

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ЛЕСА»

---

В.В. Быков, И.Г. Голубев, М.И. Голубев, А.С. Назаренко, В.Ю. Прохоров

## **ИТОГОВАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АТТЕСТАЦИЯ**

### **Учебное пособие**

Издание второе, дополненное и исправленное

Допущено УМО вузов РФ по образованию в области  
транспортных машин и транспортно-технологических комплексов  
в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся  
по специальности 190603.65 «Сервис транспортных машин  
и технологических машин и оборудования (лесной комплекс)»  
направления подготовки 653300 (190600.65)  
«Эксплуатация наземного транспортного оборудования»

Издательство Московского государственного университета леса  
Москва – 2013

УДК 62–182+658.516+658.562

6Л2 Итоговая государственная аттестация. Учебное пособие / В.В. Быков, И.Г. Голубев, М.И. Голубев и др.; под общ. ред. В.В. Быкова. – М.: МГУЛ, 2013. – 205 с.: ил.

*Учебное пособие включает материал по организации и проведению государственного экзамена, итоговой государственной аттестации, структуре, содержанию и оформлению выпускных квалификационных работ, организации их подготовки и защите перед государственной аттестационной комиссией. Приведены тестовые задания и примеры инженерных задач к государственному экзамену и выполнения выпускных квалификационных работ по основным направлениям сервиса и технической эксплуатации машин, их организационно-технологическим и конструкторским разработкам, энергетической оценки и экономической эффективности проектных решений*

Рецензенты: д. т. н., профессор В.М. Юдин, Российский государственный заочный аграрный университет;  
к. т. н., доцент В.Д. Лебедев, Северный (Арктический) федеральный университет

Кафедра технологии машиностроения и ремонта

Авторы: Владимир Васильевич Быков, профессор;  
Иван Григорьевич Голубев, профессор;  
Михаил Иванович Голубев, ассистент;  
Александр Степанович Назаренко, профессор;  
Виктор Юрьевич Прохоров, доцент

© Быков В.В., Голубев И.Г., Голубев М.И.,  
Назаренко А.С., Прохоров В.Ю., 2013

© Московский государственный университет леса, 2013

## Введение

Реформы в лесопромышленном комплексе, развитие в лесном секторе экономики многообразных форм собственности и хозяйствования, создание сервисных предприятий – все это существенно изменило содержание и характер деятельности инженерных кадров. Очевидно, эти изменения должны быть учтены в ходе обновления учебно-воспитательного процесса в высшей школе и организации значительного этапа обучения и формирования специалиста – итоговой государственной аттестации.

В соответствии с Законом Российской Федерации «Об образовании» освоение образовательных программ высшего профессионального образования завершается обязательной итоговой аттестацией выпускников. К итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений относятся государственный экзамен и обязательная защита выпускной квалификационной работы (дипломного проекта).

Выпускная квалификационная работа представляет собой творческую, самостоятельную работу студента, по результатам защиты которой Государственная аттестационная комиссия (ГАК) принимает решение о присвоении квалификации инженера. В ходе решения различных инженерных вопросов студент должен показать весь комплекс знаний, полученный в вузе по циклам общих гуманитарных и социально-экономических, математических и естественно-научных, общепрофессиональных и специальных дисциплин в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 653300 и специальности 190603.65 «Сервис транспортных машин и технологических машин и оборудования (лесной комплекс)».

Следует учитывать, что выполнение выпускной квалификационной работы – это учебный процесс. Поэтому тематика выпускной квалификационной работы должна соответствовать характеру сферы деятельности выпускника в соответствии с государственными образовательными стандартами.

Защита выпускной квалификационной работы является одним из основных видов итоговой государственной аттестации выпускников. На основании результатов итоговой аттестации выпускникам вузов выдаются дипломы государственного образца об уровне квалификации и образования.

В соответствии с Положением об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений Российской Федерации (приказ Минобрнауки РФ от 25.03.2003 № 1155) выпускные квалификационные работы (дипломный проект), выполняемые по завершении основных образовательных программ подготовки специалистов, подлежат рецензированию.

Предлагаемое учебное пособие включает рекомендации по организации и проведению итоговой государственной аттестаций, включающей государственный экзамен и защиту выпускной квалификационной работы, а также сведения по структуре, содержанию и оформлению выпускных квалификационных работ, организации проектирования, защите проектов на заседаниях ГАК, а также сведения о тематике, содержании и объеме проекта.

В подготовке разделов учебного пособия принимали участие: профессор Обливин В.Н., доценты Гренц Н.В. и Лавриченко В.А.

Тестовые задания разработаны:

- доцентом Королевой Н.А. (кафедра *педагогической и психологической*);
- доцентами Куйбышевой И.П. и Хроленковой Л.В. (кафедра *права*);
- доцентом Рыжковой Т.В. (кафедра *экономики и организации лесного хозяйства и лесной промышленности*);
- профессорами Ильиной Р.И. и Филатовым Е.И. (кафедра *материаловедения и технологии конструкционных материалов*);
- профессором Константиновым В.Ф. и доцентом Митюниной М.И. (кафедра *теории и конструирования машин*);
- профессором Лозовецким В.В. (кафедра *транспорта леса*);
- профессором Ерховым А.В. (кафедра *колесных и гусеничных машин*);
- профессором Обливиным В.Н. (кафедра *безопасности жизнедеятельности*);
- профессорами Быковым В.В., Голубевым И.Г. и Назаренко А.С.; доцентами Прохоровым В.Ю. и Шамариным Ю.А. (кафедра *технологии машиностроения и ремонта*).

# 1. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ИТОГОВОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 1.1. Общие требования к итоговой государственной аттестации

В соответствии с Положением об итоговой государственной аттестации выпускников Московского государственного университета леса и приказа Минобразования РФ от 25.03.2003 № 1155 «Об итоговой государственной аттестации выпускников вузов» итоговая государственная аттестация студентов о специальности 190603.65 «Сервис транспортных и технологических машин и оборудования (лесной комплекс)» включает государственный экзамен и защиту выпускной квалификационной работы.

Государственная аттестация выпускника должна полностью соответствовать основной образовательной программе высшего профессионального образования, которую он освоил за время обучения. Он должен

*знать:*

- организационную структуру, методы управления и регулирования, критерии эффективности деятельности сервисных предприятий;
- основы законодательства, включая сертификацию сервисных услуг, предприятий и персонала, нормативную базу отрасли;
- состояние и перспективы развития отрасли, системы сервисных услуг в стране и за рубежом;
- экономические законы, действующие на предприятиях сервиса и фирменного обслуживания, их применение в условиях рыночного хозяйства страны;
- основы маркетинга и менеджмента;
- особенности обслуживания инженерного и санитарно-технического оборудования и коммуникаций;
- порядок согласования проектной документации предприятий сервиса и технической эксплуатации, получения разрешительной документации на их деятельность;
- технические условия и правила рациональной эксплуатации транспортных и технологических машин, причины и последствия утраты ее работоспособности;
- технологии и формы организации диагностирования, технического обслуживания и ремонта транспортных и технологических машин;
- ассортимент топливно-смазочных и конструкционных материалов, условия их взаимозаменяемости, правила использования и контроля, влияние на технико-эксплуатационные свойства транспортных и технологических машин.

*знать и уметь использовать:*

- данные оценки технического состояния транспортных и технологических машин, как с использованием диагностической аппаратуры, так и по косвенным признакам;
- методы принятия решений о рациональных формах поддержания и восстановления работоспособности транспортных и технологических машин;
- методы контроля соблюдения технических условий на диагностические работы, техническое обслуживание, ремонт, сборку, испытание;
- конструкционные материалы, применяемые при техническом обслуживании и ремонте, в том числе наноматериалы;

- технологии ремонта и технического обслуживания с использованием новых материалов и средств диагностирования;
  - регламентации уровней работоспособности, экологичности, безопасности;
  - методы разработки технологических проектов предприятий сервиса, их реконструкции и технического перевооружения в условиях изменяющегося спроса на рынке услуг или модификации транспортной техники;
  - компьютерную технику и основы информатики при учете и оценке экономической эффективности выполняемой работы, расходовании материалов и средств предприятия.
- иметь опыт:*
- применения полученных знаний и навыков в процессе создания и организации предприятий сервиса и фирменного обслуживания по полному и специализированному спектру услуг;
  - проведения диагностирования, технического обслуживания и ремонта;
  - выбора и расстановки оборудования;
  - составления нормативно-технических документов, производственных заданий, форм внутренней и внешней отчетности;
  - проведения инструментального и визуального контроля качества топливно-смазочных и других расходных материалов, корректировки режимов их использования;
  - общения с потребителями и клиентурой;
  - оценки экономического состояния предприятия, выбора путей его эффективного развития;
  - общения и работы с персоналом, его подбора и проверки профессиональной пригодности, рациональной расстановки по рабочим местам.

## 1.2. Цели и задачи итоговой государственной аттестации

Цель итогового государственного экзамена – проверка уровня подготовленности выпускников и оценка соответствия их знаний минимуму содержания образовательной программы, установленному стандартом. Государственный экзамен проводится в два этапа.

*На первом* студенты проходят компьютеризированный тестовый контроль в целом по специальности, отвечая на вопросы, характеризующие общую инженерную эрудицию выпускника, необходимую для его профессиональной деятельности, то есть сведения, которые выпускники должны запомнить надолго и уметь их применять (знание основных понятий, ключевых терминов, основополагающих сведений, явлений, закономерностей, логических зависимостей между показателями работоспособности машин и оборудования, правил технической эксплуатации, технологии и организации выполнения сервисных работ, выбора решения в конкретных производственных условиях и т.п.).

*Второй этап* – проверка умения применять теоретические знания по специальности. На этом этапе выпускник решает актуальную инженерную задачу, выполняет несложные расчеты, используя при необходимости справочную литературу.

### ***Содержание компьютеризированного тестового контроля***

Структура тестовых заданий определена методической комиссией специальности на основе ГОС ВПО, с учетом отраслевой направленности по блокам дисциплин: гуманитарные и социально-экономические (ГСЭ), естественно-научные (ЕН), общепрофессиональные (ОПД), специальные и дисциплины специализации (СД и ДС). По каждой из дисциплин, согласно рабочим учебным программам, составлены тестовые задания в виде контрольно-измерительных материалов из расчета два (три) задания на один час общей трудоемкости дисциплины. Важным элементом программы является привязка заданий к дидактическим единицам в соответствии с ГОС. Учитывая, что на каждую дидактическую единицу может приходиться различное количество тестовых заданий, то при формировании тестового задания индивидуально каждому студенту из заданий для каждой дидактической единицы в режиме случайного выбора предлагаются тестовые задания по циклам дисциплин.

Общий объем тестовых заданий: 980. Распределение по циклам дисциплин: ГСЭ (27 %); ЕН (19 %); ОПД (32 %); СД и ДС (22 %).

Дисциплины по циклам:

**ГСЭ** – правоведение; правовые вопросы сервисных услуг; управление персоналом;

**ЕН** – информатика; информационные технологии;

**ОПД** – детали машин и основы конструирования; гидравлика; гидропривод транспортных и технологических машин; материаловедение; технология конструкционных материалов; метрология, стандартизация и сертификация; технология и организация восстановления деталей и сборочных единиц при сервисном сопровождении; конструкция, расчет и потребительские свойства изделий; рабочие процессы, конструкция и основы расчета тепловых двигателей и энергетических установок; эксплуатационные материалы и экономия топливно-энергетических ресурсов; основы маркетинга; эффективность, экономика сервисных услуг и основы предпринимательства; безопасность жизнедеятельности;

**СД и ДС** – система, технология и организация сервисных услуг; техническая эксплуатация машин и оборудования; технология машиностроения; технология и оборудование лесопромышленных производств.

Тестовые задания для компьютеризированного тестирования с вариантами ответов даны в Приложении А.

### ***Содержание инженерной задачи***

**Исходные данные:** годовой объём вывозки древесины; тип транспортных и технологических машин (или система машин); среднее расстояние вывозки древесины; условия эксплуатации (категория, условий, тип дороги, регион и климат).

**Определить:** количество постов для выполнения всех услуг на постах ремонтного объекта и площади соответствующих участков по удельным нормам; общий нормативный расход топлива на год работы парка транспортных и технологических машин.

**Объем работы, выполняемый студентом:**

- скорректировать режимы ТО;
- определить коэффициент технической готовности  $K_{\text{т}}$  для машин, обеспечивающих вывозку заданного объёма в хлыстах;

- определить пробеги и парк машин;
- определить количество технических воздействий (ТО1, ТО2, ЕО, СО, КР) за год для машин;
- определить трудоемкость ТОиР.

Типовые задачи и примеры решения приведены в Приложении Б.

Выполнение выпускной квалификационной работы является заключительным этапом обучения студентов в вузе и имеет своей целью:

- систематизацию, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по специальности и их применение при решении конкретных научных, технических, экономических и производственных задач;
- выявление степени подготовленности студентов к самостоятельной работе в условиях современного производства и рыночных отношений;
- развитие навыков выполнения самостоятельной работы, овладение методикой исследования и экспериментирования при решении разрабатываемых в дипломном проекте вопросов.

Задачами выпускной квалификационной работы являются:

- усвоение студентами материала, связанного с темой проекта;
- углубление и закрепление теоретических знаний и практических навыков, полученных студентами за весь период обучения;
- приобретение опыта самостоятельного решения инженерных задач;
- развитие при решении комплекса технических вопросов творческой инициативы, необходимой для будущего руководителя на производстве;
- проверка знаний и степени подготовки студента к самостоятельной работе;
- приобретение навыков защиты принимаемых решений.

## **2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА**

### **2.1. Государственная экзаменационная комиссия**

Для проведения государственного экзамена создается государственная экзаменационная комиссия (ГЭК), которую возглавляет председатель – заместитель председателя государственной аттестационной комиссии (ГАК). Председатель ГЭК организует и контролирует деятельность комиссии, обеспечивает единство требований, предъявляемых к выпускникам.

Председатель ГЭК утверждается приказом ректора университета после утверждения председателя и состава ГАК.

Государственная экзаменационная комиссия действует в течение одного календарного года.

Государственный экзамен проводится после завершения теоретического и практического обучения и имеет вид итогового междисциплинарного экзамена по специальности.

### **2.2. Порядок подготовки и проведения государственного экзамена**

К сдаче государственного экзамена допускаются студенты, завершившие в полном объеме освоение основной образовательной программы подготовки специалистов и не имеющие задолженностей по учебному плану и графику учебного процесса.

Государственный экзамен проводится в сроки, предусмотренные учебным планом - после прохождения преддипломной практики перед началом дипломного проектирования.

В государственную экзаменационную комиссию студент представляет оформленную деканатом зачетную книжку.

Программа государственного экзамена доводится до сведения студентов за полгода до начала итоговой государственной аттестации. Государственный экзамен проводится с использованием фонда комплексных квалификационных заданий и тестов.

Экзаменационные билеты утверждаются деканом факультета.

Государственный экзамен проводится в форме:

- компьютеризированного тестирования;
- письменного экзамена – решение инженерной задачи.

При подготовке ответа на экзамене отводится 1 час на тестирование и 2 часа на ответы экзаменационного билета (письменно), при этом студенту разрешается пользоваться размещенной в аудитории справочной литературой.

### **2.3. Критерии оценки государственного экзамена**

#### ***Компьютеризированное тестирование.***

При компьютеризированном тестировании предусмотрены тесты закрытой формы (варианты правильных ответов) – 90 % и тесты открытой формы (ответ произвольный) – 10 %.

Общее количество тестовых заданий в бане тестовых заданий – 980. Каждому студенту предлагается ответить на 60 тестовых заданий в течение 60 минут.

Уровни оценки знаний (требований):

<b>0,99 – 0,83</b>	(60 – 50 верных ответов)	отлично
<b>0,82 – 0,66</b>	(49 – 40 верных ответов)	хорошо
<b>0,65 – 0,49</b>	(39 – 30 верных ответов)	удовлетворительно
<b>0,48 и менее</b>	(29 и менее ответов)	неудовлетворительно.

***Экзаменационный билет – решение инженерной задачи (письменно).***

Результат итоговой аттестации определяется оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» в соответствии Положением о курсовых зачетах и экзаменах в Московском государственном университете леса, утвержденным Советом университета 26 января 2001 г., протокол № 630/1, и объявляются в тот же день.

Членам ГЭК рекомендуется оценивать итоговую аттестацию по следующим критериям:

- «*отлично*» ставится за полное и прочное знание материала в заданном объеме.
- «*хорошо*» ставится за прочное знание материала – при малозначительных неточностях, пропусках, ошибках, не более одной-двух;
- «*удовлетворительно*» – за знание материала в неполном объеме с заметными пробелами, неточностями, но такими, которые не служат препятствием для дальнейшего обучения;
- «*неудовлетворительно*» – за незнание материала, большое количество ошибок.

Решения ГЭК принимаются на закрытом заседании простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии.

#### **2.4. Порядок повторного прохождения итоговой аттестации**

В тех случаях, когда оценка по государственному экзамену признается «*неудовлетворительной*», повторное прохождение итоговых аттестационных испытаний назначается через 3 месяца после проведения государственного экзамена впервые.

Студент, не выдержавший итоговые аттестационные испытания, отчисляется из вуза как не выдержавший итоговые государственные аттестационные испытания. В этом случае студенту выдается диплом о неполном высшем образовании.

Студентам, не прошедшим итоговые аттестационные испытания по уважительной причине – по медицинским показаниям или в других исключительных случаях, документально подтвержденных, – предоставляется возможность пройти итоговые аттестационные испытания без отчисления из вуза. В этом случае организовывается дополнительное заседание ГЭК, но не позднее чем через четыре месяца после подачи заявления студента, не прошедшего итоговые испытания по уважительной причине.

### 3. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

#### 3.1. Цель выполнения выпускной квалификационной работы

Основной задачей кафедры «Технологии машиностроения и ремонта» является подготовка специалистов, владеющих теорией и практикой: технологической подготовки производства; технической эксплуатации технологических и транспортных машин и управления их техническим состоянием; организации и функционирования системы технического сервиса в лесопромышленном комплексе; эффективного использования транспортных и технологических машин с соблюдением законодательных и нормативных актов, экологичности и безопасности жизнедеятельности.

Завершающим этапом в подготовке специалистов и его профессиональном становлении является защита выпускной квалификационной работы.

Цель выполнения выпускной квалификационной работы – закрепление теоретических знаний студента, приобретение опыта самостоятельного решения практических задач.

Выпускная квалификационная работа – показатель инженерной деятельности, свидетельствующий о способности выпускника активно использовать полученные знания, обосновывать инженерные решения, прогнозировать их последствия в соответствии с объектами профессиональной деятельности.

#### 3.2. Виды и объекты профессиональной деятельности выпускника

##### 3.2.1. Производственно-технологическая

– определение объемов работ по техническому обслуживанию, ремонту и другим ремонтно-обслуживающим воздействиям при технической эксплуатации и сервисе транспортных и технологических машин и оборудования в лесопромышленном комплексе;

– организация и эффективное осуществление контроля качества продукции, услуги, технологических процессов, обеспечение запасными частями и комплектующих изделий и материалами;

– обеспечение экологической безопасности эксплуатации и сервиса машин и оборудования, создание безопасных условий труда для персонала;

– организация и осуществление технического контроля на предприятиях эксплуатации и техническому сервису транспортных и технологических машин и оборудования;

– проведение испытаний транспортных и технологических машин и менеджмента качества сервисных услуг;

– осуществление метрологической поверки основных средств измерений;

– эффективное использование материалов, оборудования, соответствующих алгоритмов и программ расчетов параметров технологических процессов при технической эксплуатации и сервисе машин;

– создание сервисной базы в регионе и эффективное ее использование;

– разработка и совершенствование технологических процессов и нормативно-технической документации по технической эксплуатации и сервису машин.

### ***3.2.2. Эксплуатационно-технологическая и сервисная***

- эксплуатация транспортных и технологических машин и оборудования в соответствии с требованиями нормативно-технических документов;
- определение работоспособности транспортных и технологических машин и оборудования при эксплуатации;
- руководство проведением работ по сервисному обслуживанию машин и оборудования;
- проведение маркетингового анализа потребности в сервисных услугах транспортных и технологических машин и оборудования предприятий различных форм собственности;
- организация работы с клиентурой;
- разработка эксплуатационной документации;
- организация экспертиз и аудита при проведении сертификации производимых деталей, узлов, агрегатов и систем для транспортных и технологических машин и оборудования, услуг и работ по техническому обслуживанию и ремонту транспортных и технологических машин и оборудования;
- использование информационных технологий при проектировании и разработке и технологической подготовке производства новых видов транспортных и технологических машин и оборудования;
- разработка конструкторской и технологической документации для производства, ремонта, модернизации и модификации транспортных и технологических машин и оборудования;
- участие в разработке технических условий и требований, стандартов и технических описаний, нормативной документации для создания новых транспортных и технологических машин и оборудования.

### ***3.2.3. Организационно-управленческая***

- организация работы коллектива исполнителей; выбор, обоснование, принятие и реализация управленческих решений;
- совершенствование организационно-управленческой структуры предприятий по использованию, техническому обслуживанию, ремонту и хранению транспортных и технологических машин и оборудования и их техническому сервису;
- выбор и, при необходимости, разработка рациональных нормативов эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и хранения транспортных и технологических машин и оборудования;
- нахождение компромисса между различными требованиями – стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения – при долгосрочном и краткосрочном планировании и определение рационального решения;
- оценка производственных и непроизводственных затрат на обеспечение качества продукции и услуг;

- осуществление технического контроля и менеджмент качества продукции и сервисных услуг;
- обучение и аттестация обслуживающего персонала и специалистов.

#### ***3.2.4. Научно-исследовательская***

- участие в прикладных и фундаментальных исследованиях в области управления техническим состоянием транспортных и технологических машин и оборудования; технологии изготовления и восстановления деталей машин, технического обслуживания и ремонта машин;
- анализ состояния и динамики показателей качества транспортных и технологических машин, услуг технического сервиса с использованием необходимых методов и средств исследований;
- создание теоретических моделей, позволяющих прогнозировать технический уровень и конкурентоспособность транспортных и технологических машин и оборудования;
- анализ и оптимизация процессов обеспечения качества испытаний транспортных и технологических машин;
- мониторинг состояния машин и сервисной базы.

### **3.3. Задачи выпускной квалификационной работы**

В соответствии с целью выпускной квалификационной работы, видами и объектами профессиональной деятельности выпускника в процессе проектирования решаются следующие основные задачи:

- мониторинг систематизация, расширение, углубление и закрепление теоретических знаний студента, и применение их для решения конкретных задач машиностроительного и ремонтного производства, сервиса и технической эксплуатации; проектирования технологических процессов изготовления, восстановления и упрочнения деталей, эксплуатации и сервиса технологических и транспортных машин, в том числе, проектирование средств технологического оснащения, анализ технических, организационных, экологических и социально-экономических задач;
- развитие навыков ведения самостоятельной работы с нормативно- технической документацией и технической литературой;
- овладения методикой экспериментального исследования и мониторинга при решении проблем и вопросов, разрабатываемых в выпускной квалификационной работе;
- выяснение профессиональной компетенции специалиста.

### **3.4. Требования к выпускным квалификационным работам**

Основное требование к выпускным квалификационным работам, выполняемым по сервису и технической эксплуатации транспортных и технологических машин – реальность. Выпускная квалификационная работа считается реальной, если выполняется хотя бы один из перечисленных пунктов, подтвержденных документально:

- тема или отдельные разделы являются частью научных исследований, проводимых на кафедре;
- наличием публикаций по тематике выпускной квалификационной работе;
- письменный запрос предприятия на выполнение работы в связи с потребностью производства;
- результаты выпускной квалификационной работы внедрены на производстве.

### **3.5. Примерные вопросы и структура выпускной квалификационной работы**

Характеристика современного состояния решаемой технологической проблемы; технико-экономическое обоснование темы проекта; мониторинг состояния транспортных и технологических машин и средств технологического оснащения; значимость выбранной темы; технологическая дисциплина; организация и состояние эксплуатации, технического обслуживания, технического сервиса и ремонта транспортных и технологических машин и оборудования.

Формулировка, анализ и экономическое обоснование технических требований, предъявляемых к проектируемому технологическому процессу, средствам технологического оснащения, оборудованию, инструменту, средствам механизации и автоматизации.

Методика, исследование, анализ информации, технические данные, показатели и результаты использования парка транспортных и технологических машин и оборудования, средств технологического оснащения; организации сервиса.

Расчеты материалоемкости, трудоемкости и себестоимости производства, восстановления, эксплуатации, технического сервиса и ремонта единицы изделия и годового выпуска продукции на основе прогрессивных норм и нормативов.

Разработка технологических процессов – изготовления, восстановления, ремонта, сборки деталей, узлов и агрегатов; технического обслуживания и сервиса транспортных и технологических машин.

Выбор и обоснование организации системы технической эксплуатации и сервиса транспортных и технологических машин; нормативы материальных затрат – нормы расхода запасных частей, материалов, энергии; план размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест, производственные мощности, программы и загрузка оборудования.

Разработка вопросов организации, планирования и управления подготовкой производства и расчеты эффективности технологической подготовки производства результате мер по ее осуществлению.

#### ***Общая структура выпускной квалификационной работы***

Графическая часть (ГЧ); пояснительная записка (ПЗ):

Титульный лист (ПЗ).

Задание на проектирование (ПЗ).

Введение, цели и задачи выпускной квалификационной работы (ПЗ).

Основная часть проекта:

1. Научно-исследовательская – постановка задачи; методика и мониторинг состояния машин, оборудования сервисной и ремонтно-обслуживающей базы, финансового состояния и др. (ПЗ, ГЧ); патентный поиск.
2. Производственно-технологическая. Эксплуатационно-технологическая и сервисная – технологические и конструктивные расчеты (ПЗ); технологические процессы, схемы, планировки; кинематические, электрические и гидравлические схемы; конструкция деталей, узлов и агрегатов машин, стендов, средств технологического оснащения (ГЧ).
3. Организационно-управленческая – методы организации труда, экономическое обоснование, модели, эффективность (ПЗ); модели и основные технико-экономические показатели (ГЧ).
4. Безопасность жизнедеятельности и экология – мероприятия по обеспечению требований БЖД и экологии: эксплуатация технологического оборудования, расчеты и конструирование оригинальных средств обеспечения жизнедеятельности и экологии (ПЗ); конструкция и технология (ГЧ).

