / Днепропетр. ин-т инж. тр-та.– Днепропетровск : ДИИТ, 1985. – С. 64 – 69.

209. Мямлин, В. В. Разработка гибких поточных линий для ремонта вагонов и методы их расчёта / В. В. Мямлин // Подвижной состав XXI века: идеи, требования, проекты. – 2011. – Санкт-Петербург : ПГУПС, 2011. – Вып. 6. – С. 53 – 58.

210. Мямлин, В. В. Разработка гибких поточных линий для ремонта вагонов / В. В. Мямлин // Подвижной состав XXI века: идеи, требования, проекты : тезисы докл. VI Междунар. науч.-техн. конф. (Санкт-Петербург, 08.07 – 12.07.2009). – Санкт-Петербург : ПГУПС, 2009. – С. 235–236.

211. Мямлин, В. В. Разработка машинных методов и алгоритмов проектирования поточных линий для ремонта вагонов: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.22.07 / В. В. Мямлин; Моск. ин-т инж. тр-та. – Москва, 1989. – 23 с.

212. Мямлин, В. В. Разработка структурно-информационной модели проектирования поточных вагоноремонтных линий / В. В. Мямлин // Вопросы улучшения ходовых частей и обслуживания вагонов: Сб. науч. тр.

Днепропетр. ин-т инж. трансп.– Днепропетровск : ДИИТ, 1987. – С. 80 – 83.

213. Мямлин, В. В. Ретроспективный анализ методов организации ремонта грузовых вагонов в депо и пути их дальнейшего развития / В. В. Мямлин // Вісник Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна.– Дніпропетровськ, 2010. – Вип. 34. – С. 51 – 60.

214. Мямлин, В. В. Роль поточных методов при организации вагоноремонтного производства и их влияние на рост производительности труда / В. В. Мямлин // Вісник Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – Дніпропетровськ, 2011. – Вип. 37. – С. 32 – 43.

215. Мямлин, В. В. Совершенствование поточного вагоноремонтного производства за счёт применения асинхронных гибких потоков / В. В. Мямлин // Проблемы и перспективы развития железнодорожного транспорта: тезисы 70-й Междунар. науч.-практ. конф. (Днепропетровск, 15.04–16.04.2010). – Днепропетровск : ДНУЖТ, 2010.– С. 73 – 74.

216. Мямлин, В. В. Совершенствование поточного метода ремонта вагонов за счёт гибкости транспортной системы между технологическими модулями / В. В. Мямлин // Залізн. трансп. України. – 2008. – № 4. – С.15 – 17.

217. Мямлин, В. В. Современные тенденции развития ремонта грузовых вагонов на потоке / В. В. Мямлин // Проблемы и перспективы развития железнодорожного транспорта : Тезисы 71-й Междунар. науч.-практ. конф. (Днепропетровск, 15.04 – 16.04.2011). – Днепропетровск : ДНУЖТ, 2011.– С. 78 – 79.

218. Мямлин, В. В. Структурные схемы перспективных вагоноремонтных предприятий с асинхронными гибкими потоками ремонта вагонов / В. В. Мямлин // Вагонный парк. – 2010. – № 11. – С. 15 – 18.

219. Мямлин, В. В. Схема кусочно-линейного агрегата как математическая модель функционирования технологических модулей асинхронного гибкого потока ремонта вагонов / В. В. Мямлин // Вагонный парк.– 2010.– № 6. – С. 12–15.

220. Мямлин, В. В. Схема кусочно-линейного агрегата как математическая модель функционирования технологических модулей асинхронного гибкого потока ремонта вагонов / В. В. Мямлин // Вісник Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – Дніпропетровськ, 2008. – Вип. 25. – С. 18 – 22.

221. Мямлин, В. В. Теоретические основы совершенствования технологии ремонта вагонов / В. В. Мямлин // Подвижной состав XXI века : идеи, требования, проекты: тезисы докл. VIII Междунар. науч.-техн. конф. (Санкт-Петербург, 03.07 – 07.07.2013). – Санкт-Петербург : ПГУПС, 2013. – С. 205–207.

222. Мямлин, В. В. Теоретические основы создания гибких поточных производств для ремонта подвижного состава : монография / В. В. Мямлин. – Днепропетровск : Изд-во ЧФ «Стандарт-Сервис», 2014. – 380 с.

223. Мямлін, В. В. Удосконалення технології ремонту вантажних вагонів / В. В. Мямлін, С. В. Мямлін, Ю. В. Кебал // Проблеми та перспективи розвитку транспортних систем в умовах реформування залізничного транспорту: управління, економіка і технології: Матеріали V Міжнар. науково-практ. конф. Сер. «Техніка, технологія». – Київ : ДЕУТУТ, 2011. – С. 107 – 108.

224. Насибуллин, Ф. Ф. Совершенствование обслуживания и ремонта грузовых вагонов / Ф. Ф. Насибуллин // Ж.-д. трансп. – 2004. – № 4. – С. 63.

