

**Министерство транспорта Украины
Украинская государственная академия железнодорожного
транспорта**

На правах рукописи

Батюшин Игорь Еремеевич

УДК 658: 623.004.67

**Совершенствование технологии и организации
заводского ремонта тепловозов с учетом уменьшения
затрат некапитального характера**

05.22.07 – Подвижной состав железных дорог и тяга поездов

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Научный консультант:
Доктор технических наук,
профессор Бабанин Александр Борисович

Харьков - 2003

СО Д Е Р Ж А Н И Е

ВВЕДЕНИЕ.....	5
Раздел 1 АНАЛИЗ СИСТЕМЫ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА	
ТЕПЛОВОЗОВ.....	11
1.1 Общая характеристика капитального ремонта локомотивов.....	11
1.2 Локомотиворемонтное производство как объект системного анализа.....	15
1.3 Расчет надежности узлов тепловозов, поступающих в капитальный ремонт.....	17
1.4 Классификация дефектов деталей.....	23
1.5 Характеристика и классификация восстановительных технологий.....	25
1.6 Выбор рациональных вариантов восстановления деталей тепловозов.....	31
1.7 Выводы.....	36
Раздел 2 МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ	
ВОССТАНОВЛЕНИЯ УЗЛОВ И ДЕТАЛЕЙ ТЕПЛОВОЗОВ	38
2.1 Маршрутная технология восстановления деталей.....	38
2.2 Определение вероятностей появления дефектов у деталей и их возможных сочетаний.....	50
2.3 Стохастические связи между дефектами деталей.....	55
2.4 Выбор маршрутной технологии восстановления деталей тепловозов при капитальном ремонте.....	57
2.5 Оценка пригодности деталей при капитальном ремонте локомотивов.....	62
2.6 Определение годности, восстановления и утилизации	

деталей.....	68
2.7 Выводы.....	72
Раздел 3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЫХОДА ЦВЕТНЫХ И ЧЕРНЫХ	
МЕТАЛЛОВ ПРИ УТИЛИЗАЦИИ ТЕПЛОВОЗОВ.....	74
3.1 Порядок исключения тягового подвижного состава из инвентаря.....	74
3.2 Характерные неисправности тяговых электрических машин тепловозов.....	75
3.2.1 Анализ неисправности тяговых электрических машин...	75
3.2.2 Разбандажировка якоря.....	80
3.2.3 Выгорание выводов катушек основных и дополнительных полюсов.....	81
3.2.4 Перегрев обмоток электрических машин.....	81
3.2.5 Переброс электрической дуги по коллектору электрической машины (круговой огонь).....	82
3.3 Определение технического резерва и обменного фонда оборудования при капитальном ремонте тепловозов.....	83
3.4 Утилизация локомотивов и использование их узлов и деталей.....	88
3.5 Определение выхода цветных и черных металлов в электрических машинах, которые разделяются на металлолом.....	90
3.5.1 Разбандажировка якоря.....	92
3.5.2 Переброс дуги по коллектору (круговой огонь).....	93
3.6 Расчет выхода цветных и черных металлов при разделке электродвигателя ЭД-118 на металлолом.....	94
3.7 Выводы.....	

Раздел 4 ОБКАТКА ЭНЕРГОСИЛОВОЙ УСТАНОВКИ ПОСЛЕ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА.....	101
4.1 Параметры, определяемые при обкатке дизелей.....	101
4.2 Параметры и характеристики дизеля 12VFE 17/24 полученные в результате проведения испытаний.....	109
4.3 Требования на обкатку дизеля 12VFE 17/24.....	123
4.4 Выводы.....	125
Раздел 5 ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА ТЕПЛОВОЗОВ.....	127
5.1 Определение затрат некапитального характера и их влияние на капитальный ремонт тепловозов.....	127
5.2 Улучшение технологии разделки узлов тепловозов на металлолом.....	138
5.3 Брикетирование металлолома.....	141
ВЫВОДЫ.....	145
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	147
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	158

ВВЕДЕНИЕ

Современное состояние подвижного состава железных дорог Украины нуждается в решении комплекса научных и практических задач его восстановления, содержания и ремонта. Напряженная экономическая ситуация в Украине не позволяет в полной мере пополнять парк локомотивов, вызывает продление его срока эксплуатации и поддержания в исправном техническом состоянии. Это в свою очередь требует разработки научно-обоснованных подходов и методических основ совершенствования капитального ремонта тепловозов в заводских условиях.

