

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. И. РАЗЗАКОВА**

Кафедра «Автомобильный транспорт»

**РЕМОНТ АВТОМОБИЛЕЙ
(СПЕЦИАЛЬНЫЙ КУРС)**

**ПРОГРАММА КУРСА И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ
СТУДЕНТОВ**

ИДО И ПК СПЕЦИАЛЬНОСТИ

552101.01 «АВТОМОБИЛИ И АВТОМОБИЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО»

БИШКЕК – 2011

«РАССМОТРЕНО»
на заседании кафедры
«Автомобильный транспорт»
Протокол № 6 от 14.02.11г.

«ОДОБРЕНО»
Методической комиссией
ИДО и ПК
Протокол № 42 от 12.07.2011 г.

УДК 629.13.004.15

Составители: к.т.н., доц. АБАКИРОВ С.А., КАЛНАЗАРОВ У.А.

Ремонт автомобилей. Специальный курс. Программа курса и методические указания для студентов ИДО и ПК специальности 552101.01 «Автомобили и автомобильное хозяйство» / КГТУ им. И.Раззакова; сост.: С.А.Абакиров, У.А.Калназаров. – Б.: ИЦ «Текник», 2011. – 17 с.

Излагаются программа и методические указания к изучению специального курса «Ремонт автомобилей», задания для контрольных работ и методика их выполнения.

Рецензент к.т.н., профессор Бекетаев О.Б.

Тех. редактор *Субанбердиева Н.Е.*

Подписано к печати 27.09.11 г. Формат бумаги 60x84¹/₁₆.
Бумага офс. Печать офс. Объем 1 п.л. Тираж 50 экз. Заказ 310. Цена 17,1 с.
Бишкек, ул. Сухомлинова, 20. ИЦ «Текник» КГТУ им. И.Раззакова, т.: 54-29-43

e-mail: beknur@mail.ru

ВВЕДЕНИЕ

На современном этапе совершенствование технологических процессов, повышение эффективности и качества ремонта автомобилей и их агрегатов, улучшение организации и управления – являются первоочередными задачами, стоящими перед автотранспортным производством.

Ремонтное производство непрерывно развивается и совершенствуется. Ежегодно на ремонт и техническое обслуживание автомобилей расходуется около 2 млрд. рублей; на ремонте и техническом обслуживании автомобилей занято 900 тыс. чел.; ежегодно капитально ремонтируется около 1 млн. автомобилей.

Несмотря на развитие авторемонтного производства, возник значительный разрыв между качественными показателями новых отремонтированных автомобилей и агрегатов.

Так, стоимость капитального ремонта составляет 60/70 % от стоимости нового автомобиля, ресурс 30-40% от нового, а надежность в 3-3,5 раза ниже показателей надежности нового автомобиля. Поэтому качество и эффективность ремонта автомобилей в народном хозяйстве нуждается в повышении.

В этой связи проблема повышения эффективности и качества ремонта автомобилей на современном этапе развития ремонтного производства заключается в создании условий, при которых будет обеспечиваться точное удовлетворение требований технических условий и нормативов на показатели надежности.

Обоснованность народнохозяйственного значения повышения эффективности авторемонтного производства; раскрыть пути его дальнейшего развития на основе использования достижений научно-технического прогресса; дать необходимое знание и умение по оценке качества ремонта автомобилей: по управлению качеством ремонта; научить студентов методом научных исследований в области ремонта автомобилей, является основной задачей дисциплины «Ремонт автомобилей (специальный курс)».

Дисциплина «Ремонт автомобилей (специальный курс)» на ИДО и ПК факультете изучается на 11 семестре, по ней выполняется одна контрольная работа, сдается зачет по лабораторным работам и экзамен за весь курс.

План изучения курса

Учебным планом предусмотрен следующий объем аудиторных учебных занятий: лекции – 4 часа, лабораторных – 8 часов.

Все виды учебных занятий проводятся в 11 семестре.

Самостоятельная работа над курсом составляет 74 часа .