225. Нейлор, Т. Машинные имитационные эксперименты с моделями экономических систем / Т. Нейлор. – Москва : Мир, 1975. – 500 с.

226. Неймарк, А. И. Основные разновидности поточных линий в машиностроении и приборостроении / А. И. Неймарк. – Ленинград : ЛДНТП, 1959. – 44 с.

227. Некоторые вопросы организации и управления процессом ремонта вагонов на потоке / А. Е. Дударев, К. Н. Фомкин, В. Г. Анофриев, И. К. Мороз // Совершенствование ремонта, использования и конструирования вагонов: Сб. тр. ДИИТа. – Днепропетровск, 1975. – Вып. 164/5. – С. 3 – 8.

228. Нескуба, Т. В. Стратегія розвитку підприємства вагоноремонтного господарства залізничного транспорту України в умовах реформування галузі / Т. В. Нескуба // Вісник економіки транспорту і промисловості. – Харків: Вид-во УкрДАЗТ, 2009. – Вип. 26. – С. 252 – 254.

229. Никифоров, Б. Д. Вагонное хозяйство: состояние, перспективы, задачи / Б. Д. Никифоров, И. И. Хаба // Ж.-д. трансп. –1990. – № 11. – С. 28–32.

230. Николаев, В. И. Системотехника: методы и приложения / В. И Николаев, В. М. Брук. – Ленинград : Машиностроение, 1985. – 199 с.

231. Новиков, О. А. Прикладные вопросы теории массового обслуживания / О. А. Новиков, С. И. Петухов. – Москва : Советское радио, 1969. – 400 с.

232. Ногин, В. Д. Принятие решений в многокритериальной среде: количественный подход / В. Д. Ногин. – Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2002. – 144 с.

233. Ножевников, А. М. Научная организация труда в вагонном хозяйстве / А. М. Ножевников, В. Д. Алексеев, С. В. Аникин. – Москва : Транспорт, 1968.– 279 с.

234. Ножевников, А. М. Поточно-конвейерные линии ремонта вагонов / А. М. Ножевников. – Москва : Транспорт, 1980.– 137 с.

235. Ножевников, И. А. Организация ремонта вагонов на поточных линиях / И. А. Ножевников // Повышение эффективности работы вагонного хозяйства: Межвуз. сб. науч. ст. – Гомель : БелИИЖТ, 1982. – С. 61 – 66.

236. Норми витрат матеріалів та запасних частин на ремонт вагонів у вагонних депо залізниць України. ЦВ-0065 / Затв. нак. Укрзалізниці від 22.12.2010 № 201-ЦЗ. – Київ : ПКТБРС, 2011. – 124 с.

237. Норми простою вантажних вагонів при деповському ремонті, технічному обслуговуванні з відчепленням, та підготовці до навантаження / Затв. наказ. Укрзалізниці від 14.06.2005 р. – Київ : ДП «КПКТБВ», 2005. – 10 с.

238. Нормы технологического проектирования депо для ремонта грузовых и пассажирских вагонов / ВНТП 02 – 86 / МПС. – Москва : Транспорт, 1987.– 33 с.

239. О мероприятиях для понижения процента больных вагонов на железных дорогах : доклад начальника вагонного отдела службы тяги Екатеринбургской железной дороги инженера Н. М. Хлебникова / Н. М. Хлебников. – Екатеринбург : Типо-Литография Екатеринбургской железной дороги, 1914. – 64 с.

240. Образование параметров и оснащение гибких поточных линий по ремонту вагонов / В. Г. Воротников, М. М. Болотин, В. Д. Евстратов, Т. В. Второва // Автоматизация и современные технологии. – 1993. – № 3. – С. 3 – 5.

241. Огурцов, А. А. Поточный ремонт контейнеров в вагонных депо / А. А. Огурцов // Ж.-д. трансп. – 1990. – № 11.– С. 89 – 90.

242. Организация, планирование и управление на вагоноремонтных предприятиях / В. М. Меланин, С. Н. Коржин, Р. Ф. Канивец и др.; под ред. В. М. Меланина. – Москва : ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2008. – 383 с.

243. Оре, О. Теория графов / О. Оре. – Москва : Наука, 1980. – 336 с.

244. Осадчук, Г. И. Научно-технический прогресс и экономика вагонного хозяйства / Г. И. Осадчук, Ч. У. Березнякова, С. А. Покровский. – Москва : Транспорт, 1984. – 79 с.

245. Основные технологические решения строительства вагоноремонтного комплекса по ремонту апатитовозов и вагонов для перевозки минеральных удобрений на ст. Апатиты-1 Октябрьской ж. д. (проект № 7713). – Днепропетровск : Днепрожелдорпроект, 1990. – 144 с.

246. Основы моделирования сложных систем / Под ред. И. В. Кузьмина. – Киев : Вища шк. Головное изд-во, 1981. – 360 с.

