

Министерство образования и науки Украины  
Украинская государственная академия железнодорожного транспорта

На правах рукописи

**ТИМОФЕЕВ СЕРГЕЙ СЕРГЕЕВИЧ**

УДК 629.083

**РАЗВИТИЕ НАУЧНЫХ ОСНОВ ПОВЫШЕНИЯ РЕСУРСА  
ПРЕЦИЗИОННЫХ ДЕТАЛЕЙ ДИЗЕЛЕЙ СРЕДСТВ  
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

05.22.20 – эксплуатация и ремонт средств транспорта

Диссертация на соискание ученой степени  
доктора технических наук

Научный консультант  
Остапчук Виктор Николаевич  
доктор технических наук,  
профессор

Харьков - 2013

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
РАЗДЕЛ 1 Состояние вопроса и задачи исследований.....	14
1.1. Надёжность топливной аппаратуры дизелей в эксплуатации.....	14
1.2. Влияние геометрических и физико-механических параметров прецизионных деталей на их работоспособность.....	18
ВЫВОДЫ ПО РАЗДЕЛУ 1.....	38
РАЗДЕЛ 2. Исследование и обобщение неисправностей прецизионных пар трения средств транспорта.....	39
2.1. Исследование неисправностей топливных насосов.....	39
2.2. Исследование неисправностей систем транспортных средств.....	48
2.3. Анализ износного состояния плунжерных пар ТНВД.....	52
2.4. Анализ восстановления и упрочнения деталей плунжерных пар.....	59
ВЫВОДЫ ПО РАЗДЕЛУ 2.....	62
РАЗДЕЛ 3. Теоретическое обоснование влияния геометрических и физико-механических свойств на безотказность топливной аппаратуры.....	63
3.1. Модель изменения технического состояния прецизионных пар.....	63
3.2. Вероятность безотказной работы прецизионных деталей.....	64
3.3. Влияние поверхностной твёрдости деталей плунжерных пар на их износостойкость и работоспособность.....	76
ВЫВОДЫ ПО РАЗДЕЛУ 3.....	84
РАЗДЕЛ 4. Оценка технологических методов повышения износостойкости прецизионных пар трения.....	85
4.1. Методы и способы модифицирования поверхностей трения.....	85
4.2. Системный подход к выбору технологических схем.....	93

4.3. Моделирование физико-механических свойств поверхностного слоя .....	102
4.3.1. Разработка модели и упругопластические свойства двухкомпонентного микронеоднородного приповерхностного (диффузионного) слоя.....	103
4.3.2 Моделирование упругопластических свойств слоя покрытия..	110
4.3.3. Влияние остаточных пластических деформаций на упругопла- стические свойства композитов и точность метода расчета.....	114
4.4. Демпфирующие действия покрытия в условиях абразивного изнашивания.....	118
<b>ВЫВОДЫ ПО РАЗДЕЛУ 4.....</b>	<b>136</b>
<b>РАЗДЕЛ 5. Разработка технологических систем нанесения покрытий на детали топливной аппаратуры при их изготовлении и восстановлении.....</b>	<b>137</b>
5.1. Тонкоплёночные технологии модификации .....	137
5.1.1. Методы физического охлаждения из паровой фазы (PVD).....	137
5.1.2. Ионная обработка деталей с высокой чистотой поверхности.....	142
5.2. Предпосылки к формированию покрытий с регулируемым химическим составом.....	149
5.3. Формирование переходного слоя.....	153
5.4. Материалы покрытий и методы их нанесения.....	156
5.4.1. Выбор материалов покрытий.....	156
5.4.2. Модернизация установки для вакуум-плазменной обработки деталей.....	166
5.4.3. Нанесение покрытий из нитрида титания.....	168
5.4.4. Нанесение покрытий с высоким содержанием дисульфид молибдена.....	169
5.5. Исследование физических и физико-механических свойств упрочненных и антифрикционных покрытий на деталях	

топливной аппаратуры.....	172
5.5.1. Элементный состав покрытий полученных по разработанной новой технологической схеме.....	172
5.5.2. Термоупрочнённый переходный слой металл-покрытия.....	180
5.5.3. Трение и изнашивание покрытий.....	182
5.5.4. Покрытия, содержащие дисульфид молибдена.....	192
ВЫВОДЫ ПО РАЗДЕЛУ 5.....	209
РАЗДЕЛ 6. Повышение эффективности работы технологических систем и технико-экономическая эффективность...	210
6.1. Модель расчёта технологических параметров качества поверхностного слоя.....	210
6.2. Модель расчёта технологических параметров формирования комбинированных покрытий.....	239
6.3. Повышение качества поверхностных слоёв деталей поверхностным пластическим деформированием.....	253
6.4. Технико-экономическая эффективность восстановления плунжерных пар композиционного покрытия.....	276
ВЫВОДЫ ПО РАЗДЕЛУ 6.....	281
ОБЩИЕ ВЫВОДЫ.....	282
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	284
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Методика трибологических испытаний.....	316
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Методика коррозионных испытаний.....	319
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Методика стендовых испытаний.....	321
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Методика эксплуатационных испытаний и оценка точности измерения.....	325
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Патенты.....	328
ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Акты внедрения результатов диссертационной работы.....	334

## ВВЕДЕНИЕ

В процессе эксплуатации у дизелей от 30 до 50% всех отказов приходится на систему питания из-за изнашивания прецизионных деталей, в основном плунжерных пар. Причин, вызывающих их износ и выходов из строя, много: знакопеременные нагрузки при высоких скоростях и давлениях протекания топлива, конструктивные особенности деталей, заедание, схватывание, влияние коррозионной среды и др. Однако основной причиной является абразивное изнашивание в результате попадания в топливо механических частиц. Высокая стоимость и точность изготовления, большой расход деталей для нужд ремонтных предприятий обуславливают необходимость восстановления плунжерных пар, что, несомненно, обеспечит значительную экономию средств. Существующие в настоящее время способы восстановления и упрочнения плунжерных пар являются высокотехнологическими и длительными по времени. Их использование в условиях ремонтных предприятий требует применения сложного и дорогостоящего оборудования.

**Актуальность темы.** Для восстановления работоспособности плунжерных пар наиболее перспективными должны быть такие технологические способы восстановления, которые позволили бы снизить до минимума количество технологических операций с формированием покрытий с заданными эксплуатационными свойствами. При этом способ восстановления должен протекать при низких температурах с целью исключения коробления деталей. Для восстановления плунжерных пар наиболее перспективным в этом отношении является комплексная обработка, которая обеспечит получение материала многокомпонентного покрытия с заданными эксплуатационными свойствами. В настоящее время согласно исследованиям многих учёных транспортного машиностроения и ремонтных предприятий необходим поиск материалов с новыми свойствами,

получаемых в одном технологическом цикле изготовления и восстановления деталей, что соответствует ст. 3 Закону Украины «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки» пункту 6 «Нові речовини і матеріали».

С учётом большого количества плунжерных пар, которые выходят из строя, до настоящего времени не существует единого подхода к разработке средств и методов по их восстановлению с обеспечением качества рабочих поверхностей. Это требует научно обоснованного подхода к разработке новых способов и методов восстановления прецизионных пар средств транспорта, что является актуальной научно-прикладной проблемой.

**Связь работы с научными программами, планами, темами.** Исследования по теме диссертационной работы выполнялись в рамках госбюджетных научных тем кафедры «Материалы и технологии изготовления изделий транспортного назначения» Украинской государственной академии железнодорожного транспорта в период 2007–2013 гг. соответственно планам научно-исследовательских работ академии, за приоритетными направлениями развития науки техники «Новітні технології та ресурсозберігаючі технології на залізничному транспорті» в рамках госбюджетных тем Министерства образования и науки Украины: «Розробка та впровадження технології відновлення зношених деталей рухомого складу» (ДР 0107U 000837), «Проведення експлуатаційних досліджень нового складу ріжучого інструменту для обточки колісних пар при їх відновленні» (ДР 0108U006512), «Створення технології формування нового матеріалу покриттів на металевих матеріалах» (ДР 0108U006513), «Дослідження технологічних можливостей пневмударної штамповки при виготовленні номенклатури деталей транспортного машинобудування» (ДР 0108U010443), «Розробка нового інструментального матеріалу на основі нанопорошків тугоплавких сполук для обробки деталей локомотивів та вагонів» (ДР 0110U000727), «Розробка нового складу матеріалу на основі нанопорошків для сопел очистки деталей залізничного транспорту» (ДР 01010U000728), «Покращення триботехнічних властивостей матеріалів відповідних деталей машин транспортного при-

значення» (ДР №0111U002238), «Наукове обґрунтування оптимізаційних матеріалів та обладнань для ремонту деталей і вузлів засобів транспорту для локомотивних підприємств Придніпровської залізниці» (ДР 0112U008179), в яких автор был ведущим исполнителем.

**Цель и задачи исследований.** Цель работы состоит в научном обосновании восстановления деталей прецизионных пар трения многокомпонентными покрытиями при их ремонте, что обеспечивает решение важной научно-технической проблемы – повышение ресурса и надёжности деталей средств транспорта.

Для достижения поставленной цели в работе были сформулированы следующие задачи:

- проанализировать технические требования, предъявляемые к плунжерным парам и условия их эксплуатации, а также разработать модель изменения технического состояния прецизионных пар, установить характер износа и способов их восстановления и упрочнения;
- установить связь между параметрами технологических процессов восстановления, структурой и свойствами, многокомпонентных покрытий;
- разработать обоснование влияния физико-механических свойств материала и ингредиентного состава поверхностных слоёв восстановленных пар трения на безотказность работы топливной аппаратуры дизелей транспортного назначения;
- разработать математическую модель с определением рациональных параметров восстановленного многокомпонентного покрытия плунжерных пар при их ремонте;
- разработать метод получения многокомпонентного покрытия в одном технологическом цикле с заданной твёрдостью и эксплуатационными свойствами восстановленных плунжерных пар;

- разработать экологически чистые ресурсосберегающие технологии восстановления прецизионных пар трения топливной аппаратуры и провести сравнительные испытания на износостойкость восстановленных деталей;

- оценить эксплуатационную надёжность восстановленных деталей.

**Объект исследования** – процессы восстановления и упрочнения деталей при ремонте прецизионных пар трения.

**Предмет исследования** – ресурс деталей дизелей и агрегатов средств транспорта и их износостойкость.

**Методы исследований.** Выполненные в диссертационной работе исследования основаны на использовании методов: математической статистики и анализа статистических данных, теории вероятности для исследования показателей работоспособности средств транспорта, теории надёжности, экспертных оценок и компьютерного моделирования, математической обработки экспериментальных данных; методах и средствах экспериментального исследования эксплуатационных свойств восстановленных деталей, методах системного анализа при формализации процесса восстановления изношенных деталей как целостной системы при ремонте средств транспорта.