Для изучения данной дисциплины и выполнения контрольных работ рекомендуется следующая литература:

1. Технология ремонта автомобилей. / Под ред. Л.В. Лехтяринского. – М.: Транспорт, 1979. – 342 с.

2. Иващенко Н.И. Технология ремонта автомобилей. – Киев: Высш.школа, 1977. – 360 с.
3. Маслов Н.Н. Качество ремонта автомобилей. – М.: Транспорт, 1975- 368 с.
4. Ремонтпригодность машин. / Под ред. П.Н.Волкова – М.: Машиностроение, 1975. – 363 с.
5. Шадричев В.А. Основы технологии автостроение и ремонт автомобилей. – Л.: Машиностроение, 1976. – 560 с.
6. Проников А.С. Надежность машин. – М.: Транспорт, 1978. – 592 с.
7. Колясинский З.С. и др. Механизация и автоматизация авторемонтного производства. – М.: Транспорт, 1982.

Тема 1. Основы направления научно технического прогресса в области ремонта

Цели и задачи дисциплины в подготовке студентов по специализации «Авторемонтное производство». О повышении эффективности производства и улучшении качества выпускаемой продукции. Основные направления научно-технического прогресса в области ремонта автотранспортных средств. Значение повышения эффективности и улучшения качества ремонта для народного хозяйства.

Литература: \1\3-4; \2\ 3-4; \3\ 3-9; \5\ 3-9:

Методические указания

Целью преподавания дисциплины состоит в том, чтобы дать будущим специалистам автомобильного транспорта необходимые теоретические знания и практические навыки по повышению эффективности авторемонтного производства и улучшению качества ремонта автотранспортных средств.

Основными задачами дисциплины является обоснование народно-хозяйственного значение повышения эффективности авторемонтного производства: раскрытие путей его дальнейшего развития на основе использования достижений научно-технического прогресса.

Основные задачи в области ремонта автомобилей предусматривающие наиболее эффективные формы организации и специализации производства, совершенствование технологических процессов, повышение эффективности и качества ремонта автотранспортных средств.

Вопросы для самопроверки

1. О повышении эффективности производства и улучшении качества выпускаемой продукции.
2. Каковы основные направления научно-технического прогресса в области ремонта автотранспортных средств.
3. Каково значения повышения эффективности и улучшения качества ремонта для народного хозяйства.

Тема 2: Основы эффективности ремонта автотранспортных средств

Источники экономической эффективности ремонтного производства. Оценка эффективности производственного процесса ремонта. Оптимизация затрат ресурсов на ремонт.

Уровень механизации и автоматизации ремонтных работ. Обоснование механического и организационного уровня производственного процесса или участка.

Оценка экономической эффективности технологии ремонта автомобилей.

Оценка прогрессивности технологии и используемого оборудования.

Обоснование сроков действия технологии ремонта.

Обоснование срока службы автомобиля с учетом капитальных ремонтов.

Литературы: /1/ 43-77; /2/ 343-34; /3/ 313-319; /7/ 5-17:

Методические указания

Эффективность ремонта автомобилей определяется эффективностью ремонтного производства и эффективностью последующей эксплуатации отремонтированных автомобилей.

Источниками экономической эффективности ремонтного производства являются: использования ресурса деталей, годных эксплуатации без восстановления: минимальное затрачивание металла, электроэнергии и других производственных ресурсов. Основными источниками повышения экономической эффективности ремонтного производства являются: рост объема производства и улучшения качества ремонта. Повышения производительности труда, на основе использования прогрессивных технологических процессов, организации производства, создающих условия для широкой механизации и автоматизации процессов ремонтного производства. Эффективность производства будет также повышаться и при снижении расхода запасных частей за счет увеличения номенклатуры и объема ремонтируемых деталей.

Для количественной оценки эффективности производства используют частные и обобщающие показатели.

Оптимизация затрат ресурсов на ремонт (численность рабочей силы, основных фондов, расхода запасных частей) производят при помощи корреляционного и регрессионного анализа.