247. Особенности технического обслуживания и ремонта подвижного состава за рубежом / В. В. Мямлин, А. В. Кутько, С. В. Мямлин, Ю. В. Кебал

// Вісник СНУ ім. В. Даля. – Луганск: 2010. – №5 (147), Ч. 2. – С. 86 – 96.

248. Павлов, И. П. Рефлекс свободы / И. П. Павлов. – Санкт-Петербург : Питер, 2001.– 432 с.

249. Пат. 013942 Евразийское патентное ведомство, В1 В60S 5/00. Способ ремонта грузовых железнодорожных вагонов и грузовое депо для его осуществления / Сапетов М. В., Соколов И. Е., Фомин М. Ю., Чистяков А. П. (Россия); заявители и патентообладатели Сапетов М. В., Соколов И. Е., Фомин М. Ю., Чистяков А. П. – № 201000174; заявл. 22.12.2009; опубл. 30.08.2010. – Бюл. № 4.

250. Пат. 10873 Україна, МПК⁷ В 61 J 1/10. Трансбордер для поперечного переміщення рейкових транспортних засобів, наприклад вагонів, на паралельні колії / А. М. Моторін, В. А. Омельченко, П. Я. Сорокін; заявник та патентовласник ТОВ «Науково-виробнича фірма «ТЕХВАГОНМАШ». – № u200509106; заявл. 27.09.2005; опубл. 15.11.2005. – Бюл. № 11.

251. Пат. 11176 Україна, МПК⁷ В 61 J 1/10. Трансбордер для переміщення рухомого складу / Приходько В. І. та ін.; заявник та патентовласник ВАТ «Крюківський вагонобудівний завод». – № u200505262; заявл. 02.06.2005; опубл. 15.12.2005. – Бюл. № 12.

252. Пат. 17638 Україна, МПК В 61 J 1/00. Трансбордер для поперечного переміщення рейкових транспортних засобів на паралельні колії / П. Я. Сорокін, Ю. С. Козловський; заявники та патентовласники П. Я. Сорокін, Ю. С. Козловський. – № u200602102; заявл. 27.02.2006; опубл. 16.10.2006. – Бюл. № 10.

253. Пат. 2112736 Российская Федерация, МПК⁶ В66 С 17/20. Подъемно-транспортный агрегат / Воротников В. Г. и др.; заявитель и патентообладатель Московский государственный университет путей сообщения. – № 97107057/28; заявл. 25.04.1997; опубл. 10.06.1998. – Бюл. № 16.

254. Пат. 23365 Україна, МПК⁶ В 61 J 1/10. Пристрій для переміщування

рейкових транспортних засобів на паралельні колії / П. Я. Сорокін; заявник та патентовласник П. Я. Сорокін, Ю.С. Козловський. – № u200612658; заявл. 01.12.2006; опубл. 25.05.2007. – Бюл. № 7.

255. Пат. 41730 Україна, МПК⁹ В 61 J 1/00. Трансбордер для переміщення рейкових транспортних засобів / А. М. Моторін, В. М. Малюсейко, В. М. Пономарьов; заявник та патентовласник ТОВ «Науково-виробнича фірма «ТЕХВАГОНМАШ».– № u200813237; заявл. 17.11.2008; опубл. 10.06.2009. – Бюл. № 11.

256. Первозванский, А. А. Математические модели в управлении производством / А. А. Первозванский.- Москва : Наука, 1975.- 616 с.

257. Перегудов, Ф. И. Введение в системный анализ / Ф. И. Перегудов, Ф. П. Тарасенко. – Москва : Высшая школа, 1989.– 367 с.

258. Петров, В. А. Планирование гибких производственных систем / В. А. Петров, А. Н. Масленников, Л. А. Осипов. – Ленинград : Машиностроение, 1985.– 182 с.

259. По пути реконструкции / В. Н. Стариченков, М. М. Болотин, Н. М. Борисов, В. Г. Воротников // Ж.-д. трансп. –1986. – № 3. – С. 60 – 61.

260. Повышение качества ремонта вагонов / С. А. Покровский, В. В. Мямлин, В. А. Балаканов, В. А. Пивень. – Москва :Транспорт, 1985. – 37 с.

261. Подъёмно-транспортное оборудование для технического обслуживания подвижного состава // Железные дороги мира. – 2003. – № 3. – С.45–49.

262. Политехнический словарь / Гл. ред. И. И. Артоболевский. – Москва : Советская энциклопедия, 1977. – 608 с.

263. Политика SNCF в области подвижного состава и его технического обслуживания // Железные дороги мира. – 2010. – №4. – С. 38 – 45.

264. Поллард, Дж. Справочник по вычислительным методам статистики / Дж. Поллард.– Москва : Финансы и статистика, 1982. – 344 с.

265. Портер, У. Современные основания общей теории систем / У.

Портер. – Москва : Наука, 1971. – 224 с.

