

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»**

Кафедра эксплуатации автомобилей

**Составитель
Н. А. Андреева**

ОСНОВЫ РАСЧЕТА И ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

**Методические указания к самостоятельной работе
для обучающихся заочной формы обучения**

**Рекомендовано учебно-методической комиссией направления
подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических
машин и комплексов
в качестве электронного издания
для использования в образовательном процессе**

Кемерово 2019

РЕЦЕНЗЕНТЫ

Стенин Д. В. – кандидат технических наук, доцент кафедры эксплуатации автомобилей

Подгорный А. И. – кандидат технических наук, доцент кафедры эксплуатации автомобилей

Андреева Надежда Александровна.

Основы расчета и проектирования технологического оборудования: методические указания к самостоятельной работе [Электронный ресурс] для обучающихся направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль 01 Автомобили и автомобильное хозяйство, заочной формы обучения / сост.: Н. А. Андреева; КузГТУ. – Кемерово, 2019.

В методических указаниях приведены все сведения, необходимые для самостоятельной работы студентов заочной формы обучения при освоении материала дисциплины «Основы расчета и проектирования технологического оборудования» (выписка из учебного плана; рабочая программа и методические указания к изучению разделов дисциплины; вопросы для самопроверки по каждой теме; списки литературы разделов). Наличие методических указаний позволяет студентам самостоятельно получать необходимый объем знаний по дисциплине.

© КузГТУ, 2019

© Андреева Н. А.,
составление, 2019

Цель методических указаний – помочь студентам-заочникам направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов в самостоятельной работе по изучению дисциплины «Основы расчета и проектирования технологического оборудования».

Одной из основных причин недостатков в работе производственных подразделений АТП и АРП является преобладание ручного труда при техническом обслуживании (ТО) и ремонте (Р) подвижного состава, наличие тяжелых, трудоемких операций и неблагоприятных условий работы исполнителей.

Одной из наиболее важных задач повышения производительности и эффективности производства в условиях ресурсных ограничений, имеющихся на автомобильном транспорте, является совершенствование технологических процессов на основе применения современной и новой техники, т. е. осуществление мероприятий по механизации и автоматизации технологических процессов ТО и Р.

Механизация создает необходимые технические и экономические предпосылки для применения высокопроизводительных методов и совершенных технологий при выполнении работ по ТО и Р автомобилей на АТП и АРП, использования различных средств обустройства рабочих мест, обеспечивающих благоприятные санитарно-технические и безопасные условия труда, а также применения современных систем управления производством.

Цель изучения дисциплины:

- дать студентам необходимые знания по проектированию и разработке технологических процессов технического обслуживания и ремонта автомобилей с использованием современного технологического оборудования;
- дать студентам необходимые знания по проектированию и расчету технологического оборудования и приспособлений.

Дисциплину «Основы расчета и проектирования технологического оборудования» изучают студенты-заочники направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов в соответствии с учебным планом.

Форма обучения	<i>Заочная</i>
Курс/Семестр	3/6
Всего	216
Лекций, ч	10
Практические занятия, ч	10
Лабораторные работы, ч	–
Самостоятельная работа, ч	192
Форма промежуточной аттестации	<i>Зачет/4</i>

1 РАБОЧАЯ ПРОГРАММА И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ РАСЧЕТА И ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ»

Введение. Раздел 1. Уровни механизации АТП и АРП. Основные понятия и определения по механизации работ. Определение уровней механизации работ. Основные аспекты механизации работ на АТП и АРП. Влияние уровней механизации на показатели деятельности предприятия. Перспективы повышения уровня механизации работ.

Литература [1; 7; 12].

А. Методические указания

Одной из основных причин недостатков в работе производственных подразделений АТП и АРП является преобладание ручного труда при техническом обслуживании (ТО) и ремонте (Р) подвижного состава, наличие тяжелых, трудоемких операций и неблагоприятных условий работы исполнителей.