Уровень механизации и автоматизации производственных процессов авторемонтного производства определяют с целью оценки его фактического состояния, выявление доли ручных работ в производственных процессах и оборудования с высоким удельным весом ручных приемов для последующей разработки мероприятий по их ликвидации.

Для оценки экономической эффективности капитального ремонта автомобилей применяется метод оценки сравнительной эффективности капитальных вложений по вариантам, а в качестве основного критерия эффективности используются минимум суммарных затрат за весь срок службы автомобиля. Целесообразность разработки новой технологии выбора оборудования и организации производства устанавливают на основе комплексного анализа эффективности.

В качестве критерия при оценке прогрессивности технологии техники рекомендуется установление соответствия фактических темпов роста производительности общественного труда, которые могут быть обеспечены в действительности плановым. Но, технология не всегда прогрессивна и в определенный период требует замены.

В этой связи, для определения дополнительных затрат определяют срок действия существующей технологии исходя из оптимального решения вопроса.

Вопросы для самопроверки.

1. Перечислите основные источники экономической эффективности ремонтного производства?
2. Какие основные источники повышения экономической эффективности ремонтного производства?
3. Перечислите методы обоснования экономической целесообразности капитального ремонта автомобилей?
4. Что включает в себя комплексный анализ эффективности технологии, оборудования и организации производства?
5. Как определяется годовой экономический эффект от использования новой технологии?
6. Как оценивается прогрессивность технологии и используемого оборудования?
7. Какими методами устанавливают оптимальный срок действия технологического процесса?
8. Перечислите основные методы повышения производительности используемого оборудования?

Тема 3. Качество ремонта автотранспортных средств

Качество ремонта. Основные факторы и показатели, характеризующие качество ремонта.

Метрологическое обеспечение качества ремонта. Методы определения показателей качества ремонта.

Определение оптимального межремонтного ресурса и параметра потока отказов для автомобилей и агрегатов.

Роль точности в формировании качества ремонта. Статистическая обработка результатов измерения размеров и формы изношенных деталей на ЭВМ. Законы распределения размеров и отклонений изношенных деталей.

Определение допустимых отклонений параметров сборочных единиц и деталей и их предельных размеров.

Технологические способы повышения долговечности ремонтируемых изделий.

Литература: /1/ 77-101; /3/ 11-14; 58-67; /5/ 144-146; 190-198; /6/ 404-422;

Методические указания

В соответствии с ГОСТ 15467-70 под качеством капитально отремонтированного автомобиля следует понимать совокупность свойств отремонтированного автомобиля, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с назначением. Автомобиль обладает различными свойствами, определение количественных характеристик которых для

оценки качества очень затруднительным. Поэтому для оценки качества отремонтированного автомобиля выбирают наиболее характерные показатели.

В зависимости от того, какую совокупность свойств показатели характеризуют, их разделяют на единичные и комплексные.

Метрологическое обеспечение – установление и применение научных и организационных основ; технических средств, правил и норм, необходимых для достижения единства и требуемой точности измерений.

Оценка уровня качества изделий согласно ГОСТ 16431-70 может производиться тремя методами: дифференциальным, комплексным и смешанным. Чтобы обеспечить требуемые показатели качества при ремонте необходимо определить оптимальный межремонтный ресурс и параметр потока отказов для отремонтированных автомобилей и агрегатов, которая является одним из важнейших задач общей проблемы повышения качества ремонта.

Надежность отремонтированных автомобилей и агрегатов во многом зависит от точности обработки деталей, сборки узлов и агрегатов. Однако, точность обработки и сборки оказывает влияние на стоимость ремонта. Определение допустимой погрешности сборочных единиц и деталей позволяет расширить возможности повторного использования деталей без ремонтных воздействий, снизить за счет этого затраты на ремонт, не снижая заданного уровня качества. Причем допустимая погрешность детали и придельные ее размеры должны быть рациональными и назначаться в зависимости от величины допустимой ошибки механизма, величина которой определяется всеми первичными ошибками.