Актуальность темы

В настоящее время в нашей стране и за границей выполнен большой объем научных исследований и практических разработок в области совершенствования локомотиворемонтного производства. Вместе с тем, исходя из ситуации, которая произошла на Украине, в них не нашли в должной мере вопросы взаимосвязи организационного и методического обеспечения с технологическими процессами и технико-экономическими направлениями, связанными с улучшением заводского ремонта тепловозов. Поэтому актуальность темы диссертации обусловлена решением научной задачи совершенствования организации производства и технологий восстановления узлов и деталей тепловозов связанных с уменьшением затрат некапитального характера.

Связь работы с научными программами, планами, темами.

Диссертационная работа выполнена на кафедре "Эксплуатация и ремонт подвижного состава" (ЭРПС) Украинской государственной академии железнодорожного транспорта в соответствии с планами научно-исследовательских работ академии, которые проводятся в рамках отраслевых программ по научным направлениям

Министерства транспорта Украины и заказам Государственной администрации железнодорожного транспорта Украины. Батюшин И.Е. является ведущим исполнителем научно-исследовательских работ "Научное обоснование новой системы сервисного обслуживания и ремонта дизель и электропоездов" (№ ГР 0195U013377, 1997, 118с); "Наукове обґрунтування реалізації концепції розвитку систем діагностування в локомотивному господарстві залізниць України" (№ ДР 0101U002465, 2001, 96с), "Создание методики испытаний дизеля 12VFE 17/24 после капитального ремонта" (№ ДР 0902U181623, 2002, 109с), а также Программы стратегического развития промышленных предприятий и проектно–конструкторско-технологических организаций Укрзалізпрома, которая утверждена Кабинетом Министров 15.02.2001г.

Цель и задачи исследования.

Целью работы является решение научной задачи - совершенствование технологии и организации заводского ремонта тепловозов с учетом сокращения затрат некапитального характера.

Для достижения указанной цели необходимо:

- выполнить анализ современного состояния капитального восстановления тепловозов и их узлов на заводском ремонте;
- формализовать задачу определения дальнейшей пригодности узлов и деталей тепловозов и предложить выбор рациональных вариантов их восстановления;
- провести расчетное исследование выбора вариантов маршрутной технологии восстановления узлов и деталей на заводском ремонте тепловозов;
- предложить методику обкатки силовых установок тягового подвижного состава после капитального ремонта;
- рассмотреть динамику исключения тепловозов из инвентаря и утилизацию их узлов и деталей. Исходя из технического состояния

тепловозов предложить зависимости выхода цветных и черных металлов при утилизации их узлов;

- провести анализ и оценить затраты некапитального характера и их влияние на организацию заводского ремонта тепловозов;

- научно обосновать определение целесообразности результатов исследование.

Объектом исследования является процесс заводского капитального ремонта тепловозов.

Предметом исследований являются расчеты и моделирование технологических процессов капитального ремонта тепловозов.

Методы исследования. Решение научной задачи базируется на основе системного подхода, который включает теорию восстановления, теорию вероятностей, математическую статистику и методы численного эксперимента.

Научная новизна полученных результатов.

Научная новизна результатов работы состоит в решении научной задачи – усовершенствование технологии и организации заводского ремонта тепловозов с учетом уменьшения затрат некапитального характера, которые дают возможность улучшить капитальный ремонт, повысить уровень надежности и продлить срок работы тягового подвижного состава железных дорог Украины.