С одной стороны, это свидетельствует о недостаточно высокой эксплуатационной технологичности автомобилей, а с другой стороны – о малой эффективности производственных процессов АТП, недостаточной оснащенности их технологическим оборудованием.

Одной из наиболее важных задач повышения производительности и эффективности производства в условиях ресурсных ограничений, имеющихся на автомобильном транспорте, является совершенствование технологических процессов на основе применения современной и новой техники, т. е. осуществление мероприятий по механизации и автоматизации технологических процессов ТО и Р.

Определение фактических уровней механизации (автоматизации) технологических процессов технического обслуживания и ремонта на АТП и АРП имеет большое значение, так как позволяет оценить их фактическое состояние, выявить долю ручного (в том числе тяжелого и неквалифицированного) труда и оборудования с высоким удельным весом ручных приемов, определить наиболее эффективные направления механизации, разработать комплекс мероприятий по повышению уровней механизации. При этом важно проанализировать фактические уровни механизации не только по предприятию в целом, но и для отдельных его подразделений, зон, участков и служб.

Б. Вопросы для самопроверки

1. Основные понятия и определения по механизации.
2. Определение уровней механизации работ.
3. Основные аспекты механизации работ на АТП и АРП.
4. Влияние уровней механизации на показатели деятельности предприятия.
5. Перспективы повышения уровня механизации работ.

Раздел 2. Типизация технологического оборудования и потребность в нем АТП и АРП. Обобщенная характеристика и укрупненная классификация оборудования. Типизация оборудования. Потребные и фактические номенклатура и объем производства технологического оборудования. Определение экономической эффективности внедрения средств механизации работ.

Литература [1; 7; 9; 12].

А. Методические указания

Технологическое оборудование и специализированный инструмент, предназначенные для ТО и ремонта автомобилей, являются первоосновой механизации. Они определяют технический уровень производства и совершенство технологических процессов.

Разнообразие выполняемых функций и назначения технологического оборудования вызывает, с одной стороны, необходимость дифференцированного подхода к его применению при решении вопросов механизации на конкретном предприятии, а с другой – свидетельствует о необходимости иметь большой комплекс различных образцов оборудования и инструмента.

Под типизацией оборудования подразумевается его характеристики и группировка по критериям, в наибольшей степени оценивающих и выражающих его качество как средство механизации ТО и ремонта, отдельных работ, комплексов операций и т. д. Принципы типизации оборудования заключаются в определении этих критериев и оценке по ним образца.

Уровень механизации технологических процессов ТО и ТР подвижного состава автомобильного транспорта на АТП зависит непосредственно от номенклатуры и количества выпускаемого технологического оборудования. Увеличения числа типов выпускаемого оборудования позволяет механизировать большее число операций ЕО, ТО-1, ТО-2 и ТР.

Повышение уровня механизации технологических процессов ТО и ремонта подвижного состава автомобильного транспорта не должно быть самоцелью. Его необходимость определяется прежде всего экономической эффективностью, которая может быть рассчитана с большей или меньшей точностью. Методика определения экономической эффективности от внедрения новой техники изучается студентами в объеме экономических дисциплин.

Б. Вопросы для самопроверки

1. Потребность в технологическом оборудовании и чем она вызвана?
2. Обобщенная характеристика технологического оборудования.
3. Укрупненная классификация технологического оборудования.
4. Что подразумевается под типизацией технологического оборудования?
5. В чем заключаются принципы типизации технологического оборудования?
6. Чем определяется необходимость повышения уровня механизации технологических процессов ТО и ремонта подвижного состава автомобильного транспорта?