Заключение (ПЗ).

Перечень использованных источников – литература (ПЗ).

Приложения – перечень использованных патентных материалов, техническая и технологическая документация и др.

### **3.6. Формирование и закрепление тем**

Темы выпускных квалификационных работ (дипломных проектов) определяются высшим учебным заведением и, в частности, выпускающими кафедрами, как правило, с учетом места работы и практики студента, в том числе и студента-заочника, по заказам конкретных предприятий и потребностей производства. Студенту предоставляется право выбора темы. Он может предложить тему дипломного проекта с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки. Для подготовки выпускной квалификационной работы студенту назначаются руководитель и, при необходимости, консультанты.

Кафедра технологии машиностроения и ремонта, как выпускающая кафедра университета, ежегодно разрабатывает обновленный перечень тем дипломного проектирования. Этот перечень утверждается советом факультета по представлению методической комиссии 190603.65 – «Сервис транспортных и технологических машин и оборудования (лесной комплекс)».

На кафедре ведется и свободное дипломное проектирование, т. е. студент любой специальности университета может выполнять выпускную квалификационную работу по кафедре технологии машиностроения и ремонта, если его место работы или будущая работа связаны с направлением работы кафедры.

Закрепление за студентом темы выпускной квалификационной работы оформляется приказом ректора университета по представлению кафедры на основании личного письменного заявления студента, которое он должен подать не позже, чем за месяц до начала преддипломной практики. В приказе указываются: фамилия, имя и отчество студента (полностью); точное название темы выпускной квалификационной

работы; должность, фамилия, имя и отчество руководителя; место практики и, при необходимости сроки.

### **3.7. Основные направления выпускных квалификационных работ**

В соответствии с профессиональной деятельностью выпускника кафедры выпускные квалификационные работы выполняются по следующим направлениям:

- *технология и организация производства (модернизации) транспортных и технологических машин;*
- *технология и организация технической эксплуатации транспортных и технологических машин;*
- *технология и организация технического сервиса транспортных и технологических машин;*
- *технология и организация восстановления деталей и узлов транспортных и технологических машин;*
- *технология и организация обеспечения предприятий лесного комплекса эксплуатационными материалами.*

### **3.8. Преддипломная практика**

Преддипломная практика – это форма учебного процесса, которая обеспечивает студентам возможность получения профессиональных знаний, навыков и умений непосредственно на производстве при выполнении обязанностей инженерно-технического работника. Поэтому главная цель преддипломной практики – закрепление теоретических знаний студента в процессе формирования им профессиональных навыков и умений, а также сбор, изучение и систематизация исходной информации, необходимой для разработки дипломного проекта.

Процесс прохождения преддипломной практики, так же как и самой выпускной квалификационной работы, проходит в логической последовательности по следующим этапам: изучение исходных материалов и данных для проектирования, выполнение задания, проверка качества и оценка выполнения задания.

#### **3.8.1. Содержание преддипломной практики**

Учитывая большой объем материала, необходимого для выполнения выпускной квалификационной работы, и ограниченный бюджет времени, отводимый на ее выполнение, студент должен использовать следующие методы изучения предприятия:

- изучение производства путем ознакомления и экскурсий по предприятию, цехам, отдельным участкам с участием инженерно-технического персонала;
- изучение базовой информации предприятия для разработки дипломного проекта (п. 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1);
- подбор, изучение и сбор руководящей и справочной информации с использованием консультаций отдела главного технолога, главного механика и энергетика, планового отдела, технического отдела и др.;

- изучение организации и управления производством, технологической подготовки производства (ТПП);
- разработка предложения по совершенствованию организации производства и ТПП;
- непосредственное участие в производственном процессе в качестве дублера инженера-механика (инженера-технолога), менеджера.

Во время преддипломной практики студент ведет дневник, в котором он фиксирует свои наблюдения, замечания, различные соображения по вопросам организации производственного процесса. Одновременно с этим он собирает материал для выпускной квалификационной работы и составляет отчет по преддипломной практике.

### ***3.8.2. Порядок прохождения практики***

*Перед отъездом на практику студент **обязан**:*

- иметь задание, командировочное удостоверение, дневник по практике, указания руководителя по её проведению и индивидуальное задание на выполнение научно-исследовательской работы;
- при проезде от места учебы до места прохождения практики необходимо соблюдать общепринятые правила поведения;
- по прибытии на место практики оформить свое положение на предприятии и местожительство, оформить пропуск на предприятие, познакомиться с руководителем практики от предприятия и предъявить ему задание на выпускную квалификационную работу.

*Перед прохождением практики студент **обязан** ознакомиться с правилами внутреннего распорядка предприятия, с правилами по охране труда отдельно по рабочим местам. Допуск к работе на них разрешается только после сдачи зачета руководителю от предприятия, который записывает в дневник по практике зачет по знанию студентом правил внутреннего распорядка и правил техники безопасности и охраны труда.*

*При прохождении практики студент **обязан**:*

- полностью выполнить задания, предусмотренные программой практики;
- подчиняться действующим на предприятии правилам внутреннего трудового распорядка;
- изучить и строго соблюдать правила охраны труда, техники безопасности и производственной санитарии;
- участвовать в рационализаторской и изобретательской работе по заданию кафедры или рекомендации предприятия;
- нести ответственность за выполняемую работу и её результаты наравне со штатными работниками предприятия;
- заносить в дневник все необходимые материалы;
- представить руководителям практики письменный отчет о выполнении задания на выпускную квалификационную работу.

### 3.8.3. Подведение итогов практики

Отчет является важнейшим документом для оценки качества прохождения преддипломной практики. Он должен полно освещать все вопросы разделов, предусмотренных заданием на дипломное проектирование, в том числе результатов научно-исследовательской работы и индивидуального задания.

Отчет по практике должен быть оформлен на одной стороне односортной бумаги формата А4 по ГОСТ 2.301–68. Отчет без подписи руководителя практики или главного инженера предприятия, заверенный печатью предприятия, и подписи руководителя выпускной квалификационной работы к защите не допускается.

Руководитель практики от университета просматривает отчет и дает заключение о возможности допуска студента к защите.

Защита отчета производится в комиссии, назначенной заведующим кафедрой, **в виде презентации**, с дифференцированной оценкой по 4-балльной системе – «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» – в течение 10 дней после окончания практики.

При оценке результатов работы студента на практике принимается во внимание характеристика, данная ему руководителем практики от предприятия.

Студент, не выполнивший программу преддипломной практики, получивший отрицательный отзыв о работе или неудовлетворительную оценку при защите отчета, не допускается кафедрой к итоговой государственной аттестации и выполнению выпускной квалификационной работы, и ректор рассматривает вопрос о дальнейшем пребывании студента в вузе.

### 3.9. Задание на выпускную квалификационную работу

Задание на выпускную квалификационную работу, утвержденное заведующим кафедрой, выдается руководителями проектов дипломникам не позже, чем за неделю до начала преддипломной практики на организационном собрании студентов-дипломников.

Задание на выпускную квалификационную работу должно:

- содержать расшифровку темы, элементы новизны и прогрессивности, обеспечивающие условия для творческого характера работы над проектом;
- перечень подлежащих разработке вопросов: технологических, конструкторских, исследовательских, организационных, экономических, социальных и др.;
- перечень подлежащих разработке графических материалов с точным указанием обязательных чертежей, их объема в листах формата А1. Объем графической части типовой выпускной квалификационной работы 10...12 листов чертежей формата А1; комплексные, исследовательские выпускные квалификационные работы, выполняемые по заданию предприятия – не более чем 14 листов чертежей формата А1; объем пояснительной записки 60...90 машинописных листов;
- по объему работы трудоемкость проекта должна соответствовать времени, отведенному на выполнение дипломного проекта.

Задание на выпускную квалификационную работу (приложение В) подписывают руководитель проекта, все консультанты, студент и затем его утверждает заведующий

кафедрой. Задание вместе с календарным графиком выполнения проекта выдается студенту.

Задание прилагается к выполненной выпускной квалификационной работе и представляется в ГАК.

### **3.10. Руководство выпускной квалификационной работой**

Методическое и организационное руководство выпускной квалификационной работой обеспечивает выпускающая кафедра. По представлению кафедры приказом ректора по университету назначаются руководители выпускных квалификационных работ из числа наиболее квалифицированных преподавателей кафедры, а также высококвалифицированных специалистов филиалов кафедры и производства, имеющих стаж работы на данной специальности не менее пяти лет. Один руководитель обычно ведет не более шести студентов, в том числе не более двух студентов, выполняющих проекты научно-исследовательского характера.

Руководитель выпускной квалификационной работы организует учебно-методическое руководство:

- выдает задание на выпускную квалификационную работу;
- составляет совместно со студентом календарный график работы над квалификационной работой на весь период проектирования;
- рекомендует студенту основную и специальную литературу, справочные и другие материалы по теме проекта;
- проводит предусмотренные расписанием, консультации по всем разделам проекта;
- проверяет выполнение работы в соответствии с календарным графиком;
- проверяет качество выполнения выпускной квалификационной работы по частям и в целом;
- при отставании студента от выполнения календарного графика работы над выпускной работой ставит в известность заведующего кафедрой и принимает меры для устранения отставания. Если руководитель убеждается, что студент не подготовлен к качественному и своевременному выполнению проекта в требуемом объеме, он ставит вопрос перед заведующим кафедрой о прекращении дипломного проектирования;
- представляет в государственную аттестационную комиссию (ГАК) отзыв о работе студента над выпускной квалификационной работой.

В случае необходимости, кафедре предоставлено право приглашать консультантов по отдельным разделам квалификационной работы. Консультанты проверяют соответствующую часть выполненной студентом работы и подписывают титульный лист пояснительной записки.

Дипломник обязан самостоятельно принимать инженерно-технические решения по разрабатываемой теме, используя весь комплекс теоретических, технических, экономических и практических знаний, полученных в течение всего периода обучения в университете.

***Ответственность за своевременное выполнение квалификационной работы в установленном объеме, принятые в проекте решения и правильность всех данных,***

### ***вычислений и оформление проекта несет студент – автор выпускной квалификационной работы.***

Контроль за ходом выполнения квалификационной работы осуществляет руководитель выпускной квалификационной работы. Заведующий кафедрой выборочно проверяет текущее состояние работы дипломников над проектами, посещает консультации для дипломников. На заседаниях кафедры – не менее двух раз в период дипломного проектирования и одного заключительного – заслушиваются отчеты руководителей, а в необходимых случаях и отчеты дипломников о степени готовности проектов. Результаты обсуждений доводятся до сведения декана факультета.

### **3.11. Отзыв руководителя и рецензия на квалификационную работу**

Руководитель после предоставления студентом полностью оформленной выпускной квалификационной работы, имеющей необходимые подписи консультантов, дает письменный отзыв о работе дипломника. Руководитель выпускной квалификационной работы вправе допустить дипломника к защите без подписей консультантов, подписав разделы проекта лично.

В отзыве руководитель отмечает проявленные студентом инициативу, творческую активность, личный вклад студента в разработку оригинальных решений, степень самостоятельности при выполнении проекта, умение решать инженерные задачи, работать с технической литературой и другими источниками информации, включая компьютерные базы данных.

Проекты, выполненные по заявкам предприятий, должны иметь отзыв предприятия, заверенный печатью, с оценкой качества выполнения дипломного проекта и возможности внедрения проектных разработок в производство.

Состав рецензентов утверждается деканом не позднее, чем за один месяц до начала работы ГАК.

Рецензия должна содержать объективный анализ выпускной квалификационной работы и отражать следующие вопросы:

- актуальность темы проекта;
- критический анализ содержания расчетно-пояснительной записки;
- оценка качества и полнота выполнения расчетов;
- оценка качества и полнота выполнения графического материала;
- замечания и недостатки по проекту;
- мнение о возможности внедрения в производстве проектных разработок;
- заключение по проекту с его оценкой: *«отлично»*, *«хорошо»*,

*«удовлетворительно»*.

Внешняя рецензия заверяется печатью предприятия, на котором работает рецензент. Если рецензия не отвечает этим требованиям, то декан вправе направить выпускную квалификационную работу на повторное рецензирование.

Руководитель и автор проекта знакомятся с содержанием рецензии, чтобы последний имел возможность аргументировано ответить на замечания рецензента.

### 3.12. Организация и порядок защиты квалификационных работ

#### 3.12.1. Государственная аттестационная комиссия

Государственную аттестационную комиссию (ГАК) возглавляет председатель, который организует и контролирует деятельность комиссии, обеспечивает единство требований, предъявляемых к выпускникам.

Председателем ГАКа должен быть крупный специалист предприятия, – как правило, не работающий в вузе, доктор технических наук, профессор.

Председатель ГАКа утверждается федеральным органом исполнительной власти – Министерством образования и науки РФ.

Государственные аттестационные комиссии действуют в течение одного календарного года, поэтому ректором университета ежегодно формируются – после утверждения председателя ГАКа – аттестационные комиссии по каждой основной образовательной программе высшего профессионального образования. Состав ГАКа формируется из профессорско-преподавательского состава и научных работников университета, а также лиц, приглашенных из сторонних организаций: специалистов предприятий, учреждений и организаций – потребителей кадров данного профиля, ведущих преподавателей других учебных заведений.

Основными функциями ГАКа являются:

– определение соответствия подготовки выпускника требованиям государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования и уровня его подготовки;

– принятие решения о присвоении квалификации по результатам итоговой аттестации и выдаче выпускнику соответствующего диплома о высшем профессиональном образовании;

– разработка рекомендаций, направленных на совершенствование подготовки студентов, на основании результатов работы государственной аттестационной комиссии.

Продолжительность работы одного заседания ГАК не должна превышать 6 часов в день; в течение одного заседания комиссия может рассмотреть защиту не более 10 человек; комплексная выпускная квалификационная работа защищается всеми исполнителями во время одного заседания комиссии; число заседаний комиссии в течение одной недели должно быть не более 4-5; одна комиссия может рассмотреть не более 50-ти выпускных квалификационных работ.

Все заседания ГАК протоколируются в специальной книге протоколов с нумерацией страниц, прошнурованной и опечатанной, которую ведет секретарь комиссии. В протоколы вносятся оценки выпускных квалификационных работ, государственного экзамена, государственной итоговой аттестации – оценка защиты выпускной квалификационной работы, а также записываются заданные вопросы, особые мнения и т.п. В протоколе указывается присвоенная квалификация, какой диплом (с отличием или без отличия) выдается окончившему университет, а также рекомендации в аспирантуру. Протоколы подписываются председателем и членами государственной экзаменационной комиссии. После оформления последнего заседания книга протоколов сдается секретарем комиссии в отдел кадров.

Работа ГАК проходит в сроки, предусмотренные графиком учебного процесса, по расписанию, согласованному с председателем ГАК и утвержденному проректором по учебной работе университета.

Расписание работы ГАК и расписание защиты выпускных квалификационных работ доводятся до общего сведения не позднее, чем за месяц до начала защиты.

Пофамильное расписание защиты выпускных квалификационных работ устанавливается кафедрой и секретарем ГАК на основе пожеланий студентов с учетом степени готовности проекта, утверждается деканом и дальнейшему изменению не подлежит.

Защита выпускных квалификационных работ может производиться как в вузе, так и на филиале кафедры, для которого тематика защищаемых проектов представляет научно-теоретический и практический интерес.

### ***3.12.2. Порядок подготовки к проведению итоговой аттестации***

Законченную выпускную квалификационную работу, подписанную студентом, консультантами и руководителем, вместе с отзывом руководителя студент предъявляет заведующему кафедрой. Заведующий кафедрой просматривает квалификационную работу, подписывает графическую часть и знакомится с пояснительной запиской и отзывом руководителя. Заведующий кафедрой решает вопрос о допуске выпускной квалификационной работы к защите, делая об этом соответствующую запись на титульном листе пояснительной записки выпускной квалификационной работы. Заведующий кафедрой направляет выпускную квалификационную работу в ГАК для защиты. Если студент не допускается к защите выпускной квалификационной работы (этот вопрос решается на заседании кафедры с участием руководителя), то протокол заседания представляется в деканат.

В государственную аттестационную комиссию (ГАК) до начала защиты выпускных квалификационных работ представляются следующие документы:

- списки студентов, допущенных к защите, утвержденные деканом факультета. К защите выпускной квалификационной работы допускаются студенты, полностью выполнившие все требования учебного плана и программ и успешно прошедшие все другие виды итоговых аттестационных испытаний, в частности, итоговый междисциплинарный экзамен по направлению подготовки дипломированного специалиста – государственный экзамен;

- справка об успеваемости студентов, допущенных к защите выпускной квалификационной работы – по теоретическим дисциплинам, курсовым проектам и работам, учебной, производственным и преддипломной практикам;

- приказ о составе ГАК;

- приказ о закреплении тем выпускных квалификационных работ и назначении руководителей;

- выпускная квалификационная работа, подписанная студентом, руководителем и заведующим кафедрой (пример оформления титульного листа приведен в приложении Г);

- зачетная книжка студента;

- отзыв руководителя проекта (форма дана в приложении Д);

– рецензия на выпускную работу (форма дана в приложении Е).

### **3.12.3. Порядок защиты выпускных квалификационных работ**

Защита выпускных квалификационных работ проводится на открытых заседаниях ГАК с участием не менее двух третей ее состава. На заседании комиссии могут присутствовать, задавать вопросы и высказывать свое мнение преподаватели, представители производства, студенты. Целесообразно присутствие на заседании ГАК руководителя проекта.

Председатель комиссии объявляет фамилию студента, тему выпускной работы, звание и фамилию руководителя, выпускающую кафедру. После чего предоставляется слово выпускнику для доклада.

**Примерная схема доклада выпускника:** актуальность темы; характеристика предприятия; цели и задачи выпускной квалификационной работы; краткий обзор существующих решений задачи; сущность проектной разработки; содержание технологической, конструкторской разработки, организации и управления; мероприятия по обеспечению безопасности жизнедеятельности и экологии; технико-экономические показатели проектных решений; выводы и предложения. При этом, придерживаясь последовательности, принятой в пояснительной записке, следует кратко осветить оригинальные и наиболее интересные инженерные решения. Необходимо выделить все новое, что предложено и разработано самим студентом. В процессе доклада дипломник использует все графические и иллюстрационные материалы.

Время доклада – не более 15 мин; общее время одной защиты – до 30 мин.

При защите комплексных проектов руководитель предварительно дает о выпускниках информацию.

После доклада члены комиссии задают вопросы, которые могут относиться как непосредственно к теме данного дипломного проекта, позволяющие оценить качество решения инженерной задачи, так и к любой области, соответствующей профилю инженера специальностей 190603.65.

В конце защиты зачитывают отзыв руководителя и отзывы предприятий и организаций, рецензию на выпускную квалификационную работу и заслушивают ответы дипломника на замечания рецензента.

После публичной защиты выпускных квалификационных работ в тот же день, после оформления в установленном порядке протоколов заседания государственной аттестационной комиссии, принимается решение об оценке, присвоении квалификации, выдаче диплома, рекомендации к внедрению производство работы или ее части, а также рекомендации выпускника в аспирантуру.

Решения ГАК принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя или его заместителя. При равном числе голосов председатель комиссии (или замещающий его заместитель председателя комиссии) обладает правом решающего голоса.

### 3.12.4. Критерии оценки итоговых аттестационных испытаний

Результаты любого вида аттестационных испытаний, в том числе итоговой аттестации, определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день.

Членам ГАК рекомендуется оценивать выпускную квалификационную работу по следующим критериям:

- самостоятельность решения;
- оригинальность технического решения, обоснованность принятых методов расчета поставленной задачи;
- уровень выполнения инженерных расчетов;
- реальность проекта, возможность использования в производстве разработок, содержащихся в выпускной работе;
- достоверность полученных результатов;
- применение информационных технологий при проектировании; степень использования технической и справочной литературы;
- соответствие состава и объема проекта заданию на выпускную работу;
- наличие и качество исследовательской части;
- качество оформления и соответствие чертежей требованиям стандартов;
- качество доклада о выполненном проекте;
- правильность и полнота ответов на вопросы;
- наличие заявки предприятия на выполнения проекта.

Оценку «отлично» рекомендуется выставлять дипломнику, если проект выполнен на актуальную тему, разделы разработаны грамотно, инженерные решения обоснованы и подтверждены расчетами. Содержание проекта отличается новизной и оригинальностью, чертежи и пояснительная записка выполнены качественно. Дипломник сделал логический доклад, раскрыл особенности проекта, проявил большую эрудицию, аргументировано ответил на 90-100 % вопросов, заданных членами государственной аттестационной комиссии.

*Диплом с отличием* выдается выпускнику, сдавшему экзамены с оценкой «отлично» не менее чем по 75 % всех дисциплин, вносимых в приложение к диплому, а по остальным дисциплинам, вносимым в это приложение, – с оценкой «хорошо» и прошедшим итоговую аттестацию только с отличными оценками.

Оценка «хорошо» выставляется дипломнику, если проект выполнен в соответствии с заданием, расчеты выполнены грамотно, но большинство решений типовые или их обоснование не является достаточно глубоким. При этом ошибки не носят принципиального характера, а проект оформлен в соответствии с установленными требованиями с небольшими отклонениями. Дипломник сделал хороший доклад и правильно ответил на 70-80 % вопросов, заданных членами государственной аттестационной комиссии.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если проект выполнен в полном объеме, но содержит недостаточно убедительное обоснование, типовые решения и существенные технические ошибки, свидетельствующие о пробелах в знаниях студента, но в целом не ставящие под сомнение его инженерную подготовку. Графическая часть и пояснительная записка оформлены небрежно. Дипломник не раскрыл основные

положения своего проекта, ответил правильно на 50-60 % вопросов, заданных членами комиссии, показал минимум теоретических и практических знаний, которые, тем не менее, позволяют выпускнику выполнять обязанности специалиста с высшим образованием, а также самостоятельно повышать свою квалификацию.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется, если дипломный проект содержит грубые ошибки в расчетах и принятии инженерных решений, количество и характер которых указывают на недостаточную подготовку выпускника к инженерной деятельности. Доклад сделан неудовлетворительно, содержание основных разделов проекта не раскрыто; качество оформления проекта низкое, дипломник неправильно ответил на большинство вопросов, показал слабую общеинженерную и профессиональную подготовку.

### ***3.12.5. Итоги защиты выпускных квалификационных работ. Отчет о работе ГАК***

После закрытого заседания государственной аттестационной комиссии (ГАК) председатель в торжественной обстановке объявляет решение о присвоении каждому выпускнику квалификации, выдаче диплома о высшем профессиональном образовании и оглашает оценку за проект и его защиту.

После защиты выпускные квалификационные работы хранятся на кафедре в течение пяти лет, а затем уничтожаются в присутствии комиссии, о чем свидетельствует акт, который подписывается заведующим кафедрой и утверждается деканом.

По завершении работы государственной аттестационной комиссии председатель комиссии составляет отчет в соответствии со следующей примерной структурой.

Наименование вуза. Специальность.

Состав государственной аттестационной комиссии.

Мероприятия по организации итоговой государственной аттестации.

Сведения о выпускниках – численность, отсев, успеваемость и др.

Результативность итоговой аттестации.

Положительные стороны и недостатки в подготовке выпускников.

Рекомендации по улучшению качества подготовки специалистов.

Заключение о соответствии уровня подготовки выпускников требованиям государственного образовательного стандарта.

Отчеты о работе государственных аттестационных комиссий заслушиваются на ученом совете факультета и вместе с рекомендациями о совершенствовании качества профессиональной подготовки специалистов представляются учредителю – Министерству образования РФ; копия – ректору университета.

Протоколы итоговой государственной аттестации выпускников хранятся в архиве университета.

### ***3.12.6. Порядок повторной защиты выпускной квалификационной работы***

В тех случаях, когда оценка по защите выпускной квалификационной работы признается неудовлетворительной, ГАК устанавливает, может ли студент представить к

повторной защите то же проект с доработкой, определяемой комиссией, или же обязан разработать новую тему, которую устанавливает кафедра.

Повторная защита выпускной квалификационной работы может быть разрешена в следующий период работы Государственной аттестационной комиссии. Повторная защите квалификационной работы допускается через год и не более чем через пять лет после прохождения итоговой аттестации впервые.

Повторное прохождение итоговых государственных испытаний не может назначаться вузом более двух раз.

Студентам, не прошедшим итоговых аттестационных испытаний по уважительной причине – по медицинским показаниям или в других исключительных случаях, документально подтвержденных – предоставляется возможность пройти итоговые аттестационные испытания без отчисления из вуза. В этом случае организовывается дополнительное заседание государственной аттестационной комиссии, но не позднее чем через четыре месяца после подачи заявления студентом, не прошедшим итоговых испытаний по уважительной причине.

## 4. ОБЩИЕ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ

### 4.1. Оформление конструкторской документации

#### 4.1.1. Обозначения изделий и конструкторских документов

В соответствии с ГОСТ 2.201–80 каждому изделию присваивается обозначение, которое является одновременно обозначением его конструкторского документа – чертежа детали или спецификации.

Структура обозначения не основного конструкторского документа включает в себя четырехзначный код организации-разработчика – первая группа; шестизначный код классификационной характеристики – вторая группа; трехзначный порядковый регистрационный номер – третья группа, кода шифра документа – четвертая группа:

**XXXXX**      **XXXXXXXX**      **XXX**      **XXXX**  
 (1-я группа)   (2-я группа)   (3-я группа)   (4-я группа)

В учебных целях изделия и документы можно обозначать по следующей системе обозначений, которая не противоречит рекомендациям ГОСТ 2.201–80.

*Первая группа* обозначения – буквенно-цифровой индекс изделия, конструкторского документа – должен кратко отражать наименование изделия и его основные параметры. Поэтому рекомендуется следующее обозначение. Первые два знака отражают код изучаемого предмета. В дипломном проектировании – шифр кафедры, по которой выполняется выпускная квалификационная работа (дипломный проект). Вторые два знака отражают код разрабатываемого документа: дипломный проект – ДП. Таким образом, кодом организации в дипломном проекте, выполняемом по кафедре технологии машиностроения и ремонта, будет **12 ДП**.