266. Постол, Б. Г. Организация производства при техническом обслуживании и ремонте локомотивов в депо / Б. Г. Постол. – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2010.– 123 с.

267. Поточные методы производства в серийном машиностроении и приборостроении / О. И. Бугаков, А. П. Крассовский, О. И. Непорент и др.; под ред. А. Г. Бермана, А. И. Неймарка. – Москва–Ленинград : Машгиз, 1958.– 326 с.

268. Про розрахунок норми тривалості робочого часу на 2014 рік / Додаток до листа міністерства соціальної політики України від 04 вересня 2013 р. № 9884/0/14-13/13.– Режим доступа: http://lviv.medprof.org.ua/uploads/media/4_40.pdf

269. Проектирование вагоноремонтных предприятий: Учебник для вузов ж.-д. транспорта / К. А. Сергеев, В. Н. Жданов, О. Ю. Кривич, Т. А. Фролова; под ред. К. А. Сергеева. – Москва : ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2009. – 265 с.

270. Пугачёв, Г. С. Нормирование трудоёмкости технологических процессов с вероятностными составляющими / Г. С. Пугачёв // Сб. науч. тр. ДонИЖТ.– Донецк : ДонИЖТ, 2008. – № 14.– С. 136 – 141.

271 Развитие ремонтной инфраструктуры железных дорог Германии // Железные дороги мира. – 2006. – № 2. – С. 24 – 26.

272. Разон, В. Ф. Исследование влияния внутритактной синхронизации операций на эффективность работы поточно-конвейерной линии ремонта вагонов в депо / В. Ф. Разон // Совершенствование технического обслуживания и ремонта вагонов: Межвуз. сб. науч. ст. – Гомель : БелИИЖТ, 1978.– С. 28–34.

273. Разон, В. Ф. Повышение эффективности функционирования поточно-конвейерных линий ремонта грузовых вагонов в депо на основе обеспечения внутритактной синхронизации операций : автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.22.07 / В. Ф. Разон; Моск. ин-т инж. тр-та.– Москва : МИИТ,

1987. – 24 с.

274. Разон, В. Ф. Совершенствование оперативного управления ремонтом вагонов на поточно-конвейерной линии вагоносборочного участка депо / В. Ф. Разон // Совершенствование организации ремонта вагонов и их технического обслуживания: Межвуз. сб. науч. ст. – Гомель : БелИИЖТ, 1983. – С. 14 – 22.

275. Райков, Г. В. Пути повышения эффективности организации поточного метода ремонта полувагонов в депо: дис. ... канд. техн. Наук : 05.22.07 / Г. В. Райков; Моск. ин-т инж. тр-та. – Москва : МИИТ, 1976. – 164 с.

276. Райков, Г. В. Аналитический метод расчёта параметров поточной линии периодического действия / Г. В. Райков ЦНИИ МПС.– Вып. 593. – Москва : Транспорт, 1978. – 136 с.

277. Рекомендации для выбора рациональных путей развития базы деповского ремонта вагонов. – Москва : МИИТ, 1984. – 42 с.

278. Родов, А. С. План, поток, ритм / А. С. Родов, Д. И. Крутянский.– Ростов-на-Дону : Ростовское книжное изд-во, 1964.– 72 с.

279. Рудаков, В. А. Обоснование взаимосвязей показателей работы вагоноремонтного комплекса и безопасность движения: автореф. дис. ...канд. техн. наук: 05.22.07 / В. А. Рудаков; Моск. гос. ун-т путей сообщ. (МИИТ).– Москва, 2008.– 24 с.

280. Румшинский, Л. З. Математическая обработка результатов эксперимента / Л. З. Румшинский. – Москва : Наука, 1971. – 192 с.

281. Самарский, А. А. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры / А. А. Самарский, А. П. Михайлов. – Москва : Физматлит, 2001. – 320с.

282. Сатановский, Р. Л. Организационное обеспечение гибкости машиностроительного производства / Р. Л. Сатановский. – Ленинград : Машиностроение, 1987. – 96 с.

283. Свідोцтво про реєстрацію авторського права на твір №55741.

Комп'ютерна програма «Імітаційне моделювання роботи технологічного потоку для ремонту вагонів» / В. В. Мямлін; Зареєстр. 24.07.2014.

284. Селиверстов, В. В. Вагон не простих проблем / В. В. Селиверстов // Южная магистраль. – 2009. – № 24 – 25. – 12 июня. – С. 6.

285. Сендеров, Г. К. Актуальные проблемы вагонного хозяйства / Г. К. Сендеров, П. Р. Лосев // Ж.-д. трансп. – 1986. – № 12.– С. 32 – 36.

286. Сенько, В. И. К вопросу расчёта пропускной способности линейных вагоноремонтных предприятий с учётом вероятностного характера объёмов работ с объектами / В. И. Сенько // Повышение эффективности технического обслуживания и ремонта грузовых вагонов: Межвуз. сб. науч. ст.– Гомель : БелИИЖТ, 1987.– С. 12 – 22.