Выбор технологических способов, обеспечивающих требуемую долговечность отремонтированных изделий, зависит от состояния ремонтного фонда, физико-механических характеристик материалов, конструктивных форм и размеров детали, требуемой точности восстановления изношенных поверхностей, программы и производственных возможностей авторемонтного предприятия.

Вопросы для самопроверки

1. Что понимается под качеством капитального отремонтированного автомобиля, агрегата?
2. Какие факторы и показатели характеризует качества ремонта автомобилей?
3. Задачи метрологического обеспечения в ремонтном производстве?
4. Какими методами определяется показатели качества ремонта?
5. Как определяется оптимальный межремонтный ресурс капитально отремонтированных автомобилей и агрегатов?
6. Каково роль точности в формировании качества ремонта?
7. Перечислите основные законы распределения и отклонений изношенных деталей?
8. Какими методами определяется допустимая погрешность сборочной единицы?
9. Какими методами определяется допустимая погрешность детали?
10. Перечислите технологические методы повышения долговечности ремонтируемых изделий?
11. Как осуществляется выбор технологических способов, осуществляющих требуемую долговечность отремонтированных изделий?

Тема 4. Управление качеством ремонта

Методические основы управления качеством. Системы управления качеством.

Сбор и обработка информации о качестве отремонтированной продукции.

Входной контроль при ремонте. Методы и средства контроля деталей ремонтного фонда.

Литература: /1/ 77-85; 102-112; /3/ 14-37; 67-77; /5/ 163-166; /6/ 404-432:

Методические указания

Под управлением качества понимается установление, обеспечение и поддержание необходимого уровня качества изделий при разработке, производстве и эксплуатации, осуществляемые путем систематического контроля качества и воздействия на условия и факторы, влияющие на качества изделий. Отсюда следует, что для повышения качества капитально отремонтированного автомобиля необходимо объединение всех мероприятий в единую систему, включающую комплекс организационных, технологических, экономических и общественно-социальных мероприятий.

В настоящее время в промышленности нашли применение различные системы обеспечения высокого качества выпускаемой продукции.

В передовых авторемонтных предприятиях разработана и применяется комплексная система управления качеством ремонта (КСУКР). Как подсистема КС УКР в каждом предприятии создаются центры по сбору и обработке информации о качестве отремонтированной продукции, находящихся в эксплуатации.

Входной контроль – это контроль ремонтного фонда, запасных частей, материалов, комплектующих изделий и готовой продукции, поступающих от других предприятий или участков производства. Этот вид контроля позволяет избежать снижения качества продукции из-за ошибок поставщика.

Выбор средств контроля основывается на обеспечении заданных показателей процесса контроля и анализа затрат на реализацию процесса контроля в установленное время при заданном качестве изделия.

Вопросы для самопроверки

1. Что понимается под управлением качеством продукции?
2. Что представляет собой система управления качеством продукции на уровне предприятия?
3. Перечислите системы высокого качества в промышленности?
4. Что представляет собой комплексная система управления качеством ремонта (КС УКР).
5. Как осуществляется сбор и обработка информации о качестве отремонтированной продукции?
6. Каково назначение входного контроля при ремонте автомобилей. Виды входного контроля.
7. Перечислите методы и средства контроля деталей ремонтного фонда.

Тема 5. Систематическое регулирование технологических процессов авторемонтного производства

Методы статистического регулирования.

Определение границ контролируемых параметров, контрольные карты и диаграммы.

Оборудование и средства, применяемые при статистическом регулировании технологических процессов.

Литература: /1/ 113-120; /5/ 21-30; /6/ 452-457:

Методические указания.

Для регулирования технологических процессов применяются различные статистические методы, которые с успехом могут применяться в автотранспортном производстве, особенно при централизованном восстановлении деталей. Статистическое регулирование технологического процесса – это корректировка параметров процесса в ходе производства при помощи выборочного контроля продукции для технологического обеспечения требуемого качества и предупреждения выпуска брака. Статистическое регулирование выполняют при помощи контрольных карт. Границы регулирования строят в зависимости от характеристик технологического процесса.