Достоверность результатов работы подтверждается стендовыми и эксплуатационными испытаниями, использованием современных методов и технических средств исследований, а также применением экспериментально-теоретических положений по математическому планированию эксперимента.

**Научная новизна полученных результатов.** Решена научно-прикладная проблема повышения эффективности ремонта прецизионных пар трения топливной аппаратуры транспортных дизелей путём выбора рациональных технологических параметров нанесения многокомпонентных покрытий, что позволило повысить ресурс и надёжность работы дизелей транспортного назначения.

**Впервые:**

- разработан научный метод формирования многокомпонентных покрытий для восстановления плунжерных пар топливной аппаратуры транспортных



дизелей, который учитывает связь между технологическими параметрами процессов нанесения покрытий, структурой, механическими и эксплуатационными свойствами сформированных покрытий;

– получены и обоснованы закономерности изменения износостокости и ресурса восстановленных пар трения от технологических показателей, которые определяют механизм износа многокомпонентных покрытий, что позволяет повысить в 1,5 раза ресурс пар трения;

– обоснован методологический подход по выбору технологической системы получения многокомпонентных покрытий на основе обеспечения заданных функциональных свойств (геометрические, механические, износоустойчивость, ресурс), качества и стабильности получения покрытий, экономии ресурсов всех видов, безопасности производства и требований экологии;

– разработана математическая модель оценки влияния технологических показателей, которые учитывают эксплуатационные свойства покрытий, что позволяет разработать рациональные режимы, ингредиентный состав материала и технологию восстановления для показателей работоспособности плунжерных пар и прогнозировать их состояние в зависимости от эксплуатации;

– получены параметры формирования многокомпонентного покрытия при ионно-плазменной обработке, что приводит к образованию переходного термоупрочняющего слоя в его приповерхностной области, что позволяет исключить из технологического цикла восстановления плунжерных пар химико-термическую обработку за счёт использования бинарных и многокомпонентных материалов катодов, которые формируют покрытие с заданным распределением компонента по толщине, что обеспечивает повышение ресурса с заданной твёрдостью и износоустойчивостью;

– получены зависимости параметров технологических процессов восстановления изношенных плунжерных пар, которые дают возможность прогнозировать степень их дальнейшей эксплуатации.

**Усовершенствовано:**

– способ вакуум-плазменной обработки при восстановлении геометрических размеров и свойств плунжерных пар топливной аппаратуры транспортных дизелей, которые отличаются формированием структурно-фазового состава многокомпонентного покрытия, что обеспечило повышение износостойкости в 2-3 раза, это в свою очередь позволило увеличить ресурс и работоспособность топливной аппаратуры;

– технология восстановления плунжерных пар топливных насосов с применением многофункциональных материалов катода, который позволяет осуществлять восстановление до 70% плунжерных пар с износом до 9 мкм;

– экологически чистые ресурсосберегающие технологии восстановления прецизионных пар трения за счёт формирования комбинированных электроэрозионных покрытий.

**Практическое значение полученных результатов.** Разработанный комплекс технологических методов изменения технического состояния (шероховатость, твердость и износостойкость) прецизионных деталей дизелей средств железнодорожного транспорта позволяет повысить их ресурс:

– получены закономерности износа деталей плунжерных пар топливной аппаратуры транспортных дизелей, восстановленных новыми методами и разработаны математические модели, которые позволяют прогнозировать их ресурс и надёжность в процессе эксплуатации;

– на основе теоретических и эксплуатационных исследований разработаны и усовершенствованы методы, способы и технология восстановления прецизионных пар трения топливных насосов дизелей транспортного назначения, которые позволяют повысить эксплуатационные свойства восстановленных деталей путём внедрения разработанного методологического системного подхода, который включает комплексную технологию обработки с уменьшением количества технологических операций;

– на основании разработанной модели определены рациональные технологические параметры процесса восстановления деталей плунжерных пар за

счёт формирования многокомпонентных покрытий с заданным распределением ингредиентов по толщине при неизменном составе ионного пучка, что позволяет увеличить износостойкость в 1,5 раза и как следствие повысить ресурс топливных насосов;

– в результате анализа триботехнических характеристик плунжерных пар в условиях эксплуатации было доказано, что наиболее полно удовлетворяют условиям эксплуатации многокомпонентные покрытия, которые состоят из износостойкой части (карбида и нитриды бора) и антифрикционной (медь и дисульфид молибдена), формирование которых проходит в плазмообразующей среде. Эти технологические операции можно проводить как на ремонтных предприятиях (депо), так и при изготовлении на предприятиях железнодорожного транспорта;

– разработан «Спосіб поверхневого зміцнення коліс суцільнокатаних» (патент України № 87796), «Матеріал для електроіскрового легування» (патент України № 92264), «Спосіб хіміко-термічної обробки залізвуглецевих сплавів» (патент України № 101277).

Результаты работы внедрены при восстановлении деталей средств транспорта в локомотивных депо Южной и Приднепровской железных дорог, НТО «Технология» г. Харькова и Северо-Восточном научном центре НАН Украины: на предприятиях транспортного назначения при изготовлении и восстановлении оборудования специального назначения деталей средств транспорта. На основе методологических рекомендаций совершенствования методов и средств повышения износостойкости плунжерных пар средств транспорта в технологии ремонта, предложено новое техническое решение по оптимизации процесса их восстановления на предприятиях транспортного назначения.

Материалы работы используются в учебном процессе Украинской государственной академии железнодорожного транспорта при изучении студентами механического и строительного факультетов дисциплин «Технология конструкционных материалов», «Новые материалы и технологии изготовления де-

талей», «Ресурсосберегающие материалы и технологии изготовления деталей транспортного назначения», «Новые технологические материалы и методы неразрушающего контроля», «Нормативное обеспечение качества продукции».

**Личный вклад соискателя.** Все научные положения, разработки и результаты исследований, выносимые на защиту, получены лично автором. Ему принадлежит: определение направлений исследований [118, 119, 120, 121], разработка и установка механических и эксплуатационных свойств восстановленных деталей и обобщение результатов [111, 113, 128, 136]; постановка задачи и проведение исследований, основные технические решения и обобщённые им интерпретации результатов [115, 118, 119, 120, 121, 122, 132, 133, 134, 135, 137]; получение исходных данных и определение уровня свойств узлом средств транспорта [114, 117, 123, 124, 126, 127, 128, 130]; выполнены комплексные исследования износостойкости и работоспособности восстановленных деталей [117, 141, 142,]; разработана методология и обоснован системный подход к выбору технологии восстановления деталей и узлов средств транспорта [135, 138, 139, 140].

**Апробация результатов диссертации.** Основные положения и результаты диссертации были доложены и обсуждались на 18 международных научно-практических конференциях и международных научно-практических семинарах:

на 9-й, 12-й, 13-й международных научно-технических семинарах «Современные проблемы подготовки производства, обработки и сборки в машиностроении и приборостроении» (23–27 февраля 2009, года, г. Свалява, 20–24 февраля 2012 года, г. Свалява; 18–22 февраля 2013 года, г. Свалява);

на 6-й, 7-й, 8-й, 9-й, 10-й, 12-й, 13-й международных научно-технических конференциях «Инженерия поверхности и ренования изделий» (30 мая–1 июня 2006 года, г. Ялта; 29–31 мая 2007 года, г. Ялта; 27–29 мая 2008 года, г. Киев; 25–29 мая 2009 года, г. Ялта; 24–28 мая 2010 года, г. Ялта; 04–08 июня 2012 года, г. Ялта; 03–07 июня 2013 года, г. Ялта);

на 7-й, 9-й, 10-й, 11-й международных научно-практических конференциях «Качество, стандартизация, контроль: теория и практика» (25–27 сентября 2007 года, г. Ялта; 25–28 сентября 2008 года, г. Ялта; 21–25 сентября 2009 года, г. Ялта; 27 сентября – 01 октября 2010 года, г. Ялта; 26–29 сентября 2011 года, г. Ялта);

на 6-й научно-практической конференции «Модернизация и переоснащение предприятий. Эффективные технологии ремонта и восстановления деталей» (17 октября 2012 года, г. Днепрпетровск);

на 3-й, 4-й международной научно-практической конференции «Інноваційні технології на залізничному транспорті» (26 февраля – 04 марта 2012 года, г. Тель-Авив, Израиль; 24–31 марта 2013 года, г. Париж, Франция);

на IX международной научно-практической конференции «Сертификация железнодорожного транспорта» (май 2013 года, г. Днепрпетровск).

Основные положения диссертации докладывались на кафедре с 2007 по 2013 гг. В полном объёме диссертационная работа докладывалась в 2012 г. на расширенном заседании кафедры «Материалы и технологии изготовления изделий транспортного назначения» Украинской государственной академии железнодорожного транспорта с участием членов специализированного учёного совета Д 64.820.04.

**Публикации результатов исследований.** По теме диссертации опубликовано 44 работы, в том числе основных работ – 20 статей (7 из них без соавторов) в профессиональных изданиях и 3 патента на изобретение, дополнительных трудов – 3 патента и 18 тезисов докладов на научных конференциях.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антипов В.В. Износ прецизионных деталей и нарушение характеристик топливной аппаратуры дизелей / В.В. Антипов. – М.: Машиностроение, 1972. – 184 с.
2. Белявцев А.В. Топливная аппаратура автотракторных дизелей / А.В. Белявцев, А.С. Процеров. – М.: Росагропромиздат, 1988. – 223 с.
3. Загородских Б.П. Ремонт и регулирование топливной аппаратуры автотракторных и комбайновых двигателей / Б.П. Загородских, В.В. Хатьков. – М.: Россельхозиздат, 1986. – 142 с.
4. Бахтиаров Н.И. Производство и эксплуатация прецизионных пар / Н.И. Бахтиаров, В.Е. Логинов. – М.: Машиностроение, 1979. – 203с.
5. Бахтиаров Н.И. Технология обработки прецизионных пар / Н.И. Бахтиаров, В.Е. Логинов. – М.: Машгиз, 1963. – 287 с.
6. Лебедев Б.И. Материалы и термическая обработка прецизионных деталей дизельной топливной аппаратуры / Б.И. Лебедев // Тр. ЦНИТА. М., 1989. – Вып. 9. – С. 48 – 51.
7. Евсиков А.В. Технология производства и ремонта топливной аппаратуры дизелей / А.В. Евсиков, В.Я. Попов. – М.: Машгиз, 1958. – 307 с.
8. Авдеев М.В. Технология ремонта машин и оборудования / М.В. Авдеев, Е.Л. Воловик, И.Е. Ульман. – М.: Агропромиздат, 1968. – 247 с.
9. Кривенко П.М. ремонт и техническое обслуживание системы питания автотракторных дизелей / П.М. Кривенко, И.М. Федосов. – М.: Колос, 1980. – 288 с.
10. Решетов Д.Н. Надёжность машин / Д.Н. Решетов, А.С. Иванов, В.З. Фадеев. – М.: Высшая школа, 1988. – 238 с.
11. Сергеев В.З. Восстановление и упрочнение плунжерных пар топливных насосов типа НД / В.З. Сергеев; ЦНИИТЭИ Госкомсельхозтехники СССР. – М., 1984. – С. 48–51.