287. Сенько, В. И. Методика обоснования рационального уровня резервирования базы деповского ремонта грузовых вагонов / В. И. Сенько // Совершенствование технического обслуживания, ремонта и конструкции вагонов: Межвуз. сб. науч. тр. – Гомель : БелИИЖТ, 1991. – С. 103 – 105.

288. Сенько, В. И. Новая технология ремонта грузовых вагонов / В. И. Сенько, И. Л. Чернин // Актуальные проблемы развития железнодорожного транспорта : тезисы докл. II Междунар. науч.-практ. конф. (Москва, 24.09 – 25.09.1996). –Москва : МГУПС, 1996.– С. 113.

289. Сенько, В. И. Обоснование долгосрочных тенденций функционирования и развития базы деповского ремонта грузовых вагонов: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.22.07 / В. И. Сенько; Моск. ин-т инж. тр.-та.– Москва : МИИТ, 1989.–46 с.

290. Сенько, В. И. Пути усиления базы по деповскому ремонту грузовых вагонов / В. И. Сенько, Ю. С. Бараш, А. Д. Железняков // Повышение эффективности технического обслуживания и ремонта грузовых вагонов: Межвуз. сб. науч. ст. –Гомель : БелИИЖТ, 1987. – С. 42 – 51.

291. Сенько, В. И. Развитию деповской базы – научный подход / В. И. Сенько // Ж.-д. трансп. –1990. – № 6.– С. 41 – 42.

292. Сенько, В. И. Разработка основных цехов и отделений грузового вагонного депо и определение рациональных величин производственных программ / В. И. Сенько. – Гомель : БелИИЖТ, 1977.– 36 с.

293. Сергеев, К. А. Математические модели структурного анализа технологических процессов вагоноремонтного производства / К. А. Сергеев // Наука и техника транспорта. – 2005.– № 3.– С. 28 – 36.

294. Сергеев, К. А. Параметрический анализ технологических процессов вагоноремонтного производства / К. А. Сергеев, В. В. Готаулин, О. Ю. Кривич // Наука и техника транспорта. – 2007.– № 3.– С. 20 – 24.

295. Сергеев, К. А. Современный подход к формированию моделей технологических процессов ремонта вагонов ВНИИЖТ / К. А. Сергеев // Вестник ВНИИЖТа. – 2005. – №1. – С. 14–16.

296. Сигорский, В. П. Математический аппарат инженера / В. П. Сигорский. – Киев : Техніка, 1975. – 768 с.

297. Сирина, Н. Ф. Адаптивная организация вагоноремонтного комплекса / Н. Ф. Сирина, В. В. Цыганов.– Екатеринбург : Изд-во УрГУПС, 2008.– 152 с.

298. Сирина, Н. Ф. Методологические основы формирования адаптивных механизмов организации вагоноремонтного комплекса: автореф. дис. ... д-ра техн. наук : 05.02.22 / Н. Ф. Сирина; Уральск. гос. ун-т пут. сообщ. – Екатеринбург : УрГУПС, 2009. – 46 с.

299. Сирина, Н. Ф. Механизмы функционирования вагонного хозяйства: Монография / Н. Ф. Сирина, В. В. Цыганов. – Москва : ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2010. – 188 с.

300. Сирина, Н. Ф. Оценка конкурентоспособности вагоноремонтного предприятия / Н. Ф. Сирина, А. М. Симонов // Вестник Уральского гос. ун-та путей сообщения. – Екатеринбург: Изд-во УрГУПС, 2011. – № 3 – С. 66–74.

301. Система Kaizen на железных дорогах Швейцарии // Железные дороги мира. – 2007. – № 3. – С. 64–65.

302. Системный анализ и структуры управления / Под ред. В. Г. Шорина. – Москва : Издательство «Знание», 1975. – 304 с.

303. Скиба, И. Ф. Комплексно-механизированные поточные линии в вагоноремонтном производстве / И. Ф. Скиба, В. А. Ёжиков. – Москва : Транспорт, 1982. – 136 с.

304. Скиба, И. Ф. К вопросу организации поточного метода ремонта восьмиосных полувагонов в вагонсборочных цехах вагонных депо / И. Ф. Скиба, И. М. Прохоренко, М. М. Болотин // Динамика, прочность, экономика и ремонт восьмиосных вагонов: Труды МИИТ. – Москва : МИИТ, 1976. – Вып. 530. – С. 105–111.

305. Скиба, И. Ф. Обоснование выбора машин, механизмов и устройств на стадии проектирования комплексно-механизированных линий для ремонта восьмиосных вагонов в сборочном цехе депо / И. Ф. Скиба, М. М. Болотин, И. М. Прохоренко // Динамика, прочность, экономика и ремонт восьмиосных вагонов: Труды МИИТ. – Москва : МИИТ, 1976. – Вып. 530. – С. 97–104.