Вопросы для самопроверки

1. Какие методы используются для оценки технологических процессов?
2. Перечислите статистические методы регулирования технологических процессов?
3. Сущность метода медиан и индивидуальных значений?
4. Для чего служит контрольная карта?
5. Как различаются контрольные карты?
6. Как определяется граница контролируемых параметров?
7. Какие оборудования и средства применяются при статистическом регулировании технологических процессов?

Тема 6. Приемочный контроль качества при ремонте

Приемочный контроль качества. Виды приемочного контроля. Условия применения выборочных методов приемочного контроля.

Статистический приемочный контроль. Выбор и оптимизация числа контролируемых параметров. Обоснование минимального числа контролируемых операций.

Экономическая эффективность статистических методов контроля качества.

Проектирование технологического процесса контроля.

Испытание на надежность. Оценка износостойкости поверхностей восстановленных деталей. Оценка изношенности агрегата и машины.

Прогнозирование качества ремонта автомобилей и агрегатов по величине технологических показателей качества.

Литература: /1/ 104, 120-135; /5/ 100-113, 146-159; /6/ 473-509:

Методические указания

Приемочный контроль- это контроль готовой продукции после завершения всех технологических операций, по результатам которого принимается решения о пригодности продукции к использованию. Приемочный контроль качества, при котором суждение о качестве партии, выносится, на основании контроля части изделий из партии называется статистическим приемочных контролем.

Сущность статистического приемочного контроля заключается в том, что из партии изделий объемом случайным образом отбирают выборку количестве изделий, причем значительно меньше.

Учитывая влияние контроля качества на экономические показатели производителей и потребителей продукции, анализ эффективности статистических методов контроля, осуществляется сравнением вариантов до и после внедрения статистических методов контроля по производительности труда, текущим затратам на контроль, себестоимости продукции браку, рекламации и рентабельности производства.

Характеристики свойства надежности отремонтированных автомобилей и агрегатов обычно определяют при стендовых, полигонных и эксплуатационных испытаниях.

При испытаниях на надежность решается широкий круг задач, к которым относятся; оценка достигнутых показателей надежности составных элементов автомобиля: контроль соответствия отремонтированного автомобиля при агрегате заданным требованиям к надежности; выявление слабых мест и последующая разработка мероприятий по повышению надежности.

Оценка износостойкости поверхностей восстановленных деталей различными методами осуществляется ускоренными стендовыми испытаниями путем имитации отдельных видов нагрузок и их условий работы.

Технологическими показателями качества являются ошибки механизмов, оцениваемыми замыкающими звеньями соответствующих размерных цепей. Величина технологических показателей существенно влияют на величину выходных показателей агрегата или автомобиля. С помощью математической модели по известным значениям технологических показателей можно прогнозировать качество отремонтированных изделий.

Вопросы для самоконтроля

1. Методы оценки качества ремонта.
2. Как оценивается качество применяемого технологического оборудования?
3. Как оценивается качества труда рабочих?
4. Перечислите экспериментальные методы оценки качества отремонтированных автомобилей?
5. Как производится аттестация отремонтированных изделий?

Тема 8. Повышение эффективности ремонта на основе совершенствования ремонтпригодности автомобилей, агрегатов и деталей

Значение ремонтпригодности автомобиля для авторемонтного производства и народного хозяйства. Связь ремонтпригодности конструкции авторе-

монтажных средств с эффективностью ремонта.

Факторы, определяющие ремонтпригодность. Показатели ремонтной технологичности. Методы оценки ремонтпригодности. Статистические методы определения показателей ремонтпригодности.

Ремонтная технологичность конструкции сборочных единиц и деталей. Управление ремонтпригодностью на этапе проектирования автотранспортных средств.