Раздел 3. Классификация, проектирование и расчет технологического оборудования. Классификация технологического оборудования, используемого при техническом обслуживании, ремонте, хранении и заправке автомобилей. Технологическое оборудование для механизации технического обслуживания и ремонта по видам работ. Оборудование для уборочно-моечных работ. Подъемно-транспортное оборудование. Подъемно-осмотровое оборудование при ТО автомобилей. Заправочно-смазочное оборудование. Контрольно-диагностическое оборудование. Оборудование для контроля, обслуживания и ремонта систем питания двигателей, электрооборудования. Шиномонтажное и шиноремонтное оборудование. Оборудование для кузовных, малярных, обойных, сварочных, кузнечных и медницких работ.

Литература [1; 5; 7; 9; 12].

А. Методические указания

Для современных автопредприятий (АТП, АРП, СТО) промышленностью выпускается большая номенклатура технологического оборудования, которое различается по конструктивному устройству и принципу действия. В системе Российского автотранспорта действует «Табель технологического оборудования».

При уборочных работах используют пылесосы переносного и стационарного типа.

Мойка автомобилей – один из наиболее трудоемких процессов ТО и ремонта. В настоящее время в нашей стране и за рубежом уделяется большое внимание сокращению трудоемкости моечных работ.

По конструкции механизированные моечные установки бывают трех типов:

- струйные;
- щеточные;
- струйно-щеточные;
- высокого давления.

Для осуществления подъема и транспортирования различных грузов при ТО и ТР используются различные передвижные краны, тележки, электротельферы, кран-балки.

Перемещение автомобилей с поста на пост при поточном методе обслуживания осуществляется с помощью гаражных конвейеров. Получили распространение конвейеры непрерывного (применяются при ЕО) и периодического действия (ЕО, ТО-1, ТО-2). Конвейеры подразделяются также по способу передачи движения автомобилю на толкающие, несущие и тянущие.

Для выполнения работ ТО требуется доступ к автомобилю сверху, сбоку и снизу. Для обеспечения наиболее рациональной позы рабочего при производстве работ ТО сверху и снизу автомобиля, а следовательно, для обеспечения высоких производительности труда, качества и безопасности работ, применяется подъемно-осмотровое оборудование.

Заправочно-смазочное оборудование имеет общие конструктивные элементы: насос, резервуар, приборы (манометры, расходомеры), раздаточные

устройства (пистолет, сопла).

Используемое при диагностировании контрольно-диагностическое оборудование позволяет обнаруживать скрытые дефекты автомобилей с количественной оценкой параметров, и при этом нет необходимости разбирать механизм или агрегат. Диагностическое оборудование имеет очень широкую номенклатуру по диагностическим параметрам.

Необходимо ознакомиться с классификацией и конструкцией технологического оборудования по видам выполняемых работ.

Б. Вопросы для самопроверки

1. Где используется специализированное технологическое оборудование?
2. Где используется оборудование общего назначения?
3. Какое оборудование используется для уборочных работ?
4. Что позволяет обеспечить современная мойка автомобилей?
5. Классификация моечного оборудования.
6. Классификация подъемно-транспортного оборудования.
7. Классификация подъемно-осмотрового оборудования.
8. Что включает в себя комплекс смазочно-заправочных работ?
9. В какие группы объединяется оборудование для смазочно-заправочных работ?
10. Классификация средств технического диагностирования (СТД).
11. Классификация и общая техническая характеристика стендов для измерения тягово-экономических характеристик автомобилей.
12. Классификация средств технического диагностирования тормозов.

Основы конструирования технологического оборудования. Конструирование и расчет рабочих зон моечного оборудования. Расчет и конструирование струйных установок.

Литература [1; 2; 5; 7; 9; 10; 12].

А. Методические указания

Разработка конструкторской документации на изделие представляет собою сложный многостадийный процесс постепенного совершенствования технического решения до такого уровня, когда показатели изготовленного по разработанной документации изделия будут полностью отвечать или превосходить требования. Многостадийность разработки конструкторской документации обусловлена сложностью создания новой техники, а также важностью исключения ошибок в задании, и соответствовать высшим достижениям науки и техники.