В диссертации полученные следующие научные результаты:

- установлена статистическая зависимость динамики заводского ремонта тепловозов и их технического состояния;

- доработан метод выбора маршрутов, который определяет основные направления формирования технологических процессов восстановления, дефектации и утилизации узлов и деталей тепловозов при заводском ремонте;

- разработана модель, которая использует формализацию определения качественных свойств пригодности узлов и деталей

тепловозов на основании стохастических связей между выявленными дефектами. Модель является дальнейшей доработкой метода расчета минимальных затрат на восстановление деталей;

- научно обоснована маршрутная технология восстановления на основании определения "обобщенной детали" по альтернативным признакам. Сформированы и предложены рациональные маршруты восстановления деталей на основании определения сочетаний дефектов в узлах и деталях тепловозов при заводском ремонте;

- исследована динамика исключения тепловозов из инвентаря и определены характерные повреждения в узлах тяговых электрических машин по которым разработана методика, дающая возможность количественно оценить потери цветных и черных металлов в узлах тепловозов, которые исключаются из инвентаря и разделяются на металлолом;

- предложен механизм оценки затрат некапитального характера, которые связанные с усовершенствованием технологии и организации локомотиворемонтного производства;

- разработаны научные основы усовершенствования технологии и организации заводского ремонта тепловозов и предложены пути его внедрения.

Практическое значение полученных результатов.

Решена задача усовершенствования технологии капитального ремонта локомотивов, которая базируется на применении эффективных технологий и организации капитального ремонта тепловозов. Разработаны рациональные режимы обкатки силовых установок тягового подвижного состава, на основании внедрения активного контроля с помощью микропроцессорных приборов. Результаты работы внедрены на промышленных предприятиях отрасли (Изюмский и Днепропетровский тепловозоремонтные заводы, завод "Экспресс" г.Жмеринка). Благодаря внедренным мероприятиям

повышена рентабельность производства на 13,7% и снижена себестоимость капитальных ремонтов на 2,7%.

Результаты разработок диссертации внедрены в учебный процесс специальности "Подвижный состав и специальная техника железных дорог" при подготовке специалистов и магистров.

Личный вклад соискателя.

Автору диссертации лично принадлежит:

- в работах [1,2,3], которые опубликованы в соавторстве, выполнен анализ характеристик основных маршрутов по восстановлению деталей и установлена статистическая зависимость динамики заводского ремонта тепловозов и их технического состояния;

- в работе [4], которая опубликована в соавторстве, раскрыты зависимости, которые дают возможность количественно оценить потери цветных и черных металлов в узлах тепловозов, которые исключаются из инвентаря и разрабатываются на металлолом;

- в работе [5], которая опубликована в соавторстве, описана модель и сформулированы основные принципы формирования рациональных маршрутов восстановления деталей;

- в работе [6], которая опубликована в соавторстве, раскрыта задача определения пригодности узлов и деталей тепловозов при их утилизации.

Апробация результатов диссертации.

Основные положения диссертационной работы докладывались и обсуждены на:

- международных конференциях "Проблемы рельсового транспорта" 1998, 1999, 2000, 2001, 2002 года (Крым, Алушта, Ялта);

- научно-технических конференциях кафедр Харьковской

государственной академии железнодорожного транспорта и специалистов железнодорожного транспорта (с международным участием), Харьков 1998, 1999, 2000, 2001, 2002 года.

Полностью диссертационная работа докладывалась на расширенном заседании кафедры ЭРПС УкрГАЖТ с участием членов специализированного ученого совета (2003 г.).

Публикации. Основные результаты исследования опубликованы в шести статьях в изданиях, утвержденных ВАК Украины.