*Вторая группа* обозначения – код классификационной характеристики (рис. 1), который присваивают конструкторскому документу по классификатору ЕСКД. Существующая сетка классов приведена в приложении Д. Классы делятся на подклассы, группы, подгруппы и виды

**XX**   **X**   **X**   **X**   **X**

Класс \_\_\_\_\_  
 Подкласс \_\_\_\_\_  
 Группа \_\_\_\_\_  
 Подгруппа \_\_\_\_\_  
 Вид \_\_\_\_\_

Рис. 1. Структура кода классификационной характеристики

Для примера найдем код классификационной характеристики редуктора цилиндрического. По виду изделия редукторы относятся к сборочным единицам общемашиностроительного применения, поэтому его код ищем в классе **30** – «Сборочные единицы общемашиностроительные». Редуктор – устройство, передающее движение, поэтому подкласс 2, группа 1. Получаем код **302100**. Последние две цифры

нули, так как не определен однозначно редуктор, т. е. отсутствуют функциональные и конструктивные признаки. Рассмотрим пример далее. «Редуктор цилиндрический одноступенчатый. Межосевое расстояние свыше 40 до 63». Получаем код **302114**.

*Третья группа* представляет собой порядковый регистрационный номер документа (задания). В дипломном проекте – номер приказа ректора об утверждении темы выпускной квалификационной работы. Например: **084** (приказ № 84).

*Четвертая группа* обозначения – это шифр документа (см. приложение Ж, табл. 2). Большинству конструкторских документов на изделия присваиваются свои коды: сборочный чертеж – СБ; чертеж общего вида – ВО; габаритный чертеж – ГЧ; монтажный чертеж – МЧ; ведомость спецификаций – ВС; ведомость покупных изделий – ВП; пояснительная записка – ПЗ; технические условия – ТУ; таблицы – ТБ; расчеты – РР; документы эксплуатационные – по ГОСТ 2.601–2006; документы ремонтные – по ГОСТ 2.602–95; схемы – по ГОСТ 2.701–2008.

В учебном проектировании чертеж общего вида может включать элементы теоретического, габаритного и монтажного чертежей.

Код схемы должен состоять из буквенной части, определяющей вид схемы, и цифровой части, определяющей тип схемы. Видам схемы присваиваются буквенные обозначения: электрическим – Э; гидравлическим – Г; пневматическим – П; кинематическим – К; комбинированным – С.

Типам схем присваиваются цифровые обозначения: структурным – 1; функциональным – 2; принципиальным (полным) – 3; соединениям (монтажным) – 4; подключения – 5; общим – 6; расположения – 7; объединенным – 0.

Если в выполняемой работе имеется несколько документов одинакового шифра, то после шифра ставится номер нужного документа. Например, в основной надписи сборочного чертежа пишут шифр **СБ**. Если сборочных чертежа два, то первому присваивают шифр СБ1, а второму СБ2. Следует помнить, что чертежи деталей и спецификаций шифра не имеют, а поэтому четвертой группы их в обозначении нет.

Все группы обозначения разделяют точками. После последней группы точку не ставят. Ненужные группы в документах не заполняют, на их месте ставят нули. В обозначениях деталей и спецификаций вместо отсутствующей четвертой группы нули не проставляются.

Приведем примеры обозначения

а) Пояснительная записка выпускной квалификационной работы по теме «Организации технического обслуживания и ремонта лесозаготовительной техники Мостовского ЛПХ», выполняемого согласно приказу ректора № 224 от 18 марта 2004 г. по кафедре «Технологии машиностроения и ремонта»:

**12ДП.000000.224.ПЗ;**

б) Сборочный чертеж зубчатого цилиндрического одноступенчатого редуктора для привода с  $A_w = 200$  мм – **10ДП.303111.224.СБ.**

#### **4.1.2. Основные надписи**

Требования пунктов ГОСТ 2.104–2006 подлежат выполнению с учетом приведенных положений (а, б, в).

а) Основная надпись и размеры рамок на плакатах, графиках, рисунках и т. п. должны соответствовать требованиям ГОСТ 2.104–2006 (приложение И).

б) В графе 2 указывают обозначение документа; в графе 4 – литеру, присвоенную данному документу. В соответствии со стадиями разработки документам должна быть присвоена соответствующая литера (буква): на стадии технического предложения – литера «П»; эскизного проекта – литера «Э»; технического проекта – литера «Т»; учебным документам присваивается литера – «У». Проектная конструкторская документация, разрабатываемая при выполнении выпускной квалификационной работы, соответствует стадии технического проекта, поэтому литера – «Т».

В графе 9 указывают «МГУЛ», принятое сокращенное наименование кафедры, шифр группы, например:

МГУЛ, ТМиР, ЛМ–51; МГУЛ, ТМиР, СЭ–52; МГУЛ, ТМиР, ФЗО – УІ.

Элементы даты нужно приводить в одной строке арабскими цифрами в следующем порядке: число месяца, месяц, год. Например: дату «25 ноября 2003 года» нужно оформлять так: 25.11.03. Для облегчения визуального восприятия допускается разделять элементы обозначения даты пробелами, дефисами или точками:

25 11 03 или 25.11.03 или 25–11–03.

в) Выполнение спецификации.

Согласно ГОСТ 2.106–96 спецификацию выполняют в виде таблицы на отдельных листах формата А4 на каждую сборочную единицу, комплекс и комплект по формам 1 (заглавный лист) и 1а (последующие листы). На заглавном листе основная надпись выполняется по ГОСТ 2.104–2006, с учетом п. 2, основным чертежным шрифтом по ГОСТ 2.304–81 с высотой букв не менее 3,5 мм, а на последующих листах – по форме 2а.

По ГОСТ 2.106–96 в спецификацию вносят все составные части специфицируемого изделия, а также конструкторские документы, относящиеся к этому изделию и к его неспецифицируемым частям.

Спецификация состоит из разделов, которые располагают в следующей последовательности: документация; комплексы; сборочные единицы; детали; стандартные изделия; прочие изделия; материалы; комплекты.

Наличие разделов определяется составом специфицируемого изделия. Название каждого раздела указывают в виде заголовка «Наименование» и подчеркивают.

В раздел «Стандартные изделия» вносят изделия, применяемые по стандартам. Заполняют раздел в следующем порядке: российские стандарты (ГОСТ Р), межгосударственные (ГОСТ) и отраслевые стандарты (ОСТ).

После каждого раздела спецификации необходимо оставлять несколько свободных строк для дополнительных записей. Допускаются резервирование и номера позиций, которые проставляют в спецификацию при заполнении резервных строк.

На ремонтные чертежи и сборочные единицы, изготавливаемые наплавкой или заливкой деталей жидким металлом и другими материалами, спецификацию допускается составлять на поле чертежа. Сборочному чертежу, совмещенному со спецификацией, шифр не присваивается.

### 4.1.3. Оформление схем (кинематических, гидравлических, электрических)

Схемы входят в комплект конструкторской документации и выполняются на листах стандартных форматов. Схемам, входящим в состав конструкторской документации, присваивают шифр, состоящий из буквы, определяющей вид схемы, и цифры, обозначающей тип схемы. У каждой схемы должен быть перечень элементов, оформленный в виде таблицы, которая располагается над основной надписью. Схемы выполняются без учета действительного пространственного расположения частей изделия и без соблюдения масштаба. Стандартные условные графические изображения должны иметь размеры, указанные в соответствующих стандартах.

Все элементы и устройства изображают на схемах в исходном положении (электрические в отключенном состоянии).

*Схема кинематическая.* Кинематическая схема должна содержать все кинематические цепи и дополнительные передачи и устройства, служащие для перемещения узлов машины, в том числе при наладке. Схему желательно сочетать с контуром машины. Аксонометрическое изображение схемы допускается.

При выполнении кинематических схем соблюдают ГОСТ 2.701–2008, ГОСТ 2.703–2011, а элементы изображают согласно ГОСТ 2.770–68.

Элементы схемы изображают, не соблюдая масштаба. Однако желательно соблюдать соотношение между размерами частей конструкции; например, избегать изображения повышающей передачи как понижающей. Особенно важно правильно показать в схеме взаимосвязи между звеньями; например, возможность перемещения зубчатого колеса вдоль вала. Нередко это упускают при изображении червячной передачи (не показывают раздельно соединение червяка и червячного колеса со своими валами) или зубчатые колеса на втулке со шлицевым отверстием, подвижно соединенной с валом.

Звенья кинематической схемы должны нумероваться, начиная от источника движения. Валы нумеруются римскими цифрами; остальные элементы – арабскими цифрами.

На кинематических схемах изображают:

- валы, оси, стержни, шатуны, кривошипы и т. п. – сплошными жирными линиями толщиной  $S$ ;
- элементы, изображенные упрощенно внешними очертаниями, зубчатые колеса, червяки, звездочки, шкивы, кулачки и т. п. – сплошными линиями толщиной  $S/2$ ;
- контур изделия, в который вписана схема, – сплошными тонкими линиями толщиной  $S/3$ ;
- кинематические связи между элементами или между ними и источниками движения через механические (энергетические) участки – двойными штриховыми линиями толщиной  $S/2$ ;
- расчетные связи между элементами – тройными штриховыми линиями толщиной  $S/2$ .

Сменные кинематические элементы групп настройки обозначают на схеме строчными буквами латинского алфавита и указывают в таблице характеристики для всего набора сменных элементов.

*Схема гидравлическая.* Правила выполнения гидравлических и пневматических схем приводов, систем смазочных, топливных и охлаждения изделий всех отраслей промышленности устанавливает ГОСТ 2.704–2011. Условные графические обозначения элементов гидравлических и пневматических сетей в схемах и на чертежах, выполняемых во всех отраслях промышленности, даны в ГОСТ 2.780–96.

На принципиальной схеме изображают все гидравлические и пневматические элементы и устройства, необходимые для осуществления и контроля заданных гидравлических (пневматических) процессов, и все гидравлические (пневматические) связи между ними.

Элементы и устройства на схеме изображают в виде условных графических обозначений. Все элементы и устройства изображают на схемах, как правило, в исходном положении: пружины – в состоянии предварительного сжатия; электромагниты – обесточенными и т. п. В технически обоснованных случаях допускается отдельные элементы схемы или всю схему вычерчивать в выбранном рабочем положении с указанием на поле схемы положения, для которого изображены эти элементы или вся схема. Термины и определения основных элементов приведены в ГОСТ 17398–72, ГОСТ 17752–81 и ГОСТ 19587–74.

При наличии в изделии нескольких одинаковых элементов устройств или функциональных групп, соединенных параллельно, допускается вместо изображения всех ветвей параллельного соединения изображать только одну ветвь, указав количество ветвей при помощи обозначения ответвления.

*Схема электрическая принципиальная.* Принципиальная схема определяет полный состав элементов и связей между ними, дает детальное представление о принципах работы изделия и выполняется в соответствии с ГОСТ 2.702–2011.

Элементы на схеме изображают в виде условных графических обозначений согласно ГОСТ 2.728–74 и ГОСТ 2.730–73. Размеры условных графических обозначений приведены в ГОСТ 2.747–68. Элементы, размеры которых не установлены ГОСТ 2.747–68, должны вычерчиваться по размерам, имеющимся в стандартах на соответствующие элементы. Порядковые номера элемента следует присваивать, начиная с единицы, в пределах группы элементов, которым по схеме присвоено одинаковое буквенное позиционное обозначение. Порядковые номера должны быть присвоены в соответствии с последовательностью расположения элементов на схеме, считая, как правило, сверху вниз в направлении слева направо.

#### ***4.1.4. Складывание чертежей***

Листы следует складывать изображением наружу так, чтобы основная надпись была расположена на лицевой стороне вдоль короткой стороны сложенного листа.

Листы чертежей всех форматов следует сначала складывать вдоль линий, перпендикулярных к основной надписи, а затем вдоль линий, параллельных ей, до формата А4.

## **4.2. Оформление технологической документации**

### **4.2.1. Общие требования**

При разработке технологических процессов изготовления, ремонта, сборки и разборки изделий основными документами согласно ГОСТ 3.1102–2011 являются: маршрутная карта (МК), операционная карта (ОК), карта типового технологического процесса (КТТП), карта эскизов (КЭ), карта операционного контроля (ОК), технологическая инструкция (ТИ), спецификация технологических документов (СТ), комплектовочная карта (КК), ведомость оснастки (ВО), технологическая карта (ТК) и др. Всего — 17 наименований.

При разработке технологических процессов в дипломном проектировании обязательным являются первые четыре документа – МК, ОК, КЭ, ТИ.

Каждый документ строго стандартизирован по форме, соответствующей первому и последнему листам. Последние листы отличаются от первого отсутствием так называемой головки таблицы. Все формы технологических документов выполняются на листах форматов А3 и А4.

С целью сокращения разновидностей применяемых бланков и видов документов допускается использование в качестве универсальной формы – форму МК с применением операционного описания по всем технологическим методам обработки или карту технологического процесса (КТП); формирования сборки или ремонта изделий и их составных частей, с указанием в графе «Наименование и содержание операции» полного состава данных по технологическим режимам и другой информации, соответствующей имеющейся в формах документов (ОК, КК и др.), установленных стандартами ЕСТД.

Основные надписи и дополнительные графы в технологических документах выполняют по ГОСТ 3.1103–2011.

### **4.2.2. Требования к маршрутной карте**

Маршрутная карта (МК) – обязательный документ технологического процесса изготовления, восстановления или ремонта изделия, который содержит последовательное описание технологического процесса по всем операциям с указанием данных по оборудованию, приспособлениям и инструменту, материальных и трудовых нормативов.

Согласно ГОСТ 3.1105–2011 МК изготовления деталей составляется по формам 1 – в зависимости от типа и характера производства. Поскольку предприятия по производству транспортных и технологических машин и оборудования лесного комплекса и различной техники относятся в основном к серийному типу, в дипломном проектировании рекомендуется применять формы 1 и 1б.

### **4.2.3. Требования к операционной карте**

Операционная карта (ОК) – обязательный технологический документ при производстве и ремонте изделия, который содержит последовательное описание каждой

операции с указанием оборудования, приспособлений, инструментов – тип, код, – режимов обработки, материальных и трудовых нормативов.

В зависимости от вида операции ОК составляются на механическую обработку, сварку и наплавку, гальваническое наращивание, термическую обработку, сборку и разборку изделий.

Допускается вместо МК и ОК применять карту технологического процесса (КТП).

#### ***4.2.4. Требования к карте эскизов***

Карта эскизов (КЭ) – это графический материал технологического процесса изготовления, восстановления или ремонта, сборки или разборки изделий.

КЭ разрабатывается для операций и переходов. В соответствии с ГОСТ 3.1105–2011 на КЭ указывают размеры, предельные отклонения и шероховатость обработанной поверхности, а также технологические базы. Условное обозначение технологических баз производится согласно ГОСТ 3.1107–81. Обрабатываемые поверхности изделия и сопрягаемые поверхности (при сборке или разборке) показываются сплошными утолщенными линиями, толщина которых равна двум-трем толщинам контурных линий.

#### ***4.2.5. Требования к технологической инструкции***

Технологическая инструкция (ТИ) – обязательный текстовый документ при разработке технологического процесса изготовления, восстановления или ремонта, сборки или разборки изделия. Выполнение ТИ по ГОСТ 3.1105–2011 предназначено для описания приемов работы, методики контроля, правил пользования оборудованием, приспособлениями, инструментами.

#### ***4.2.6. Правила отражения требований безопасности***

Требования безопасности ГОСТ 3.1102–2011 отражаются в следующих основных документах: МК, КТП, КТТП, ОК, ТИ. В этих документах следует указывать средства индивидуальной защиты – спецодежда, спецобувь, защитные очки и т. п., а также средства технологического оснащения, обеспечивающие безопасность труда, которые не являются составной частью используемого оборудования или технологической оснастки, но применяются совместно с этими средствами технологического оснащения.

Установка и снятие с оборудования заготовок, деталей, сборочных единиц, масса которых превышает установленные нормы поднятия тяжести, должны быть описаны в отдельных переходах или операциях или в ТИ, с указанием применяемых средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных работ.

### **4.3. Общие требования к оформлению текстовых конструкторских документов пояснительных записок**

Текстовые документы подразделяются на документы, содержащие в основном сплошной текст (технические условия, паспорта, расчеты, пояснительные записки,

инструкции и т. д.), и документы, содержащие текст, разбитый на графы – спецификации, ведомости, таблицы и т. д.

Текстовые документы должны быть выполнены на формах, установленных соответствующими стандартами ЕСКД:

– текст основных надписей – на формах 2 и 2а по ГОСТ 2.104–2006 (см. 4.1.2; приложение И);

– документы со сплошным текстом – на формах 5 и 5а по ГОСТ 2.106–96;

– текст спецификаций – на формах 1 и 1а на листах формата А4 по ГОСТ 2.301–68 (см. 4.1.2).

Допускается пояснительную записку выпускной квалификационной работы выполнять на листах формата А4 в соответствии с ГОСТ 2.301–68 без рамок.

Пояснительная записка (ПЗ) является обязательным документом, входящим в комплект документации выпускной квалификационной работы. Текст ПЗ должен содержать только обработанный и систематизированный материал, изложенный в логической последовательности четко и кратко с соблюдением единых терминов в пределах проекта и их соответствием установленным стандартам.

#### ***4.3.1. Структура пояснительной записки:***

**титульный лист;**

**задание на выпускную квалификационную работу;**

**аннотация;**

**содержание (заглавный лист);**

**введение;**

**основная часть;**

**заключение;**

**список использованных источников;**

**приложения;**

**спецификации.**

#### ***4.3.2. Правила оформления пояснительной записки***

**Общие требования**

Изложение текста и оформление ПЗ выполняют в соответствии с ГОСТ 7.32–2001, ГОСТ 2.105–95, ГОСТ Р 15.011–96. Страницы текста и включенные в ПЗ иллюстрации и таблицы должны соответствовать формату А4.

Подлинники текстовых документов (ПЗ) выполняются одним из возможных способов:

– рукописным – чернилами (пастой) черного (синего, фиолетового) цвета с высотой букв и цифр не менее 2,5 мм;

– с применением печатающих и графических устройств вывода ПЭВМ (ГОСТ 2.004–88). Цвет шрифта должен быть черным, высота букв, цифр и других знаков не менее 1,8 мм (кегель не менее 12).

Текст ПЗ следует оформлять, соблюдая следующие размеры полей: левое – не менее 20 мм, правое – не менее 10 мм, нижнее и верхнее – 20 мм.

Вне зависимости от способа выполнения ПЗ качество написанного или напечатанного текста и оформления иллюстраций, таблиц, распечаток с ПЭВМ должно удовлетворять требованию их четкого воспроизведения.

При выполнении ПЗ необходимо соблюдать равномерную плотность, контрастность и четкость изображения по всему тексту ПЗ. В ПЗ должны быть четкие, нерасплывшиеся линии, буквы, цифры и знаки.

Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе оформления ПЗ, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста (графики) машинописным способом или черными чернилами, пастой или тушью – рукописным способом.

Фамилии, названия учреждений, организаций, фирм, название изделий и другие имена собственные в ПЗ приводят на языке оригинала.

Сокращение русских слов и словосочетаний в ПЗ – по ГОСТ 7.12–93.

Основную часть ПЗ следует делить на разделы, подразделы и пункты. При делении текста ПЗ на пункты и подпункты необходимо, чтобы каждый пункт содержал законченную информацию.

Заголовки разделов основной части следует располагать в середине строки без точки в конце и не подчеркивать. Переносы слов в заголовках не допускаются.

Заголовки подразделов и пунктов следует начинать с абзацного отступа с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая.

ПЗ дипломного проекта имеет твердый переплет или помещается в специальную папку для дипломных проектов. Все страницы ПЗ скрепляются.

#### Т и т у л ь н ы й л и с т

Титульный лист ПЗ выпускной квалификационной работы является первой страницей и служит источником информации, необходимой для поиска документа.

Титульный лист ПЗ выпускной квалификационной работы должен оформляться в соответствии с формой, утвержденной методической комиссией университета (см. приложение Г).

З а д а н и е на выпускную квалификационную работу (см. приложение В).

#### А н н о т а ц и я

Текст аннотации отражает основное содержание выпускной квалификационной работы и включает основную часть, отражающую сущность выполненной работы – ее цель, объект и место исследования; конкретные сведения, раскрывающие содержание основной части аннотации; краткие выводы относительно особенностей, эффективности, возможности и области применения полученных результатов. Аннотация также содержит сведения об объеме ПЗ, количестве иллюстраций, содержащихся в ПЗ, количестве таблиц и количестве используемых источников. Объем аннотации не должен превышать 660 знаков.

#### С о д е р ж а н и е ( з а г л а в н ы й л и с т )

Слово «Содержание» следует записывать в виде заголовка симметрично тексту с прописной буквы. В содержание должны быть включены введение, номера и наименование всех разделов и подразделов, заключение, список использованных источников информации, приложения с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы ПЗ. Номер страницы ставится с правой стороны листа на его поле. Слово «страница» над их цифрами не пишется.

### Основная часть

Основная часть ПЗ содержит данные, отражающие существо, методику и основные результаты выполненного дипломного проекта.

Основная часть ПЗ включает следующие разделы:

- введение;
- разделы, установленные руководителем выпускной квалификационной работы;
- заключение.

Введение кратко характеризует современное состояние решаемой научно-технической проблемы (вопроса), которому посвящена выпускная квалификационная работа, дает обоснование и исходные данные для разработки проекта. Во введении формулируют цели и задачи проекта.

В разделах излагается основное содержание выпускной квалификационной работы, описываются результаты работы. Эти разделы по своей структуре определяются особенностями темы работы.

Единицы физических величин в выпускной квалификационной работе должны быть приведены в международной системе единиц (СИ) – по ГОСТ 8.417–2002. Допускается применение (без ограничения) относительных и логарифмических единиц, а также 18 единиц – минута, час и сутки; угловые градусы, минута и секунда, тонна, гектар, метр, вольт-ампер и др. Временно разрешено применение еще 8 единиц, в том числе: карат, оборот в секунду, оборот в минуту.

Заключение содержит оценку результатов работы. Эта оценка дается с точки зрения соответствия полученных результатов требованиям задания, а также предложения по использованию результатов работы, включая внедрение, оценку технологической эффективности внедрения.

### Список использованных источников

Список использованных источников начинают с новой страницы с заголовка «Список использованных источников» без указания раздела.

Список содержит перечень всех источников, используемых при выполнении квалификационной работы и располагается в порядке появления ссылок в тексте ПЗ.

Сведения об источниках, включенных в список, дают в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1—2003.

### Примеры оформления библиографического описания литературных источников

#### ***Книга без автора***

1. Технологический классификатор деталей машиностроения и приборостроения. – М.: Издательство стандартов, 1987. – 256 с.
2. Классификатор ЕСКД. Класс 28. Оснастка технологическая. Инструмент режущий. – М.: Экономика, 1986. – 54 с.
3. Положение о техническом обслуживании и ремонте машин и оборудования лесозаготовительной промышленности. – Химки: ЦНИИМЭ, 1990. – 288 с.
4. Российский статистический ежегодник, 2012: Стат. сб./Госкомиздат России. – М., 2012, – 690 с.

#### ***Книга одного автора***

1. Редькин А.К. Основы моделирования и оптимизации процессов лесозаготовок: Учеб. для вузов. – М.: Лесная промышленность, 1988. – 255 с.

2. Быков В.В. Технология машиностроения. Курсовое проектирование. Учебное пособие. М.: МГУЛ, – 2007 – 302 с.

***Книга двух-трех авторов***

1. Воскобойников И.В., Жижин В.А. Лесопогрузчики: эксплуатация и ремонт. – М.: Лесн. пром-сть, 1990. – 208 с.
2. Александровская Л.Н., Афанасьев А.П., Лисов А.А. Современные методы обеспечения безотказности сложных технических систем: Учебник. – М.: Логос, 2001 – 208 с.: ил.
3. Серов А.В., Миляков В.В., Назаренко А.С. Техническая эксплуатация лесозаготовительных машин: Учебник для вузов. – М.: МГУЛ, 2001. – 240 с.: ил.

***Книга четырех и более авторов***

1. Дорожно-строительные машины и комплексы: Учебник для вузов по дисциплине «Дорожные машины» для специальностей 170900, 230100 /В.И. Баловнев и др.; Под общ. ред. В.И. Баловнева. 2-е изд., дополн. и перераб. – Москва – Омск: СибАДИ, 2001. – 528 с.: ил.
2. Ресурсосбережение при технической эксплуатации сельскохозяйственной техники /В.И. Черноиванов, А.Э. Северный, М.А. Халфин, Ю.Н. Сидыганов и др.; Под ред. В.И. Черноиванова. – М.: ГОСНИТИ – ФГНУ «Информагротех». – Ч I, II. – 2002. – 780 с.
3. Технология производства гусеничных и колесных машин: Учебное пособие для студентов машиностроительных специальностей вузов / Н.М. Капустин, К.М. Сухоруков, Р.К. Мещеряков и др.; Под общ. ред. Н.М. Капустина. – М.: Машиностроение, 1989. – 368 с.: ил.

***Книга коллектива авторов***

1. Справочник по технологическим и транспортным машинам лесопромышленных предприятий и техническому сервису / В.В. Балихин, В.В. Быков, И.Г. Голубев и др.; Под ред. В.В. Быкова, А.Ю. Тесовского. – М.: МГУЛ, 2000. – 532 с.: ил.
2. Справочник инженера по техническому сервису машин и оборудования в ЛПК / Д.С. Буклагин, И.Г. Голубев, М.Я. Рассказов и др. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2003. – 604 с.

***Книга из серии (библиотеки)***

1. Проектирование технологии: Учебник для студентов машиностроительных специальностей вузов / И.М. Баранчукова, А.А. Гусев, Ю.Б. Крамаренко и др.; Под общ. ред. Ю.М. Соломенцева. – М.: Машиностроение, 1990. – 416 с.; ил. – (Технология автоматизированного машиностроения).
2. 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.; ил. – (Основы проектирования машин).

***Многотомное издание***

1. Технология машиностроения. В 2 т. Т.1. Основы технологии машиностроения. Учебник для вузов / В.М. Бурцев, А.С. Васильев, А.М. Дальский и др.; Под ред. А.М. Дальского. – М.: МГТУ, 1999. – 564 с.

2. Технология машиностроения. В 2 т. Т.2. Производство машин: Учебник для вузов / В.М. Бурцев, А.С. Васильев, О.М. Деев и др.; Под ред. Г.Н. Мельникова. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1999. – 640 с.: ил.
3. Орлов П.И. Основы конструирования: Справочно-методическое пособие: В 2-х кн. Кн. 1 / Под ред. П.Н. Усачева. – 3-е изд., испр. – М.: Машиностроение, 1988. – 560 с.: ил.
4. Машиностроение. Энциклопедия в 40 т. Технология изготовления деталей машин. Т. III-3. – М.: Машиностроение, 2000. – 840 с.