Литература: /2/ 108-189; /4/ 7-359:

Методические указания

При разработке конструкций автомобилей, его агрегатов и узлов и их изготовлении предполагается поддерживать и работоспособное состояние и ресурс путем проведения определенного комплекса работ, входящих в состав систем технического обслуживания и ремонта и следовательно, конструкции автомобилей должны быть приспособлены к этим работам.

Другими словами, конструкции автомобилей и их агрегатов должны обладать ремонтпригодностью.

Работы осуществляемые в процессе эксплуатации автомобилей с целью поддержания и восстановления работоспособности характеризуются значительными затратами труда, материальных и денежных средств. Эти затраты значительно превышают соответствующие затраты на ее изготовление, кроме этого обслуживание и ремонт автомобилей, осуществляемые в профилактическом или аварийном порядке сопровождаются простым т.е. значительными экономическими потерями.

Свойство ремонтпригодности автомобилей влияет на величину затрат труда, материальных и денежных средств в процессе эксплуатации и на длительность простоя в связи с обслуживанием и ремонтом.

Ремонтпригодность конструкции автомобилей, как и другие их свойства, является функцией факторов конструктивного, производственно-технологического и эксплуатационного характера. Состав каждой из этих групп факторов, их влияние на значения характеристик ремонтпригодности определяются назначением и конструктивными особенностями автомобилей, условиями ее эксплуатации, технического обслуживания и ремонта.

Установление показателей ремонтпригодности, является одной из важных задач проблемы ремонтпригодности. Показатели используемые для оценки ремонтпригодности конструкций автомобилей, прежде всего определяется их назначением, характером выполняемых ими функций, критериями, характеризующими эффективность использования автомобилей.

Устанавливаемые для конкретных автомобилей и условий их эксплуатации показатели ремонтпригодности должны удовлетворять ряду требований, таких как обеспечение возможности их количественного определения, оценка наиболее существенных факторов, обеспечение возможности проведения сравнительных оценок показателей ремонтпригодности однотипных автомобилей, работающих в различных организационно-технических условиях эксплуатации. Для оценки ремонтпригодности автомобилей используются различные методы

качественной и количественной оценки, а также экспериментальные методы исследования ремонтпригодности машин. Проектирование является важнейшим этапом обеспечения заданных свойств автомобилей, в том числе приспособления их конструкции к выполнению технического обслуживания и ремонта. В этой связи, управляемыми факторами при решении задач ремонтпригодности на этапе проектирования являются свойства автомобиля в целом и ее конструктивных элементов. Так, на стадии эскизного проекта обеспечивается ремонтпригодность автомобиля в целом, технический проект решает вопросы ремонтпригодности сборочных единиц, а на стадии разработки рабочей документации решаются вопросы технологичности деталей при ремонте.

Вопросы для самоконтроля

1. Каково значение ремонтпригодности автомобилей для авторемонтного производства?
2. Какова связь ремонтпригодности конструкций автомобилей с эффективностью ремонта?
3. Перечислите основные и дополнительные показатели ремонтпригодности?
4. Какие методы оценки ремонтпригодности Вы знаете?
5. Перечислите основные факторы, определяющие ремонтпригодность?
6. Сущность статистических методов определения ремонтпригодности.
7. Ремонтная технологичность агрегатов и деталей.
8. Какова цель управления ремонтпригодностью на этапе проектирования автомобилей?

Тема 9. Исследование при решении задач улучшения качества и повышения эффективности ремонта

Понятие о научном исследовании. Роль исследования в развитии технологии ремонта. Основные направления и объекты научного исследования по технологии ремонта автотранспортных средств. Этапы научного исследования. Краткая характеристика подготовки к экспериментальному исследованию.

Формулировка цели, выбор предмета исследования. Понятие рабочей гипотезы и обоснование задач исследования.

Обоснование последовательности экспериментального исследования. Выбор критериев оптимизации, выбор факторов и уровней их варьирования. Методика проведения отсеивающих экспериментов. Математическое описание объекта исследования. Планирование многофакторных экспериментов. Ошибка эксперимента. Проверка значимости коэффициентов регрессионной модели объекта. Проверка адекватности моделей опытным данным и поиск оптимального решения на ЭВМ. Методика преподавания пассивного эксперимента.