12. Файнлейб Б.Н. Топливная аппаратура автотракторных дизелей / Б.Н. Файнлейб. – Л.: Машиностроение, 1990. – 349 с.
13. Фомин Ю.А. Топливная аппаратура дизелей: Справочник / Ю.А. Фомин, Г.В. Никонов, В.Г. Ивановский. – М.: Машиностроение, 1982. – 168 с.
14. Селиванов А.И. Дизельная топливная аппаратура, Устройство, техническое обслуживание и ремонт / А.И. Селиванов. – М.: Сельхозгиз, 1954. – 534 с.
15. ГОСТ 2789-73 Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики. – М.: Изд-во стандартов, 1975. – 24 с.
16. Зубчетов Н.П. Исследование насосов распределительного типа / Н.П. Зубчетов // Тр. НАТИ. М., 1960. С. 23–28.
17. Гуревич Д.Ф. К теории износа плунжерных пар / Д.Ф. Гуревич // Автомобильная промышленность. – 1958. – Вып. 10. – С. 26–28.
18. Износ плунжерных пар насосов / Б.И. Костецкий [и др.] // Механизация и электрофикация сельского хозяйства. – 1973. – Вып. 12. – С. 33–36.
19. Кривенко П.М. Техническое обслуживание дизельной топливной аппаратуры / П.М. Кривенко, И.М. Федосов. – М.: Сельхозиздат, 1962. – 374 с.
20. Кулаков М.М. О характере износа деталей плунжерных пар насосов распределительного типа НД 22/2 / М.М. Кулаков, Н.П. Майоров. // Тр. Горьковского СХИ. – Горьков, год. – Т.58 – С. 27–31.
21. Антипов В.В. Износ прецизионных деталей и нарушение характеристики топливной аппаратуры дизелей. Изд. 2-е, перераб. и доп. / В.В. Антипов. – М.: «Машиностроение», 1972. – 177 с.
22. Ташкинов Г.А. Исследование изнашивания плунжерных пар дизельного топливного насоса / Г.А. Ташкинов // Трение и износ в машинах. – М.: АН СССР, 1959. – Вып. 13. – С. 34–37.
23. Антипов В.В. Ремонт и регулирование топливной аппаратуры двигателей тракторов и комбайнов / В.В. Антипов, Б.А. Гоголев, Б.П. Загородских. – М.: Россельхозиздат, 1978. – 126 с.

24. Базаров Е.И. Исследование параметров топливной аппаратуры дизельных двигателей при различном техническом состоянии её деталей при ремонте: Дис. ... канд. техн. наук / Е.И. Базаров. - М., 1969. – 163 с.

25. Бахтиаров Н.И. Топливная аппаратура тракторных и комбайновых двигателей / Н.И. Бахтиаров, А.В. Белявцев, А.Н. Каратнышев и др. – М.: Колос, 1980. – 160с.

26. Баширов Р.М. Основные показатели работы топливных систем автотракторных дизелей / Р.М. Баширов. – Ульяновск, 1978. – 83 с.

27. Белявцев А.В. Топливная аппаратура автотракторных дизелей: Конструктивные особенности и эксплуатация / А.В. Белявцев, А.С. Процеров. –М.: Росагропромиздат, 1988. – 223 с.

28. Басаргин В.Д. Исследование тракторного двигателя при работе на пульсирующую по гармоническому закону нагрузку. Дис. ... канд.техн.наук / В.Д. Басаргин. – Барнаул, 1973. – 197 с.

29. Джаламов А.А. Теория и практика рационального использования горюче-смазочных материалов в технике: Тезисы докл. Всес. научн. – техн. конф. 21-23.05.91. / А.А. Джаламов, А.Ю. Евдокимов, М.Ю. Юнусов, Д.Д. Рузиева - Челябинск, 1991. – С. 144.

30. Голего Н.Л. Технологические мероприятия по борьбе с износом в машинах / Н.Л. Голего. – М.: Машгиз, 1961. – 193 с.

31. Григорьев М.А. Обеспечение надежности двигателей / М.А. Григорьев, В.А. Долецкий. – М.: Стандарты, 1978. – 324 с.

32. Гуревич Д.Ф. Основы теории износа плунжерных пар / Д.Ф. Гуревич // Автомобильная промышленность. -- 1958. –№ 2. – С. 20–24.

33. Загородских Н.С. Повышение надежности топливной аппаратуры тракторных и комбайновых дизелей путем совершенствования методов контроля и стабилизации размеров прецизионных деталей: Дис. ... докт. техн. наук / Б.П. Загородских. – С. – Петербург – Пушкин, 1991. – 31 с.



34. Зазимко О.В. Закономерности механико-химических процессов при абразивном изнашивании сталей: Дис. ... канд.техн.наук / О.В. Зазимко. – Киев, 1988.
35. Васильев А.Г. Деформированное упрочнение закалённых конструкционных сталей. М.: Машиностроение. 1985. – 213 с.
36. Полицкий А.Я. Исследование динамики изнашивания деталей дизельных топливных насосов и повышения их долговечности: Дис. ... канд. техн. наук / А.Я. Полицкий. - Харьков. 1971. – 288 с.
37. Лахтин Ю.М., Арзамасов Б.Н. Химико-термическая обработка металлов. – М.: Металлургия, 1985. – 256 с.
38. Зенкин Н.А., Куроптева Е.О. Методология выбора упрочняющих покрытий ответственных деталей машиностроения // Механіка та машинобудування. – 2002. – № 1. – С. 184–191.
39. Кузнецов В.Д., Пашенко В.М. Фізико-хімічні основи створення покриттів: Навч. посібник. – К.: НМЦ ВО, 1999. – 176 с.
40. Иванов В.А., Вашкович В.В. Композиционные антифрикционные материалы и покрытия. – Хабаровск: ХПИ, 1981. – 104 с.
41. Солнцев Л.А. Пути повышения качества защитных покрытий на изделиях из стали и чугуна // Технология и организация производства. – 1990. № 2. – С. 12–14.
42. Карагодин В.И. Автомобили КамАЗ / В.И. Карагодин, Д.В. Карагодин. – М.: Транспорт, 2001. – 31 с.
43. Руководство по организации и технологии текущего ремонта автомобиля КамАЗ-5320. – М.: Транспорт, 1980. – 88 с.
44. Устройство и техническое обслуживание автомобилей КамАЗ / Э.В. Унгер [и др.]. – М.: Транспорт, 1976. – 392 с.

45. Икрамов У.А. Взаимодействие абразивных частиц с идентичными по свойствам поверхностями трения: Материалы научно-технического совещания «Контактная жесткость в машиностроении» / У.Л. Икрамов, М.А. Левитин, М.М. Ташпулатов. – Куйбышев, 1977. – С. 163–165.

46. Икрамов У.А. Расчет абразивного износа сопряжения плунжер-штука топливоподающей аппаратуры / У.А. Икрамов, М.М. Ташпулатов, К.Х. Макхамов // Проблемы трения и изнашивания. Вып. №17. – Киев: Техника, 1980. – С. 75–78.

47. Итинская Н.И. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости / Н.И. Итинская. – М.: Колос, 1974. – 352 с.

48. Итинская Н.И. Справочник по топливу, маслам и техническим жидкостям / Н.И. Итинская, Н.А. Кузнецов. – М.: Колос, 1982. – 208 с.

49. Калячкин И.Н. Причины загрязненности дизельного топлива водой и механическими примесями на нефтескладах сельскохозяйственных предприятий / И.Н. Калячкин // Повышение эффективности использования автотракторной и сельскохозяйственной техники: Межвуз. сб. науч. трудов XVI региональной научно-практической конференции вузов Поволжья и Предуралья. – Пенза: РИО ПГСХА, 2005. – С. 69–73.

50. Кармазанов Ф.А. Изучение процесса абразивного износа на прозрачных образцах / Ф.А. Кармазанов, И.А. Пилипенко // Вестник машиностроения. – 1965.-№7. – С. 46.

51. Димов Ю.В. Формирование остаточных напряжений при обработке свободным абразивом В сб.: Управление технологическими процессами в машиностроении Иркутск: ИПИ, 1989. – С. 14–21.

52. Дмитриев В.А. Влияние технологических остаточных напряжений на деформацию тонкостенных кольцевых деталей. Вестник Самарского государственного технического университета. Серия Технические науки. Выпуск 6. Самара: СамГТУ, 1984. – С. 40–44.

53. Михайлов А.А. Обработка деталей с гальваническими покрытиями. М.: Машиностроение, 1991. – 144 с.

54. Папшев Д.Д. Технологические основы повышения надежности и долговечности машин поверхностным упрочнением. Учебное пособие Самара: СамГТУ, 1993. – 72 с.

55. Пат. 2213153 РФ С23С 10/26 26/00 Способ упрочняющей обработки зубчатых колес с нанесением покрытия. / Берсудский А.Л., Фомин М.И., Алексеев В.И, Бюллетень № 27 от 27.09.2003. – 5 с.

56. Похмурский В.И., Далисов В.В., Голубец В.М. Повышение долговечности деталей машин с помощью диффузионных покрытий. – К.: Наук. думка, 1980.– 188 с.

57 Современные материалы, оборудование и технологии упрочнения и восстановления деталей машин: Тематич. сб. – Новополюцк: Новополюцкий госу-дарств. ун-т, 1999. – 370 с.

58 Котов О.К. Поверхностное упрочнение деталей машин химико-термическими методами. – 3-е изд. Перераб. И доп. – М.: Машиностроение, 1969. – 344 с.

59. Костецкий Б.И. Исследование прецизионных деталей топливоподающей аппаратуры дизелей в условиях запыленности и высокой температуры / Б.И. Костецкий, М.М. Ташпулатов, У.А. Икрамов // Тезисы докладов Всесоюзной научно-технической конференции «Повышение эффективности использования автомобильного транспорта в условиях жаркого климата и высокогорных районов». – Ташкент: ТАДИ, 1978. – С. 53.