Структура работы. Диссертация состоит из введения, пяти разделов, выводов и содержит 138 страниц текста, 27 иллюстраций, 16 таблиц, список использованных источников, который включает 124 наименования и 18 страниц приложений.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Абелевич Л.А., Попов В.Я., Теплов А.Г. Средства механизации и автоматизации капитального ремонта колесных и гусеничных машин. - М.: Машгиз, 1963. - 236с.
2. Адельсон-Вельский Г.М., Диниц Е.А., Карзанов А.Б. Поточковые алгоритмы. - М.: Наука, 1975. - 236с.
3. Акулиничев В.М., Кудрявцев В.А., Корешков А.Н. Математические методы в эксплуатации железных дорог. - М.: Транспорт, 1981. - 253 с.
4. Андрусенко С.І. Фірмове обслуговування і його задачі на ринку автотранспортних засобів та сервісу. // Автошляховик України. - 2000. - №1. - С.15-18.
5. Ачкасов К.А. Прогрессивные способы ремонта сельскохозяйственной техники. – М.: "Колос", 1975. – 304с.
6. Бабанин А.Б. Микропроцессорное устройство для диагностирования регулятора частоты вращения тепловозных дизелей. // Совершенствование конструкции, эксплуатации и ремонта локомотивов / Межвуз. сб. науч. тр. - Харьков.: ХИИТ, 1993. - Вып.22. - С.64-68.
7. Бабанин А.Б., Бабинский И.И., Цымбалов Э.Р. Аналого-цифровой метод диагностирования топливной аппаратуры тепловозных дизелей // Совершенствование конструкции, эксплуатации и ремонта локомотивов / Межвуз. сб. науч. тр. - Харьков.: ХИИТ, 1993. - Вып.22. - С.47-49.
8. Бабанин А.Б., Батюшин И.Е. Определение пригодности деталей при утилизации узлов локомотивов // Зб. наук. праць НТУ "ХПІ". – Харків – 2003. №31. – С.88-91.
9. Бабанін О.Б. Наукові основи вдосконалення технології

- контролю, діагностування та матеріально-технічного забезпечення при технічному обслуговуванні локомотивів: Дис... докт. техн. наук: 05.22.07. – Харків, 2001. – 288 с.
10. Бабанін О.Б., Батюшин І.Є. Визначення втрат кольорових металів в електричних машинах рухомого складу, що мають пошкодження // Зб. наук. праць "Коммунальное хозяйство городов" ХДАМГ, 2003. – Вип.47. – С.198-200.
 11. Бабанін О.Б., Батюшин І.Є. Маршрутна технологія капітального ремонту тепловозів // Міжвуз. зб. наук. праць. – Харків.: УкрДАЗТ, 2003.-Вип.51.-С.26-30.
 12. Бакаев А.А., Костина Н.И., Яровицкий Н.В. Имитационные модели в экономике. – К.: Наукова думка, 1978. - 304с.
 13. Балакшин Б.С. Теория и практика технологии машиностроения. – М.: Машиностроение, 1982. – 367с.
 14. Барзилович Е.Ю. Модели технического обслуживания сложных систем. - М.: Высшая школа, 1982. - 231с.
 15. Батюшин И.Е. Концепция выбора технических средств для АСУ Укрзализпрома. // Межвуз. сб. научн. тр. / ХарГАЖТ, 1997. – Вип.29. – С.34-36.
 16. Батюшин И.Е., Бабанин А.Б., Теслик А.Г. Использование экспертной системы (ЭС) в специальной информационной системе для обеспечения решений (ИСОР) // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 1999. - №1. – С.46-49.
 17. Батюшин І.Є. Аналіз інформаційних потоків локомотиворемонтного підприємства // Міжвуз. зб. наук. праць. – Харків.: ХарДАЗТ, 2001.-Вип.46.-С.13-16.
 18. Березин М.Т. Организация заготовки вторичных черных металлов. – М.: Metallurgy, 1969. – 211с.