### ***Нормативы***

Общемашиностроительные нормативы времени вспомогательного, на обслуживание рабочего места и подготовительно-заключительного при работе на металлорежущих станках. Мелкосерийное и единичное производство. – М.: НИИТруда, 1982 – 136 с.

### ***Прейскурант***

1. Прейскурант № 18–01. Оптовые цены на станки металлорежущие. Кн.1, 2. – М.: Прейскурантиздат, 1981. – 398 с., 384 с.
2. Прейскурант № 01–08. Оптовые цены на сортовую и фасонную сталь. – М.: Прейскурантиздат, 1980. – 207 с.

### ***Государственные стандарты***

1. ГОСТ 3.1001 – 81 ЕСТД. Общие положения.
2. РД 50 – 204 – 87. Методические указания. Надежность в технике. Сбор и обработка информации о надежности изделий в эксплуатации – Введен с 01.07.88. – М.: Изд-во стандартов, 1987. – 15 с.

### ***Ссылка на статью из журнала***

1. Быков В.В. Информационные технологии и кадры в системе менеджмента качества технического сервиса // Лесная промышленность – 2003. – № 3. – С. 12–15.

### ***Ссылка на методические указания***

1. Быков В.В., Филатов Е.И. Особенности построения операционной технологии обработки деталей многономенклатурного производства на токарных станках с ЧПУ: Методические указания. – М.: МЛТИ, 1989. – 39 с.

### ***Приложения***

Иллюстрационный материал, таблицы или текст вспомогательного характера дают в виде приложений.

Приложение оформляют как продолжение ПЗ на последующих его страницах, располагая их в порядке появления ссылок в тексте.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху по середине страницы «Приложение», его обозначение и степени. Обозначают приложения заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность.

Каждое приложение начинают с новой страницы с указанием в правом верхнем углу слова «Приложение».

Приложения должны иметь общую с остальной частью ПЗ сквозную нумерацию страниц.

Спецификацию, операционные карты технологических процессов и другие конструкторские и технологические документы оформлять в виде приложений не допускается. Эти документы подшиваются в одной папке с ПЗ после последней страницы ПЗ (они не вносятся в содержание) или оформляются в виде отдельного тома, на отдельном листе которого под названием проекта, записывают слово «Документация».

### ***4.3.3. Содержание пояснительной записки***

Текст основной части ПЗ делят на разделы, подразделы. Заголовки разделов и подразделов записывают строчными буквами – кроме первой, прописной. Переносы слов в заголовках не допускаются. Точку в конце заголовка не ставят. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Структурные части ПЗ «Аннотация», «Содержание», «Введение», «Заключение», «Список использованных источников» не являются разделами и не нумеруются.

Расстояние между заголовком и текстом должно быть от 10 до 15 мм. Подчеркивать заголовки не допускается.

Каждый раздел начинается с новой страницы и имеет порядковую нумерацию в пределах ПЗ и обозначается арабскими цифрами с точкой в конце.

Подразделы нумеруются арабскими цифрами в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела и подраздела, разделенного точкой. В конце номера подраздела должна быть точка, например: «2.3» – третий подраздел второго раздела.

Пункты нумеруются арабскими цифрами каждого подраздела.

Номер пункта состоит из номеров раздела, подраздела, пункта, разделенных точками. В конце номера должна быть точка, например: «2.1.4» – четвертый пункт первого подраздела второго раздела.

Номер соответствующего раздела или подраздела ставится в начале заголовка, номер пункта – в начале первой строки абзаца, которым начинается соответствующий пункт. Цифра, указывающая номер пункта, не должна выступать за границу абзаца.

### ***4.3.4. Нумерация страниц***

Страницы ПЗ нумеруют арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту ПЗ. Номер страницы проставляется арабскими цифрами в правом верхнем углу без точки в конце.

Титульный лист, являющийся первой страницей ПЗ, включают в общую нумерацию страниц. Номер страницы на титульном листе не проставляется.

Иллюстрации – таблицы, чертежи, схемы, графики, – которые расположены на отдельных страницах ПЗ, включают в общую нумерацию страниц.

Таблицу, рисунок или чертеж, размеры которого больше формата А4, учитывают как одну страницу. Номер страницы в этом случае допускается не проставлять.

Список использованных источников и приложения необходимо включать в общую нумерацию.

### 4.3.5. Иллюстрации

Количество иллюстраций, помещаемых в ПЗ, определяется ее содержанием и должно быть достаточно для того, чтобы придать излагаемому тексту ясность и конкретность.

Иллюстрации не должны дублировать графическую часть проекта.

Все линии на иллюстрациях должны быть черного цвета. Помещаемые в ПЗ чертежи, графики, схемы, диаграммы, фотоснимки следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице.

На все иллюстрации должны быть ссылки в тексте ПЗ.

Чертежи, графики, диаграммы, схемы, иллюстрации, помещаемые в ПЗ, должны соответствовать требованиям государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

Надписи следует выполнять чертежным шрифтом по ГОСТ 2.304–81.

Все иллюстрации, именуемые рисунками, имеют наименование.

Рисунки следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок». Слово «рисунок» и его наименование располагают посередине строки.

Допускается нумерация иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенного точкой. Например, Рис. 1.1.

Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом: Рис. 1 – детали агрегата.

При ссылках на иллюстрации следует писать «...в соответствии с рис. 2» или «... в соответствии с рис. 2.1» при нумерации в пределах раздела.

Рисунки размещают сразу после ссылки на них в тексте ПЗ. Рисунки размещают так, чтобы их можно было рассматривать без поворота ПЗ. Если такое размещение невозможно, рисунки располагают так, чтобы для их рассматривания надо было повернуть ПЗ по часовой стрелке. Не рекомендуется помещать в ПЗ рисунки, размер которых превышает формат А4.

### 4.3.6. Таблицы

Цифровой материал следует оформлять в виде таблиц. Над таблицей справа помещают надпись «Таблица» с указанием порядкового номера таблицы. Слово «Таблица» пишется в разрядку. Таблицы нумеруют в пределах всей ПЗ арабскими цифрами.

Если в тексте ПЗ только одна таблица, то ее не нумеруют и слово «Таблица» не пишут. Оформление таблиц в соответствии с ГОСТ 2.105–95.

Каждая таблица сопровождается кратким содержательным заголовком, полностью отражающим содержание таблицы. Их помещают над таблицей посередине. Слово «Таблица» и заголовок начинают с прописной буквы. Подчеркивать заголовок не следует.

Заголовки таблиц указывают в единственном числе.

### 4.3.7. Формулы и уравнения

В формулах в качестве символов применяют обозначения, установленные соответствующими стандартами, или общепринятые в научно-технической литературе.

Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в какой они даны в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента следует давать с новой строки. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова «где», без двоеточия после него, например:

«...затраты на изготовление детали С определяется по формуле

$$C = M + P + Z ,$$

где М – затраты на материал, руб.;

Р– основная заработная плата производственных рабочих, руб.;

Z –цеховые расходы».

Размерность одного и того же параметра в пределах ПЗ должна быть одинаковой.

Формулы следует выделять из текста свободными строками. Выше и ниже каждой формулы должно быть оставлено не менее одной свободной строки.

Формулы, представляющие собой уравнения или неравенства, то есть содержащие знаки =, >, <, пишут с красной строки.

Формула может быть перенесена. Перенос формулы осуществляется на математическом знаке равенства /=/ или плюс /+/, минус /-/, умножения // и деления /:/ с основной строки с обязательным повторением знака во второй строке. В случае переноса на знаке умножения // последний заменяют косым крестом /х/.

Формулы, на которые имеются ссылки в тексте, имеют сквозную нумерацию в пределах всей ПЗ.

При ссылке в тексте ПЗ на формулу необходимо указывать ее номер в скобках, например: «В формуле (1)».

При использовании формул, заимствованных из литературных источников, в тексте ПЗ должны быть ссылки на эти источники.

### 4.3.8. Изложение текста

Сокращение слов в тексте и подписях под иллюстрациями не допускается.

Исключение составляют сокращения, установленные правилами русской орфографии, пунктуации (т. е., и т. д., и т. п., и др. и «прочие»: г – год; гг. – годы и т. п.), а также сокращения, установленные ГОСТ 2.316–68 и др.

В тексте ПЗ не допускается использовать математический знак минус /-/ перед отрицательными значениями величин. Вместо математического знака /-/ следует писать слово «минус», например: «Температура поддерживается в пределах от минус 15 до 15 С°».

Не допускается употреблять математические знаки без цифр, например (меньше или равно); (больше или равно); не равно, а также знаки № (номер), % (процент); применять индексы стандартов – ГОСТ, ОСТ без регистрационного номера.

#### 4.3.9. Ссылки

Повторения в пояснительной записке не допускаются, при необходимости делается ссылка. При ссылке в тексте ПЗ на источники информации следует приводить порядковый номер по списку литературы, заключенной в квадратных скобках.

*Ссылки в тексте выполняются следующим образом:*

- на стандарты – ГОСТ 2.106 – 96;
- на страницу текста – с. 34;
- пункты или подраздел текста – п. 3.2.6 или 3. 2;
- на формулу в тексте – в формуле (2.5);
- на таблицу в тексте – табл. 2.4;
- на рисунок в тексте – в соответствии с рис. 2.5;
- на приложение – приложение А;
- на используемую литературу – [8, с. 14].

## **5. ВЫПУСКНЫЕ КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ РАБОТЫ ПО ТЕХНОЛОГИИ И ОРГАНИЗАЦИИ МОДЕРНИЗАЦИИ ТРАНСПОРТНЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И ПРОИЗВОДСТВА ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ**

### **5.1. Тематика и исходные данные**

1. Организация производства запасных частей транспортных и технологических машин на сервисном предприятии (ремонтном заводе, техническом центре, дилерском предприятии, ремонтно-механических мастерских).
2. Реконструкция механического цеха (участка, отделения) по изготовлению деталей (конкурирующих запасных частей) транспортных и технологических машин на сервисном предприятии.
3. Технология и организация внедрения наукоемких технологий при изготовлении деталей транспортных и технологических машин на предприятии (сервисном предприятии, ремонтно-механических мастерских).
4. Технологическая подготовка производства модернизации транспортных и технологических машин и изготовления запасных частей на сервисном предприятии (ремонтном заводе, техническом центре).

### **5.2. Примерная структура пояснительной записки и графической части**

#### ***Структура пояснительной записки:***

Введение.

1. Анализ производственной и финансовой деятельности предприятия.
  - 1.1. Общая характеристика предприятия.
  - 1.2. Мониторинг финансового состояния предприятия.
  - 1.3. Доля затрат на запасные части в структуре себестоимости услуг технического сервиса (ремонта машин).
  - 1.4. Мониторинг рынка запасных частей
  - 1.5. Мониторинг состояния оборудования, средств технологического оснащения, технической и технологической документации на предприятии.
  - 1.6. Обоснование основных вопросов, подлежащих разработке.
2. Технологические разработки проекта.
  - 2.1. Разработка технологического процесса изготовления детали (деталей).
    - 2.1. Разработка технологического процесса узловой (общей) сборки модернизируемого узла транспортных и технологических машин
      - 2.1.1. Служебное назначение и техническая характеристика изделия и деталей (модернизируемого узла, сборочной единицы).
      - 2.1.2. Производственная программа.
      - 2.1.3. Анализ исходных данных для разработки технологического процесса.
      - 2.1.4. Содержание и последовательность разработки технологического процесса (схема сборки).

- 2.2. Технологические расчеты при организации (реконструкции) производства изготовления деталей (запасных частей), модернизации машины (узла, сборочной единицы).
    - 2.2.1. Выбор исходной заготовки и способов ее изготовления.
    - 2.2.2. Выбор технологических баз и схем установки.
    - 2.2.3. Выбор способов обработки поверхностей (сборки).
    - 2.2.4. Выбор технологического оборудования и средств технологического оснащения.
    - 2.2.5. Разработка маршрута технологического процесса.
    - 2.2.6. Разработка технологических операций.
    - 2.2.7. Нормирование технологического процесса.
    - 2.2.8. Расчет прямых затрат на изготовление детали (запасных частей; сборку узла, машины).
  - 2.3. Расчет годовой трудоёмкости изготовления (сборки).
  - 2.4. Расчет и подбор основных и вспомогательных рабочих, ИТР.
  - 2.5. Расчет количества основного и вспомогательного оборудования.
  - 2.6. Расчет производственной площади.
  - 2.7. Разработка планировки.
  3. Конструкторские разработки.
    - 3.1. Обоснование выбора конструкции станочного (контрольного) приспособления.
    - 3.2. Кинематический и прочностной расчеты приспособления.
    - 3.3. Расчет приспособления на точность.
    - 3.4. Расчет контрольных приспособлений и специальных средств контроля.
    - 3.5. Рабочие чертежи и исполнительные размеры специальных средств контроля.
  4. Безопасность жизнедеятельности и экологическая безопасность.
    - 4.1. Расчет вентиляции, отопления и освещения участка (цеха, отделения, поточной линии).
    - 4.2. Разработка мероприятий по технике безопасности при механической обработке деталей (узловой и общей сборке).
    - 4.3. Разработка мероприятий по обеспечению экологической безопасности механического (механо-сборочного) цеха (участка, отделения).
  5. Технико-экономическое обоснование принятых решений.
    - 5.1. Определение затрат на изготовление деталей (модернизируемого узла, сборку).
    - 5.2. Основные технико-экономические показатели технологического процесса.
- Заключение.
- Список использованных источников.
- Приложения.

***Графическая часть (на листах формата А1):***

*Лист 1 - 2.* Результаты мониторинга производственной и финансовой деятельности предприятия.

*Лист 2 - 3.* Генеральный план предприятия; планировка цеха (участка, отделения) изготовления (сборки) детали (номенклатуры запасных частей), сборочных единиц.

*Лист 3 - 4.* Размерный анализ соответствия технических требований и норм

служебному назначению детали (сборочной единицы, модернизируемой машины).  
 Схема изготовления (сборки) модернизируемой сборочной единицы.

*Лист 4 - 5.* Рабочий чертёж детали; модернизируемого узла (сборочной единицы).

*Лист 5 - 7.* Технологическая карта изготовления (сборки) детали (сборочной единицы).

*Лист 7 - 10.* Средства технологического оснащения – приспособления, режущий и мерительный инструмент, вспомогательная оснастка. Гидравлическая, пневматическая, электрическая и кинематическая схемы. Сборочный чертеж разрабатываемого приспособления (инструмента, оснастки). Рабочие чертежи деталей (приспособления, инструмента, специальных средств контроля).

*Лист 10 - 11.* Техничко-экономические показатели.

### 5.3. Методические указания по выполнению разделов

#### *Введение, цели и задачи*

Во «Введении» обосновывается актуальность разрабатываемой темы, ее значение для повышения эффективности производства, и формулируются основные задачи, поставленные перед дипломником.

Рекомендуется следующая схема построения «Введения»:

а) основные направления и требования научно-технического прогресса к деталям, узлам, агрегатам, транспортным и технологическим машинам как к объектам производства и технологии их изготовления;

б) состояние и перспективы развития производства на базовом предприятии;

в) обоснование актуальности разработки темы выпускной квалификационной работы, новизны и эффективности предлагаемых инженерных решений;

г) основные задачи, решаемые в выпускной квалификационной работе, их практическая значимость и перспективность. При этом должно быть исключено копирование имеющейся технологии и технологической оснастки.

Объем Введения не должен превышать трех страниц рукописного текста.

*При подготовке данного раздела можно использовать источники:*

1. Быков В.В., Дружков Г.Ф., Назаренко А.С. Руководство к дипломному проектированию по кафедре технологии машиностроения и ремонта: Учебное пособие. М.: – МЛТИ, 1992. – 64 с.
2. Научно-технический и производственно-экономический журнал «Лесная промышленность»

#### *Анализ производственной и финансовой деятельности предприятия*

Дается общая характеристика предприятия – организационно-правовая форма, место расположения, специализация, зона обслуживания. Приводятся показатели производственной деятельности, численность работающих и др. Оценивается состояние основного технологического оборудования, средств технологического оснащения, технической и технологической документации.

Выполняется финансовый мониторинг предприятия за последние 5 лет.

Анализируются данные, характеризующие основные технико-экономические показатели: основные производственные фонды, объем реализации продукции и услуг, прибыль, рентабельность и др.

Необходимо проанализировать динамику затрат на запасные части и их долю в себестоимости услуг технического сервиса (ремонта) машин. Должны быть построены графики, показывающие изменение этих показателей и дана их оценка. Обосновываются и излагаются конкретные вопросы, подлежащие разработке.

При подготовке данного раздела необходимо использовать статистические сборники, отчетные данные предприятия, прайс-листы заводов-изготовителей на цены машин и запасных частей. Эти материалы могут составлять исследовательскую часть проекта.

## ***Технологические разработки***

### *Исходная информация*

При проектировании механо-сборочного производства модернизации транспортных и технологических машин лесного комплекса одновременно разрабатывают и решают технологические, экономические и организационные задачи, тесно связанные между собой.

В общем виде задача проектирования может быть сформулирована в следующем виде: спроектировать участок или цех, обеспечивающий выпуск изделий определенной номенклатуры, требуемого качества, заданную программу выпуска при достижении минимально возможных приведенных затрат на изготовление или модернизации машины, узла, сборочной единицы с учетом требований к обеспечению безопасности жизнедеятельности.

Для решения *технологических задач необходимо*: проработать вопросы технологичности изделий, спроектировать технологические процессы, выявить трудоемкость операций, установить типаж и количество оборудования, состав и количество работающих, нормы расхода материалов, определить площади и размеры участков и цеха, разработать компоновку цеха и планировку оборудования.

Для решения *экономических задач необходимо*: рассчитать затраты на изготовление или модернизацию машины и рентабельность выпуска изделий, определить удельные приведенные затраты, размеры основных и оборотных средств, составить калькуляции по статьям затрат и др.

Для решения *организационных задач необходимо*: выбрать принцип формирования производственных подразделений, разработать структуру управления, научную организацию служб производства, систему контроля за ходом производства и т. п.

Из основных задач проектирования видно, что исходная информация для разработки дипломного проекта подразделяется на базовую, руководящую и справочную.

**Базовая** информация включает в себя общие данные по действующему механосборочному производству, его составу, объему производства и номенклатуре выпускаемой продукции; производственное кооперирование, производственные фонды; состав работающих и их квалификации, уровень заработной платы; себестоимости

продукции, основные технико-экономические показатели; генеральный план, транспорт и складское хозяйство.

*Технологическая часть базовой информации* содержит сведения о назначении цеха, выпускаемой продукции и производственной кооперации, размещении цеха, режиме его работы, трудоемкости изготовления продукции, организации производства, составе цеха, технологических процессах и средствах технологического оснащения.

*Конструкторская часть базовой информации* содержит чертежи деталей и общие виды изделий с групповой и номерной спецификациями; технические условия на изготовление деталей, изделий их сборки, испытания, кооперацию, упаковку и др.

*Энергетическая часть базовой информации* содержит данные об электрообеспечении и теплоснабжении, источниках тепла, пара, энерготехнологические данные испытательных стендов.

**Руководящая** информация включает данные, содержащиеся: в стандартах всех уровней, устанавливающих требования к технологическим процессам и методам управления ими; в стандартах на оборудование и средства технологического оснащения (СТО); в документации на действующие единичные, типовые и групповые технологические процессы; в справочных материалах по выбору технологических нормативов (режимы обработки, припуски, норма времени, норма расхода материалов и др.); в документации по охране труда.

**Справочная** информация содержит: описание прогрессивных методов изготовления и сборки; каталоги, паспорта, справочники, альбомы компоновок прогрессивных СТО, планировки производственных участков. Обширная справочная информация содержится также в учебниках, учебных пособиях и периодических изданиях.

### *Служебное назначение и техническая характеристика изделия и деталей*

В этом разделе пояснительной записки содержатся описание, служебное назначение и техническая характеристика изделия. Приводят его техническую характеристику. Описание изделия проводят после тщательного анализа конструкции изделия и функционирования его основных узлов и деталей, действующих нагрузок, изучения характера соединений и закрепления сборочных единиц и деталей, позволяющих дать полное представление о порядке работы изделия и взаимодействии его узлов и деталей. При отсутствии отдельных данных, например, массы изделия, посадок, размеров и допусков, студент должен на основании проведения необходимых обоснований и расчетов назначить их.

### *Технологический анализ чертежа и требования к детали*

Прежде всего, следует выяснить назначение детали в узле машины и определить степень ее важности для эксплуатации машины. Затем провести подробный анализ технических требований к детали. При необходимости для решения возникающих задач привлекают методы теории размерных цепей. Результатами этого анализа должны быть формулировка основных технологических задач, которые необходимо решать при обработке детали, и корректировка чертежа детали.

Основные технологические задачи включают получение:

- точности размеров: диаметральных, линейных, угловых;
- точности формы: для цилиндрических деталей в продольном и поперечном направлениях – отклонения профиля продольного сечения; отклонения от круглости и цилиндричности; для плоскостных деталей – отклонения от плоскостности и прямолинейности;
- точности взаимного расположения поверхности – отклонения от параллельности, перпендикулярности, соосности, симметричности, пересечения осей;
- качества поверхностного слоя обработанных поверхностей – высота микронеровностей профиля (Rz, Ra, tp); твердость (HRC<sub>Э</sub>, HB); численное значение, знак и глубина распространения внутренних остаточных напряжений.

Кроме того, на чертежах могут быть указаны и специальные технические требования: покрытия, термическая обработка, окраска, подгонка массы и т. п.

По всем группам технологических задач необходимо подробно изучить технические требования на изготовление с перечислением наиболее ответственных.

В результате формулируются основные технологические задачи, определяющие структуру технологического процесса, применяемое оборудование, средства технологического оснащения, квалификацию исполнителя, контрольные операции и др.

При технологическом контроле чертежей проверяют, содержит ли чертеж все сведения о детали: необходимые проекции, разрезы и сечения, размеры с допусками, требования к точности формы и взаимного расположения, требования к качеству поверхности.

Отработку конструкции детали на технологичность проводят в соответствии с общими правилами, установленными ГОСТ 14.201–83.

Анализ технологичности конструкции изделия направлен на повышение производительности труда, снижения затрат и сокращение времени на технологическую подготовку производства (ТПП). Конструкция изделия может быть признана технологичной, если она обеспечивает простое и экономичное изготовление детали и удовлетворяет следующим требованиям:

- конфигурация деталей и их материал позволяют применять наиболее прогрессивные заготовки, сокращающие объем механической обработки;
  - при конструировании изделий используются простые геометрические формы, позволяющие применять высокопроизводительные методы производства.
- Предусмотрена удобная и надежная технологическая база в процессе обработки;
- обоснованы заданные требования к точности размеров и формы детали;
  - использована стандартизация и унификация деталей и их элементов;
  - для уменьшения объема механической обработки предусмотрены допуски только по размерам посадочных поверхностей;
  - обеспечена достаточная жесткость детали;
  - предусмотрена возможность удобного подвода жесткого и высокопроизводительного инструмента к зоне обработки детали;
  - обеспечен свободный вход и выход инструмента из зоны обработки;
  - учтена возможность одновременной установки нескольких деталей.

Конструкция изделия в значительной степени определяет содержание технологического процесса, его построение (маршрут), структуру операций, применяемые методы обработки, оборудования, оснастку и инструменты.

### ***Анализ соответствия технических требований и норм служебному назначению машины***

Под служебным назначением машины понимают максимально уточненную и четко сформулированную задачу, для решения которой предназначена машина.

Первоначально служебное назначение машины формулируется заказчиком и уточняется при оформлении заказа на проектирование. Разработав конструкцию и сделав необходимые расчеты, конструктор в описании конструкции дает формулировку служебного назначения машины и ее сборочных единиц, обоснованно назначает технические нормы точности.

Каждая конструкция машины состоит из отдельных сборочных единиц и деталей, служебное назначение которых подчинено служебному назначению машины в целом. Поскольку технические требования и нормы точности машины являются отражением ее служебного назначения, то, приступая к разработке технологического процесса ее изготовления, технологу необходимо глубоко понимать смысл требований, которые предъявляются к качеству изготавливаемой машины, и быть уверенным в том, что они разработаны правильно. От технолога, приступающего к разработке технологии изготовления машины (сборки) и являющегося лицом, ответственным за сдачу готовой машины, помимо изучения требуется критическая оценка формулирования служебного назначения машины и технических требований. Технолог указывает методы достижения требуемой точности в соответствии с данными по количественному выпуску машины, обеспечивающие более экономичное ее изготовление.

Чтобы перейти от служебного назначения машины к выявлению технических требований и норм точности, необходимо:

- выявить исполнительные поверхности машины;
- выявить виды связей исполнительных поверхностей, посредством которых машина должна осуществлять процесс или производить продукцию;
- осуществить переход от параметров процесса или продукции к параметрам связей исполнительных поверхностей;
- преобразовать эти связи исполнительных поверхностей в размерные связи и установить нормы точности формы, размеров, относительно положения и движения исполнительных поверхностей машины.

**Пример.** Рассмотрим служебное назначение главной передачи автомобиля (рис. 2). Служебное назначение главной передачи: изменение значения крутящего момента  $M_{кр}$ , подводимого к заднему мосту карданной передачей, а также изменение положения оси вращения валов для передачи на колёса на угол  $90^\circ$ ; служебное назначение дифференциала – передача  $M_{кр}$  с зубчатого колеса главной передачи на колёса автомобиля, распределение его поровну между колёсами с обеспечением возможности его вращения с разными скоростями при поворотах автомобиля, при переезде одним из колёс неровности дороги, при разных радиусах колёс вследствие

неодинакового давления в шинах, а также при разной степени изношенности протектора шин или неодинаковой нагрузки на колёса.

Главная передача автомобиля представляет собой гипоидную зубчатую передачу с передаточным отношением  $i = 3,9$ . Гипоидная передача характеризуется тем, что ось шестерни смещена относительно оси колеса и не пересекается с ней.