60. Повышение качества поверхности и плакирование металлов. Справочное издание. Пер с нем. / Под ред. Кнаушнера А. М.: Металлургия, 1989. – 368с.

61. Пат. 2283897 РФ В24В 39/00.Способ упрочнения поверхностей деталей с одновременным нанесением композиционных покрытий. / Берсудский А.Л. Бюл. 26 от 20.09.2006 – 5 с.

62. Икрамов У.А. расчёт абразивного износа сопряжение плунжер – втулка топливоподающей аппаратуры дизелей / У.А. Икрамов, М.И. Ташкулатов, К.Х. Махкамов // Проблемы трения и изнашивания. – 1980. – вып. 17. – С. 75–78.

63. Рыжов Э.В., Горленко О.А. Математические методы в технических исследованиях. Киев: Наукова думка, 1990. – 184 с.

64. Колмогоров В.Л. Механика обработки металлов давлением. М.: Металлургия, 1986. – 688 с.

65. ГОСТ 18322-78. Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения. - Взамен ГОСТ 18322-73. - Введ. 1980-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1979. – 11 с.

66. Рыжов Э.В., Суслов А.Г., Фёдоров В.П. Технологическое обеспечение эксплуатационных свойств деталей машин. – М.: Машиностроение, 1979. – 176 с.

67. Упрочнение поверхностей деталей комбинированными способами / А.Г. Бойцев, В.Н. Машков. – М.: Машиностроение, 1994. – 143 с.

68. Веретенников А.С. Индукционно-металлургический способ упрочнения узлов и деталей подвижного состава / А.С. Веретенников // Железнодорожный транспорт. – 1997. – № 2. – С. 43–45.

69. Лахтин Ю.М., Арзамасов Б.Н. Химико-термическая обработка металлов. – М.: Металлургия, 1985. – 256 с.

70. Минкевич А.Н. Химико-термическая обработка металлов и сплавов. – М.: Машиностроение, 1965. – 492 с.

71. Ляшенко Б.А., Клименко С.А. Развитие упрочняющей обработки – путь повышения работоспособности техники // Тез. докл. межд. научн.-техн. конф. Надежность машин, механизмов, оборудования. – Карпаты, п. Славское. – 2000. – С. 74–77.

72. Остапчук В. М. Методологія направленою вибору технології відновлення деталей транспортного призначення / М. І. Данько, В. М. Остапчук // Науково-технічний журнал Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті 2011. - Вип.4 (89). – С. 4–6.

73. Дунин-Барковский И.В. Теория вероятностей и математическая статистика в технике / И.В. Дунин-Барковский, Н.В. Смирнов. – М.: Гостехиздат, 1955. – 556 с.

74. Шненьков Г.П. Физико-химия трения / Под ред. Д.Н. Гаркунова. – Минск: Изд-во Беларус. гос. ун-та им. В.И. Ленина, 1978. – 204 с.

75. Рачкин В.А. Улучшение технико-эксплуатационных показателей тракторных дизелей применением комбинированной системы топливоподачи: Дис. ... канд. техн. наук: 05.20.03 / В.А. Рачкин. – Пенза, 2005. – 190 с.

76. Hulmson A. Mineraloltechnik, 1989. Bd. 34. №10. – P. 1–20.

77. Ташпулатов М.М. Механизм изнашивания деталей топливоподающей аппаратуры дизелей / М.М. Ташпулатов // Тезисы докладов Всесоюзной научно-технической конференции «Повышение эффективности использования автомобильного транспорта и автомобильных дорог в условиях жаркого климата и высокогорных районов». - Ташкент: ТАДИ, 1982. – С. 181.

78. Тейбор Д. Современное состояние представлений о механизме трения // Проблемы трения и смазки. – 1981. – Т.103, № 2. – С. 1–19.

79. Хрущов М.М. Исследование изнашивания металлов / М.М. Хрущев, М.А. Бабичев. – М.: АН СССР, 1960. – 352 с.

80. Берсудский А.Л., Сараев Л.А. Упругопластические свойства композиционных покрытий, образованных на деталях пар трения. В сб.: Новые материалы и технологии в трибологии. Советско-американская конференция. Мн: Выш. Шк. 1992. – 150 с.

81. Сараев Л.А., Шермергор Т.Д. Сингулярное приближение теории вязкопластических микронеоднородных сред. // Прикладная механика 1985, Т21, №5. – С. 92–97.

82. Эшелби Дж. Континуальная теория дислокаций. / Пер. с англ. М.: Иностранная литература 1963. – 247 с.

83. Холодилов О.В. Диагностика изнашивания подвижных сопряжений / В кн.: Трибология: Исследования и приложения: опыт США и стран СНГ / Под ред. В.А. Белого, К. Лудемы, Н.К. Мышкина. - М.: Машиностроение; Нью-Йорк: Аллертон пресс, 1993. – С. 413–423.

84. Евдокимов Ю.А. Планирование и анализ экспериментов при решении задач трения и износа / Ю.А. Евдокимов, В.И. Колесников, А.А. Тетерин. - М.: Наука, 1980. – 227 с.

85. Пат. 2269407 РФ В24В 39/00 Способ обработки поверхностей / Берсудский А.Л. Бюл. 4 от 10.02.2006 – 5 с.

86. Павлов В.Ф., Бордаков С.А., Вакулюк В.С. Влияние остаточных напряжений на сопротивление усталости упрочненной детали. Всеукраинский научно-технический журнал №5 (21) Киев. 2001. – С. 16–20.

87. Суслов А.Г. Технологическое обеспечение параметров состояния поверхностного слоя деталей. М.: Машиностроение. 1987. – 208 с.

88. Пат. 2235150. РФ В24В 39/00 Способ упрочнения поверхностей деталей с одновременным нанесением композиционных покрытий. / Берсудский А.Л., Малышева Н.С, Каргин Н.Т. Бюл. 24 от 27.08.2004. – 5 с.

89. Хрущов М.М. Классификация условий и видов изнашивания деталей машин / М.М. Хрущов // Трение и износ в машинах. – Сб. VIII. – М.: АН СССР, 1953.

90. Хрущов М.М. Современные направления в развитии науки об износостойкости материалов / М.М. Хрущов // Труды III Всесоюзной конференции по трению и износу в машинах. – Т. I. – М.: АН СССР, 1960.

91. Хрущов М.М. Абразивное изнашивание / М.М. Хрущев, М.А. Бабичев. - М.: Наука, 1970. – 252 с.
92. Ткачев В.Н. Методы повышения долговечности деталей машин / В.Н. Ткачев и др. – М.: Машиностроение, 1971. – 264 с.
94. Севернев М.М. Износ деталей сельскохозяйственных машин / М.М. Севернев. - Л.: Колос, 1972. – 288 с.
95. Костецкий Б.И. Фундаментальные закономерности трения и износа / Б.И. Костецкий. – Киев: Общ-во «Знание», 1981. – 30 с.
96. Костецкий Б.И. Механо-химические процессы при граничном трении / Б.И. Костецкий, М.Э. Натансон, Л.И. Бершадский. – М.: Наука, 1972. – 169с.
97. Костецкий В.И. Трение, смазка и износ в машинах / В.И. Костецкий. - Киев: Техника, 1970. – 396 с.
98. Тененбаум М.М. Износостойкость конструкционных материалов и деталей машин при абразивном изнашивании / М.М. Тененбаум. – М.: Машиностроение, 1966. – 331 с.
99. Тимофеев С.С. Влияние технологических параметров поверхностной обработки на свойства деталей транспортного назначения / С.С. Тимофеев // Збірник наукових праць УкрДАЗТ. – 2006. – №79. – С. 120 – 126.
100. Тимофеев С.С. Пути повышения качества технологической системы пневмоударной штамповки листовых деталей / С.С. Тимофеев, Е.А. Фролов, Т.В. Дякова, И.В. Манаенков // Збірник наукових праць УкрДАЗТ. – Харків: УкрДАЗТ, 2007. – Випуск 80. – С. 116–123.
101. Тимофеев С.С. Влияние технологических параметров алюмохромофосфатирования на эксплуатационные свойства деталей цилиндрической группы дизелей / С.С. Тимофеев, И.И. Федченко, В.Н. Остапчук // Зб. наук. праць НТУ «ХП» Резание и инструмент в технологических системах. 2007. – № 72. – С.155–159.

102. Тимофеев С.С. К вопросу влияния ионной бомбардировки на механические свойства стали / В.Н. Остапчук, А.Я. Мовшович, Б.В. Горелик, С.С. Тимофеев // Вісник національного технічного університету «ХПІ». –Збірник наукових праць – Харків. – 2008. – №35. – С.56–59.

103. Тимофеев С.С. Влияние поверхностного диффузионного слоя на интенсификацию процессов импульсной листовой штамповки / С.С. Тимофеев, Е.А. Фролов, И.И. Федченко, И.В. Манаенков // Збірник наукових праць УкрДАЗТ. – Харків: УкрДАЗТ, 2008. – Випуск 88. – С. 123–128.

104. Тимофеев С.С. Исследование теплового состояния плунжеров топливной аппаратуры дизелей в процессе вакуумно-плазменной обработки / В.Н. Остапчук, А.Я. Мовшович, С.С. Тимофеев // Научно-технический журнал. Вестник двигателестроения. 2008 – вып. № 2. – С. 117–120.

105. Тимофеев С.С. Влияние ионно-плазменной обработки на микро-и нанотвердость конструкционных сталей / С.С. Тимофеев, В.Н. Остапчук // Сб. научных трудов ХНАДУ. – Харьков: ХНАДУ, 2009. – Вып.46. – С. 134–136.

106. Тимофеев С.С. Оценка влияния качества приповерхностных слоев заготовки на интенсификации листовой штамповки / С.С. Тимофеев, Е.А. Фролов // Збірник наукових праць УкрДАЗТ. – Харків: УкрДАЗТ, 2009. – Випуск 110. – С. 31–35.

107. Тимофеев С.С. Математическая модель и оптимизация режимов детонационно-газового нанесения покрытий на детали машин / В.Н. Остапчук, А.И. Долматов, А.Я. Мовшович, С.С. Тимофеев // Збірник наукових праць НТУ «ХПІ». – Харків. – 2009. – Випуск 3. – С. 154–159.

108. Тимофеев С.С. Математическая модель определения износов пары трения поршневое кольцо-гильза цилиндра цилиндро-поршневой группы дизеля / В.Н. Остапчук, С.С. Тимофеев // Вісник ХНТУСГ імені Петра Василенка. – Харків. – 2009. – Випуск 80. – С. 184–188.