Конструирование и расчет рабочих зон очистного оборудования выполняют в определенной последовательности (определяют плановую часовую производительность оборудования, решают вопрос о способе подачи изделий в рабочую зону, определяют количество условных объектов очистки, которые находятся в рабочей зоне одновременно и объем рабочей зоны).

Расчет и конструирование струйных моечных установок включает расчеты элементов конструкции установки и потерь напора в гидравлической сети.

Б. Вопросы для самопроверки

1. Чем обусловлена многостадийность разработки конструкторской документации?
2. Перечислите пять стадий последовательности разработки конструкторской документации.
3. Как определяют плановую часовую производительность оборудования?
4. Как определяют количество условных объектов очистки, которые находятся в рабочей зоне одновременно?
5. Как определяют объем рабочей зоны?
6. Последовательность расчета струйной моечной установки.

Методы проектирования агрегатов, узлов технологического оборудования для технического обслуживания и ремонта автомобилей. Оборудование и приспособления для ремонта автомобилей. Классификация приспособлений. Установочные элементы приспособлений. Установка на плоскости, на установочные пальцы, на призмы, опоры самоустанавливающиеся.

Литература [1; 6; 8; 12].

А. Методические указания

Методы проектирования агрегатов, узлов технологического оборудования для технического обслуживания и ремонта автомобилей изучались в дисциплинах «Теория механизмов и машин», «Детали машин и основы конструирования», «Гидравлика и гидропневмопривод».

Металлорежущий станок – это машина, предназначенная для обработки заготовок в целях образования заданных поверхностей путем снятия стружки или путем пластической деформации. Обработка производится преимущественно путем резания лезвийным или абразивным инструментом. Станки применяют также для выглаживания поверхности детали, для обкатывания поверхности роликами. Металлообрабатывающие станки осуществляют резание немаetalлических материалов, например, дерева, текстолита, капрона и других пластических масс. Специальные станки обрабатывают также керамику, стекло и другие материалы.

Приспособлениями называются вспомогательные устройства к технологическому оборудованию, используемые при выполнении операций механической обработки, сборки, разборки или контроля. Наибольшую группу (около 70%) составляют приспособления для механической обработки на станках.

Приспособления имеют практически одинаковую структуру, куда входят различные элементы, механизмы и детали.

Б. Вопросы для самопроверки

1. Определение металлорежущего станка.

2. Назначение металлорежущих станков.
3. Группы металлорежущих станков.
4. Классификация станков.
5. Классификация приспособлений.
6. Основные элементы приспособлений.

Установочные элементы приспособлений. Установка на плоскости, на установочные пальцы, на призмы, опоры самоустанавливающиеся.

Литература [1; 6; 8; 12].

А. Методические указания

Установочные элементы (опоры) служат для ориентации детали или заготовки в пространстве при обработке, сборке или контроле.

Число опор должно быть равно числу устраняемых степеней свободы. Для повышения жесткости и виброустойчивости дополнительно используют вспомогательные регулируемые или самоустанавливающиеся опоры.

Форма установочных элементов зависит от формы базовой поверхности детали или заготовки.

В качестве установочных элементов при базировании заготовок по плоским поверхностям используют точечные опоры со сферической, плоской и насеченной опорными поверхностями, опорные пластины и шайбы.

Регулируемые опоры бывают винтовые и клиноплунжерные. Их применяют в качестве основных и вспомогательных опор.

Установку деталей и заготовок по отверстию осуществляют с использованием установочных пальцев, оправок и самоцентрирующих патронов.

Установочные пальцы служат для установки на них одним или двумя отверстиями обрабатываемых деталей.

В призмы устанавливают заготовки деталей типа тел вращения с обработанными и необработанными базовыми поверхностями.

Для установки заготовок по центровым отверстиям используют центры с углом при вершине 60° .