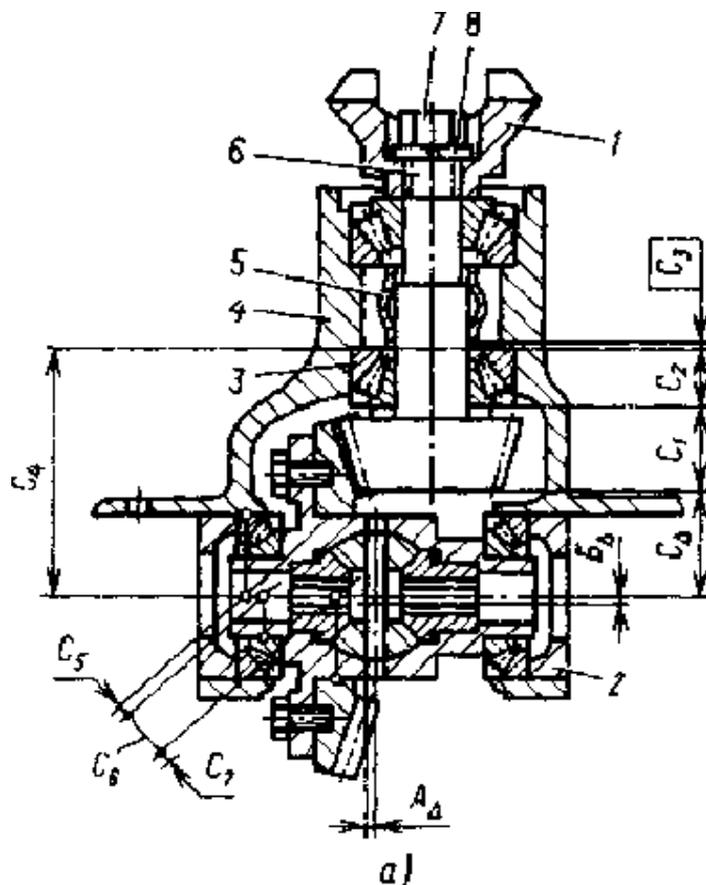


Рис. 2. Главная передача автомобиля

Исполнительными поверхностями взаимосвязанных сборочных единиц – главной передачи и дифференциала – являются рабочие поверхности сопрягающихся шестерен и колеса в главной передаче и сателлитов с шестернями полуосей (в дифференциале), поскольку ими выполняется служебное назначение, то есть передаётся  $M_{кр}$ .

Плавность и бесшумности работы главной передачи, а также отсутствия заклинивания при разогреве предъявляют требования к точности обеспечения основных параметров шестерни и колеса при их изготовлении, их относительного положения, в частности, к соблюдению гарантированного бокового зазора в передаче.

Для обеспечения необходимого  $M_{кр}$ , натяга – нулевого или близкого значения подшипников между торцом шестерни и осью колеса задается монтажное расстояние  $C_x$ , равное 53,4 мм с допуском 0,02 мм, что должно быть выдержано в процессе сборки передачи.

Одним из основных условий правильности зацепления этих передач является совпадение вершин делительных конусов в каждой из сопрягающихся пар шестерен

полуосей с сателлитами. Размерные связи при решении этих задач: смещение вершины делительного конуса левой шестерни полуоси относительно оси сателлита  $A_i$  и вершины делительного конуса сателлита относительно оси левой шестерни полуоси  $B_i$ ; то же для правой шестерни полуоси и сопряженного с ней сателлита  $B_i$  и  $G_i$  соответственно. Но поскольку с каждой из шестерен полуоси сопрягается сразу по два сателлита, то возникают такого же рода размерные связи каждой шестерни с сопрягаемым с нею другим сателлитом. Исходные звенья (в другой плоскости):  $D_i, E_i, X_i, Z_i$ .

### **Выбор методов и средств обеспечения точности**

Выбору метода достижения требуемой точности исходных (замыкающих) звеньев машины предшествует изучение ее рабочих чертежей технологом, анализ заложенных в конструкцию методов в соответствии со служебным назначением машины. Для успешного выполнения этой работы технолог изучает конструкторские размерные цепи, если они имеются на рабочих чертежах машины (узла) или выявляет их, если они отсутствуют.

Поиск размерной цепи начинают с исходного звена, связывающего две исполнительные поверхности. Все выявленные размерные связи – расстояния или относительные повороты между поверхностями деталей, являются составляющими звеньями. На составляющие звенья должны быть установлены допуски, исходя из допусков на исходные звенья, связывающие исполнительные поверхности машины. Требуемая точность машины в процессе сборки достигается через технологические размерные расчеты.

**Пример.** Проанализируем, какие методы достижения требуемой точности исходных замыкающих звеньев заложены в конструкциях автомобиля. При сборке главной передачи должен быть обеспечен в пределах допуска монтажный зазор 53,4 мм между торцом ведущей шестерни и осью колеса главной передачи. Выявим размерную цепь, в которой замыкающим звеном будет этот размер (см. рис. 2):

$$C_{\Delta} = -C_1 - C_2 - C_3 - C_4 + C_5 + C_6 + C_7$$

Точность исходного замыкающего звена этой семизвенной размерной цепи достигается методом регулировки при использовании неподвижного компенсатора, которым является звено  $C_3$ .

Натяг подшипников главной передачи регулируется гайкой 1 и за счет деформирования пружинных компенсаторов 5 обеспечивается точность положения зубьев передачи и требуемый  $M_{кр}$ .

Для правильного выполнения дифференциалом своего служебного назначения необходимо обеспечить требуемые боковые зазоры между зубьями шестерен полуосей и сателлитов, а также нулевой натяг подшипников передачи на колеса требуемого  $M_{кр}$ .

Правильность зацепления правой и левой шестерен полуосей с сателлитами достигается совпадением конусов каждой сопрягаемой пары, исходные звенья которых  $A_i, B_i, V_i, G_i, D_i, E_i, Ж_i, Z_i$ .

Найдем размерную цепь, где замыкающим звеном  $A_i$  является расстояние между осью левой шестерни полуоси и вершиной конуса верхнего сателлита. Положение вершины конуса сателлита определяется его основной конструкторской базой, лишаящей его перемещения в осевом направлении. Вершина – это сфера, контактирующая со сферической выемкой в корпусе дифференциала. Поэтому первым составляющим звеном  $A_1$  будет расстояние от вершины конуса сателлита до контактной точки его сферической поверхности. Вторым составляющим звеном  $A_2$  размерной цепи будет расстояние между касательной к вершине сферического отверстия в корпусе дифференциала и осью отверстия в нем для базирования левой шестерни полуоси. Последним составляющим звеном  $A_3$  будет соосность оси базовой поверхности шестерни полуоси с осью ее делительного конуса. Требуемая точность замыкающего звена  $A_i$  достигается методом полной взаимозаменяемости.

Аналогичные размерные цепи можно составить и для исходных звеньев  $B_i, G_i, D_i, E_i, Ж_i, Z_i$ . Требуемая точность исходных звеньев достигается методами взаимозаменяемости.

Требуемый нулевой натяг подшипников дифференциала, а также боковой зазор между зубьями шестерни и колеса главной передачи обеспечиваются методами регулировки при использовании неподвижных компенсаторов – гаек 2.

Боковой зазор измеряют индикатором при установке его стержня перпендикулярно к боковой поверхности зуба колеса у наружного торца.

Порядок регулировки следующий: устанавливают на разъемные опоры коробку дифференциала в сборе с колесом и подшипниками; затягивают болты крышек подшипников моментом 68...75 Кн·м; затем, затягивая регулировочные гайки 2 без усилия, регулируют положения колеса таким образом, чтобы боковой зазор между зубьями колес был 0,10...0,15 мм; заворачивают гайки 2 так, чтобы расстояние между двумя крышками разъемных опор, измеренное в верхних точках, увеличилось на 0,10...0,15 мм. Во избежание изменения положения венца колеса затягивать две гайки 2 нужно при одинаковом их перемещении.

При проверке бокового зазора болты крышек подшипников дифференциала должны быть затянуты моментом 68...75 Кн·м. На любом зубе колеса боковой зазор должен быть не менее 0,08 мм и не более 0,17 мм. Измерение зазора при переходе от одного зуба к другому должно быть плавным; разница зазоров двух рядом расположенных зубьев должна быть не менее 0,04 мм. Наибольшая разница боковых зазоров для всех зубьев одной пары главной передачи не должна превышать 0,08 мм.

Увеличение бокового зазора на величину 0,3 мм и более приводит к появлению повышенного шума в работе заднего моста.

Так, постоянный повышенный шум со стороны заднего моста при движении автомобиля является следствием неправильной регулировки главной передачи или неправильной регулировки подшипников дифференциала. Повышенный шум при разгоне автомобиля является следствием неправильного зацепления при установке

новых зубчатых колес главной передачи или подшипников шестерни. Повышенный шум при движении автомобиля накатом по инерции является следствием недопустимого зазора в подшипниках шестерни и в зацеплении зубчатых колес главной передачи. Появление стука в заднем мосту при резком изменении режима движения является следствием увеличения зазоров в зацеплении зубчатых колес дифференциала. Возникновение шума при движении на повороте является следствием тугого вращения сателлитов на оси. Появление стука со стороны задних колес на повороте связано с осевым перемещением полуоси в подшипнике.

Как видим из перечисленных выше причин недостатков в работе при выполнении машиной своего служебного назначения доминирующее влияние на появление повышенного шума оказывают точность положения сопрягающихся колес главной передачи и дифференциала и натяг подшипников. Поэтому в процессе сборки главной передачи и дифференциала необходимо четкое соблюдение требований точности зубчатых зацеплений, а также требуемого значения  $M_{кр}$ . Для этого необходим тщательный контроль и регулирование зубчатых передач и подшипников.

*Рекомендуемые источники дополнительной информации к рассмотренному пункту технологического раздела:*

1. Быков В.В. Технология машиностроения. Курсовое проектирование. Учебное пособие. – М.: МГУЛ, 2007 – 302 с.
2. Российская автотранспортная энциклопедия / Под ред. В.Н. Луканина. Т. 3. Техническая эксплуатация, обслуживание и ремонт автотранспортных средств. – М.: РБООИП «Просвещение», 2002. – 456 с.
3. Технология машиностроения (специальная часть): Учебник для машиностроительных специальностей вузов / А.А. Гусев, Е.Р. Ковальчук, И.М. Колесов и др. – М.: Машиностроение, 1986. – 480 с.: ил.
4. Хазов Б.Ф., Дидусев Б.А. Справочник по расчету надежности машин на стадии проектирования. – М.: Машиностроение, 1986. – 224 с.: ил. (Основы проектирования машин).
5. Технология производства гусеничных и колесных машин. Учебное пособие для студентов машиностроительных специальностей вузов / Н.М. Капустин, К.М. Сухоруков, Р.К. Мещеряков и др.; Под общ. ред. Н.М. Капустина. – М.: Машиностроение, 1989. – 368 с.: ил.
6. 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.; ил. – (Основы проектирования машин).

### ***Производственная программа***

Основой любого производства является технологический процесс, представляющий собой часть производственного процесса, включающий в себя последовательное изменение размеров, формы, внешнего вида и свойств предмета производства и их контроль. Характер технологического процесса и состав технологического оборудования во многом определяется типом производства. Тип

производства является классификационной категорией в зависимости от производственной программы, с учетом обеспечения запасными частями.

Для определения типа производства обычно пользуются коэффициентом закрепления операций (Р 50–54–93–88):

$$K = \frac{O}{P},$$

где  $O$  – число различных технологических операций, выполняемых или подлежащих выполнению на участке или в цехе в течение месяца;

$P$  – число рабочих мест соответственно участка или цеха.

Руководящий материал (Р 50–54–93–88) рекомендует следующие значения коэффициентов закрепления операций в зависимости от типа производства:

- для единичного производства  $k \geq 40$ ;
- для мелкосерийного производства  $20 \leq k \leq 40$ ;
- для среднесерийного производства  $10 \leq k \leq 20$ ;
- для крупносерийного производства  $1 \leq k \leq 10$ ;
- для массового производства  $k = 1$ .

Таким образом, тип производства с технологической точки зрения характеризуется средним числом операций, выполняемых на одном рабочем месте, а это, в свою очередь определяет степень специализации и особенности используемого оборудования.

Программа выпуска изделий должна быть оптимальной для соответствующей формы организации производства.

Форма организации производства в цехе и на его участках определяет порядок выполнения операций технологических процессов, направление движения заготовок и деталей в процессе их изготовления, расположение технологического оборудования и рабочих мест и может быть поточной или групповой.

В выпускной квалификационной работе форму организации производства в цехе и на его участках, а также основные направления решения других организационных вопросов принимают на основе требований ГОСТ 14.312–83. В ПЗ следует четко формулировать принятые решения и особенно принятия решений о степени механизации и автоматизации создаваемых в цехе механизированных поточных линий.

## ***Основные принципы проектирования технологических процессов***

### ***Изготовление***

В этом разделе ПЗ дипломного проекта описывают основные направления проектирования технологических процессов изготовления деталей, запасных частей:

- отработка конструкции детали (сборочной единицы) на технологичность;
- анализ и разработка технических требований к детали (сборочной единице);
- выбор заготовки;
- выбор методов обработки поверхностей;
- выбор методов и средств технического контроля;
- выбор технологических баз и схем установки заготовки;
- разработка маршрутного технологического процесса;
- разработка технологических операций;

- выбор стандартных средств технологического оснащения и разработка технических требований к средствам технологического оснащения;
- разработка средств технологического оснащения с необходимыми конструктивными, прочностными и точностными расчетами;
- норма времени на обработку;
- квалификация работы;
- расчет технологической себестоимости изготовления детали;
- оформление технологической документации.

### *Сборка*

Перед разработкой технологического процесса сборки на основе изучения конструкции изделия и расчленения ее на сборочные единицы составляют схему сборки, в которой показывают последовательность сборки, включают также в нее все необходимые по ходу технологического процесса разборки.

Составленные схемы общей и узловой сборки изображают в ПЗ.

На основе этих схем разрабатывают маршрутные технологические процессы сборки. При этом последовательность выполнения сборочных переходов должна строго соответствовать последовательности, показанной на схеме сборки. Производится также предварительный выбор средств технологического оснащения, используемых при сборке.

Разбивка технологического процесса на операции производится исходя из длительности каждого перехода и такта выпуска. Для чего производят нормирование сборочных переходов по нормативам на слесарно-сборочные работы. Время контрольных операций, а также таких переходов, как смазывание поверхностей деталей, промывка, протирка, учитывают при назначении времени на сборку. Для заданной производительности и качества сборки устанавливают режимы выполнения переходов – усилие запрессовки, момент затяжки резьбовых соединений и др.

На оригинальные, прогрессивные конструкции сборочных приспособлений, испытательных стендов и средств механизации и автоматизации сборочных процессов разрабатываются технические проекты, представляемые в графической части выпускной квалификационной работы.

В пояснительной записке приводят расчеты этих конструкций на жесткость, прочность, точность и производительность в соответствии с ГОСТ 3.1703–79, а эскизы выполняются на картах эскизов по форме 5, ГОСТ 3.1105–2011.

*При технологических разработках данного раздела можно использовать следующие источники информации:*

1. Быков В.В. Технология машиностроения. Курсовое проектирование. Учебное пособие. – М.: МГУЛ, 2007 – 302 с.
2. Быков В.В., Шамарин Ю.А. Контроль нормируемой точности деталей. Учебное пособие. – М.: МГУЛ, 2004. – 90 с.
3. Машиностроение. Энциклопедия. В 40 т. Стандартизация и сертификация в машиностроении. Т.1-5. – М.: Машиностроение, 2000. – 656 с.

4. Машиностроение. Энциклопедия. В 40 т. Технология изготовления деталей машин. Т. III-3. – М.: Машиностроение, 2000. – 840 с.
5. Машиностроение. Энциклопедия. В 40 т. Измерения, контроль, испытания и диагностика. Т. III-7. – М.: Машиностроение, 2000. – 464 с.
6. Машиностроение. Энциклопедия. В 40 т. Оборудование для сварки. Т. IV -6. – М.: Машиностроение, 2000. – 864 с.
7. Машиностроение. Энциклопедия. В 40 т. Металлорежущие станки и деревообрабатывающее оборудование. Т. IV -7. – М.: Машиностроение, 2000. – 864 с.
8. Машиностроение. Энциклопедия. В 40 т. Колесные и гусеничные машины. Т. IV -15. – М.: Машиностроение, 2000. – 688 с.
9. Российская энциклопедия самоходной техники. В 2 т. /Под. ред. В.А. Зорина. – М.: Грузовое и легковое хозяйство, 2001. Т-1 - 680 с.; Т-2 – 764 с.
10. Новиков М.П. Основы технологии сборки машин и механизмов. 5-е изд., испр. – М.: Машиностроение, 1980. – 592 с.
11. Российская автотранспортная энциклопедия / Под ред. В.Н. Луканина. Т. 3. Техническая эксплуатация, обслуживание и ремонт автотранспортных средств. – М.: РБООИП «Просвещение», 2002. – 456 с.
12. Технология производства гусеничных и колесных машин. Учебное пособие для студентов машиностроительных специальностей вузов / Н.М. Капустин, К.М. Сухоруков, Р.К. Мещеряков и др.; Под общ. ред. Н.М. Капустина. – М.: Машиностроение, 1989. – 368 с.: ил.

### *Организация производства*

Определение потребного количества оборудования. Рабочий состав цеха (участка, отделения) и определение его численности. Организация рабочих мест. Вспомогательные отделения механических (механо-сборочных) цехов. Технологическую планировку цеха, участков разрабатывают на основе:

- расчета годовой трудоемкости изготовления деталей и сборки изделий;
- расчета числа единиц основного и вспомогательного оборудования;
- расчета численности работающих;
- определения состава и расчета площадей цеха.

*При технологических разработках данного раздела можно использовать следующие источники информации:*

1. Балабанов А.Н. Краткий справочник технолога-машиностроителя. – М.: Издательство стандартов, 1992. – 464 с.
2. Быков В.В., Дружков Г.Ф., Кондратов М.И. Проектирование участков и цехов предприятий. – М.: МЛТИ, 1991. – 90 с.
3. Мельников Г.Н., Вороненко В.П. Проектирование механосборочных цехов: Учебник для студентов машиностроит. специальностей вузов / Под ред. А.М. Дальского – М.: Машиностроение, 1990. – 352 с.: ил. – (Технология автоматизированного машиностроения).

4. Машиностроение. Энциклопедия. В 40 т. Технология изготовления деталей машин. Т. III-3. – М.: Машиностроение, 2000. – 840 с.

## **Конструкторские разработки**

### *Средства технологического оснащения*

Специальные средства технологического оснащения обычно проектируются для наиболее трудоемких, сложных и ответственных операций в объеме 5—листов чертежей формата А1. Разрабатываемые конструкции оформляют в виде чертежей общих видов без детализирования в масштабе 1:1. Недопустимо набирать требуемый объем разработок путем увеличения масштаба изображения.

На чертежах общих видов должны быть указаны необходимые размеры – габаритные, установочные, присоединительные; приведены техническая характеристика и технические требования в соответствии с ГОСТ 2.316–68.

В ПЗ необходимо привести:

- расчет сил зажима и точности приспособления;
- расчет специального режущего инструмента;
- расчет и проектирование специальных средств технического контроля.

*Источники информации и руководящий материал для разработки средств технологического оснащения:*

1. Андреев Г.Н., Новиков В.Ю., Схиртладзе А.Г. Проектирование технологической оснастки машиностроительного производства: Учебное пособие для машиностроит. спец. вузов / Под ред. Ю.М. Соломенцева. 2-е изд., испр. – М.: Высшая школа, 1999 – 415 с.: ил.
2. Ансеров М.А. Приспособления для металлорежущих станков. – М.-Л.: Машиностроение, 1964, – 652 с.
3. Горошкин А.К. Приспособления для металлорежущих станков: Справочник. – М.: Машиностроение, 1979. – 304 с.
4. Корсаков В.С. Основы конструирования приспособлений. – М.: Машиностроение, 1984 – 242 с.

## **Охрана труда и экологическая безопасность**

Содержание этого раздела ПЗ должно быть органически связано с технологическими, организационными и конструкторскими разработками дипломного проекта и полностью соответствовать действующим нормам, инструкциям и правилам в этой области. Основное внимание следует уделить описанию технологических процессов, инструкций с точки зрения безвредности и безопасности труда в процессе производства изделий и эксплуатации технологического оборудования и средств технологического оснащения.

*Руководящие материалы и методические указания для разработки вопросов обеспечения безопасности жизнедеятельности:*

1. Балабанов А.Н. Краткий справочник технолога-машиностроителя. – М.: Издательство стандартов, 1992. – 464 с.

### **Технико-экономические показатели**

Применяемые в выпускной квалификационной работе технологические, конструкторские и организационные проектные решения подлежат обязательному экономическому обоснованию. К ним относятся:

- экономическое обоснование способов получения заготовок;
- экономическое обоснование принятых вариантов технологических процессов изготовления деталей или сборки изделий;
- определение затрат на изготовление или сборку.

*При разработке вопросов экономики производства необходимо пользоваться следующими материалами:*

1. Барташов Л.В. Технико-экономические расчеты при проектировании и производстве машин. – М.: Машиностроение, 1984. – 240 с.
2. Быков В.В. Проектирование технологических процессов изготовления деталей: Учебное пособие для студентов спец. 170400, 230100, 060800. – М.: МГУЛ, 2003. – 117 с.
3. Расчеты экономической эффективности новой техники: Справочник / Под общ. ред. К.М. Великанова. 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Машиностроение, 1990. – 448 с.

## 6. ВЫПУСКНЫЕ КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ РАБОТЫ ПО ТЕХНОЛОГИИ И ОРГАНИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРАНСПОРТНЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН

### 6.1. Тематика и исходные данные

1. Совершенствование технологии и организации сервиса транспортных машин в условиях конкретного предприятия – АТП, автоколонны, СТО, гаражей – с разработкой средств механизации операций технологического процесса.
2. Совершенствование технологии и организация сервисных технических центров, дилерских предприятий по обслуживанию технологических машин в условиях конкретного предприятия – РММ, ПЦТО, СТОТ.
3. Совершенствование технологии и организации сервисных технических центров по обслуживанию дорожно-строительной техники на базе ДРСУ.
4. Совершенствование технологии и организации сервисного технического центра по обслуживанию легковых автомобилей с разработкой участков или зон предпродажной подготовки и салона-магазина на базе СТОА.
5. Организация и проектирование технологии диагностирования в условиях АТП, СТОА с разработкой средств инструментального контроля транспортных машин.

*Исходными данными* для разработки проекта являются.

*Для объектов ремонтно-обслуживающей базы лесозаготовительных предприятий (РММ, ГАРАЖ, ДЕПО, ПЦТО):*

- объем заготовок (вывозки) древесины для соответствующих подразделений – ЛПХ, лесопункт, мастерский участок;

- списочное количество механизмов работающих в подразделении – с указанием года выпуска, пробегов, наработок;

- производительность механизмов, работающих во всей технологической цепочке ЛПХ;

- среднее расстояние вывозки, трелевки;

- среднесуточный пробег (наработка) механизма;

- количество дней в году;

- условия эксплуатации – тип дороги, рельеф, уклон, климатические условия, категория условий эксплуатации;

- технико-экономические показатели деятельности предприятия – ЛПХ, лесопункт, мастерский участок, нижний склад, – в том числе ремонтных объектов;

- характеристика ремонтно-обслуживающих предприятий – состав, перечень оборудования, производственные площади, количество рабочих, степень механизации, оснащенность;

- статистические данные по расходу топлива запасных частей, шин, по дефектам и износу основных узлов деталей.

*Для АТП, автоколонн, автопарков*

Анализ технико-экономических показателей деятельности предприятия:

- производственная база – перечень оборудования, среднее количество единиц техники, автодни в работе, автодни в хозяйстве, автодни в исправном состоянии, площади, средства механизации;

- технико-эксплуатационные показатели – коэффициент технической готовности, коэффициент использования парка, время в наряде в сутки, среднесуточный пробег, время в движении, коэффициент использования пробега, коэффициент использования грузоподъемности (вместимости), эксплуатационная скорость;

- производственная программа: авточасы в наряде, авточасы в движении, общий пробег в км, грузооборот, количество рейсов, процент выполнения рейсов, потери от сорванных рейсов;

- финансовые показатели: доходы, расходы – удельные на 1 час, 1 км, 1 рейс; прибыль – удельная на 1 час, 1 км, 1 рейс; доходная смета, себестоимость, удельный вес доходов к расходам, рентабельность.

*Для станций технического обслуживания автомобилей (СТОА):*

- тип сервисного предприятия;
- годовое количество автомобиле-заездов по маркам;
- годовое количество условных комплексно обслуживаемых на станции автомобилей;
- количество продаваемых в год автомобилей, если СТОА имеет салон – магазин;
- среднегодовой пробег автомобилей по маркам;
- количество рабочих дней в году, продолжительность смены, количество смен;
- климатический район;
- мониторинг наличия и состояния по количеству и типам автотранспортных средств в регионе, для которого проектируется СТО;
- анализ и статистика по региону: входящий поток требований – автомобиле-заездов, частота спроса.

## **6.2. Примерная структура пояснительной записки и графической части**

### ***Структура пояснительной записки:***

Введение

1. Общая часть.

1.1. Анализ производственной и финансовой деятельности предприятия.

1.2. Общая характеристика предприятия на основе материала, собранного на преддипломной практике (исходные данные).

1.3. Анализ технологического процесса технического обслуживания с выводами о недостатках.

1.4. Обоснование основных вопросов подлежащих разработке и задачи.

2. Исследовательские разработки.

2.1. Мониторинг использования транспортных средств в регионе, районе, предприятии.

2.2. Анализ затрат на предприятии по эксплуатационным материалам, распределенных по типам, годам, пробегам транспортных средств.