109. Тимофеев С.С. Сравнительная оценка технологических методов повышения надежности и износостойкости прецизионных пар топливной аппаратуры / С.С. Тимофеев, А.Я. Мовшович // Зб. наук. праць: Сучасні технології в машинобудуванні, Харків: НТУ «ХПІ» – 2010 – Випуск 5. – С. 291–297.

110. Тимофеев С.С. Исследование влияния упрочняющего детонационно-газового метода обработки формообразующих элементов гибочных штампов на их износостойкость /С.С. Тимофеев, Е.А. Фролов, И.И. Федченко, Ю.А. Кочергин // Збірник наукових праць УкрДАЗТ. – Харків: УкрДАЗТ, 2010. – Випуск 119. – С. 128–132.

111. Тимофеев С.С. Исследование прочности сцепления детонационных покрытий при изготовлении прецизионных деталей топливной аппаратуры / С.С. Тимофеев, А.Я. Мовшович, В.А. Бородинов // Международный информационный научно-технический журнал «Локомотив-информ». Харьков. 2011. – С. 42–43.

112. Тимофеев С.С. Усовершенствование технологии изготовления гильз цилиндров транспортных средств с использованием расчета температурных полей / С.С. Тимофеев // Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. – №4 (158), Частина 1, 2011. – С. 132–136.

113. Тимофеев С.С. Системный подход к выбору технологий управления качеством поверхностных слоев деталей / С.С. Тимофеев // Восточно-европейский журнал передовых технологий. 2011. –3/1 (51). – С. 21–24.

114. Тимофеев С.С. Пути совершенствования ионно-плазменной обработки прецизионных пар трения / С.С. Тимофеев // Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. 2012. – №3 (174) – С. 193–198.

115. Тимофеев С.С. Підвищення зносостійкості прецизійних пар тертя / С.С. Тимофеев // Збірник наукових праць УкрДАЗТ. – Харків: УкрДАЗТ, 2012. – Випуск 134. – С. 209–216.

116. Тимофеев С.С. Повышение качества стальных изделий транспортного назначения / С.С. Тимофеев, В.С. Голинко, И.И. Федченко // Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського. – Кременчук: КрНУ, 2012. – №1. – С. 121–123.

117. Тимофеев С.С. Повышение ресурса деталей плунжерных пар / С.С. Тимофеев // Збірник наукових праць УкрДАЗТ. – Харків: УкрДАЗТ, 2013. – Випуск 136. – С. 257–260.

118. Тимофеев С.С. Повышение износостойкости прецизионных пар трения средств транспорта / С.С. Тимофеев // Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. 2013. – №4 (193) – С. 253–258.

119. Пат. 87796 Україна, МПК (2009) С21D 9/34 С21D 8/00 С23С 8/00 Спосіб поверхневого зміцнення коліс суцільнокатаних. Патент на винахід / Остапчук В.М., Тимофеев С.С., Федченко І.І.; заявник і патентовласник Українська державна академія залізничного транспорту. – № а2008140664; заявл. 08.12.08; опубл. 10.08.09, Бюл. №15.

120. Пат. 92264 Україна, МПК В23Н 1/00 С22С 29/00 Матеріал для електроіскрового легування. Патент на винахід / Остапчук В.М., Тимофеев С.С., Федченко І.І.; заявник і патентовласник Українська державна академія залізничного транспорту. – № а200903418; заявл. 09.04.09; опубл. 11.10.10, Бюл. № 19.

121. Пат. 101277 Україна, МПК(2013.01) С21D 1/00 С23С 8/18 (2006.01) С23С 8/00 Спосіб хіміко-термічної обробки залізовуглецевих сплавів. Патент на винахід / Остапчук В.М., Тимофеев С.С., Федченко І.І.; заявник і патентовласник Українська державна академія залізничного транспорту. – № а201201937; заявл. 21.02.12; опубл. 11.03.13, Бюл. №5.

122. Пат. 45841 Україна, 45841 В22F3/24, С23С8/28 Спосіб хіміко-термічної обробки деталей із металів та сплавів. Патент на винахід / Тимофеев С.С., Прокуріна Л.В.; заявник і патентовласник Українська державна академія залізничного транспорту. – № 2001075170; заявл. 19.07.01; опубл. 15.04.04, Бюл. № 4.

123. Пат. 75545 Україна, МПК (2012.01) C23F 17/00 C21D 1/25 (2006.01) C21D 9/02 (2006.01) C22C22/00 Спосіб виготовлення пружини циліндричної гвинтової для буферного комплекту пасажирських вагонів. Патент на винахід / Тимофеев С.С., Федченко І.І. Голінко В.С.; заявник і патентовласник Українська державна академія залізничного транспорту. – № а201204630; заявл. 12.04.12; опубл. 10.12.2012, Бюл. № 23

124. Пат. 102456 Україна, МПК C23C 14/48 (2006.01) Спосіб отримання зносостійкого покриття / Остапчук В.М., Тимофеев С.С., Федченко І.І.; заявник і патентовласник Українська державна академія залізничного транспорту. – № а201115459; заявл. 27.12.11; опубл. 10.07.13, Бюл. № 13.

125. Тимофеев С.С. Повышение износостойкости деталей топливной аппаратуры тепловозных двигателей / С.С. Тимофеев, А.Я. Мовшович, В.Н. Остапчук // Материалы 6-й международной научно-технической конференции «Инженерия поверхности и реновация изделий» Сб. докл., 30 мая–1 июня 2006 г., г. Ялта-Киев, С. 143–145.

126. Тимофеев С.С. Исследование влияния поверхностного упрочнения алюмохромофосфатированием на качество поверхности обрабатываемых образцов / С.С. Тимофеев // Материалы 7-й международной научно-технической конференции «Инженерия поверхности и реновация изделий» Сб. докл., 29–31 мая 2007 г., г. Ялта-Киев, С. 189 – 190.

127. Тимофеев С.С. Повышение качества рабочих поверхностей колес цельнокатаных / С.С. Тимофеев, В.Н. Остапчук, И.И. Федченко // Материалы 7-й международной научно-практической конференции «Качество, стандартизация, контроль: теория и практика» Сб. докл., 25 – 27 сентября 2007р., г. Ялта-Киев. – С. 95–96.

128. Тимофеев С.С. Пути повышения эксплуатационных свойств штамповой оснастки / С.С. Тимофеев, Є.А. Фролов // Материалы 8-й международной научно-технической конференции «Инженерия поверхности и реновация изделий» Сб. докл., 27–29 мая 2008 г., г. Ялта-Киев, С. 273–274.

129. Тимофеев С.С. Материал для восстановления деталей железнодорожного транспорта / С.С. Тимофеев // Материалы 9-й международной научно-практической конференции «Качество, стандартизация, контроль: теория и практика» Сб. докл., 21–25 сентября 2009 г., г. Ялта-Киев, С. 189–192.

130. Тимофеев С.С. Повышение триботехнических свойств железоуглеродистых сталей / С.С. Тимофеев, И.И. Федченко // Материалы 9-й международной научно-технической конференции «Инженерия поверхности и реновация изделий» Сб. докл., 25–29 мая 2009 г., м. Ялта-Киев, С. 182–184.

131. Тимофеев С.С. Повышение износостойкости деталей транспортного назначения алюмо, хромофосфатированием / С.С. Тимофеев, И.И. Федченко // Материалы 9-го международного научно-технического семинара «Современные проблемы подготовки производства, заготовительного производства, обработки, сборки и ремонта в промышленности и на транспорте», 23–27 февраля 2009 г., г. Свалява-Киев, С. 274 – 276.

132. Тимофеев С.С. Повышение износостойкости плунжерных пар / С.С. Тимофеев // Материалы 10-й юбилейной международной научно-технической конференции «Инженерия поверхности и реновация изделий», 24–28 мая 2010 г., г. Ялта-Киев, С. 194–196.

133. Тимофеев С.С. К вопросу выбора эффективных методов и средств производства конкурентоспособной продукции / С.С. Тимофеев, И.И. Федченко // Материалы 10-й юбилейной международной научно-практической конференции «Качество, стандартизация, контроль: теория и практика», 27 сентября – 01 октября, 2010 г., г. Ялта-Киев, С. 157–159.

134. Тимофеев С.С. Управление качеством изделий и материалов в автомобилестроении / С.С. Тимофеев // Материалы 11-й международной научно-практической конференции «Качество, стандартизация, контроль: теория и практика» 26–29 сентября 2011 г., г. Ялта-Киев, С. 148–150.

135. Тимофеев С.С. Исследование влияния основных технологических факторов на износостойкость деталей машин транспортного назначения / С.С. Тимофеев, В.Н. Остапчук // Материалы 12-го Международного научно-технического семинара «Современные проблемы производства и ремонта в промышленности и на транспорте», 20–24 февраля 2012 г., Карпаты, г. Свалява-Киев, С. 200–202.

136. Тимофеев С.С. Повышение эксплуатационных свойств прецизионных пар трения / С.С. Тимофеев // Материалы 12-й международной научно-технической конференции «Инженерия поверхности и реновация изделий», 04–08 июня 2012 г., г. Ялта-Киев, С. 290 – 292.

137. Тимофеев С.С. Вибір методу підвищення експлуатаційних властивостей прецизійних пар тертя / С.С. Тимофеев // Материалы 6-й научно-практической конференции «Модернизация и переоснащение предприятий. Эффективные технологии ремонта и восстановления деталей». – Днепропетровск, 17 октября 2012 г. – С. 69–72.

138. Тимофеев С.С. Исследование причин неисправностей прецизионных пар трения и пути их устранения / С.С. Тимофеев, И.И. Федченко, Л.А. Тимофеева // Збірник наукових праць III науково-практичної конференції «Інноваційні технології на залізничному транспорті». – м.Тель-Авів. 2012. – С. 48–50.

139. Тимофеев С.С. Влияние технологии поверхностного упрочнения на износостойкость деталей транспортного назначения / С.С. Тимофеев // Материалы 13-го Международного научно-технического семинара «Современные проблемы производства и ремонта в промышленности и на транспорте», 18–22 февраля 2013 г., Карпаты, г. Свалява-Киев, С. 193–194.

140. Тимофеев С.С. Повышение износостойкости плунжерных пар / С.С. Тимофеев, Л.И. Влезкова // Материалы 13-й международной научно-технической конференции «Инженерия поверхности и реновация изделий», 03–07 июня 2013 г., г. Ялта-Киев, С. 257 – 259.