19. Берж К. Теория графов и ее применения. - М.: Изд-во иностр, лит., 1962. - 260с.
20. Болотин В.В. Прогнозирование ресурса машин и конструкций. – М.: Машиностроение, 1984. – 312с
21. Бородачев Н.А. Точность производства в машиностроении и приборостроении. – М.: Машиностроение, 1973. – 567с.
22. Варламов Л.И. Испытательные станции поршневых и газотурбинных двигателей. – М.: Машгиз, 1963. – 283с.
23. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. - М.: Физматгиз, 1962. - 564с.
24. Воловик Е.Л. Справочник по восстановлению деталей. – М.: Колосс, 1981. – 351с.
25. Воловик Е.Л., Авдеев М.В. Технология ремонта машин и оборудования. – М.: Агропромиздат, 1986. – 246с.
26. Воробьев Л.Н. Технология машиностроения и ремонт машин. – М.: Высшая школа, 1981. – 344с.
27. Галкин В.Г., Парамзин В.П., Четвергов В.А. Надёжность тягового подвижного состава. - М.: Транспорт, 1981. - 184 с.
28. Гальперин А.С., Шипков И.В. Прогнозирование числа ремонтов машин. – М.: Машиностроение, 1973. – 112с.
29. Глаголев Н.М. Испытания двигателей внутреннего сгорания. – Харьков, ХГУ, 1958. – 316с.
30. Горелик В.А., Ушаков И.А. Исследование операций. - М.: Машиностроение, 1986. - 288 с.
31. Данілевський В.І. Інформаційне забезпечення управління ремонтом рухомого складу залізниць України. // Міжвуз. зб. наук. праць. / ХарДАЗТ, 1998. - Вип.34. - С.6-9.
32. Данілевський В.І., Батюшин І.Є. Розробка експертних систем керування ремонтним виробництвом // Тези 58 науково-

- технічної конференції кафедр академії та спеціалістів залізничного транспорту за міжнародною участю. – Харків. – ХарДАЗТ. – 1997. - С.3.
33. Дегтярев Ю.И. Системный анализ и исследование операций. – М.:Высшая школа, 1996. – 176с.
34. Денисова Т.В. Ремонт электрооборудования тепловозов. – М.: Транспорт, 1980. – 295с.
35. Дехтеринский Л.В. и др. Модель старения и восстановления систем (автомобилей, их агрегатов и составных частей). – М.: МАДИ, 1969. – 53с.
36. Дехтеринский Л.В. Методы повышения эффективности контрольно-сортировочных работ в ремонтном производстве. – М.: МАДИ, 1977. – 117с.
37. Дехтеринский Л.В., Апсин В.П. Размерный анализ ремонтируемых составных частей и дорожных машин. – М.: МАДИ, 1988. – 147с.
38. Диверсификация на железных дорогах зарубежных стран
Реферативный сборник // ЦНИИТЭИ МПС. М, 1997.
39. Дунаев П.Ф. Расчет допусков размеров. – М.: Машиностроение, 1992. – 239с.
40. Ефремов В.В. Ремонт автомобилей. - М.: Транспорт, 1995. - 312с.
41. Железнодорожный транспорт за рубежом. Обзорная реферативная информация Сер. 1-1У. ЭИ / ЦНИИТЭИ МПС. 1991-1997.
42. Зазимко А.И., Щепанский В.Н. Переработка чугунного лома: Технология и оборудование. – К.: Техника, 1972. – 196с.
43. Зайцев В.О. Інформаційне та методичне забезпечення оцінки експлуатаційної ефективності дизелів тепловозів //

- Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2001. - №5. – С.51-53.
44. Засименко В.М., Самченко Г.П. Цифровые пирометры «Смотрич-4П» и «Смотрич 5П» агрегатного комплекса АПИР-11 // Приборы и системы управления. - 1987. - №2. - С.20-21.
 45. Иващенко Н.И., Булей И.А. Проектирование ремонтных предприятий сельского хозяйства. – К.: Вища школа, 1981. – 415с.
 46. Исаев И.П., Горский А.В., Воробьев А.А. Методика анализа влияния условий эксплуатации на использование ресурса тяговых двигателей электровозов. // Тр.МИИТ. - 1983. - Вып.738. - С.75-80.
 47. Исаев И.П., Горский А.В., Хлопков С.М. От чего зависит ресурс тяговых двигателей // Электрическая и тепловозная тяга. - 1982. - №6. - С. 20-21.
 48. Інструкція про порядок виключення з інвентарю залізниць тягового рухомого складу ЦТ-002 від 15.02.1995р.
 49. Казарцев В.И. Ремонт машин. – М.: Сельхозиздат, 1961. – 583с.
 50. Каменецкий Б.Г., Егоров А.Я. Условия возникновения кругового огня на коллекторе тягового электродвигателя. // Электротехника. - 1967. - №5. - С.21-24.
 51. Каракулев А.В., Ильин М.Е., Маркеданец О.В. Эксплуатация строительных, путевых и погрузочно-разгрузочных машин. – М.: Транспорт, 1991. – 303с.
 52. Каракулев Л.В. Исследование конструкции, надежности и организации ремонта строительных, путевых и погрузочно-разгрузочных машин: Межвуз. сб. науч. тр. – Л.: ЛИИЖТ, 1981. – 138с.
 53. Кокс Д., Смит В. Теория восстановления. - М.: Сов.радио, 1967.

- 300с.

54. Колясинский З.С., Кононович А.В., Сархошьян Г.Н. Механизация и автоматизация авторемонтного производства. - М.: Автотрансиздат, 1963. - 222с.
55. Кошкин К.Т. Маршрутная технология ремонта деталей автомобиля. - М.: Автотрансиздат, 1960. - 216с.
56. Кугель Р.В. Долговечность автомобилей. - М.: Машгиз, 1961. - 246с.
57. Кудряш А.П., Заславский Е.Г., Тартаковский Э.Д. Резервы повышения экономичности тепловозов 2ТЭ10Л. - М.: Транспорт, 1975. - 65с.
58. Кукушкин А.А. Теоретические основы автоматизированного управления. Ч. 1: Основы анализа и оценки сложных систем. - Орел.: Изд-во ВИПС, 1998. - 254с.
59. Кутай А.К., Кордонский Х.Б. Анализ точности и контроль качества в машиностроении с применением методов математической статистики. - М-Л.: Машгиз, 1958. - 363с.
60. Лагоша Б.А., Емельянов А.А. Основы системного анализа. - М.: Изд-во МЭСИ, 1998. - 106с.
61. Левин М.И. Оборудование и проектирование цехов по переработке лома. - М.: Металлургия, 1968. - 184с.
62. Левитский И.С. Организация ремонта и проектирование сельскохозяйственных ремонтных предприятий. - М.: Колосс, 1977. - 240с.
63. Лугинин Н.Г. Технология ремонта тепловозов. - М.: Транспорт, 1972. - 264с.
64. Малышев В.И. Проектирование технологических процессов восстановления изношенных деталей. - Л.: ЛСХИ, 1978. - 190с.
65. Мамедов А.М., Нигородов В.В. Маршрутная технология

- восстановления тракторных деталей. – М.: Колосс, 1974. – 192с.
66. Масино М.А. Организация восстановления автомобильных деталей. – М.: Транспорт, 1981. – 176с.
67. Масино М.А. Повышение долговечности автомобильных деталей. – М.: Транспорт, 1972. – 148с.
68. Маслов Н.Н. Эффективность и качество ремонта автомобилей. – М.: Транспорт, 1981. – 304с.
69. Митрофанов С.П., Петров В.А., Титов В.А. и др. Организация группового производства. – Л.: Лениздат, 1980. – 288с.
70. Михлин В.М. Управление надежностью сельскохозяйственной техники. – М.: Колос, 1984. – 335с.
71. Мухин Е.М., Столяров И.И. Обкатка V-образных автомобильных двигателей при капитальном ремонте. – М.: Транспорт, 1974. – 102с.
72. Мухин Е.М., Столяров И.И. Приработка и испытание автомобильных двигателей. – М.: Транспорт, 1981. – 62с.
73. Найгуз Н.И., Басин М.Н. Прессы для холодного брикетирования металлической стружки. – М.: Машгиз, 1983. – 156с.
74. Наказ Укрзалізниці "Про вдосконалення системи технічного обслуговування, експлуатації, поточного та капітального ремонтів тягового рухомого складу" "196-Ц від 4.04.2001р.
75. Наукове обґрунтування реалізації концепції розвитку систем діагностування в локомотивному господарстві залізниць України: Звіт про НДР, № ДР 0101U002465. – Харків, 2001. – 96с.
76. Научное обоснование новой системы сервисного обслуживания и ремонта дизель и электропоездов: Отчет о НИР / УкрГАЗТ, № ГР 0195U013377. – Харьков, 1997. – 118с.
77. Находкин В.М., Черепашенец Р.Г. Технология ремонта тягового