- 2.3. Обработка результатов исследования с выводами и рекомендациями для разработки темы дипломного проекта.
3. Технологические разработки проекта.
  - 3.1. Разработка оптимального технологического процесса технического обслуживания.
    - 3.1.1. Выбор метода организации технического обслуживания.
    - 3.1.2. Содержание и объем работ ТО для конкретных типов транспортных средств.
    - 3.1.3. Метод планирования и учета выполнения ТО и ТР.
    - 3.1.4. Организация работ в зоне ТО и ТР.
    - 3.1.5. Составление технологической карты выполнения одного из видов технического обслуживания.
  - 3.2. Технологические расчеты при проектировании объектов ремонтно-обслуживающей базы и сервисных предприятий.
    - 3.2.1. разработка нормативной базы, корректировка нормативов с учетом фактических условий эксплуатации.
    - 3.2.2. Приведение автопарка к основной модели в случае большой номенклатуры.
    - 3.2.3. Расчет годового объема работ по ТО и ТР для конкретных типов машин и механизмов.
    - 3.2.4. Распределение годового объема работ между объектами РОБ (в случае разработки РОБ ЛПХ) и видами работ.
    - 3.2.5. Расчет штата производственных рабочих.
    - 3.2.6. Расчет и выбор количества постов, оборудования.
    - 3.2.7. Расчет производственных площадей основных и вспомогательных.
    - 3.2.8. Разработка планировок.
4. Конструктивные разработки.
  - 4.1. Выбор и обоснование схемы и конструкции стенда для одной из операций по ТО и ТР.
  - 4.2. Проверочный, кинематический, прочностной и другие расчеты стенда.
  - 4.3. Описание основных частей стенда и его работы.
5. Охрана труда и окружающей среды (БЖД).
  - 5.1. Разработка основных мероприятий по охране труда и окружающей среды на проектируемых объектах РОБ и сервисных предприятиях.
  - 5.2. Разработка мероприятий по технике безопасности при выполнении ТО и ТР.
  - 5.3. Расчет вентиляции, отопления, освещения объектов РОБ и сервисных предприятий (цеха, участка, отделения, поточной линии).
  - 5.4. Разработка очистных сооружений.
6. Технико-экономическое обоснование принятых решений.
  - 6.1. Расчет эксплуатационных затрат.
  - 6.2. Расчет основных показателей – себестоимости, рентабельности, окупаемости.
  - 6.3. Расчет эффективности внедрения средств технологического оснащения, методов организации.

Заключение.

Список использованных источников.

Приложения.

**Графическая часть (на листах формата А1):**

*Лист 1.* Схема организации технического обслуживания и ремонта (для ЛПХ, лесхоза. Распределение работ между объектами РОБ).

*Лист 2.* Результаты анализа технико-экономических показателей деятельности предприятия – распределение пробегов, по годам выпуска, по расходу топлива и др.

*Лист 3-4.* Карта технологического процесса технического обслуживания и диагностирования.

*Лист 5.* Генеральный план предприятия.

*Лист 6.* Планировка объектов РОБ – РММ, гараж, ПЦТО, ПТО, – АТП и других сервисных предприятий.

*Лист 7.* Планировка специализированного участка – дилерского технического центра.

*Лист 8-9.* Общий вид стенда.

*Лист 10.* Гидравлическая, пневматическая, электрическая схемы стенда.

*Лист 11.* Сборочный чертеж разрабатываемого (модернизируемого) узла стенда.

*Лист 12.* Рабочие чертежи деталей узла разрабатываемого (модернизируемого) узла стенда.

*Лист 13.* Организация рабочего места для различных видов ТО и работ (при проведении ТО1, ТО2, ТР и т. д.).

*Лист 14.* Техничко-экономические показатели проектирования (реконструкции, модернизации) предприятия.

**6.3. Методические указания по выполнению разделов*****Введение***

В этом разделе необходимо показать состояние технического сервиса, роль технической эксплуатации в управлении эффективностью использования транспортных и технологических машин, основные направления и перспективу совершенствования системы технической эксплуатации и ремонта, формулируются цели и задачи проектирования.

***Общая часть***

Дается общая характеристика предприятия – организационно-правовая форма, место расположения, специализация, зона обслуживания.

Приводится анализ технико-экономических показателей, состояние ремонтно-обслуживающей базы, структуры предприятия, характеристики технологического процесса технического обслуживания, средств оснащения.

Устанавливаются недостатки организации производства и выводы с рекомендацией о совершенствовании процесса.

### *Исследовательские разработки*

Выполняется мониторинг использования транспортных средств, собирается статистический информационный материал по расходу топлива, запасных частей, шин, по годам выпуска машин, по пробегам.

На основании собранного статистического материала производится обработка результатов с использованием законов теории вероятности. Устанавливается закон распределения, строятся графики и кривые закономерностей изменения показателей, на основании которых дается обоснование конкретных вопросов совершенствования организации, подлежащих разработке.

### *Технологические разработки*

Технологические разработки выполняются на основании выводов исследовательской части и включают **три раздела**.

Разрабатывается **общий технологический процесс** технического обслуживания с выбором форм и методов организации ТО и диагностирования с учетом исходных данных по конкретному предприятию.

Составляется **технологическая карта ТО или диагностирования**. Приводятся все необходимые технологические расчеты, позволяющие спроектировать ремонтно-обслуживающую базу.

Предлагается более **совершенная технологическая планировка**; приводятся необходимые и специальные расчеты.

Выполняются на основании общей характеристики предприятия. Учитываются недостатки организации технологического процесса ТО и Р и выводы с рекомендациями о совершенствовании процесса по итогам преддипломной практики. Рассчитываются основные технологические показатели, позволяющие разработать технологическую планировку заданного ремонтного объекта. Другой частью разработок являются составление технологической карты на проведение ТО (включая хранение) и диагностирования машин, отдельных систем и агрегатов (форма 1.1). При этом в качестве объекта ТО и диагностирования могут быть выбраны любые марки машин, имеющиеся на предприятии. В расчетно-пояснительной записке приводятся соответствующие пояснения и расчеты.

Методика технологических расчетов представлена в методических указаниях [1, 2, 3, 4, 5]. Информационные материалы по составлению карты приведены в [1] в таблицах 4.1., 4.2., 4.3., 4.4., 4.5.

В **графе 1** указывается номер операции. Как правило, используется сквозная нумерация по всей карте.

В **графе 2** кратко перечисляется содержание работ. Например: «Проверить состояние шин передних колес, наличие колпачков вентиляей, давление воздуха в шинах. При необходимости довести, до нормы давление в шинах, удалить инородные предметы, застрявшие в протекторе».

В **графе 3** указывается место выполнения работ. Например, при проверке шин передних колес необходимо указать: «Сверху в передней части», поскольку для

выполнения этой операции не требуется наличия смотровой канавы, а передние колеса автомобиля находятся в передней его части.

Форма 1.1. Технологическая (постовая, операционная) карта.

№ операции	Содержание работ	Место выполнения	Количество мест воздействия	Трудоемкость, чел-мин	Оборудование	Технические условия
1	2	3	4	5	6	7

**В графе 4** указывается количество мест воздействия. Например, при обслуживании передних колес указывается «2», поскольку их два.

**В графе 5** указывается трудоемкость обслуживания в человеко-минутах или человеко-часах. Данные можно взять из справочников или по результатам хронометража.

**В графе 6** указывается необходимое для проведения операции оборудование.

**В графе 7** указываются все технические условия.

*Рекомендуемые источники дополнительной информации к рассмотренному пункту технологического раздела:*

1. Назаренко А.С. Техническая эксплуатация машин и оборудования лесопромышленных предприятий: учебное пособие по курсовому и дипломному проектированию. / В.В. Быков, А.Ю. Тесовский – М.: МГУЛ, 2008. – 167 с.
2. Положение о техническом обслуживании и ремонте машин и оборудования и лесозаготовительной промышленности. – Химки: ЦНИМЭ, 1990. – 288 с.
3. Общесоюзные нормы технологического проектирования лесозаготовительных предприятий. ОНТП.02.85. – Л.: 1986. – 226 с.
4. Миляков В.В., Назаренко А.С., Серов А.В. Техническая эксплуатация лесозаготовительного оборудования. – М.: МГУЛ, 2001. – 456 с.
5. Быков В.В. Справочник по технологическим и транспортным машинам лесопромышленных предприятий и техническому сервису / В.В. Быков, А.С. Назаренко, А.Ю. Тесовский и др. – М.: МГУЛ, 2000. – 532 с.
6. Быков В.В. Технический сервис. Источники электропитания и потребители электричества в лесозаготовительных и лесохозяйственных машинах: учебное пособие для студентов спец. 230100 и 170400 / В.В. Быков, И.Г. Голубев, Назаренко А.С. и др. – М.: МГУЛ, 1999. – 69 с.
7. Российская энциклопедия самоходной техники. Основы эксплуатации и ремонта самоходных машин и механизмов: справочное и учебное пособие для специалистов отрасли «Самоходные машины и механизмы». Том 2. / В.А. Зорин. – М.: Просвещение, 2001 – 358 с.

8. Российская автотранспортная энциклопедия / Под ред. В.Н. Луканина. Т. 3. Техническая эксплуатация, обслуживание и ремонт автотранспортных средств. – М.: РБООИП «Просвещение», 2002. – 456 с.
9. Назаренко А.С. Техническое обслуживание и ремонт оборудования: методические указания к выполнению лабораторной работы. Техническое обслуживание и диагностика искровых свечей зажигания двигателей внутреннего сгорания. Для студентов спец. 230100, 170400, 260100 / А.С. Назаренко, В.Ю. Прохоров. – М.: МГУЛ, 1999. – 16 с.
10. Российская автотранспортная энциклопедия / Под ред. В.Н. Луканина. Т.3. Техническая эксплуатация, обслуживание и ремонт автотранспортных средств. – М.: РБООИП «Просвещение», 2002. – 456 с.

### ***Конструкторские разработки***

В качестве конструктивной части проекта может быть представлена вновь разрабатываемая либо модернизированная конструкция установок, стендов, приспособлений, устройств, используемых для механизации операций проектируемого технологического процесса технического обслуживания транспортных и технологических машин. Средства технического оснащения должны устанавливаться в соответствующем цехе, участке или зоне технического обслуживания и быть неотъемлемой частью производственного процесса.

### ***Средства механизации технического обслуживания***

Оборудование подразделяется по принадлежности к соответствующей технологической операции ТО и ТР, например: оборудование мойки машин; оборудование для диагностики; подъёмно-транспортное оборудование и т. д.

Однако, несмотря на широкий спектр имеющегося оборудования, низок уровень механизации ТО и ТР. Кроме того, постоянное обновление лесозаготовительного оборудования требует разработок новых средств технологического оснащения. Поэтому в графической части дипломного проекта или курсовой работы (проекта) необходимо разработать средства технологического оснащения, предусматривающие максимально возможный уровень механизации ТО и ТР.

### ***Темы конструктивных разработок***

1. Диагностические стенды и устройства для проверки машин, агрегатов и систем механизмов машин; например: стенд с беговыми барабанами для проверки мощностных и тормозных качеств, прибор для проверки установки передних колёс автомобиля и т.д.
2. Разработка средств моечно-очистных операций
3. Тележки для транспортировки узлов, агрегатов, механизмов.
4. Средства для механизации подъёмных транспортных работ; например: домкраты, подъёмники, средства для вывешивания машин и т. д.
5. Стенды для демонтажа и монтажа шин.

### *Требования к средствам механизации ТО и ТР*

Конструктивная часть проекта предусматривает разработку или модернизацию средств механизации работ по ТО и ТР, механизмов для подъёма и вывешивания отдельных частей механизмов; стендов для проверки и испытания агрегатов, которыми оснащаются рабочие места зон ТО и ТР и специализированные участки. При разработке новых конструкций можно ограничиться их принципиальными схемами, общими видами и разработкой отдельных узлов и механизмов со всеми необходимыми расчётами. При модернизации существующих конструкций должны быть использованы результаты самостоятельной творческой работы студента. Этапы конструкторской разработки должны включать характеристику области её применения и условия эксплуатации; анализ преимуществ и недостатков аналогичных или близких конструкций; обзор существующих конструкций или их схем, представляемых графически. При разработке эскизного проекта конструкции в целом и отдельных её элементов выполняют необходимые динамические, кинематические и прочностные расчёты. При модернизации проводят проверочные расчёты, механизмов, узлов, нагрузочных устройств, приводов, установок, определение экономической эффективности разработки или внедрения.

Текст пояснительной записки конструктивной части должен содержать:

- обзор существующих конструкций;
- техническую характеристику;
- устройство и работу конструкции и ее составных частей;
- конструктивные расчёты;
- расчёт технико-экономических показателей и конструктивной разработки.

Описание конструкции и расчёты иллюстрируются эскизами, схемами, графиками и т. д.

Для выбора прототипа (аналога) заданного проектируемого устройства проводятся патентный поиск по интересующему вопросу и анализ различных конструктивных устройств по литературным источникам.

По сравнению с существующими прототипами (аналогами) разрабатываемое или модернизируемое устройство должно иметь более высокие показатели – уровень механизации, надежность, производительность, качество выполняемых работ.

*Рекомендуемые источники дополнительной информации к рассмотренному пункту конструктивного раздела*

1. Справочник по технологическим и транспортным машинам лесопромышленных предприятий и техническому сервису. / В.В. Балихин, В.В. Быков, И.Г. Голубев и др.; Под ред. В.В. Быкова, А.Ю. Тесовского. – М.: МГУЛ, 2000. – 532 с.: ил.

#### ***Безопасность жизнедеятельности (БЖД)***

В этом разделе приводятся основные мероприятия по БЖД, предусматривающие полную безопасность выполнения работ и соблюдения норм на объект проектирования.

При этом должны найти отражение следующие вопросы:

- специфические особенности работы соответствующей зоны ТО и ТР, диагностирования и других участков;

- источники повышенного шума, ядовитых веществ, пожарной опасности и других вредных для здоровья и опасных для производства факторов;
  - требования техники безопасности и производственной санитарии к отоплению, вентиляции, освещению, электрооборудованию, электропроводке, температуре и влажности воздуха;
  - требования к оборудованию, инструменту, и приспособлениям.
- Кроме того расчет должен содержать:
- расчет естественного и искусственного освещения;
  - расчет силовой и осветительной электроэнергии;
  - расчет заземления в проектируемом объекте. [1, 4, 21]

*Рекомендуемые источники дополнительной информации к рассмотренному пункту раздела БЖД*

1. Бураев Ю.В. Безопасность жизнедеятельности на транспорте: учеб. для студентов высших учебных заведений / Ю.В. Бураев – М.: Академия, 2004. – 288 с.
2. Межотраслевые правила по охране труда на автомобильном транспорте ПОТ РМ-027-2003 / М.: НИЦЭНАС, 2004.

### ***Технико-экономические обоснования принятых решений***

В состав этой части входят технико-экономическая оценка спроектированной конструкции стендов и расчет экономической эффективности совершенствования организации технического обслуживания в проекте. Каждая проектная разработка должна иметь экономическое обоснование. Для обоснования и оценки экономической эффективности проекта международная практика инвестиционных проектов использует несколько показателей, позволяющих подготовить решение о целесообразности вложения средств. Они следующие: прибыль предприятия на единицу продукции; объем реализуемой продукции до создания диагностического участка;  $K_{\text{т}}$  до создания диагностического участка; инвестиции в диагностический участок;  $K_{\text{т}}$  после создания диагностического участка; объем реализуемой продукции после создания диагностического участка; дополнительная годовая валовая прибыль; дополнительная годовая чистая прибыль; чистый интегральный доход, при  $T_{\text{р.п.}}=7$  лет; чистый интегральный дисконтированный доход, при норме дисконта  $E=50\%$ ; срок окупаемости инвестиций.

*Рекомендуемые источники дополнительной информации к рассмотренному пункту экономического раздела*

1. Лавриченко В.А. Экономическая часть дипломного проектирования: учебно-методическое пособие для студентов специальности 190603 (230100) «Сервис транспортных и технологических машин и оборудования (лесной комплекс)» - М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2009. – 28 с.
2. Экономика: учебно-методическое пособие по дипломному проектированию / З.И. Фетищева, Н.С. Горшенина, И.Н. Назаренко. – М.: МГУЛ, 2003. – 62 с.

## 7. ВЫПУСКНЫЕ КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ РАБОТЫ ПО ТЕХНОЛОГИИ И ОРГАНИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА ТРАНСПОРТНЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН

### 7.1. Тематика и исходные данные

1. Организация и технология технического сервиса транспортных и технологических машин на сервисном предприятии (ремонтном заводе, техническом центре, дилерском предприятии, ремонтно-техническом предприятии, станции технического обслуживания машин и др.).
2. Создание сервисного предприятия в регионе (технического центра, дилерского пункта, ремонтного завода, станции технического обслуживания) с разработкой технологии выполнения услуг технического сервиса машин.
3. Реконструкция и техническое перевооружение сервисного предприятия с разработкой средств технологического оснащения.
4. Технология и организация ремонта агрегатов – двигателей, топливных насосов, коробок передач и др. – транспортных и технологических машин на сервисном предприятии.
5. Разработка технологии и организация выполнения одной из услуг технического сервиса – предпродажный сервис, техническое обслуживание, текущий и капитальный ремонт – транспортных и технологических машин на сервисном предприятии с использованием перспективных разработок очистки, диагностирования, разборки, сборки, обкатки, испытания, окраски машин и агрегатов.

*Исходными данными* для разработки проекта могут быть статистические данные по объемам продаж транспортных и технологических машин в регионе; потребность региона и предприятия в машинах и агрегатах, планы реконструкции и технического перевооружения предприятий, динамика цен на машин и агрегаты за последние 5–10 лет, результаты анализа производственной и финансовой деятельности предприятия; требования нормативно-технической документации.

### 7.2. Примерная структура пояснительной записки и графической части

#### *Структура пояснительной записки:*

Введение

1. Определение емкости рынка сервисных услуг в регионе.
  2. Выбор пункта расположения сервисного предприятия и обоснование его структуры (для темы 2).
  3. Анализ производственной и финансовой деятельности предприятия.
- Общая характеристика предприятия.  
Финансовый обзор предприятия.  
Номенклатура и объемы услуг технического сервиса.  
Себестоимость услуг технического сервиса.

Резервы снижения себестоимости сервисных услуг на предприятии.

Обоснование основных вопросов, подлежащих разработке.

4. Технологические разработки проекта.

4.1. Технология выполнения услуг технического сервиса.

4.1.1. Разработка схемы производственного процесса.

4.1.2. Разработка технологической карты на выполнение услуг.

4.2. Технологические расчеты при создании (реконструкции) сервисного предприятия (участка, цеха, отделения).

4.2.1. Режим работы и фонды времени работы.

4.2.2. Расчет годовой трудоёмкости работ по сервису машин (агрегатов).

4.2.3. Расчет и подбор персонала.

4.2.4. Расчет количества и выбор основного оборудования.

4.2.5. Расчет производственной площади.

4.2.6. Разработка планировки.

4.2.7. Разработка карты организации труда на рабочем месте при выполнении сервисных услуг.

5. Конструкторские разработки.

5.1. Обоснование выбора конструкции стенда (стенда) для выполнения услуг технического сервиса.

5.2. Основные технико-экономические характеристики и описание принципа работы стенда.

5.3. Кинематический, прочностной и др. расчеты стенда (установки).

6. Охрана труда и окружающей среды.

6.1. Расчет вентиляции, отопления и освещения участков, цехов, отделений

6.2. Разработка мероприятий по технике безопасности при выполнении услуг технического сервиса

6.3. Разработка мероприятий по охране окружающей среды

7. Технико-экономическое обоснование принятых решений

7.1. Определение затрат на выполнение услуг технического сервиса

Заключение.

Список использованных источников

Приложения

### ***Графическая часть (на листах формата А1):***

*Лист 1-3.* Схема выбора пункта сервисного предприятия. Результаты мониторинга состояния машин в регионе. Результаты анализа предприятия.

*Лист 4-6.* Генеральный план и структура сервисного предприятия. Компоновки и планировки цеха, отделения, участка, рабочего места рабочего при выполнении услуг технического сервиса.

*Лист 7-9.* Схема производственного процесса и технологическая карта выполнения услуги технического сервиса

*Лист 10.* Карта организации труда на рабочем месте при выполнении услуг технического сервиса машин.

*Лист 11-14.* Общий вид станда (установки). Гидравлическая, пневматическая, электрическая и кинематическая схемы станда (установки). Сборочный чертеж разрабатываемого (модернизированного) узла станда (установки). Рабочие чертежи деталей станда (установки).

*Лист 15.* Мероприятия по охране труда и экологической безопасности.

*Лист 16.* Техничко-экономические показатели проекта.

### **7.3. Методические указания по выполнению разделов**

#### ***Введение***

В этом разделе необходимо показать состояние технического сервиса транспортных и технологических машин в лесном комплексе и определить основные направления его развития на перспективу. Формулируется цель проекта. При подготовке введения можно использовать периодические издания лесного профиля, в частности, журнал «Лесная промышленность», а также учебно-методические, справочные и нормативные материалы.

#### ***Определение емкости рынка сервисных услуг в регионе***

Дается характеристика региона, наличие и потребность в транспортных и технологических машинах, их сосредоточение в районах региона, прогнозные значения наработки машин на тракторной базе и пробег машин на базе автомобилей.

*Для расчета емкости рынка сервисных услуг можно использовать источники*

1. Быков В.В., Голубев И.Г. Технология и организация сервисных услуг: Учебное пособие для выполнения курсового проекта студентов специальности 230100. – М.: МУЛ, 2003. – 119 с.

#### ***Выбор пункта расположения сервисного предприятия и обоснование его структуры***

*Методика выбора пункта расположения сервисного предприятия и обоснование его структуры дана в источнике*

1. Быков В.В., Голубев И.Г. Технология и организация сервисных услуг: Учебное пособие для выполнения курсового проекта студентов специальности 230100. – М.: МУЛ, 2003. – 119 с.

#### ***Анализ производственной и финансовой деятельности предприятия***

Дается общая характеристика сервисного предприятия – организационно-правовая форма, место расположения, специализация, зона обслуживания. Приводятся показатели производственной деятельности, численность работающих и др. Оценивается состояние ремонтно-обслуживающей базы, наличие подъездных путей организация

предпродажного сервиса, технического обслуживания и ремонта машин и других сервисных работ.

Выполняется финансовый обзор предприятия за последние 5 лет.

Анализируются данные, характеризующие основные технико-экономические показатели: основные производственные фонды, объём реализации продукции и услуг, прибыль, рентабельность и др.

Необходимо проанализировать динамику различных затрат в себестоимости услуг технического сервиса машин. Должны быть построены графики, показывающие изменение этих показателей, и дана их оценка в сравнении с показателями конкурентов, работающих на рынке сервисных услуг в данном регионе. Обосновываются и излагаются конкретные вопросы, подлежащие разработке.

При подготовке данного раздела необходимо использовать статистические сборники, отчетные данные предприятия, прайс-листы заводов-изготовителей на цены машин и сервисных предприятий-конкурентов на сервисные услуги. Эти материалы могут составлять исследовательскую часть проекта.

### *Технологические разработки*

В первой части раздела разрабатывается схема производственного процесса и технологическая карта выполнения услуг технического сервиса. При разработке технологического процесса необходимо определить последовательность операций, выбрать оборудование и оснастку, материалы, определить режимы.

*При подготовке данного раздела можно использовать источники:*

1. Справочник по технологическим и транспортным машинам лесопромышленных предприятий и техническому сервису / В.В. Балихин, В.В. Быков, И.Г. Голубев и др.; Под ред. В.В. Быкова, А.Ю. Тесовского. – М.: МГУЛ, 2000. – 532 с.: ил.
2. Надёжность и ремонт машин. Учебник: / Под ред. В.В.Курчаткина. – М.: Колос, 2000. – 776 с.: ил.

Во второй части раздела рассчитывают режимы работы и фонды времени работы предприятия, годовую трудоёмкость выполнения сервисной услуги, численность персонала, количество основного оборудования, производственную площадь. Разрабатываются генеральный план, планировки: предприятия, участка, цеха, отделения; карта организации труда на рабочем месте рабочего при выполнении сервисных услуг.

*Рекомендуемые источники дополнительной информации к рассмотренному пункту технологического раздела:*

1. Бабусенко С.М. Проектирование ремонтных предприятий. – М.: Агропромиздат, 1990. – 295 с.
2. Быков В.В., Дружков Г.Ф., Кондратов М.И. Проектирование участков и цехов предприятий. – М.: МЛТИ, 1991. – 90 с.
3. Ведомственные нормы технологического проектирования ремонтных предприятий. – Саратов, Гипромсельстрой, 1986. Ч. II – 73 с., Ч. III – 52 с.

### ***Конструкторские разработки***

Дается анализ существующих стендов (установок), и обосновывается необходимость разработки (модернизации) конструкции стенда для выполнения конкретной операции в соответствии с разработанным технологическим процессом; например, установка для удаления консервационной смазки с машин при их предпродажном сервисе и другие.

По сравнению с существующими аналогами разработанные (модернизированные) установки должны иметь более высокие показатели технического уровня, производительность, долговечность, условия труда и другие. Даются описание и принцип работы разработанного оборудования.

При разработке (модернизации) оборудования проводят кинематические и прочностные расчеты усилий, действующие на рычаги установки, при сжатии пружин, расчет резьбовых соединений, расчет рычагов на изгиб, расчет и выбор посадок подвижных и неподвижных соединений, подшипников качения и т. д.

*Рекомендуемые источники дополнительной информации к рассмотренному пункту технологического раздела:*

1. Справочник по технологическим и транспортным машинам лесопромышленных предприятий и техническому сервису. / В.В. Балихин, В.В. Быков, И.Г. Голубев и др.; Под ред. В.В. Быкова, А.Ю. Тесовского. – М.: МГУЛ, 2000. – 532 с.: ил.

### ***Охрана труда и окружающей среды***

Приводятся санитарно-технические расчеты – отопления, вентиляции, освещения, – направленные на создание нормальных условий труда на предприятии, участке, в цехе, отделении. Рассматриваются вопросы по технике безопасности при выполнении конкретных сервисных услуг, разрабатываются мероприятия по охране труда и окружающей среды, особенно на таких опасных участках как моечно-разборочные, окрасочные и другие.

### ***Технико-экономические обоснования принятых решений***

В этом разделе необходимо рассчитать основные технико-экономические показатели функционирования сервисного предприятия, в том числе себестоимость услуг технического сервиса.

## **8. ВЫПУСКНЫЕ КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ РАБОТЫ ПО ТЕХНОЛОГИИ И ОРГАНИЗАЦИИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ И СБОРОЧНЫХ ЕДИНИЦ ТРАНСПОРТНЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН**

### **8.1. Тематика и исходные данные**

1. Организация производства по восстановлению деталей транспортных и технологических машин на сервисном предприятии (ремонтном заводе, техническом центре, дилерском предприятии, ремонтно-техническом предприятии, станции технического обслуживания машин и др.).
2. Реконструкция и техническое перевооружение производств – участков, цехов, отделений, поточных линий – по восстановлению деталей транспортных и технологических машин на сервисном предприятии.
3. Технология и организация восстановления деталей – коленчатых валов, блоков цилиндров, шатунов, гильз цилиндров, опорных катков – транспортных и технологических машин на сервисном предприятии.
4. Разработка технологии и организация восстановления деталей транспортных и технологических машин на сервисном предприятии с использованием перспективных способов нанесения покрытий – дуговой, плазменной и лазерной наплавки гальванических и полимерных покрытий, газотермического напыления металлических и керамических покрытий.