Б. Вопросы для самопроверки

1. Назначение установочных элементов.
2. Требования, предъявляемые к установочным элементам.
3. Установочные элементы при базировании заготовок по плоским поверхностям.
4. Какими бывают регулируемые опоры?
5. Установка деталей и заготовок по отверстию.
6. Назначение оправок.
7. Виды пальцев по конструктивному исполнению.
8. Какие детали устанавливаются в призмы?
9. Какие приспособления используют для установки заготовок по центровым отверстиям?

Зажимные устройства приспособлений. Назначение зажимных устройств. Винтовые зажимы и резьбовые прихваты. Эксцентрикковые зажимы. Клиновые зажимы, рычажные зажимы, центрирующие зажимные устройства. Мембранные патроны, реечно-рычажные зажимы. Механизмы-усилители.

Литература [1; 6; 8; 12].

А. Методические указания

Зажимные элементы приспособлений служат для закрепления заготовки в приспособлении. К ним относят прижимы, прихваты, зажимы различных конструкций. Зажимы состоят, как правило, из собственно зажима и привода зажимного устройства. Собственно зажим (элемент, контактирующий с заготовкой) выполняют в виде нажимного винта (с пяткой или без нее), прихвата, кулачка (в патронах), цанги и т. п.

Конструкции прихватов и зажимных устройств должны обеспечивать их быстрый отвод-подвод, минимальное участие человека в этой операции, высокую жесткость и стабильность положения в процессе зажима и обработки заготовки. Поэтому в качестве привода зажимных элементов часто применяют не только механические, но также пневматические, гидравлические, электрические устройства. Эти устройства могут быть встроены в приспособления или могут составлять отдельный узел.

Б. Вопросы для самопроверки

1. Назначение зажимных устройств.
2. Какую роль выполняют прихваты?
3. Виды зажимных устройств.
4. Приводы зажимных устройств.
5. Какие силы действуют на заготовку в процессе обработки?
6. Требования, предъявляемые к зажимным устройствам.
7. В каких случаях исключается использование зажимных устройств?
8. Достоинства и недостатки каждого вида зажимных устройств.
9. Расчет винтовых зажимов.
10. Расчет резьбовых прихватов.
11. Расчет эксцентриковых зажимов.

Методика расчета сил зажима. Зажимное устройство, предупреждающее смещение изделия от действия сил. Зажимное устройство, предотвращающее проворачивание изделия от действия момента. Расчетные формулы для определения сил зажима.

Литература [1; 6; 8; 12].

А. Методические указания

Расчет сил зажима производится в 2 основных случаях:

- при конструировании новых специальных приспособлений;
- при использовании имеющихся приспособлений с зажимными устройствами, развивающими определенные силы.

Для расчета сил зажима, в первом случае, необходимо знать условия проектируемой обработки: величину, направление и место приложения сил, сдвигающих заготовку, а также схему ее установки и закрепления.

Во втором случае расчет сил зажима носит поверочный характер. Найденная из условий обработки необходимая сила зажима должна быть меньше или равна той силе, которую развивает зажимное устройство используемого универсального приспособления. Если это условие не выдерживается, то производят изменение условий обработки с целью уменьшения необходимой силы зажима с последующим новым поверочным расчетом.

Изучая эту тему, обратите внимание на схемы действующих на изделие сил при расчете сил зажима зажимного устройства, предупреждающего смещение изделия от действия сил, и зажимного устройства, предотвращающего провертывание изделия от действия момента.

Б. Вопросы для самопроверки

1. Для каких случаев делают расчет сил зажима?
2. На какие основные группы разделены зажимные устройства приспособлений?
3. Какие зажимные устройства относятся к 1 и 2 группам?
4. Расчет сил зажима зажимного устройства, предупреждающего смещение изделия от действия сил.
5. Расчет сил зажима зажимного устройства, предотвращающего провертывание изделия от действия момента.

Основы проектирования гидравлических, пневматических, механических, энергетических и электронных установок для технологического оборудования. Пневматический привод. Гидравлический привод. Пневмогидравлический привод.