- подвижного состава. - М.: Транспорт, 1998. - 461с.
78. Никитин Е.А., Ширяев В.М., Быков В.Г. и др. Тепловозные дизели типа Д49. – М.: Транспорт, 1982. – 255с.
79. Новиков М.П. Основы технологии сборки машин и механизмов. – М.: Машиностроение, 1980. – 592с.
80. Новиков М.П. Основы технологии сборки машин и механизмов. – М.: Машиностроение, 1969. – 632с.
81. Образование и переработка металлолома \ Темат. отр. сб. – М.: Металлургия, 1983. – 63с.
82. Петров В.А. Методические основы пространственной организации производственных систем. – Л.: ЛИТМО, 1982. – 176с.
83. Петров В.А. Организация, планирование приборостроительного производства и управление предприятием. – Л.: Лениздат, 1987. – 422с.
84. Платонов Е.В. Исследование характеристик изоляции тепловозных тяговых электродвигателей // Тр. ВНИИЖТ. – 1984. – Вып.272. – 191с.
85. Погорелый И.П. Обкатка и испытания тракторных и автомобильных двигателей. – М.: Колос, 1973. – 208с.
86. Попов Г.Ф. Ресурсы вторичных черных металлов. – М.:Металлургия, 1981. – 127с.
87. Програма стратегічного розвитку промислових підприємств і проектно – конструкторсько - технологічних організацій Укрзалізпрому. – Київ.: Мінтранс. України, 2001. – 76с.
88. Пушкарев И.Ф., Пахомов Э.А. Контроль и оценка технического состояния тепловозов. - М.: Транспорт, 1985. - 160с.
89. Радин Ю.А. Управление качеством продукции авторемонтного предприятия. – К.: Техника, 1978. – 143с.

90. Разыграев А.М., Корчанов И.Я. Технология и организация ремонта строительных машин и оборудования. – М.: Стройиздат, 1981. – 247с.
91. Райбман Н.С., Чадеев В.М. Построение моделей процессов производства. – М.: Энергия, 1975. – 375с.
92. Райков И.Я. Испытания двигателей внутреннего сгорания. – М.: Высшая школа, 1975. – 320с.
93. Рахматулин М.Д. Технология ремонта тепловозов. – М.: Транспорт, 1983. – 319с.
94. Розаренов Ю.Н. Оборудование для электрической сварки плавлением. – М.: Машиностроение, 1987. – 208с.
95. Рубцов А.А. Управление производством на заводах по ремонту подвижного состава железных дорог. – М.: Транспорт, 1988. – 262с.
96. Рыков В.Н. Организация капитального ремонта машин. – М.: Машиностроение, 1988. – 110с.
97. Салатов К.Х., Царев Р.М., Шишков А.Д. Экономика заводов по ремонту подвижного состава. – М.: Транспорт, 1989. – 368с.
98. Селиванов А.И. Основы теории старения машин. – М.: Машиностроение, 1970. – 408.
99. Смирнов П.А. Техническое обслуживание автомобилей в США. // Автомоб. трансп. - 1993. - №1. - С.34-35.
100. Соколовский А.П. Научные основы технологии машиностроения. – М-Л.: Машгиз, 1955. – 515с.
101. Соловьев Б.И. Теплотехнические испытания и эксплуатация судовых дизелей. - М.: Транспорт, 1973. - 240с.
102. Стрельников В.Т., Исаев И.И. Комплексное управление качеством технического обслуживания и ремонта электровозов. – М.: Транспорт, 1980. – 207с.