141. Тимофеев С.С. Анализ технического состояния плунжерных пар / С.С. Тимофеев / Збірник наукових праць IV міжнародної науково-практичної конференції «Інноваційні технології на залізничному транспорті. – м. Париж, 2013 – С.106–107.

142. Тимофеев С.С. Повышение качества колес цельнокатаных путем разработки состава покрытия / С.С. Тимофеев // Материалы IX международной научно-практической конференции Вестник сертификации железнодорожного транспорта, май 2013. – №3/1. , г. Днепропетровск – С.80–81.

143. Солоненко О.П. Диалоговый инженерный моделирующий комплекс плазматрон – струя – покрытие для оптимизации режимов напыления // Фундамент. науки – нар. х-ву. – М., 1990. – 550 с.

144 Григорьев А.И., Елизаров О.А. Ионно-вакуумные износостойкие покрытия. –М.: НИИмаш, 1979. –48 с.

145. Остапчук В. Н. К вопросу влияния ионной бомбардировки на механические свойства стали / В. Н. Остапчук, А. Я. Мовшович, Б. В. Горелик // Зб. наук. праць Вісник національного технічного університету НТУ «ХП» 2008. – № 35. – С. 56–59

146. Дунин-Барковский И.В. Теория вероятностей и математическая статистика в технике / И.В. Дунин-Барковский, Н.В. Смирнов. – М.: Гостехиздат, 1955. – 556 с.

147. Минкевич А.И. Химико-термическая обработка металлов и сплавов. – М.: Машиностроение, 1965. – 491 с.

148. Кулик А.Я. Плазменное напыление покрытий деталей дизеля. – К.: Знание, 1981. – 24 с.

149. Бегагоен Е.М. Технологические напряжения в покрытиях. – М.: Металлургия, 1976. – 231 с.

150. Белый А.Б., Карпенко Г.Д., Мышкин Н.К. Структура и методы формирования износостойких слоёв. – М.: Машиностроение, 1991. – 208 с.

151. Мухамедов А.К. Влияние сульфидирования на износостойкость и антифрикционные свойства трущихся поверхностей. – М.: Машиностроение, 1961. – С. 38–51.
152. Бородин И.Н. Упрочнение деталей композиционными покрытиями. – М.: Машиностроение, 1982. – 141 с.
153. Костецкий Б.И. Поверхностная прочность материалов при трении. – К.: Техніка, 1976. – 292 с.
154. Шнейдер Ю.Г. Образование регулярных микрорельефов на деталях и их эксплуатационные свойства. – Л.: машиностроение, 1972. – 240с.
155. Кузнецов В.Д. Пашенко В.М. Фізико-хімічні основи створення покриттів: Навч. посібник. – К.: НМЦ ВО, 1999. – 176 с.
156. Зенкин Н.А. Куроптева Е.О. Методология выбора упрочняющих покрытий ответственных деталей машиностроения / Механіка та машинобудування. – 2002. – №1. – С. 184–191.
157. Солнцев Л.А. Пути повышения качества защитных покрытий на изделиях из стали и чугуна // Технология и организация производства, 1990. №2. – С. 12–14.
158. Поляк М.С. Технология упрочнения. Технологические методы упрочнения. В 2-х т. – Т.2. – М.: «Л.В.М. – СКРИПТ»; Машиностроение, 1995. – 688 с.
159. Упрочнение поверхностей деталей комбинированными способами / А.Г. Бойцов, В.Н. Машков, В.А. Смолянцев и др. – М.: Машиностроение, 1991. – 141 с.
160. Черновал М.И. Упрочнение и восстановление деталей машин композиционными покрытиями: Учеб. пособие. – К.: Вища шк., 1992. – 79 с.
161. Покрытия и обработка поверхности для защиты от коррозии и износа: Сб. статей / под ред. К.Н. Страффорда, П.К. Датты, К. Дж. Гуджена; Пер. с англ. под ред. В.В. Кудинова. – М.: Металлургия, 1991. – 238 с.

162. Поляк М.С. Технология упрочнения. Технологические методы упрочнения. В 2-х т. – Т.2.- М.: «Л.В.М. – СКРИПТ»; Машиностроение, 1995. – 688 с.
163. Похмурский В.И., Далисов В.В., Голубец В.М. Повышение долговечности деталей машин с помощью диффузионных покрытий. – К.: Наук. думка, 1980.– 188 с.
164. Трение, изнашивание и смазка Справоч. / Под. ред. И.В. Крагельского и В.В. Алименко. – М.: Машиностроение, 1982. – Т.1. – 398 с.
165. Тушинский Л.И., Плохов А.В. Исследование структуры и физико-механических свойств покрытий. – Новосибирск: Наука, 1986. – 200 с.
166. Leyendecker T., Esser S., Lemmer O. a.o. Beschichtung für höchste Ansprüche // Produktion. – 1996. – №15. – S. 133–134.
167. Джонсон К. Механика контактного взаимодействия. М.: Мир, 1989 – 486 с.
168. Дорофеев Ю.Н, Коровина И.В. Контактное меднение поверхностей деталей // Вестник машиностроение 1990, № 2 – С. 58–62.
169. Кузнецов В.Д., Пащенко В.М. Фізико-хімічні основи створення покриттів: Навч. посібник. – К.: НМЦ ВО, 1999. – 176 с.
170. Кольцов В.Е., Стульнина Г.С., Ларин М.П. Перспективный метод создания коррозионностойких и износостойких покрытий на конструкционных сталях // Прогрессивные методы получения конструкционных материалов и покрытий, повышающих долговечность деталей машин. – Волгоград, 1990. – С. 58–59.
171. Токарев А.О. Упрочняющие металлические покрытия, полученные с применением источников энергии высокой концентрации / А.О. Токарев // Транссиб – 99: мат. науч.-практ. конф. / Сиб. гос. ун-т путей сообщения. – Новосибирск, 1999. – С. 209–210.



172. Кольцов В.Е., Стульнина Г.С., Ларин М.П. Перспективный метод создания коррозионно-стойких и износостойких покрытий // Прогрессивные методы получения конструкционных материалов и покрытий, повышающих долговечность деталей машин. – Волгоград, 1990. – С. 58–59.

173. Мігачові Мдо // Обзор современных покрытий. – 1995. – 26. – №593. С. 9–17.

174. Зимон А.Д. Адгезия пленок и покрытий. – М.: Химия, 1997. – 352 с.

175. Материалы для узлов сухого трения, работающих в вакууме: Справочник / Н.А. Цив, В.Б. Коземами, А.А. Туров. – М.: Машиностроение, 1991. – 192 с.

176. Вайнштейн В.Э., Виградов Ю.М. Исследование поведения сульфидированного слоя в процессе изнашивания // Тр. конф. – М.: АН СССР, 1970. – С. 36–40.

177. Криулин А.В. Сульфидирование стали и чугуна. – Ленинград: Машиностроение, 1972. – 238 с.

178. Юргенсон А.А. Азотирование деталей в жидких средах // НИИинформтяжмаш. – 1971. – № 13-71-6. – 34 с.

179. Wunning I. Zeitschrift fur wirtschaftli Fertigung 1974, Bd. 69, № 2, S. 80–85.

180. Виноградов Р.В. Механизм противоизносного и антифрикционного действия смазочных сред при тяжелых режимах граничного трения // Природа трения твердых тел. – Минск: Наука и техника, 1971. – С. 18–32.

181. Виноградова И.Е. Противоизносные присадки к маслам. – М.: Химия, 1972. – 164 с.

182. Носовский И.Г. Влияние окисной пленки и поверхностного пластического деформирования при внешнем трении на процесс адсорбционной усталости стали// Машиноведение. – 1973.– № 5. – С. 5–7.

183. Физико-химические свойства окислов: Справочник/ Под ред. Г.В.Самсонова. – М.: Металлургия, 1978. – 472 с.

184. Колесниченко Л.Ф. Структура граничного слоя при трении металлокерамических материалов в химически активных средах// Порошковая металлургия. – 1971. – № 2. – С. 8–12.
185. Уэллс А.А. Влияние остаточных напряжений на хрупкое разрушение. – Т. 4. Разрушение. – М.: Мир, 1977. – С.229–333.
186. Колесниченко Л.Ф. О формировании граничных слоев при трении в присутствии серы// Порошковая металлургия. – 1970. – № 12. – С. 18.
187. Кудинов В.В. Плазменные покрытия. – М.: Наука, 1977. – 184 с.
188. Хасуи А., Моригаки О. Наплавка и напыление. – М., Машиностроение, 1985. – 240 с.
189. Буше Н.А., Копытько В.В. Совместимость трущихся поверхностей. – М.: Наука, 1981. – 128 с.
190. Кулик А.Я. Плазменное напыление покрытий деталей дизеля. – К.: Знание, 1981. – 24 с.
191. Алексеев П.Г., Щеглов А.В. Влияние поверхностно-активной среды на процессы деформационного упрочнения и износостойкости поверхностей // Трение и износ. – 1983. –№ 2. – Т.4. – С. 189–193.
192. Долговечность трущихся деталей машин. – М.: Машиностроение, 1988. – Вып.3. – 270 с.,
193. Словарь-справочник по трению, износу и смазке деталей машин / К.Л. Шведков, Д.Я. Ровинский, В.Д. Зозуля. – К.: Наукова думка, 1979. – 185 с.
194. Гаркунов Д.Н. Триботехника. – М.: Машиностроение, 1985. – 424 с.
195. Селиванов А.И. Дизельная топливная аппаратура. – М. Сельхозгиз, 1954. – 534 с.
196. Кащеев В.Н. Процессы в зоне фрикционного контакта металлов. – М.: Машиностроение, 1978. – 208 с.
197. Коваленко В.С. Металлографические реактивы. – М.: Металлургия, 1970. – 138 с.