Литература: /1/ 286-339; /2/ 5-45:

Методические указания.

Научное исследование представляет собой процесс познания и раскрытия закономерностей изменения изучаемого в зависимости от влияния различных факторов для последующего их использования в практической деятельности.

Научные исследования в области ремонта автомобилей направлены на раскрытие закономерностей восстановления деталей требуемого качества с наименьшими затратами. Научное исследование включает следующие основные этапы: подготовка к исследованию: экспериментальное исследование и обработка опытных данных; анализ и синтез результатов экспериментального исследования: проверка результатов обобщения в практике и оценка экономической эффективности результатов исследования.

В начале любого исследования сперва определяется цель, предмет и объект исследования. Целью исследований, выполняемых в области ремонта автомобилей является: улучшение качества ремонта, повышение эффективности ремонта, снижение затрат на ремонт, повышение производительности труда и т.п.

По результатам изучения накопленных знаний по теме исследования формируются рабочая гипотеза и задачи исследования. Рабочая гипотеза - синтезирует опорное представление о предмете исследования и определяет круг решаемых задач для достижения поставленной цели.

В научном исследовании большая роль принадлежит эксперименту которая представляет собой организованное на строго научных основах испытание изучаемого объекта, с имитацией определенных условий, позволяющих наблюдать явления, фиксировать необходимые количественные показатели. Одним из главных вопросов на стадии подготовки к экспериментальному исследованию является выбор параметров оптимизации, факторов и уровней их варьирования. В зависимости от цели экспериментального исследования и объекта параметры оптимизации могут быть весьма разнообразными. При выборе факторов рекомендуется сначала ввести в рассмотрение максимально возможное число факторов, наиболее полно характеризующих состояние процесса по результатам изучения литературы, ранее выполненным исследованиям и предложениям специалистов. В дальнейшем с целью сокращения объема экспериментального исследования, используя методы оттаивающих экспериментов можно исключить несущественные факторы. Для описание структуры функциональных связей между варьируемым составом значимых факторов и выходным параметрам процесса используется математическая модель. В том случае, если математическая модель технологического исследования содержит несколько управляемых, независимых между собой факторов, то для минимизации число опытов и упрощения статистической обработки и анализа повышения достоверности результатов эксперимента проводят планируемые многофакторные эксперименты.

В тех случаях, когда исследователь не может активно вмешиваться в поведение объекта из-за не возможности управлять изменением факторов, проводятся пассивные эксперименты.

Вопросы для самопроверки

1. Что представляет собой научное исследование?
2. Основные направления научного исследования по технологии ремонта автомобилей?
3. Перечислите основные этапы научного исследования?

4. Что такое цель исследование?
5. Что понимается под предметом исследования?
6. На основе чего формируется рабочая гипотеза и задачи исследования?
7. Как осуществляется выбор параметров оптимизации и факторов?
8. Виды отсеивающих экспериментов, методика их проведения.
9. Что показывает математическая модель исследуемого процесса?
10. При помощи какого критерия осуществляется проверка значимости коэффициентов регрессии?
11. Какой критерий используется для проверки гипотезы об адекватности модели?
12. В каких случаях проводятся пассивные эксперименты?

Содержание контрольной работы

Задание на выполнение контрольной работы

1. Из таблицы №1 по двум последним цифрам выбрать контрольные вопросы.
2. Дать ответы на выбранные контрольные вопросы.

Методические указания к выполнению контрольных работ

1. Выполнять контрольную работу рекомендуется после изучения соответствующих разделов курса.
2. Контрольная работа выполняется в ученической тетради.
3. На обложке тетради указывается название дисциплины, фамилия, имя, отчество, группа, шифр студента и подробный адрес.
4. Выполненная контрольная работа до начала сессии высылается в деканат заочного факультета. После проверки она возвращается студенту с указанием о допуске к собеседованию.