103. Сухарев Э.А. Общая теория капитального ремонта машин. – Ровно.: Изд-во РГТУ, 2001. – 202с.
104. Сухарев Э.А. Прикладные задачи теории эксплуатационной надежности машин. – Ровно.: Ровенский гос. ун-т, 1999. – 218с.
105. Тартаковский Э.Д. Исследование контрольно-диагностических работ на поточной линии диагностики тепловозов // Межвуз. сб. науч. тр.: “Оптимизация управления и совершенствование узлов локомотивов”. - Гомель.: БелИИЖТ, 1981. - С.84-86.
106. Тартаковский Э.Д. Качество ремонта и надежность тепловозов. - М.: Транспорт, 1973. - 134с.
107. Тартаковский Э.Д. Маршрутная технология технического обслуживания локомотивов с применением диагностики. // Тр.МИИТ. - 1982. - Вып.703. - С.30-33.
108. Тартаковський Е.Д. Наукове обґрунтування концепцій розвитку локомотивного господарства // Міжвуз. зб. наук. праць / ХарДАЗТ, 1998. - Вип.34. - С.3-4.
109. Тартаковський Е.Д., Зайцев В.О., Бабанін О.Б. Прогнозування ресурсу локомотивів // Зб. наук. праць / УкрДАЗТ, 2002. – Вип.49. – С.12-19.
110. Тельнов Н.Ф. Ремонт машин. – М.: Агропромиздат, 1992. – 558с.
111. Технологическая инструкция и каталог норм выхода лома цветных металлов при разделке списанных тепловозов №Р1487К. Москва.: Проектно-конструкторское бюро Главного управления локомотивного хозяйства МПС РФ, 1992г.
112. Ульман И.Е. Ремонт машин. – М.: Колосс, 1982. – 446с.
113. Утилизация отходов, организация и контроль полигонов. Сб.статей. – Одесса.: ОЦНТЕМ, 1999. – 277с.
114. Халфин М.А. Определение межремонтных сроков службы машин в сельском хозяйстве. – М.: Колосс, 1969. – 239с.

115. Хумыкин А.П., Шамарин Ю.Е. Утилизация судов и кораблей. – К.: Техника, 1997. – 121с.
116. Черепанов С.С. Техническое обслуживание и ремонт машин в сельском хозяйстве. – М.: Колосс, 1978. – 288с.
117. Черепанов С.С., Жабин А.И. Технология и механизация сборки в единичном и ремонтном производстве. – М.: Колосс, 1978. – 161с.
118. Черноиванов В.И., Андреев В.П. Восстановление деталей сельскохозяйственных машин. – М.: Колос, 1983. – 287с.
119. Шадричев В.А. Восстановление работоспособности автомобилей и тракторов. – Л.: СЗПИ, 1984. – 81с.
120. Шадричев В.А. Основы технологии автостроения и ремонт автомобилей. – Л.: Машиностроение, 1976. – 559с.
121. Шишков А.Д., Дмитриев В.А., Гусаков В.И. Организация, планирование и управление производством по ремонту подвижного состава. – М.: Транспорт, 1997. – 343с.
122. Щепенко Г.Н., Рудевский С.Г. Механическое оборудование для переработки вторичных металлов. – М.: Metallургия, 1968. – 224с.
123. Эпштейн А.С., Зайончковский В.И. Эксплуатационные режимы тепловозного дизеля 10Д100 // Двигателестроение. - 1985. - № 5. - С.47 - 49.
124. Яковлев Г.Ф., Иунихин А.И., Колесникова Ю.М. Поток и ритм в локомотиворемонтном производстве. – М.: Транспорт, 1978. – 174с.