*Исходными данными* для разработки проекта могут быть статистические данные по объемам работ по ремонту транспортных и технологических машин в регионе и на предприятии; потребность региона и предприятия в запасных частях, динамика цен на запасные части за последние 5–10 лет; результаты анализа производственной и финансовой деятельности предприятия; требования нормативно-технической документации.

### **8.2. Примерная структура пояснительной записки и графической части**

#### ***Структура пояснительной записки:***

Введение.

1. Анализ производственной и финансовой деятельности предприятия.

Общая характеристика предприятия.

Финансовый обзор предприятия.

Доля затрат на запасные части в структуре себестоимости услуг технического сервиса (ремонта машин).

Восстановление деталей – резерв снижения себестоимости сервисных услуг (ремонта машин) на предприятии.

Обоснование основных вопросов, подлежащих разработке.

2. Технологические разработки проекта.

- 2.1. Разработка технологии восстановления деталей.

- 2.1.1. Обоснование необходимости восстановления.

- 3.1.2. Техническая характеристика детали и схема разборки сборочной единицы.
  - 3.1.3. Анализ состояния изношенной поверхности и выбор способа её восстановления.
  - 3.1.4. Разработка технологического процесса восстановления детали.
  - 3.1.5. Схема сборки сборочной единицы, в которую входит восстановленная деталь.
  - 3.2. Технологические расчеты при создании (реконструкции) производства восстановления деталей – участка, цеха, отделения, поточной линии.
    - 3.2.1. Режим работы и фонды времени работы.
    - 3.2.2. Расчет годовой трудоёмкости восстановления деталей.
    - 3.2.3. Расчет и подбор персонала.
    - 3.2.4. Расчет количества и выбор основного оборудования.
    - 3.2.5. Расчет производственной площади.
    - 3.2.6. Разработка планировки.
  4. Конструкторские разработки.
    - 4.1. Обоснование выбора конструкции станда (приспособления) для восстановления детали.
    - 4.2. Кинематический, прочностной и др. расчеты станда (приспособления).
  5. Охрана труда и окружающей среды.
    - 5.1. Расчет вентиляции, отопления и освещения участка (цеха, отделения, поточной линии).
    - 5.2. Разработка мероприятий по технике безопасности при восстановлении деталей.
    - 5.3. Разработка мероприятий по охране окружающей среды при восстановлении деталей.
  6. Техничко-экономическое обоснование принятых решений.
    - 6.1. Определение затрат на восстановление деталей.
- Заключение.  
Список литературы.  
Приложения.

***Графическая часть (на листах формата А1):***

- Лист 1 - 3.* Результаты анализа предприятия, динамика стоимости запасных частей.  
*Лист 4 - 6.* Генеральный план предприятия. Компонировка ремонтного предприятия.  
Планировка участка – цеха, отделения, поточной линии – восстановления деталей.  
*Лист 7.* Схема разборки (сборки) сборочной единицы.  
*Лист 8.* Ремонтный чертёж детали.  
*Лист 9.* Карта технологического процесса восстановления детали.  
*Лист 10-13.* Общий вид станда (приспособления). Гидравлическая, пневматическая, электрическая и кинематическая схемы станда (приспособления).  
Сборочный чертеж разрабатываемого (модернизированного) узла станда (приспособления). Рабочие чертежи деталей станда (приспособления).  
*Лист 14.* Мероприятия по охране труда и окружающей среды  
*Лист 15.* Техничко-экономические показатели.

### 8.3. Методические указания по выполнению разделов

#### *Введение*

В этом разделе необходимо показать состояние технического сервиса в лесном комплексе, роль восстановления деталей транспортных и технологических машин и определить основные направления его развития на перспективу. Формулируется цель проекта. При подготовке введения можно использовать периодические издания лесного профиля, в частности журнал «Лесная промышленность».

#### *Анализ производственной и финансовой деятельности предприятия*

Даётся общая характеристика предприятия – организационно-правовая форма, место расположения, специализация, зона обслуживания. Приводятся показатели производственной деятельности, численность работающих и др. Оценивается состояние ремонтно-обслуживающей базы, организация технического обслуживания и ремонта машин.

Выполняется финансовый обзор предприятия за последние 5 лет.

Анализируются данные, характеризующие основные технико-экономические показатели: основные производственные фонды, объём реализации продукции и услуг, прибыль, рентабельность и др.

Необходимо проанализировать динамику затрат на запасные части и их долю в себестоимости услуг технического сервиса (ремонта) машин. Должны быть построены графики, показывающие изменение этих показателей, и дана их оценка. Обосновываются и излагаются конкретные вопросы, подлежащие разработке.

При подготовке данного раздела необходимо использовать статистические сборники, отчетные данные предприятия, прайс-листы заводов-изготовителей на цены машин и запасных частей. Эти материалы могут составлять исследовательскую часть проекта.

#### *Технологические разработки*

В первом разделе данной части обосновывается необходимость восстановления деталей, даётся её характеристика, разрабатываются схема разборки и сборка сборочной единицы. Необходимо показать состояние изношенной детали, проанализировать существующие способы восстановления деталей и выбрать рациональный. При разработке технологического процесса восстановления необходимо рассчитать толщину наносимого покрытия, режимы нанесения и механической обработки покрытия, выбрать оборудование и оснастку, материалы, определить нормы времени на выполнение операций и разработать технологическую документацию на восстановление детали.

*Рекомендуемые источники дополнительной информации к рассмотренному пункту технологического раздела:*

1. Быков В.В., Голубев И.Г., Круглов М.А. Проектирование технологических процессов восстановления деталей транспортных и технологических машин. – М.: МГУЛ, 2003. – 53 с.
2. Проектирование технологических процессов восстановления деталей транспортных и технологических машин. 2-ое изд. / В.В. Быков, И.Г. Голубев, В.В. Каменский и др. – М.: МГУЛ, 2004. – 64 с.
3. Батищев А.Н. и др. Надежность и ремонт машин. Ч. 2. Методические указания по изучению дисциплины и выполнению курсового проекта. – М.: ВСХИЗО, 1993. – 63 с.
4. Батищев А.Н., Голубев И.Г., Лялякин В.П. Восстановление деталей сельскохозяйственной техники. – М.: Информагротех, 1995. – 295 с.
5. Быков В.В., Воскобойников В.И., Назаренко А.С. Технологические расчеты при проектировании технологических процессов механической обработки. – М.: МГУЛ, 2002. – 140с.
6. Быков В.В., Воскобойников В.И., Дружков Г.Ф. Технологические расчеты при проектировании процессов восстановления и упрочнения деталей машин лесного комплекса: Учебное пособие. – М.: МЛТИ, 1989 – 87 с.
7. Дружков Г.Ф. Ремонт и восстановления деталей и сопряжений технологического оборудования лесного комплекса: Текст лекций. – М.: МГУЛ, 1997 – 79 с.
8. Молодык Н.В., Зенкин А.С. Восстановление деталей машин. – М.: Машиностроение, 1989 – 478 с.
9. Молодык Н.В. Методика технико-экономического обоснования способов восстановления деталей машин. – М.: ВНИИВИД ВНПО «Ремдеталь», 1988. – 31 с.
10. Новиков В.С. и др. Проектирование технологических процессов восстановления изношенных деталей. Методические рекомендации к курсовому и дипломному проектированию. – М.: МГАУ, 1998. – 50 с.
11. Российский статистический ежегодник. – М.: Госкомиздат, 2000. – 642 с.
12. Черноиванов В.И. Восстановление деталей машин. – М.: ГОСНИТИ, 1995. – 278 с.
13. Черноиванов В.И., Голубев И.Г. Восстановление деталей машин. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. – 374 с.

Во втором разделе рассчитывают режимы работы и фонды времени работы производств, годовую трудоёмкость восстановления деталей, численность персонала, количество основного оборудования, производственную площадь. Разрабатывается планировка участка – цеха, отдела, поточной линии – по восстановлению детали. Описывается организация труда на участке.

*При подготовке данного раздела можно использовать источники:*

1. Бабусенко С.М. Проектирование ремонтных предприятий. – М.: Агропромиздат, 1990. – 295 с.
2. Быков В.В., Дружков Г.Ф., Кондратов М.И. Проектирование участков и цехов предприятий. – М.: МЛТИ, 1991. – 90 с.

3. Батищев А.Н., Голубев И.Г., Лялякин В.П. Восстановление деталей сельскохозяйственной техники. – М.: Информагротех, 1995. – 295 с.
4. Дружков Г.Ф. Ремонт и восстановления деталей и сопряжений технологического оборудования лесного комплекса: Текст лекций. – М.: МГУЛ, 1997 – 79 с.
5. Молодык Н.В., Зенкин А.С. Восстановление деталей машин. – М.: Машиностроение, 1989 – 478 с.
6. Новиков В.С. и др. Проектирование технологических процессов восстановления изношенных деталей. Методические рекомендации к курсовому и дипломному проектированию. – М.: МГАУ, 1998. – 50 с.
7. Черноиванов В.И. Восстановление деталей машин. – М.: ГОСНИТИ, 1995. – 278 с.
8. Воловик Е.Л. Справочник по восстановлению деталей. М.: Колос, 1991. – 351 с.
9. Курсовое и дипломное проектирование по ремонту машин /А.П. Смелов, И.С. Сервый, И.П. Удалов, и др.; Под общ. ред. А.П. Смелова. 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1984. – 192 с., ил.
10. Надёжность и ремонт машин: Учебник. / Под ред. В.В.Курчаткина. – М.: Колос, 2000. – 776 с.: ил.

### ***Конструкторские разработки***

Даётся анализ существующих установок – стандов, приспособлений – и обосновывается необходимость разработки (модернизации) конструкции установки для восстановления конкретной детали в соответствии с разработанным технологическим процессом, например: установка для дуговой наплавки деталей типа «вал», установка для газопламенного напыления коленчатых валов, установка для контактной наварки металлической ленты и другие.

По сравнению с существующими аналогами разработанные (модернизированные) установки должны иметь более высокие показатели технического уровня, производительность, долговечность, условия труда и другие. Дается описание и принцип работы разработанного оборудования.

При разработке (модернизации) оборудования проводят кинематические и прочностные расчеты усилий, действующие на рычаги установки, при сжатии пружин, расчет резьбовых соединений, расчет рычагов на изгиб, расчет и выбор посадок соединений, подшипников качения и т. д.

### ***Охрана труда и окружающей среды***

Приводятся санитарно-технические расчеты – отопления, вентиляции, освещения, – направленные на создание нормальных условий труда на участке – цехе, отделении, поточной линии – при восстановлении деталей. Рассматриваются вопросы по технике безопасности при восстановлении конкретной детали, разрабатываются мероприятия по охране окружающей среды, особенно таких опасных производств – участков, цехов, отделений, поточных линий, – как гальванические, сварочные и другие производства.

### *Технико-экономические обоснования принятых решений*

Выполняемые в выпускной квалификационной работе технологические, конструкторские и организационные проектные решения подлежат обязательному экономическому обоснованию. К ним относятся:

- экономическое обоснование способов восстановления;
- экономическое обоснование принятых вариантов технологических процессов восстановления или сборки изделий;
- определение затрат на восстановление или сборку.

*При разработке вопросов экономики производства необходимо пользоваться следующими материалами:*

1. Береславская В.А., Кошелева Л.В. Экономическое обоснование организации технического обслуживания и ремонта машин и оборудования на предприятиях лесного комплекса: Учебное пособие. 2-ое изд., исправл. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2001 – 76 с.
2. Горшенина Н.С., Назаренко И.Н., Фетищева З.И. Экономика: Учебно-методическое пособие по дипломному проектированию для студентов специальностей 170400, 230100. – М.: МГУЛ – 2003 – 62 с.

## 9. ВЫПУСКНЫЕ КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ РАБОТЫ ПО ТЕХНОЛОГИИ И ОРГАНИЗАЦИИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

### 9.1. Тематика и исходные данные

1. Анализ, прогнозирование и обеспечение работоспособности топлив в условиях АЗС лесного комплекса.
2. Проектирование и организация участка по монтажу и ТО газобаллонного оборудования машин ЛПК.
3. Организация мероприятий по изготовлению и монтажу нефте- и газозаправочных комплексов в ЛПК.
4. Разработка мероприятий по переоборудованию автозаправки в нефтезаправочный комплекс.
5. Организация стационарного пункта по регенерации отработанных смазочных материалов.
6. Организация технической эксплуатации автомобилей с разработкой устройства для выдачи консистентных смазок в условиях АТП.
7. Разработка мероприятий по применению альтернативных видов топлива в технологических и транспортных машинах ЛПК.
8. Организация технической эксплуатации и ремонта парка машин с разработкой устройства для промывки масляных каналов.
9. Организация технической эксплуатации и ремонта парка машин с разработкой устройства для промывки радиаторов.

*Исходными данными* для разработки проекта могут быть статистические данные наличия автотранспортных (автотракторных) средств в регионе (районе); потребность региона в АЗС и АГЗС; требования безопасности при эксплуатации основных сооружений, устройств и оборудования нефтезаправочных комплексов и АГЗС; результаты анализа производственной и финансовой деятельности предприятия.

### 9.2. Примерная структура пояснительной записки и графической части

#### *Структура пояснительной записки:*

1. Введение.
2. Общая часть.
  - 2.1. Характеристика предприятия.
  - 2.2. Снабжение электроэнергией, водой, сжатым воздухом.
  - 2.3. Охрана труда на предприятии.
  - 2.4. Автомобильные средства транспортирования горючего.
  - 2.5. Основные нормативные документы по строительству и эксплуатации нефтезаправочных комплексов.
  - 2.6. Обоснование темы дипломного проекта.
3. Технологическая часть проекта.

- 3.1. Прогнозирование расходов нефтепродуктов.
  - 3.2. Определение запасов нефтепродуктов и вместимость резервуарного парка.
  - 3.3. Расчет страхового запаса нефтепродуктов.
  - 3.4. Расчет максимального уровня запасов нефтепродуктов и вместимости резервуарного парка.
  - 3.5. Расчет оптимального количества раздаточных колонок.
  - 3.6. Расчет заземлительного устройства.
  4. Конструктивная часть проекта.
    - 4.1. Технические данные нефтезаправочного комплекса.
    - 4.2. Устройство АСН – оборудование для верхнего и нижнего налива автоцистерн.
    - 4.3. Устройство и работа топливораздаточной (маслозадаточной) колонки.
    - 4.4. Устройство колодца налива топлива.
    - 4.5. Устройство и работы дыхательного клапана.
  5. Исследовательская часть проекта.
    - 5.1. Технико-экономическое обоснование строительства нефтезаправочного комплекса.
    - 5.2. Выбор и обоснование площадки под строительство нефтезаправочного комплекса.
    - 5.3. Система управления качества нефтепродуктов.
  6. Экономическая часть проекта.
    - 6.1. Расчет капитальных вложений.
    - 6.2. Расчет эксплуатационных затрат.
    - 6.3. Расчет основных показателей (рентабельность, окупаемость).
  7. Техника безопасности и противопожарные мероприятия.
    - 7.1. Взрыво-, пожароопасные свойства нефтепродуктов.
    - 7.2. Токсические свойства нефтепродуктов.
    - 7.3. Защита от молний и статического электричества.
    - 7.4. Меры безопасности при работе в экстремальных условиях.
  8. Охрана окружающей среды.
    - 8.1. Мероприятия по обеспечению экологической безопасности.
    - 8.2. Способы снижения выбросов нефтепродуктов и очистки сточных вод.
    - 8.3. Система сбора аварийных проливов.
- Заключение.
- Список использованных источников.
- Приложения.

***Графическая часть (на листах формата А1):***

*Лист 1-2.* Результаты мониторинга расположения (использования) АЗС (АГЗС) в районе, регионе. Обоснование модернизации или проектирования АЗС.

*Лист 3-4.* Обоснование места расположения объекта. Схема предварительного согласования места размещения АЗС с органами управления, надзора и службами местной администрации.

*Лист 5-6.* Выбор существующих типов АЗС (их модернизация), либо проектирование нового варианта АЗС в зависимости от условий местности.

*Лист 7-8.* Технологическая (принципиальная) схема размещения оборудования общая компоновка объектов инфраструктуры на территории АЗС (АГЗС). Схема приема и отпуска топлива на АЗС (АГЗС).

*Лист 9-12.* Расположение емкостей, трубная разводка; виды и сечения технологических и аварийных каналов.

*Лист 13.* Мероприятия по технике безопасности, противопожарной безопасности и охране окружающей среды на АЗС (АГЗС).

*Лист 14.* Техничко-экономическое обоснование выбранного проекта и показатели.

### **9.3. Методические указания по выполнению разделов**

#### ***Введение***

В этом разделе необходимо показать роль обеспечения предприятий нефтепродуктами. При совершенствовании эксплуатации АЗС можно повысить эффективность работы предприятий, сроки поставки нефтепродуктов к потребителю. При подготовке введения можно использовать материалы периодических изданий, в частности журнал “Современная АЗС”, “Газовая промышленность“, а также учебно-методические, справочные и нормативные материалы.

#### ***Общая часть и обоснование темы***

Если выпускная квалификационная работа выполняется на основе действующего предприятия по модернизации, реконструкции, то в данном разделе дается общая характеристика предприятия (место расположения; численность работающих; зона обслуживания АЗС; финансовое положение предприятия).

Анализируются данные по объему реализации продукции, прибыль, рентабельность предприятия. Необходимо проанализировать работу всех подразделений АЗС (АГЗС) с момента доставки топлива до реализации потребителю (заказчику).

Обосновываются и излагаются конкретные вопросы по модернизации, техническому обслуживанию, перевооружению или замене объектов АЗС.

При подготовке данного раздела необходимо использовать отчетные данные предприятия, правила и требования при эксплуатации АЗС (АГЗС) и нефтебаз (газоналивных станций).

#### ***Технологические разработки***

Исходными данными при прогнозировании расходов топлива являются мониторинг и прогнозирование расхода топлива обслуживающих машин и имеющихся учетных данных за прошедшие 3 – 5 лет работы АЗС (АГЗС).

В зависимости от расхода и страхового запаса топлива необходимо рассчитать оптимальный объем, частоту и периодичность доставки нефтепродуктов, газа;

максимальный уровень запасов топлива и вместимость резервуарного парка; оптимальное количество раздаточных колонок.

Критерием выбора оптимального количества средств обслуживания является минимум приведенных затрат на содержание АЗС (АГЗС). Все эти вопросы изложены в методиках при проектировании и эксплуатации АЗС (АГЗС).

### ***Конструкторские разработки***

В данном разделе выпускной квалификационной работы дается анализ и обосновывается модернизация или замена объектов и узлов АЗС (АГЗС). При проектировании новых АЗС необходимо учитывать более высокий технический уровень, производительность, условия труда, экологической и пожарной безопасности при эксплуатации.

На чертежах необходимо показать трубную разводку, подсоединение трубопроводов к емкостям; емкости для хранения топлива с элементами аварийного слива.

В пояснительной записке должно быть описание работы основных узлов и агрегатов, приведены принципиальные и кинематические схемы, при необходимости прочностные и другие расчеты.

### ***Безопасность жизнедеятельности (охрана окружающей среды и пожарная безопасность)***

Содержание данного раздела включает в себя расчеты, направленные на взрыво-, пожаробезопасность, экологическую безопасность в экстремальных условиях.

Приводятся санитарно-технические расчеты – отопление, вентиляция, освещение, – направленные на нормальные условия труда обслуживающего персонала. Основное внимание следует уделить способам снижения выбросов топлива и очистки сточных вод, сбора аварийных проливов.

### ***Технико-экономические показатели***

Применяемые в выпускной квалификационной работе технологические, конструкторские и организационные проектные решения подлежат экономическому обоснованию.

Экономическая часть проекта должна содержать экономическое обоснование проектируемых мероприятий и расчеты экономических показателей, их оценку и выводы. Данные для выполнения экономической части и расчетов показателей специальных разделов проекта базируются на анализе экономических показателей, собираемых дипломниками в целом по предприятию и более детально – по объекту проектирования.

Источниками получения материалов для выполнения экономической части проекта являются данные бухгалтерского и статистического отчетов, баланс предприятия и пояснительная записка к годовому отчету и другие документы.

## 10. ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ, СОЦИАЛЬНОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИНЯТЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

### 10.1. Цель и задачи обоснования инженерных решений

Целью любого технического решения или проекта является совершенствование того или иного технологического процесса. В зависимости от объема приложенных затрат и выбранного технического решения величина полученного экономического эффекта может быть различной, поэтому необходима оценка целесообразности применения конкретных действий, конкретных инженерных решений. Существенное влияние при этом оказывают условия осуществления проекта и объем выполняемых работ в результате его реализации.

Оценка эффективности принятого научно-технического решения должна быть комплексной и учитывать все *экономические, социальные, экологические* и другие аспекты данного решения, независимо от того, носят ли результаты основной или сопутствующий характер. Следовательно, разработчику необходимо на протяжении всего процесса проектирования тщательно анализировать все принимаемые им научно-технические решения, а выполняемый проект завершать обоснованием экономической эффективности внедрения разработанных в нем новых элементов, устройств, процессов или новых методов решения научной, технологической или технической проблем. Независимо от наличия в проекте отдельного раздела, вопросы технико-экономического анализа должны быть отражены также во введении к дипломному проекту, в характеристике объекта исследования и в общих выводах заключительного раздела проектной работы.

При этом рассматриваются следующие вопросы:

- значение исследуемой проблемы (или задачи) для лесного комплекса страны, области, региона, предприятия;
- оценка современного состояния рассматриваемой проблемы;
- сущность предлагаемого метода решения данной проблемы;
- степень соответствия данной разработки задачам повышения эффективности производства;
- цели и задачи, поставленные в проекте.

### 10.2. Экономическая оценка технологических и технических решений

Экономическая оценка предлагаемых технологических и технических решений (инженерных разработок) состоит из трех частей:

- обоснование проекта в целом;
- обоснование технологических решений;
- обоснование конструкторской разработки.

Цель обоснования проекта в целом – выявить путем сравнения те положительные качества, которые отличают предлагаемое инженерное решение от исходного (базового).

При этом используются показатели как экономические и технико-экономические, так и экологические и социальные.

*Техническая* оценка предполагает: определение возможностей выполнения работ технологическими и транспортными машинами, например, технологической машиной на базе трактора; установление требуемых энергетических затрат; выявление соответствия тягового усилия транспортной и технологической машине на базе трактора сопротивлению и удельному давлению на почву. К показателям технической оценки машин относят также массу, мощность, наличие привода на колеса, удельный расход топлива, универсальность машины и оборудования, унификацию, срок службы, в том числе до и после капитального ремонта.

При *социальной* оценке учитывают обеспечение безопасных и удобных условий труда работников, степень утомляемости тракториста и водителя при работе на тракторах, автомобилях, физическую напряженность операторов и удобство управления машинами, проведения профилактических и ремонтных работ.

При *экологической* оценке учитывают выброс двигателем в атмосферу и почву канцерогенных веществ, степень загазованности на рабочем месте, уплотнение почвы, загрязнение воздушного и водного бассейнов и почвы.

*Экономическая* эффективность новых технологий и технологических и транспортных машин, техники определяется по их влиянию на улучшение конечных показателей лесопромышленного производства, главным образом по приросту прибыли за счет повышения эффективной эксплуатации техники, улучшения качества продукции, сокращения затрат труда и снижения себестоимости производства продукции – работ и услуг.

При анализе указанных показателей выявляют отличие предлагаемой разработки от серийно выпускаемой машины, применяемого на предприятии способа выполнения работ, технологии и т. д. можно производить сравнение:

- проектируемой, испытываемой новой машины с установкой или машиной, уже используемой в производстве;
- одной системы машин или технологических комплексов с другими, того же назначения, но разного состава;
- проектируемых ремонтно-обслуживающих объектов, сервисных центров или технологий с действующими;
- инвестиций в развитие ремонтно-обслуживающего производства или механизацию лесопромышленного производства за сопоставимые периоды их функционирования.

Основными показателями экономической эффективности являются:

- абсолютный размер прибыли, получаемый при внедрении мероприятия, и ее относительный размер, т. е. норма прибыли (рентабельность);
- чистая текущая стоимость проекта.

Дополнительные показатели:

- *стоимостные*: размер инвестиций – общих и дополнительных; себестоимость производства продукции – работ, услуг; эксплуатационные затраты, валовой доход, объем производства товарной (реализованной) продукции на единицу производственной площади;
- *трудовые*: трудоемкость продукции (работ), производительность труда, сокращение потребности в работниках, снижение коэффициента неравномерности использования рабочей силы;

– *материальные*: удельная масса или материалоемкость оцениваемого объекта или единицы работ;

– *энергетические*: энергетическая эффективность, удельная энергоемкость, электроемкость;

– *качественные*: долговечность, надежность, срок службы машины, до - и послеремонтный ресурс, коэффициент эксплуатационной надежности.

При экономическом обосновании должен соблюдаться **принцип сопоставимости**. Следует сравнивать последнюю, более производительную машину или технологию с предыдущим вариантом того же назначения. Принимаются также сопоставимые природно-климатические условия, специализация, одинаковые нормативы, цены и другие показатели.

Выявление экономической эффективности новой машины может быть проведено не по всем технологическим операциям, а по важнейшим рабочим процессам или группе операций, на которых намечается внедрение новой техники.

При экономическом обосновании конструкторской разработки автор должен показать умение проводить расчеты затрат на изготовление или реконструкцию узла, приспособления, машины. После расчета затрат на изготовление и реконструкцию необходимо показать преимущества данного приспособления (машины) по сравнению с аналогичными устройствами. Если это не представляется возможным, то в тексте отмечается, каковы положительные качества выполненной разработки и улучшению каких показателей эффективности производства она будет способствовать. Выполняемые по технико-экономическому обоснованию расчеты должны сопровождаться необходимыми пояснениями. Обязательно указание применяемых формул, расшифровка условных обозначений, ссылки на источники получения исходных данных.

При определении экономического эффекта можно использовать прайс-листы, действующие оптовые, розничные цены и тарифы на лесную технику, продукцию, работы и услуги и т. п.