306. Скиба, И. Ф. Организация, планирование и управление на вагоноремонтных предприятиях / И. Ф. Скиба. – Москва : Транспорт, 1978. – 344 с.

307. Скиба, И. Ф. Поточный метод ремонта вагонов на заводах / И. Ф. Скиба. – Москва : Гострансжелдориздат, 1950. – 247 с.

308. Скиба, И. Ф. Экономическая эффективность новой техники, организации и технологии ремонта вагонов / И. Ф. Скиба. – Москва : Транспорт, 1964. – 243 с.

309. Скурихин, В. И. Математическое моделирование / В. И. Скурихин, В. Б. Шифрин, В. В. Дубровский. – Киев : Техніка, 1983. – 270 с.

310. Смирнов, В. А. Повышение технологической гибкости ремонтного производства / В. А. Смирнов, К. В. Панов // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. – 2014. – № 1–2. – С. 47–50.

311. Смирнов, В. А. Стратегическое планирование вагоноремонтного

производства с учётом рыночных рисков / В. А. Смирнов, А. М. Семёнов, В. И. Хомутских // Трансп. Урала. – 2011. – №4. – С. 39–44.

312. Смит, А. Исследование о природе и причинах богатства народов / А. Смит. – Москва : Эксмо, 2009. – 960 с.

313. Советов, Б. Я. Моделирование систем / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев.– Москва : Высш. шк., 1998. – 319 с.

314. Современная концепция депо для небольших парков подвижного состава // Железные дороги мира. – 2007. – № 3. – С. 60–63.

315. Сосунов, Н. Н. Повышение эффективности процессов эксплуатации и технического обслуживания подвижного состава в системе ремонтных предприятий отрасли / Н. Н. Сосунов // Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля.– Луганск : 2006. – С. 219–223.

316. Старых, С. А. Повышение эффективности ремонта грузовых вагонов / С. А. Старых // Ж.-д. трансп. – 2007. – № 8. – С. 24–27.

317. Стеченко, Д. М. Методологія наукових досліджень / Д. М. Стеченко, О. С. Чмир. – Київ : Знання, 2007. – 317 с.

318. Стрекалина, Р. П. Экономика и организация вагонного хозяйства / Р. П. Стрекалина. – Москва : Маршрут, 2005. – 436 с.

319. Структуры и параметры гибкой организации вагоноремонтного процесса / А. Е. Дударев, В. П. Свинухов, В. Г. Анофриев, Л. П. Безовская // Вопросы улучшения ходовых частей и обслуживания вагонов.– Днепропетровск : ДИИТ, 1987. – С. 65–69.

320. Сысоев, В. В. Автоматизированное проектирование линий и комплектов оборудования полупроводникового и микроэлектронного производства / В. В. Сысоев. – Москва : Радио и связь, 1982. – 120 с.

321. Сычѳв, В. В. Развитие вагонного хозяйства / В. В. Сычѳв, Г. Н. Перов // Ж.-д. трансп. –1991.– № 1. – С. 38–41.

322. Тартаковский, Э. Д. Моделирование пропускной способности участков технического обслуживания локомотивов / Э. Д. Тартаковский // Вестник ВНИИЖТ. – 1984. – № 5.– С. 3–12.

323. Тартаковский, Э. Д. Научные основы и разработка поточной технологии диагностирования и технического обслуживания тепловозов: автореф. дис. ...д-ра техн. наук: 02.22.07 / Э. Д. Тартаковский; Моск. ин-т инж. трансп. – Москва : МИИТ, 1984. – 36 с.

324. Тартаковский, Э. Д. Основы автоматизации технического обслуживания, диагностики и ремонта локомотивов / Э. Д. Тартаковский, А. В. Устенко, В. Г. Пузырь – Харьков : ХИИТ, 1992. – 74 с.

325. Тартаковський, Е. Д. Моделювання процесів ремонту локомотивів на потокових лініях / Е. Д. Тартаковський, О. В. Устенко // Рухомий склад та спеціальна техніка залізничного транспорту. –Харків : УКРДАЗТ, 2008. – Вип. 96. – С. 186–189.

326. Техничко-экономическое обоснование строительства завода по ремонту рефрижераторного подвижного состава на ст. Комрат в Молдавской ССР. Проект № 6800. – Днепропетровск : Днепрожелдорпроект, 1981. – 560 с.

327. Техническое обслуживание поездов Pendolino // Железные дороги мира. – 2008. – № 5. – С. 50–55.

328. Технологические основы гибких производственных систем / В. А. Медведев, В. Л. Вороненко, В. Н. Брюханов и др.; под ред. Ю. М. Соломенцева.– Москва : Высш. шк., 2000. – 255 с.

329. Технологическое сопровождение ремонта и технологическое обслуживание пассажирских вагонов нового поколения / С. В. Мямлин, А. В. Кутько, Ю. В. Кебал, В. В. Мямлин // Подвижной состав XXI века : идеи, требования, проекты: тезисы докл. VII Междунар. науч.-техн. конф. (Санкт-Петербург, 06 – 10.07.2011). – Санкт-Петербург : ПГУПС, 2011. – С. 79–81.