Литература [1; 6; 8; 12].

А. Методические указания

Исходной энергией в пневматических приводах является энергия сжатого воздуха.

По схеме действия пневмоцилиндры подразделяются на односторонние и двусторонние.

Пневмокамеры применяют в зажимных, фиксирующих, переключающих, тормозных, прессующих устройствах станков, прессов, варочных и других машин, в приводах арматуры с тяжёлыми условиями работы, обусловленными загрязнённостью окружающей среды, низким качеством очистки сжатого воздуха от механических частиц и влаги.

Гидравлический привод – это самостоятельная установка, состоящая из нагнетательной аппаратуры, гидродвигателя, системы управления, распределительных и предохранительных устройств, трубопроводов (в соответствии с рисунком 6.8). В качестве рабочей жидкости в гидравлических приводах обычно служит масло индустриальное И20А или И40А.

Пневмогидравлические приводы состоят из преобразователя давления, который соединен с гидроцилиндрами приспособлений и необходимой аппаратурой. Преобразователи предназначены для преобразования энергии сжатого воздуха в энергию масла с увеличенным давлением. В пневмогидравлическом приводе исходной энергией является энергия сжатого воздуха, которая преобразуется вначале в энергию сжатой жидкости, а уже затем в силу на штоке.

Б. Вопросы для самопроверки

1. Что является исходной энергией пневматического, гидравлического и пневмогидравлического приводов?
2. Достоинства и недостатки пневматического, гидравлического и пневмогидравлического приводов.
3. Конструкции и применение пневматического, гидравлического и пневмогидравлического приводов.
4. Расчет усилия на штоке пневматического и гидравлического приводов.

Сборочные приспособления. Типы сборочных приспособлений. Элементы сборочных приспособлений. Специфика конструирования сборочных приспособлений. Приспособления для изменения положения собираемой сборочной единицы.

Литература [1; 6; 8; 12].

А. Методические указания

Сборочные приспособления устройства и механизмы употребляют в машиностроении для установки, закрепления, правильного взаимного расположения собираемых деталей и сборочных единиц.

Сборочные приспособления используют при узловой и общей сборке изделий. Они являются простыми, доступными и эффективными средствами механизации ручной сборки, а также необходимыми дополнительными устройствами обычного и автоматизированного сборочного оборудования. Сборочные приспособления обеспечивают быструю установку и закрепление сопрягаемых элементов изделия.

Использование сборочных приспособлений улучшает качество изделий, облегчает труд сборщиков и повышает производительность их труда.

По степени специализации их подразделяют на универсальные и специальные.

Универсальные приспособления применяют в единичном и мелкосерийном производстве. К ним относят плиты, сборочные балки, призмы и угольники, струбцины, домкраты и различные вспомогательные детали и устройства (подкладки, клинья, винтовые прихваты).

Специальные приспособления применяют в крупносерийном и массовом производстве для выполнения определенных сборочных операций.

Специальные сборочные приспособления состоят из корпуса и смонтированных на его основе установочных элементов и зажимных устройств.

Б. Вопросы для самопроверки

1. Назначение сборочных приспособлений.
2. Как подразделяют сборочные приспособления по степени специализации?
3. Где используют универсальные сборочные приспособления?
4. Где используют специальные сборочные приспособления?
5. Какие сборочные приспособления относят к универсальным?
6. На какие типы разделены специальные сборочные приспособления?
7. Из каких элементов состоят специальные сборочные приспособления?
8. Специфика конструирования специальных сборочных приспособлений.

Контрольные приспособления. Назначение и типы контрольных приспособлений. Основные элементы контрольных приспособлений.

Литература [1; 6; 8; 12].

А. Методические указания

В условиях современного производства задача повышения производительности и точности средств технических измерений может быть с успехом решена широким внедрением контрольных приспособлений.