198. Рустем С.Л. Оборудование термических цехов. – М.: Машиностроение, 1971. – 297 с.
199. Кутателадзе С.С. Теплопередача при конденсации и кипении. – М. – Л.: Машгиз, 1952. – 231 с.
200. Кацевич Л.С. Теория теплопередачи и тепловые расчеты электрических печей. – М.: Энергия, 1977. – 304 с.
201. Барлоу Р. Математическая теория надежности / Р. Барлоу, Ф. Прошан. – М.: Советское радио, 1969. – 488 с.
202. Анализ состояния, тенденции развития и рекомендации по применению упрочняющих защитных покрытий при изготовлении и ремонте машин лёгкой промышленности / Б.А. Ляшенко, Н.А. Зенкин, Б.Ф. Пипа и др. – К.: ГАЛПУ, 1994. – 39 с. – Деп. В ГНТБ Украины 15.12.94, № 2472 – Ук 94.
- 203 Минкевич А.И. Химико-термическая обработка металлов и сплавов. – М.: Машиностроение, 1965. – 491 с.
204. Бруснецова В.Н., Крылов В.П. Исследование и разработка износостойких и приработочных покрытий для поверхностного упрочнения // Тр. НАТИ. – 1970. – Вып. 126 – С. 18–24.
205. Вайнштейн В.Э., Виградов Ю.М. Исследование поведения сульфидированного слоя в процессе изнашивания // Тр. конф. – М.: АН СССР, 1970. – С. 36–40.
- 206 Криулин А.В. Сульфидирование стали и чугуна. – Ленинград: Машиностроение, 1972. – 238 с.
- 207 Юргенсон А.А. Азотирование деталей в жидких средах // НИИинформтяжмаш. – 1971. – № 13-71-6. – 34 с.
208. Zeiler B. A. Low Cost Method for Pressure-Assisted Densification of Advanced Materials into Complet Shaped Parts In // Proceedings of the 14<sup>th</sup> International Plansee Seminar. – 1997. – vol. 4. – P. 265–276.

209. Ибатуллин И.Д. Применение энергетического критерия прочности при анализе усталостного разрушения поверхностных слоёв // «Механика и физика процессов на поверхности и в контакте твёрдых тел и деталей машин» Межвузовский сборник научных трудов / Под. общ. ред. Н.Б. Демкина, Тверь: ТГТУ, 2006. – С. 152–159.

210. Ибатуллин И.Д., Берсудский А.Л. Применение кинетической модели повреждаемости при анализе усталостного разрушения материала. В сб.: «Актуальные проблемы трибологии» Материалы Международной научно-технической конференции. Т3. М.: Машиностроение, 2007. – С. 193–202.

211. Иванова В.С., Тереньев В.Ф. Природа усталости металлов М.: Металлургия. 1975. – 456 с.

212. Иванова В.С., Балакин А.С., Бунин И.Ж. Синергетика и фракталы в материаловедении. М.: Наука, 1994. – 384 с.

59. Ивлев Д.Д. Механика пластических сред. Т2. М.: Физматлит, 2002. – 448 с.

213. Каплун А.Б., Морозов Е.М., Очарынина М.А. ANSYS в руках инженера. Практическое руководство. М.: Эдиториал, 2004. – 272 с.

214. Каур И. Густ В. Диффузия по границам зёрен и фаз // Пер. с англ. Б.Б. Страумала. Под ред. Л.С. Швиндлермана. М.: Машиностроение, 1991. – 448 с.

215. Качество машин. Справочник в 2х томах / А.Г. Суслов, Э.Д. Браун, Н.А. Виткевич и др. М.: Машиностроение. 1995. – 256 с.

216. Киричек А.В. Повышение эффективности упрочняющих технологий // Справочник. Инженерный журнал, 2007 № 3 – С. 15–20.

217. Кирпичев В.А. Использование критерия остаточных напряжений для прогнозирования сопротивления усталости деталей при повышенных температурах / Вестник Самарского государственного аэрокосмического университета №2 (10) Часть 2. – 2006.– С. 87–90.

218. Когаев В.П., Махутов Н.А., Гусенков А.П. Расчёты деталей машин и конструкций на прочность и долговечность. Справочник. М.: Машиностроение. 1985. – 224с.

219. Когаев В.П. Прочность и износостойкость деталей машин. М.: Машиностроение, 1991. – 319 с.

220. Кондратьев В.В., Трахтенберг И.Ш. Контактное разрушение металла с жёстким покрытием // ФММ 1995, (80), Вып.6 – С. 477–485.

221. Конева Н.В. Классификация, эволюция и самоорганизация дислокационных структур в металлах и сплавах / Соровский образовательный журнал. Физика, №6 1996, – С. 99–107.

222. Конструктивная прочность материалов деталей ГТД. Руководство для конструкторов. – Труды ЦИАМ №835, 1989. – 522 с.

223. Куксенова Л.И., Лаптева В.Г., Кубай Е.Н., Березина Е.В., Герасимов С.А. Влияние температуры предварительного отпуска на структуру и износостойкость азотированной стали // вестник машиностроение №8 2002. – С. 24–28.

224. Кургузов Ю.И., Папшев Д.Д. Технологическое обеспечение качества поверхности при упрочнении металлическими щетками. / Вестник машиностроения, №4. 1986. – С. 54–58.

225. Лазовцев Ю.Е. Формоизменение маложестких деталей дробеструйной обработкой. // Известия вузов Авиатехника №2, 1983. – С. 51–56.

226. Леоньев А.Н., Машков Ю.К., Мамаев О.А. Повышение надежности и ресурса ходовой части гусеничных и колесных машин / Многоцелевые гусеничные и колесные машины: Сб.: Межрегиональной научно-техн. конф. Омск: ОТИИ, 2002. – С.51–53.

227 Литвинов И.П., Павик Б.Б., Сидоров С.А. Зависимость интенсивности изнашивания сталей от остаточных напряжений и параметров структуры. В Сб.: Трибологические проблемы в машиностроении. Рига: РТУ, 1995. – С. 11–16.

228 Литвинов И.П., Павик Б.Б., Петров А.И. Взаимосвязь интенсивности износа сталей с плотностью дислокаций. Сб.: Трибологические проблемы в машиностроении. Рига: РПИ, 1988, – С. 15–22.

229. Литвинов И.П., Павлик Б.Б., Сидоров С.А. «Зависимость интенсивности изнашивания сталей от остаточных напряжений и параметров структуры». Сб. Трибологические проблемы в машиностроении. Рига: РТУ, 1991. – С. 11–16.

230. Маталин А.А. Технология машиностроения Л.: Машиностроение, 1985. – 496 с.

231 Машков Ю.К., Овчар З.Н., Байбарацкая М.Ю., Мамаев О.А. Полимерные композиционные материалы в триботехнике. М.: ООО «Нефр-Бизнесцентр», 2004. – 262с.

232. Машков Ю.К., Овчар З.Н., Суриков В.И., Калистратова Л.Ф. Композиционные материалы на основе политетрафторэтилена. Структурная модификация. М.: Машиностроение. 2005. – 240 с.

233. Мешков Ю.Я., Пахиренко Г.Ф. Структура металла и хрупкость стальных-изделий. Киев: Наукова думка, 1985. – 268 с.

234. Нарышкин В.Н., Коросташевский Р.В. Подшипники качения. Справочник-каталог. М.: Машиностроение 1984. – 280 с.

235. Носов Н.В., Сараев Л.А., Сахабиев А.В. Математическая модель абразивного инструмента. //Вестник Самарского государственного технического университета. Самара СамГТУ, 1994 № 1. – С. 82–84.

236. Обобщение передового опыта тяжеловесного движения. Вопросы взаимодействия поверхностей. Пер с англ. / У. Дж. Харрис, С.М. Захаров. М.: Интекст, 2002. – 408 с.

237. Овсеенко А.Н. Технологические остаточные деформации и методы их снижения. //Вестник машиностроения №2, 1991. – С. 58–61.

238. Овчинников И.Н., Бомер М.А., Рыбакова Л.М., Громаковский Д.Г., Ибатуллин И.Д. Виброиспытания и металлофизические исследования структуры материала при вибрационном нагружении // Вестник машиностроения 2003, №4. – С. 29–36.

239. Одинцов Л.Г. Упрочнение и отделка деталей поверхностным пластическим деформированием: Справочник.-М.: Машиностроение. 1987. – 328 с.

240. Основы обеспечения качества металлических изделий. Учебное пособие. /Безъязычный В.Ф., Замятин В.Н., Замятин А.Ю., Замятин Ю.П./ М.: Машиностроение, 2005. – 608 с.

241. Остаточные напряжения. Учебное пособие / Ж.А. Мрочек, Л.М. Кожуров, С.С. Макаревич и др. Мн.: УПТнтехпринт, 2003. – 352 с.

242. Повышение эксплуатационных свойств изделий из серого чугуна деформированным плакированием гибким инструментом. / Е.Г. Казадаев, А.А. Гостяев, В.Б. Савельев. // Пути развития машиностроительного комплекса магнитогорского комбината. Сборник научных трудов. Магнитогорск: Агентство ТАНЛТД, 1995. – С. 128 –131.

243. Погодаев Л.И., Кузьмин В.Н., Дудко Н.П. Повышение надежности трибосопряжений С-Пб.: Академия транспорта РФ, 2001. – 304 с.

244. Поляк М.С. Технология упрочнения. Технологические методы упрочнения в 2х томах. М.: МВМ СКРИПТ, Машиностроение. 1995 – 688 с.

245. Порошковая металлургия и нанесение покрытий: Учебник для вузов / В.Н. Анциферов, Г.В. Бобров, Л.К. Дружинин и др. М.: Металлургия, – 792 с.

246. Пригорский Н.И. Методы и средства определения полей напряжений, Справочник. М.: Машиностроение 1985, – 248 с.

247. Принципы создания композиционных полимерных материалов. / А.А. Церлин, С.А. Вольфон, В.Г. Омлян и др. М.: Химия, 1990. – 216 с.

248. Производство зубчатых колес: Справочник / С.Н. Калашников, А.С. Калашников, Г.И. Коган и др. Под общ. ред. Б.А. Тайца. 3-е изд. перераб. и доп. М.: Машиностроение, 1990. – 464 с.

249. Промтов А.И., Заманщиков Ю.И., Карганольцев С.К. Технологические остаточные деформации и напряжения маложестких деталей типа пластин; // Современные методы повышения эффективности и качества механической обработки. Куйбышев КПТИ. 1989. – С. 93–104.

250. Пути повышения ресурса работы автомобильных двигателей, эксплуатируемых в условиях жаркого климата Таджикистана 2е изд. доп. и пераб. / Ан Г.Д., Элент СМ., Федотов А.Г., Берсудский А.Л./ Под общ. ред. Берсудского А.Л. Душанбе: Таджик ИНТИ 1985. – 86 с.

251. Рафф А.В. Модифицированные поверхностные слои и покрытия. В Сб.: Трибология. Исследования опыт и приложения. Опыт США и стран СНГ. //Под ред. Белого А.В., Лудемы К.М. М.: Машиностроение, 1993. – С.190–220.

252. РД-39-136-95 - Инструкция по эксплуатации насосно-компрессорных труб. Самара: ВНИИТнефть, 1995. – 34 с.

253. Репецкий О.В. Компьютерный анализ динамики и прочности турбомашин Иркутск: ИрГТУ, 1999. – 319 с.

254. Роботнов Ю.Н. Уруголастическое состояние композиционной структуры. / Проблемы гидромеханики и механики сплошных сред. М.: Наука 1968. – С. 411–413.