330. Технологія ремонту рухомого складу. Ч. 1: навч. посіб. / В. О. Шамагін, М. Ф. Ареф'єв, В. Н. Пасько та ін. – Київ : Дельта, 2008. – 479 с.

331. Технология производства и ремонта вагонов / К. В. Мотовилов, В. С. Лукашук, В. Ф. Криворудченко, А. А. Петров; под ред. К. В.

Мотовилова. – Москва : Маршрут, 2003. – 382 с.

332. Тимченко, А. Ю. Инновационные подходы к решению проблем вагонного хозяйства / А. Ю. Тимченко // Инновационные проекты, новые технологии и изобретения : сб. докл. науч.-прак. конф. (Москва, 27–28 октября 2005 г.). – Щербинка : ВНИИЖТ, 2005. – С. 49–52.

333. Типові норми часу на зварювальні роботи при деповському ремонті вантажних вагонів / Наказ Укрзалізниці № 554-Ц від 24.12.2008. – Київ, 2008.– 94 с.

334. Типові норми часу на підготовчо-заклучні дії, обслуговування робочого місця і регламентовані перерви для робітників підприємств вагонного господарства / Наказ Укрзалізниці № 576-Ц від 03.12.03. – Київ, 2003. – 36 с.

335. Типові норми часу на слюсарні роботи при деповському ремонті вантажних вагонів / Наказ Укрзалізниці № 581-ЦЗ від 03.12.03. – Київ, 2004 – 154 с.

336. Типові норми часу на столярні та малярні роботи при деповському ремонті вантажних вагонів / Наказ Укрзалізниці № 331-Ц від 09.06.09. – Київ, 2009. – 73 с.

337. Типовой проект организации труда на вагоноборочном производственном участке грузового депо / ЦВ МПС, ПКБ ЦВ. – Москва : ПКБ ЦВ, 1981. –114 с.

338. Типовий технологічний процес на капітальний ремонт чотиривісних напіввагонів у вагонних депо Т08.06. – Київ : Швидкий рух, 2006. – 308 с.

339. Транспортна стратегія України на період до 2020 року : [Схвал. розп. КМУ № 2174-р від 20.10.2010 р.]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2174-2010-p>.

340. Тухарели, О. Г. Ремонту вагонов – индустриальную базу / О. Г. Тухарели, Р. Г. Морчиладзе // Ж.-д. трансп. –1985.– № 1. – С. 42–44.

341. Удосконалення системи технічного обслуговування та ремонту вантажних вагонів / В. О. Мельничук, В. В. Мямлін, І. В. Ісопенко,

С. В. Мямлін // Зб. наук. праць ДонІЗТ. – Донецьк : ДонІЗТ, 2010. – Вип. 22. – С. 101–108.

342. Ужегов, Г. Н. Биоритмы на каждый день / Г. Н. Ужегов. – Москва : Агенство «Фаир», 1997. – 608 с.

343. Устич, П. А. Вагонное хозяйство / П. А. Устич, И. И. Хаба, В. А. Ивашов; под ред. П. А. Устича. – Москва : Маршрут, 2003. – 560 с.

344. Фалендиш, А. П. Аналіз робіт вчених в області оптимізації системи технічного обслуговування і ремонту / А. П. Фалендиш, О. В. Устенко, М. В. Володарець // Зб. наук. праць ДонІЗТ. – Донецьк : ДонІЗТ, 2012. – Вип. 31. – С. 114–121.

345. Физиологические и психологические основы труда / Е. Ф. Полежаев, Н. П. Калинина, В. Г. Макушин, С. Э. Славина. – Москва : Профиздат, 1974. – 232 с.

346. Философия науки / Под ред. С. А. Лебедева: Учебное пособие для вузов.- Москва : Академический Просект; Альма Матер, 2007. – 731 с.

347. Философия техники в ФРГ / Состав. и присл. Ц. Г. Арзаканяна и В. Г. Горохова. – Москва : Прогресс, 1989. – 528 с.

348. Фильков, Н. И. Поточные линии ремонта локомотивов в депо / Н. И. Фильков, Е. Л. Дубинский, М. М. Майзель. – Москва : Транспорт, 1983. – 302 с.

349. Форд, Г. Сегодня и завтра / Г. Форд. – Москва : Финансы и статистика, 1992. – 239 с.

350. Халафян, А. А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных / А. А. Халафян. – Москва : ООО «Биком-Пресс», 2007. – 512 с.

351. Хан, Г. Статистические модели в инженерных задачах / Г. Хан, С. Шапиро. – Москва : Издательствл «Мир», 1969. – 595 с.

352. Хорафас, Д. Н. Системы и моделирование / Д. Н. Хорафас. – Москва : Издательство «Мир», 1967. – 420 с.