Контрольными приспособлениями проверяются самые различные параметры деталей и узлов машин.

Конструкция каждого контрольного приспособления должна удовлетворять разносторонним требованиям, важнейшими из которых являются оптимальная точность измерения и производительность контроля, технологичность в изготовлении, износоустойчивость, удобство в эксплуатации, а также экономическая целесообразность.

Важное значение имеет анализ погрешностей измерений, присущих конструкции каждого контрольного приспособления. Под погрешностью измерения понимается разность между показаниями контрольного приспособления и действительным значением проверяемой величины.

Для проверки небольших и средних деталей применяют стационарные контрольные приспособления, а для крупных – переносные. Наряду соодномерными находят широкое применение *многомерные* приспособления, где за одну установку проверяют несколько параметров.

Контрольные приспособления делят на пассивные и активные.

Контрольные приспособления – это специальные производственные средства измерений, представляющие собой конструктивное сочетание базирующих (установочных), зажимных, передающих, измерительных и вспомогательных элементов, смонтированных на корпусе приспособления.

Благодаря комплексу этих основных элементов контрольное приспособление обеспечивает объективность, точность и производительность контроля.

Б. Вопросы для самопроверки

1. Какие параметры проверяют контрольными приспособлениями?
2. Каким требованиям должны удовлетворять контрольные приспособ-

ления?

3. Погрешности измерений, присущие конструкции каждого контрольного приспособления.

3. Назначение и типы контрольных приспособлений.

4. Основные элементы контрольных приспособлений.

Список рекомендуемой литературы

1. Андреева Н. А. Механизация технологических процессов автотранспортных и авторемонтных предприятий: электронное учеб. пособие: для студентов очной и заочной форм обучения направления 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов / Н. А. Андреева; КузГТУ. – Электрон. дан. – Кемерово, 2015. – 121 с.

<http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91342&type=utchposob:common>

2. Андреева Н. А. Механизация технологических процессов автотранспортных и авторемонтных предприятий: метод. указания к практическим работам: для студентов направления 23.03.03 (190600.62) «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» всех форм обучения / Н. А. Андреева; КузГТУ. – Электрон. дан. – Кемерово, 2014. – 52 с.

<http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=50>

3. Андреева Н. А. Механизация технологических процессов автотранспортных и авторемонтных предприятий: метод. указания к самостоятельной работе: для студентов направления 23.03.03 (190600.62) Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов очной формы обучения / Н. А. Андреева; КузГТУ. – Электрон. дан. – Кемерово, 2014. – 11 с.

<http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=53>

4. Андреева Н. А. Механизация технологических процессов автотранспортных и авторемонтных предприятий: метод. указания к самостоятельной работе: для студентов направления 23.03.03 (190600.62) Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов заочной формы обучения / Н. А. Андреева; КузГТУ. – Электрон. дан. – Кемерово, 2014.

<http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=53>

5. Афанасиков, Ю. И. Проектирование моечно-очистного оборудования авторемонтных предприятий / Ю. И. Афанасиков. – Москва: Транспорт, 1987. – 174 с.

6. Белоусов, А. П. Проектирование станочных приспособлений / А. П. Белоусов. – Москва: Высш. шк., 1980. – 240 с.

7. Колясинский, З. С. Механизация и автоматизация авторемонтного производства / З. С. Колясинский, Г. Н. Сархошьян, А. М. Лисковец. – Москва: Транспорт, 1982. – 161 с.

8. Корсаков, В. С. Основы конструирования приспособлений / В. С. Корсаков. – Москва: Машиностроение, 1983. – 277 с.

9. Маничев, Б. Е. Основы автоматизации технического обслуживания и ремонта автомобилей / Б. Е. Маничев. – Москва: Транспорт, 1978. – 240 с.

10. Фаскиев, Р. С. Проектирование приспособлений: учебное пособие / Р. С. Фаскиев, Е. В. Бондаренко. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2006. – 178 с.