255. Розенберг А.М., Розенберг О.А. Механика пластического деформирования в процессах резания и деформирующего притягивания. Киев: Наукова думка, 1990. – 248 с.

256. Ройк Т.А., Шевчук Ю.Ф., Варченко В.Г. Порошковые подшипники скольжения для высокоскоростных узлов трения. / Металлообработка № 2, 2006. – С.14–15.



257. Рыбакова Л.М. Механические закономерности деструкции металла при объёмном и поверхностном пластическом деформировании. // Проблемы машиностроения и надёжности машин. № 5, 1998. – С. 113–123.

258. Рыбакова Л.М., Куксенова Л.И. Металловедение в науке о трении и изнашивании. // Металловедение и термическая обработка металлов . 1985, № 5. – С. 16–23.

259. Рыбакова Л.М., Куксенова Л.И. «Трение и износ», Сб.: «Итоги науки и техники». Серия Металловедение и термообработка. М.: Институт машиноведения РАН, 1985, т.19. – С.150–243.

260. Рыжов Э.В. Суслов А.Г. Федоров В.П. Технологическое обеспечение эксплуатационных свойств деталей машин М.: Машиностроение, 1978. – 179 с.

261. Рыжов Э.В., Аверченков В.И. Оптимизация технологических процессов механической обработки. Киев: Наука думка, 1989. – 192 с.

262. Рыковский Б.П. Смирнов В.А. Щетинин Г.М. Местное упрочнение деталей поверхностным наклепом. М.: Машиностроение, 1985. – 150 с.

263. Садаков Г.А. Гальванопластика. Справочное пособие. 2е изд. Перераб. и дополн. М.: Машиностроение, 2004–400 с.

264. Сазонов М.Б. Сидоров СЮ. Оптимизация остаточных напряжений в поверхностном слое лопаток - способ повышения надёжности ресурса. / Вестник самарского государственного аэрокосмического университета №2 (10), Часть 1, 2006. – С. 262–266.

265. Сараев Л.А. Моделирование макроскопических пластических свойств многокомпонентных композиционных материалов. Самара: «Самарский университет», 2000. – 183с.

266. Смелянский В.М., Калпин Ю.Г., Баранов В.В. Исчерпание запаса пластичности металла в поверхностном слое деталей при обработке обкатыванием. // Вестник машиностроения №3, 1990. – С. 55–61.

267. Соколкин Ю.В., Тамников А.А. Механика деформирования и разрушения структурно неоднородных тел. М.: Наука, 1994. – 115 с.

268. Справочник по высшей математике / М.Я. Выгодский М.: Астрель, 2003. – 991 с.
269. Справочник по триботехнике. / Под общей ред. М. Хебы, А.В. Чичинадзе в 3-х т. Т.1. Теоретические основы. М.: Машиностроение, 1989. – 400 с.
270. Сулима А.М. Поверхностный слой и эксплуатационные свойства деталей машин. М.: Машиностроение, 1988. – 240 с.
271. Сулима А.М., Шулов В.А., Ягодкин Ю.Д. Поверхностный слой и эксплуатационные свойства деталей машин. М.: Машиностроение. 1988. – 240 с.
272. Суслов А.Г., Дальский А.М. Научные основы технологии машиностроения. М.: Машиностроение, 2002. – 684 с.
273. Сутягин О.В. Контактное взаимодействие твёрдых тел. Калинин, КГУ, 1986 – 35 с.
274. Термопластическое упрочнение – резерв повышения прочности и надежности деталей машин. / Кравченко Б.А., Круцило В.Г., Гутман Г.Н. Монография. Самара: СамГТУ, 2000. – 216 с.
275. Технологические методы повышения надежности деталей машин. Справочник / Н.Д. Кузнецов, В.И. Цейтлин, В.И. Волков. М.: Машиностроение. 1998. – 304 с.
276. Технологические основы обеспечения качества машин. / К.С. Колесников Г.Ф. Баландин А.М. Дальский и др. Под общ. ред. К.С. Колесникова. М.: Машиностроение, 1990. – 256 с.
277. Технологические остаточные напряжения / Под ред. А.В. Подзея. М.; Машиностроение. 1973 – 216 с.
278. Технология машиностроения в 2т. Т.1 Основы технологии машиностроения: Учебник для вузов / Под общей ред. А.М. Дальского – 2е изд. Изд. МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. – 564 с.
279. Токарев А.О. Упрочнение деталей износостойкими покрытиями. Новосибирск: Новосибирская государственная академия водного транспорта. 2000. – 187 с.

280. Трубин Г.К. Контактная усталость материалов для зубчатых колес. М.: Машиностроение. 1982. – 403 с.
281. Тушинский Л.И., Плохов А.В., Токарев А.О., Синдеев В.О. Методы исследования материалов. М.: МИР, 2000. – 384 с.
282. Уплотнения и уплотнительная техника. Справочник / Л.А. Кондаков, А.И. Голубев, В.В. Гордеев и др. М.: Машиностроение. 1994. – 448 с.
283. Упрочнение деталей с одновременным нанесением антифрикционных покрытий / А.А. Гостев, Л.С. Белявский, А.П. Максимов и др. // *Металлург*, № 9. 1989. С.27–31.
284. Фокин В.Г., Дмитриев В.А. Определение дополнительных напряжений при разрезке кольца с остаточными напряжениями. Вестник Самарского государственного технического университета. Серия Технические науки. Выпуск 11. Самара: СамГТУ, 2001. – С. 93–97.
285. Фрактография – средство диагностики разрушенных деталей / М.А. Балтер, А.П. Любченко, С.И. Ансенова и др. под общей ред. М.А. Балтер. М.: Машиностроение, 1987. – 160с.
286. Хворостухин Л.А., Шишкин В.С., Ковалев А.П. Повышение несущей способности деталей машин поверхностным упрочнением. М. Машиностроение 1988. – 144 с.
287. Хорошум Л.П., Маслов П.Н. Методы автоматизированного расчета физико-механических свойств. Киев: Наукова думка, 1980. – 156 с.
288. Чепа П.А. Технологические основы упрочнения деталей поверхностным пластическим деформированием. Минск: Наука и техника, 1981. – 128 с.
289. Чепа П.А., Андрияшн В.А., Эксплуатационные свойства упрочненных деталей. Минск.: Наука и техника, 1988. – 192 с.
290. Чичинадзе А.В., Браун Э.Д., Буше Н.А. Основы трибологии (трение, износ, смазка): учебник для технических вузов. 2е изд. перераб. И доп. / под общ. ред. А.В. Чичинадзе. М.: Машиностроение, 2001. – 664 с.

291. Шермергор Т.Д. Теория упругости микронеонородных сред. М.: Наука 1994. – 399 с.
292. Шнейдер Ю.Г. Эксплуатационные свойства деталей с регулярным микрорельефом. 2е изд., перераб. и доп. Л.: Машиностроение 1982. – 248 с.
293. Budiansky B., Hashin Z., Sanders I.L. The stress fields of Slipped crystal and the plastic behavior of polycrystalline materials. // Proc. Sump. Nav. Struct. Mech, 2-nd, 1960. – 239 p.
294. Bull A., On the importance of work hardening in the design of wear - resistant materials // Wear. – 1983. Vol. 91, № 2, p/ 201–207.
295. Data sheets on the elevated - temperature properties of 18 Cr - 10 Ni-Ti stainless steel // NPJM. Tokyo, 1987. №5B. – 32 p.
296. David D., Caplan R. Methods usuelles de caracterisation des surfaces. Paris: EYROLLES, 1992. – 374 p.
297. Devis D.C. An Approach to Predicting Long – Term Toughness, Strength, and Ductility of a Cr-Mo-V Steel Alloy Using Shrt – Term // J of Testing and Evaluation, JTEVA-1990. – vol. 18., № 4 – p. 286– 291.
298. FAG Kugelfischer Georg Schäfer KGaA Katalog WL 41510/2 DA.FAG Wälzlager. Standardprogramm.
299. FAG Kugelfischer Georg Schäfer KGaAPubl.No. FL 40134EA.FAG Aerospace Bearings. A Practical Method Calculating the Attainable Life in Aerospace Bearing Applications.
300. Gear Haurbook. THE Disigt Manufacture and Application of Gears. Darve W. Dudley, Editor, Mc.Graw - HillBook Co.inc, New-York, 1962–403 p.
301. Henel B., Wirtgen G. Zum DDR - Standart TGL 19340. Dauertestigkelt der Mashinenlauteile (Neuausgabe). SFL Mittulugen, 1983, №1, p. 2–35.
302. Holmberg K., Rourainen H., Matthews A. Coatings tribology – contact mechanisms and surface design // New Direction in Tribology/ Pienary and Invited Papers from the First Word Tribology Congress, 8... 12 sep. London – 1997. – p. 252–268.

303. Jazimirski K.B., Wassiljw W.P. Instabilitatshonstante von Komplexverbindungen. Berlin: VEB Deutsche Verlagd. Wissenschaften. 1963. – 256 p.
304. Komvopoulos K. J of Tribology 110, 1988. – p. 477–485.
305. Meldahl A. The Brom von Zahurad - meterual. «Braum Boveri Mitteilugen» №10, 1959. – p.38–47.
306. Niku – Laria / Method de la fleche, method de la source des constraints résiduelles // Proceedings 1-st International Conference jn Shot Peening. Paris, septembre 1981, p. 34–247.
307. Prager W., Plastic Failure of Fibred – Reinforced Materials. // 1 Appl. Synopsis Vienna, 1966 – p. 315.
308. Sugimura Y., Lim P. Shih CF., Suresh S. Fracturu normal to a biomaterial interface; effects of plasticity on crack – tip Shielding and amplification // Acta Met-tall. Mater 1995, № 43. p. 11–57.
309. Yamamoto Y. The effect of surface hardens of carbon stale on scuffing resistance in rolling - sliding contact // Weor. – 1983, Vol 89, № 3 – p. 225 – 234.
310. Zlamal M. On Some Finite Element Produced for Solving Second Order Boundary Value Problems. - Num. Math., vol 14 № 1, 1979. – p.42–49.
311. Расчёты экологической эффективности организационно-технических мероприятий в машиностроении / С.А. Чукин, А.А. Сорокин. – М.: Машиностроение, 1986. – 185 с.
312. Барлоу Р. Математическая теория надежности / Р. Барлоу, Ф. Прошан. – М.: Советское радио, 1969. – 488 с.
313. Коваленко И.Н. Теория вероятностей и математическая статистика // Саратовский политехнический институт, 1985. – 48 с.