353. Хубка, В. Теория технических систем / В. Хубка. – Москва : Мир, 1987. – 208 с.

354. Чернышев, П. Н. Ремонт вагонов на конвейере / П. Н. Чернышев, А. К. Сорока, П. Н. Наливайко.– Москва : Трансжелдориздат, 1962. – 156 с.
355. Чирков, В. Г. Выборы рациональных технических решений / В. Г. Чирков.– Київ : Техніка, 1991. – 159 с.
356. Чирков, В. Г. Расчёты экономического эффекта новой техники / В. Г. Чирков. – Київ : Техніка, 1984. – 182 с.
357. Чупейкина, Л. Г. Дёповскому ремонту вагонов – экономическую основу / Л. Г. Чупейкина // Ж.-д. трансп. –1987. – № 6. – С. 50–53.
358. Шеннон, Р. Имитационное моделирование систем: искусство и наука / Р. Шеннон. – Москва : Мир, 1978. – 418 с.
359. Шикина, Д. И. Оптимизация нормативного срока службы и системы технического обслуживания и ремонта вагона с учётом качества его ремонтов (на примере полувагона): автореф. дис. ...канд. техн. наук: 05.22.07 / Д. И. Шикина; Моск. гос. ун-т путей сообщ. (МИИТ). – Москва, 2012. – 24 с.
360. Шилович, А. В. Влияние организации технологических линий ремонта грузовых вагонов на трудоёмкость их технического обслуживания на ПТО /А. В. Шилович // Совершенствование технического обслуживания, ремонта и конструкции вагонов: Межвуз. сб. науч. тр. – Гомель : БелИИЖТ, 1991. – С. 71–77.
361. Шильт, М. З. Поточно-конвейерный метод ремонта полувагонов с широким применением средств механизации и автоматизации производственных процессов / М. З. Шильт, Ю. М. Бакрадзе, В. Г. Башкатова // Ж.-д. трансп. Сер. «Вагоны и вагонное хозяйство». Обзорная информация.– Москва : ЦНИИТЭИ МПС, 1978. – № 1.– 17 с.
362. Шипунов, А. С. Ремонт грузовых вагонов под контролем / А. С. Шипунов // Ж.-д. трансп. Сер. «Вагоны и вагонное хозяйство». Ремонт вагонов.– ОИ/ЦНИИТЭИ. – 2004.– №3.– С. 43–50.
363. Эшби, У. Р. Введение в кибернетику / У. Р. Эшби. – Москва : Изд-во ин. лит., 1959. – 432 с.

364. Яковлев, Г. Ф. Поток и ритм в локомотиворемонтном производстве / Г. Ф. Яковлев, А. И. Иунихин, Ю. М. Колесников и др. – Москва : Транспорт, 1978. – 174 с.

365. Яковлева, Н. М. Моментно-выборочное наблюдение использования во времени поточной линии сборочного цеха / Н. М. Яковлева // Вопросы эксплуатации, строительства и экономики железных дорог : Труды МИИТ. – Вып. 465, ч. 1. – Москва, 1975.– С. 140–145.

366. Якубов, М. С. Основы создания гибких автоматизированных систем многостадийных производств / М. С. Якубов.– Ташкент : Фан, 1991. – 136 с.

367. Ямпольский, Л. С. Оптимизация технологических процессов в гибких производственных системах / Л. С. Ямпольский, М. Н. Полищук. – Киев : Техніка, 1988. – 173 с.

368. Янов, А. М. Эффект реконструкции: (Передовой опыт реконструкции вагонного депо Красноармейск) / А. М. Янов, В. Х. Хозло, К. Х. Клименко. – Москва : Транспорт, 1981. – 102 с.

369. Blokhin, Y. P. Optimization of parameters of spring suspension of the freight car three-piece bogie / Blokhin Y. P., Pshin'ko O. M., Myamlin S. V. // Proc. of the 5th international conf. on railway bogies and running gears. – Budapest : BUTE, 2001. – P.84–86.

370. Myamlin, V. V. Asynchronous flexible stream of wagon repair and modeling of its functioning process as aggregated system / V. V. Myamlin // TRANSBALTICA 2009 (22.04 – 23.04.2009): Proceedings of the 6-th International Scientific Conference / Vilnius Gediminas Technical University, Lithuania. – Vilnius : Technica, 2009. – P. 173–178.

371. Myamlin, V. V. Searching of the ways of definition of the rational configuration of divisions of the car-repair facilities on the basis of the flexible stream on the design stage / V. V. Myamlin // ТЕКА. Commiss. of Motorization and Energetics in Agriculture.– 2013. – Vol. 13, № 4.– P. 167–173.

372. Pat. 6769162 US, МПК⁷, В 23 P 6/00. Railcar maintenance process / Barich D. J. Barich D. M., Donahue T. P.; assignee General Electric Company.–

№ 09/725656; Filed 29.11.2000; Date of Pat. 03.08.2004. – 16 p.