Контрольная работа, выполненная не по варианту не проверяется и студент соответственно не допускается к собеседованию.

Таблица №1

Вариант (последние две цифры шифра)	Контрольные вопросы
01, 26,51,76,	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные направления научно-технического процесса в области ремонта автомобилей. 2. Лифференциальный, комплексный и экспертный методы оценки качества ремонта.
02, 27,52,77	<ol style="list-style-type: none"> 1. Значение повышения эффективности и улучшения качества ремонта для народного хозяйства. 2. Оценка качества технологического оборудования, применяемого при ремонте.
03,28,53,78	<ol style="list-style-type: none"> 1. Источник экономической эффективности ремонтного производства. 2. Оценка качества труда рабочих.
04,29,54,79	<ol style="list-style-type: none"> 1. Уровень механизации и автоматизации ремонтных работ. 2. Системы управления качеством.

05,30,55,80	1. Оценка эффективности производственного процесса ремонта.
06,31,56,81	1. Оценка экономической эффективности технологии ремонта. 2. Входной контроль в ремонтном производстве.
07,32,57,82	1. Сущность комплексного анализа эффективности технологии ремонта. 2. Входной контроль ремонтного фонда.
08,33,58,83	1. Оценка прогрессивности технологии и используемого оборудования. 2. Статистическое регулирование технологических процессов авторемонтного производства.
09,34,59,84	1. Обоснование технического и организационного уровня производственного процесса или участка. 2. Методы статистического регулирования технологических процессов ремонта.
10,35,60,85	1. Обоснование срока действия технологии ремонта. 2. Контрольные карты и диаграммы при статистическом регулировании технологических процессов.
11,36,61,86	1. Обоснование срока службы автомобиля с учетом капитальных ремонтов. 2. Оборудование и средства, применяемые при статистическом регулировании технологических процессов.
12,37,62,87	1. Основные факторы и показатели, характеризующие качество ремонта. 2. Приемочный контроль качества.
13,38,63,88	1. Метрологическое обеспечение качества ремонта. 2. Виды приемочного контроля.
14,39, 64,89	1. Методы определения показателей качества ремонта. 2. Условия применения выборочных методов приемочного контроля.
15,40,65,90	1. Определение оптимального межремонтного ресурса. 2. Выбор и оптимизация числа контролируемых параметров.
16,41,66,91	1. Роль точности в формировании качества ремонта. 2. Статистический приемочный контроль качества.
17,42,67,92	1. Статистическая обработка результатов измерения размеров и формы изношенных деталей. 2. Экономическая эффективность статистических методов контроля.
18,43,68,93	1. Законы распределения размеров и отклонений изношенных деталей. 2. Прогнозирование качества ремонта автомобилей и агрегатов по величине технологических показателей качества.
19,44,69,94	1. Определение допустимых отклонений параметров сборочных единиц и деталей и их предельных размеров. 2. Оценка качества ремонтно-технологических документации.

20,45,70,95	<ol style="list-style-type: none"> 1. Технологические методы формирования физико-механических свойств ремонтируемых деталей. 2. Экспериментальные методы оценки качества отремонтированных автотранспортных средств и их составных частей.
21,46,71,96	<ol style="list-style-type: none"> 1. Виды технологических способов повышения долговечности ремонтируемых изделий. 2. Аттестация отремонтированных изделий.
22,47,72,97	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные технологические показатели определяющие качество. 2. Что представляет собой управление качеством продукции ремонтных предприятий.
23,48,73,98	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные свойства, определяющие качество автомобилей, агрегатов и деталей. 2. Что представляет собой комплексная система управления качеством ремонта.
24,49,74,99	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какими методами устанавливают оптимальный срок действия технологического процесса? 2. Одноступенчатый и многоступенчатый приемочный контроль качества.
25, 50,75,00	<ol style="list-style-type: none"> 1. Оптимизация режимов технологических процессов основа качества ремонта. 2. Методы оценки износостойкости поверхностей отремонтированных деталей.