### 10.3. Расчет эффективности технологических и технических решений

При выполнении оценки технологических и технических решений ряд показателей определяется, а часть является исходными данными. Для реализации всего комплекса расчетов рекомендуется осуществлять ряд последовательных этапов проведения работ:

1. Определение стоимости изготовления или модернизации конструкторской разработки.
2. Нахождение годовых эксплуатационных издержек с учетом технологических особенностей выполнения рассматриваемых видов работ.
3. Расчет технико-экономических показателей.

Для *первого этапа* исходными данными являются:

а) полученные на основе технологических или конструкторских расчетов и графических разработок: потребность в готовых покупных изделиях, заготовках, материалах, их количество или масса. Средний разряд выполняемых при изготовлении

или сборке конструкции работ, соответствующие тарифные ставки и нормы отчислений, цена энергоносителей, различные виды отчислений и их размер;

б) при изготовлении или модернизации машин и наличии потребности в изготовлении сложных агрегатов, заказываемых на специализированные предприятия: масса и стоимость конструкций аналогичной сложности и точности изготовления, что и проектируемый узел (агрегат).

В результате реализации первого этапа делается вывод о стоимости изготовления проектируемой машины или оборудования.

На *втором этапе* исходными являются годовой объем работ, годовые затраты труда, инвестиции, годовые эксплуатационные затраты, удельные трудозатраты, удельные энергетические затраты, материалоемкость, производительность. Они определяются на основании технических характеристик, нормативов или технологических расчетов. При специфике расчетов некоторые показатели могут отсутствовать или заменяются аналогичными или другими.

На *третьем этапе* проводится сравнительная оценка вариантов выполнения работ, или определяются показатели, дающие краткую характеристику осуществления мероприятий. Исходными данными при этом являются значения, полученные на втором этапе. Дополнительно рассчитывается достигаемый эффект (руб., т, шт.) при реализации проекта – дополнительно получаемый объем продукта или улучшение его качества, изменение расходов на вспомогательные материалы и т.п. Рекомендуется осуществлять консультацию проведения расчетов у специалиста по каждому из этапов:

*1-й этап* – оценка анализа хозяйственной деятельности предприятия; контроль исходных величин: стоимость материалов, цен, расценок, тарифов для изготовления конструкторской разработки.

При выполнении проекта рекомендуется использовать цены, действующие на конкретный момент в данной местности. Для этого следует использовать прайс-листы оптовых баз и торговых организаций. Отдельные показатели могут браться по данным лесопромышленного предприятия.

*2-й этап* – контроль методики расчета стоимости изготовления (модернизации) конструкторской разработки; размер величин исходных данных для определения годовых эксплуатационных издержек.

*3-й этап* – контроль методики получения данных по годовым эксплуатационным издержкам. Определение технико-экономических показателей и реальность сделанных выводов.

В проектах, где рассматривается эффективность **организации технического сервиса или технического обслуживания и ремонта**, работы выполняются в два этапа:

*1-й этап.* Определяется стоимость строительства (реконструкции) объекта. Осуществляется оценка анализа рынка сбыта продукции и источников сырья, производственных планов и т.п. Выполняется продуктовый расчет, находится выручка от реализации продукции. При необходимости делается оптимизация производства продукции.

*2-й этап.* Калькуляция затрат, определение технико-экономических показателей, оценка реальности сделанных выводов.

*Список рекомендуемых источников*

1. Фетищева З.И. Экономика предприятий лесной промышленности: Учебное пособие – М.: МГУЛ, 2000 – 367 с.
2. Фетищева З.И., Назаренко И.Н. Экономика. Учебно-методическое пособие по дипломному проектированию для студентов специальности 260100. – М.: МГУЛ, 2003 – 76 с.
3. Горшенина Н.С., Назаренко И.Н., Фетищева З.И. Экономика: Учебно-методическое пособие по дипломному проектированию для студентов специальности 170400, 230100. – М.: МГУЛ – 2003 – 62 с.
4. Береславская В.А., Кошелева Л.В. Экономическое обоснование организации технического обслуживания и ремонта машин и оборудования на предприятиях лесного комплекса: Учебное пособие. 2-ое изд., исправл. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2001 – 76 с.

## **11. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

### **11.1 Общие положения по обеспечению безопасности**

Анализ обстоятельств несчастных случаев показывает, что значительное количество травм, профессиональных и простудных заболеваний работников лесопромышленных и машиностроительных предприятий, ремонтно-механических мастерских, предприятий технического сервиса получают из-за неудовлетворительного состояния рабочих мест, на которых выполняются эти работы.

На решение вопросов улучшения охраны труда направлены Федеральный закон «Об основах охраны труда в Российской Федерации», принятый Государственной Думой 23.06.99 г. и одобренный Советом Федерации 02.07.99 г., постановление Правительства Российской Федерации от 06.05. 94 г. № 485 «О проведении обязательной сертификации постоянных рабочих мест на производственных объектах».

### **11.2. Профессии и квалификация исполнителей работ по сервису, технической эксплуатации и ремонту транспортных и технологических машин**

При производстве, технической эксплуатации, сервисе и ремонте в ремонтно-механических мастерских лесопромышленных предприятий, предприятиях технического сервиса, машиностроительных предприятиях заняты рабочие следующих профессий: аккумуляторщик (1–5-й разряды); вулканизаторщик (1–3-й разряды); газогенераторщик (2–4-й разряды); газорезчик (1–5-й разряды); газосварщик (1–4-й разряды); электрогазосварщик (1–6-й разряды); электрогазосварщик ручной сварки (1–5-й разряды); жестянщик (1–4-й разряды); медник (1–4-й разряды); заправщик горючими и смазочными материалами (2–4-й разряды); кузнец на молотах и прессах (2–4-й разряды); кузнец ручнойковки (2–5-й разряды); маляр (2–6-й разряды); слесарь по ремонту автомобилей (1–6-й разряды); слесарь по ремонту дорожно-строительных машин и тракторов (1–6-й разряды); слесарь по топливной аппаратуре (2–5-й разряды); слесарь по ремонту электрооборудования (1–5-й разряды); слесарь по ремонту гидросистем (2–5-й разряды); токарь (2–6-й разряды); фрезеровщик (2–6-й разряды); шлифовщик (1–6-й разряды); сверловщик (2–6-й разряды); зуборезчик (2–6-й разряды); слесарь-сборщик (2–6-й разряды); водитель (категории С, D, E); тракторист (категории С, D, E); машинист рубительной машины (2–4-й разряды); машинисты (2–6-й разряды); водитель погрузчика (3–5-й разряды); мастер-наставник.

### **11.3. Опасности, возникающие при выполнении работ по сервису, технической эксплуатации и ремонту транспортных и технологических машин**

При выполнении работ могут возникнуть опасные и вредные производственные факторы – физические, химические, биологические, психофизиологические. Наиболее распространенными являются физические факторы (движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования и средств технологического

оснащения, передвигающиеся изделия, заготовки и материалы, разрушающиеся конструкции; повышенная и пониженная температура, влажность и подвижность воздуха рабочей зоны, а также поверхностей оборудования и материалов; превышающий норму уровень шума на рабочем месте; повышенное значение напряжений в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека; недостаточная освещенность рабочей зоны; острые кромки, заусенцы и шероховатости на поверхности заготовок, инструментов и оборудования; расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли (пола); а также *химические* – токсические и раздражающие вещества, проникающие в организм человека через органы дыхания, желудочно-кишечный тракт, кожные покровы и слизистые оболочки.

#### **11.4. Травмоопасные ситуации и воздействие на организм человека вредных и опасных производственных факторов**

При несоблюдении работающими технологии производства ремонтных работ, требований безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности возникают травмоопасные ситуации и проявляются воздействия вредных и опасных производственных факторов:

– *при очистке машин, оборудования и их составных частей механическими средствами, водой и моющими растворами различной температуры, сжатым воздухом* следует остерегаться струи воды, моющего раствора, сжатого воздуха; ожогов; отлетающих частиц загрязнений – почва, краска, ржавчина и др.; воздействия едких растворов на кожу рук, лица, органы дыхания; порезов об острые края узлов и деталей машин; повышенной влажности воздуха и шума;

– *при доставке, установке (снятии) машин или их частей на рабочее место* – наезда на работающих; падения машины или ремонтируемого объекта с грузоподъемного средства, со стенда или подставок; воздействия нефтепродуктов на кожу рук;

– *при электрогазосварочных и наплавочных работах* – поражения электротоком и светом электродуги; взрыва ацетиленовых генераторов, баллонов с газами и ремонтируемых объектов; ожогов; вдыхания вредных газов, образующихся от сгорания электродов, наплавляемого металла и ремонтируемых элементов; воспламенения объекта или окружающих предметов; взрыва ремонтируемых объектов;

– *при кузнечных работах* – нагретых частей обрабатываемых деталей и инструмента; вдыхания вредных газов; отлетающих частиц металла, окалины и паров закалочной жидкости;

– *при работе на металлорежущих станках* – стружки и вылета обрабатываемых деталей; захвата вращающимися частями станка одежды, волос и частей тела работающего; ожогов от обрабатываемой детали и охлаждающей жидкости; разъедающего воздействия на кожу рук и тела охлаждающей жидкости (эмульсии); разрыва обрабатываемых кругов;

– *при жестянико-меднических работах* – горячих частей деталей и инструмента; острых краев деталей; паров кислоты, свинца и его соединений; повышенного шума; взрыва ремонтируемых емкостей из-под нефтепродуктов и гремучего газа;

– при окрасочных работах — воздействия на кожу рук, тела и органы дыхания органических растворителей и красок, частиц отлетающей краски и окрасочной пыли, воспламенения растворителей, красок;

– при ремонте резиновых изделий и вулканизационных работах – воздействия растворителей на кожу рук и органы дыхания, нагретых частей оборудования, воспламенения резинового клея и его составляющих, повышенного давления пара, струи сжатого воздуха;

– при обкатке машин и оборудования после ремонта — отработавших газов двигателей; повышенного шума; движущихся, вращающихся узлов и механизмов, а также нагретых частей машин и оборудования; нефтепродуктов, воздействующих на кожу рук; наезда отремонтированных машин;

– при использовании полимерных материалов — воздействия вредных газов на органы дыхания и пищеварения, повышенной температуры воздуха;

– при ремонте гидроагрегатов — воздействия и воспламенения паров топлива;

– при ремонте аккумуляторных батарей — воздействия паров кислоты, щелочи, свинца и их соединений; ожогов от расплавленного припоя, свинца, нагретых деталей аккумуляторов и инструмента; взрыва гремучего газа; загорания окружающих предметов.

### 11.5. Утомляемость человека

На утомляемость организма работающих в цехах, мастерских влияют неблагоприятные метеорологические факторы, а также запыленность, загазованность, шум, воздействие ядовитых и агрессивных веществ и т. д.

*Метеорологические факторы* — это температура, влажность и скорость движения воздуха. От их значений зависит создание благоприятного микроклимата в производственном помещении, что определяет самочувствие работающего, утомляемость, а следовательно, и производительность его труда.

Низкая температура воздуха зимой, осенью и ранней весной отрицательно сказывается на работнике. Снижаются быстрота и точность движений, увеличивается количество ошибок. Нежелательное воздействие низких температур в зимнее время можно уменьшить, создав соответствующие условия работы – нормальное отопление помещений, ношение теплой одежды, перерывы и отдых.

В летний период при температуре более + 25 °С ускоряется физическое утомление работающего, а при + 30 °С появляется усталость всего организма. Для снижения высокой температуры воздуха применяют вентиляцию.

Скорость движения воздуха на рабочих местах должна соответствовать санитарным нормам. Если она меньше допустимого значения, то работник быстро утомляется, снижается производительность его труда. При движении воздуха с повышенной скоростью, особенно при пониженной температуре и повышенной влажности, создаются сквозняки, приводящие к простудным заболеваниям.

Рабочая зона может быть загрязнена нетоксичной пылью – в цехах деревообработки, на разборке машин и у заточных станков, которая попадает в организм человека через органы дыхания, зрения и кожный покров. Эффективные средства защиты от больших концентраций пыли — хороший местный отсос, использование респираторов и очков.

Чрезмерная загазованность на рабочем месте – при обкатке машин, окраске, в аккумуляторной – причина отравления и заболевания.

### 11.6. Алгоритм разработки мероприятий по обеспечению жизнедеятельности и пожарной безопасности

В разделе, где рассматривается безопасность жизнедеятельности, необходимо провести анализ условий труда на рабочем месте в производственных помещениях в три этапа.

#### а) Техника безопасности

*Этап 1.* Определить, какие опасные факторы и в какой степени действуют на работающих.

*Этап 2.* Предусмотреть средства защиты от опасных производственных факторов в соответствии с ГОСТ.

*Этап 3.* В случаях нарушения правил разработать мероприятия по снижению действия опасного фактора.

*Этап 4.* Предусмотреть защиту от действия электрического тока.

#### б) Производственная санитария

*Этап 1.* Определить, какие вредные факторы действуют на работающих и в каких количествах.

*Этап 2.* По ГОСТам определить нормативные значения – ПДК и ПДУ – и сравнить их с фактическими значениями вредных факторов.

*Этап 3.* Если фактические значения вредных факторов превышают нормативные, то разрабатываются мероприятия по снижению их вредного воздействия.

#### в) Пожарная безопасность

*Этап 1.* Установить категорию взрыво-пожароопасного производства и класс пожароопасности;

*Этап 2.* Определить возможные очаги возгорания, средства пожаротушения;

*Этап 3.* Разработать мероприятия по предупреждению возникновения пожара.

Завершающим этапом является обеспечение условий труда – расчет освещения, заземления, вентиляции.

#### *Список рекомендуемых источников:*

1. Щербаков А.С., Никитин Л.И., Кучерявый В.М. Безопасность жизнедеятельности: Учебно-методическое пособие к проведению расчетов для студентов всех специальностей – М.: МГУЛ, 2002 – 125 с.
2. Щербаков А.С., Никитин Л.И., Гренц Н.В. Нормативные материалы к инженерным расчетам, контрольным работам, деловым играм и к дипломному проектированию – М.: МГУЛ, 2003 – 125 с.
3. Цибизов В.С. Методические указания к дипломному проектированию по разделу «Охрана труда» для студентов спец. 260100 и 170400 – М.: МГУЛ, 1998 – 31 с.
4. Безопасность жизнедеятельности / В.Н. Обливин, Л.И. Никитин, А.А. Гурвич – М.: МГУЛ, 2009 – 650 с.
5. Обеспечение безопасности при техническом сервисе сельскохозяйственной техники. – М.: ФГНУ «Росинформатех», 2001. – 408 с.

**ОБЩИЕ ГУММАНИТАРНЫЕ И  
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ  
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И ОБЩИЕ  
ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ  
ЭКОНОМИКО-УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

*Управление персоналом*

**1.1. К основным управленческим функциям относится:**

- |                  |                        |
|------------------|------------------------|
| 1) планирование; | 4) все ответы верны;   |
| 2) организация;  | 5) все ответы неверны. |
| 3) контроль;     |                        |

**1.2. Мотивация – это:**

- |   |                        |
|---|------------------------|
| 1) система мотивов определенного человека;                            | 3) оба ответа верны;   |
| 2) система действий по активизации мотивов<br>определенного человека; | 4) оба ответа неверны. |

**1.3. Факторы, повышающие мотивацию персонала:**

- |  |                        |
|--|------------------------|
| 1) монотонный труд;                          | 4) все ответы верны;   |
| 2) завышенный уровень загруженности работой; | 5) все ответы неверны. |
| 3) заниженный уровень загруженности работой; |                        |

**1.4. К моральным средствам мотивации персонала не относится:**

- |                          |                   |
|--------------------------|-------------------|
| 1) награждение грамотой; | 4) благодарность; |
| 2) похвала;              | 5) критика.       |
| 3) премия;               |                   |

**1.5. Жесткий контроль, единоличное принятие решений, требование беспрекословного повиновения со стороны подчиненных – характерные черты:**

- 1) авторитарного стиля руководства;

- 2) попустительского стиля руководства;
- 3) демократического стиля руководства.

**1.6. Уклонение от принятия решений, неоправданное делегирование полномочий, полное отсутствие контроля и распределения обязанностей – характерные черты:**

- 1) авторитарного стиля руководства;
- 2) попустительского стиля руководства;
- 3) демократического стиля руководства.

**1.7. Адекватное делегирование полномочий, уважение к подчиненным, самокритичность и гибкость оценки деятельности сотрудников – характерные черты:**

- 1) авторитарного стиля руководства;
- 2) попустительского стиля руководства;
- 3) демократического стиля руководства.

**1.8. Авторитарный стиль руководства является оптимальным:**

- 1) для быстрой стабилизации ситуации;
- 2) при необходимости быстрого принятия решения;
- 3) при низком уровне развития рабочей группы;
- 4) все ответы верны;
- 5) все ответы неверны.

**1.9. При высокой мотивации и профессионализме работников оптимальным является:**

- 1) авторитарный стиль руководства;
- 2) попустительский стиль руководства;
- 3) демократический стиль руководства;
- 4) все ответы верны;
- 5) все ответы неверны.

**1.10. Неформальный лидер рабочей группы, препятствующий деятельности руководителя, называется:**

- 1) конструктивным;
- 2) деструктивным;
- 3) нейтральным;
- 4) все ответы верны;
- 5) все ответы неверны.

**1.11. Причиной конфликтов в трудовом коллективе может быть:**

- 1) психологическая несовместимость членов коллектива;
- 2) индивидуальные особенности одного из участников конфликта;
- 3) управленческие ошибки руководителя;
- 4) все ответы верны;
- 5) все ответы неверны.

**1.12. Управление конфликтами предполагает:**

- 1) разрешение конфликтов;
- 2) профилактику конфликтов;
- 3) диагностику конфликтов;
- 4) все ответы верны;
- 5) все ответы неверны.

**1.13. Техника руководства, при которой компетенции и ответственность передаются, насколько это возможно, сотрудникам, самостоятельно принимающим решения и осуществляющим их, называется:**

- |   |                        |
|---|------------------------|
| 1) рамочным управлением;                | 4) все ответы верны;   |
| 2) управлением по целям;                | 5) все ответы неверны. |
| 3) управлением с помощью делегирования; |                        |

**1.14. Техника руководства, при которой сотрудники могут самостоятельно принимать решения в пределах заранее установленных границ, называется:**

- |   |                        |
|---|------------------------|
| 1) рамочным управлением;                | 4) все ответы верны;   |
| 2) управлением по целям;                | 5) все ответы неверны. |
| 3) управлением с помощью делегирования; |                        |

**1.15. Субъектами управления персоналом являются:**

- |                                 |                        |
|---------------------------------|------------------------|
| 1) руководители всех уровней;   | 4) все ответы верны;   |
| 2) службы персонала;            | 5) все ответы неверны. |
| 3) органы трудовых коллективов; |                        |

**1.16. Передача сотруднику целенаправленных сведений, относящихся к его заданию, к связанным с ним лицам или к рабочему месту и воздействующих на его поведение, – это средство руководства, которое называется:**

- |                     |                           |
|---------------------|---------------------------|
| 1) обсуждением;     | 4) признанием и похвалой; |
| 2) информированием; | 5) все ответы верны;      |
| 3) переговорами;    | 6) все ответы неверны.    |

**1.17. Совокупность полномочий, прав и обязанностей, которыми наделено должностное лицо, – это:**

- |                     |                        |
|---------------------|------------------------|
| 1) ответственность; | 4) должность;          |
| 2) квалификация;    | 5) все ответы верны;   |
| 3) компетенция;     | 6) все ответы неверны. |

**1.18. Центр оценки кадров – это:**

- 1) специально организованное учреждение для оценки специалистов;
- 2) стандартизированный набор процедур, предназначенных для выявления профессионального потенциала кандидата.

**1.19. К техникам малого разговора относятся:**

- |                            |                        |
|----------------------------|------------------------|
| 1) цитирование;            | 4) все ответы верны;   |
| 2) повторение;             | 5) все ответы неверны. |
| 3) позитивные констатации; |                        |

**1.20. К техникам активного слушания относится:**

- |                            |                          |
|----------------------------|--------------------------|
| 1) позитивные констатации; | 4) цитирование партнера; |
| 2) перефразирование;       | 5) все ответы верны;     |
| 3) информирование;         | 6) все ответы неверны.   |

**1.21. Неверно, что согласно правилам этикета первым должен приветствовать:**

- |                                    |   |
|------------------------------------|---|
| 1) мужчина женщину;                | 3) старший по статусу – младшего;         |
| 2) младший по возрасту – старшего; | 4) входящий в помещение – присутствующих. |

**ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ**

Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ
1.1	<b>4</b>	1.7	<b>3</b>	1.13	<b>3</b>	1.19	<b>4</b>
1.2	<b>3</b>	1.8	<b>4</b>	1.14	<b>1</b>	1.20	<b>2</b>
1.3	<b>5</b>	1.9	<b>3</b>	1.15	<b>4</b>	1.21	<b>3</b>
1.4	<b>3</b>	1.10	<b>2</b>	1.16	<b>2</b>		
1.5	<b>1</b>	1.11	<b>4</b>	1.17	<b>3</b>		
1.6	<b>2</b>	1.12	<b>4</b>	1.18	<b>2</b>		

***Рекомендуемая литература***

**Пугачев, В. П.** Руководство персоналом организации: учебник. – М.: Аспект Пресс, 2002. – 279 с.

**Ханников, А. В.** Деловой этикет и ведение переговоров: Правила хорошего тона с комментариями психолога. – М.: Из-во Книжкин Дом, Изд-во Эксмо, 2005. – 384 с.

## *Правоведение.*

### *Правовые вопросы сервисных услуг*

#### **1. УКАЖИТЕ НОМЕР ПРАВИЛЬНОГО ОТВЕТА**

##### **1.1. Что понимается под Федеральным законом:**

- 1) нормативно-правовой акт высшего законодательного органа государства, принятый в особом порядке и регулирующий наиболее важные общественные отношения;
- 2) нормативно-правовой акт Президента и Правительства, принятый в особом порядке и регулирующий наиболее важные общественные отношения;
- 3) система главных нормативно-правовых актов государства;
- 4) совокупность нормативно-правовых актов Президента и Правительства, обладающая высшей юридической силой.

##### **1.2. Органы государственной власти включают:**

- 1) Президента РФ и Государственную думу;
- 2) Государственную думу и Совет Федерации;
- 3) Совет Федерации и Президента РФ;
- 4) Правительство РФ.

##### **1.3. Конституционное право – это:**

- 1) ведущая отрасль права, нормы Конституции являются исходными для других отраслей права;
- 2) отрасль частного права, регулирующая имущественные отношения;
- 3) отрасль права, регулирующая трудовые правонарушения;
- 4) является подотраслью административного права.

##### **1.4. К органам государственной власти относятся:**

- 1) органы местного самоуправления;
- 2) политические партии;
- 3) трудовые коллективы;
- 4) министерства.

##### **1.5. Высшей ценностью, по Конституции РФ, является:**

- 1) Президент РФ;
- 2) Государственная целостность РФ;
- 3) Государственный суверенитет РФ;
- 4) Человек, его права и свободы.

##### **1.6. Правительство Российской Федерации:**

- 1) высший орган законодательной власти РФ;
- 2) высший орган федеральной исполнительной власти РФ;
- 3) осуществляет правосудие;
- 4) принимает федеральные законы.

##### **1.7. Административным взысканием не является:**

- 1) штраф;
- 2) понижение в должности;
- 3) исправительные работы;
- 4) возмездное изъятие предмета (орудия).

**1.8. Административным правонарушением является:**

- 1) уголовное преступление;
- 2) нарушение условий гражданского договора;
- 3) нарушение порядка в общественном месте;
- 4) нарушение внутреннего распорядка предприятия.

**1.9. Содержание трудовой дисциплины состоит:**

- 1) в выполнении определенной трудовой функции;
- 2) в выполнении конкретных заданий;
- 3) в соблюдении правил охраны труда;
- 4) в подчинении правилам внутреннего распорядка предприятия.

**1.10. В трудовом договоре (контракте) необходимыми являются условия:**

- 1) об установлении испытательного срока;
- 2) о трудовой функции работника;
- 3) о предоставлении жилой площади;
- 4) об охране труда.

**1.11. Форма сделки бывает:**

- 1) устная, письменная и нотариальная;
- 2) письменная и нотариальная;
- 3) устная, письменная, нотариальная и государственно зарегистрированная;
- 4) только письменная.

**1.12. Полная гражданская дееспособность наступает с:**

- 1) 14 лет;
- 2) 16 лет;
- 3) 18 лет;
- 4) 21 года.

**1.13. Возраст трудовой правоспособности начинается с:**

- 1) 14 лет;
- 2) 15 лет;
- 3) 16 лет;
- 4) 18 лет.

**1.14. Хозяйственные споры между юридическими лицами, разрешают суды:**

- 1) общей юрисдикции;
- 2) конституционный;
- 3) арбитражный;
- 4) уставной.

**1.15. В соответствии с Трудовым кодексом РФ продолжительность рабочей недели на предприятиях технического сервиса составляет:**

- 1) 36 ч;
- 2) 40 ч;
- 3) 41 ч;
- 4) 47 ч.

**1.16. Администрация предприятия отозвать из отпуска своего работника:**

- 1) может безусловно;
- 2) не может;
- 3) может с согласия работника.

**1.17. Трудовой кодекс РФ допускает максимальное повышение продолжительности рабочего времени в неделю в пределах**

- 1) четырех часов;
- 2) восьми часов;
- 3) десяти часов;
- 4) шестнадцати часов.

**1.18. Действия граждан и юридических лиц, направленные на установление, изменение или прекращение гражданских прав, называются:**

- 1) заявлениями;
- 2) залогами;
- 3) решениями;
- 4) сделками.

**1.19. К односторонним сделкам относятся:**

- 1) отказ от наследования;
- 2) обязательства по страхованию;
- 3) обязательства поручительства;
- 4) обязательство по хранению.

**1.20. К двухсторонним сделкам относятся:**

- 1) выдача доверенности;
- 2) исполнение договора;
- 3) договор купли-продажи;
- 4) публичные объявления конкурса.

**1.21. Государственной регистрации подлежат сделки:**

- 1) юридических лиц между собой;
- 2) юридического лица с гражданином;
- 3) индивидуального предпринимателя с гражданином;
- 4) с недвижимым имуществом.

**1.22. Договор – это:**

- 1) односторонняя сделка;
- 2) двух- или многосторонняя сделка;
- 3) односторонняя, двух- или многосторонняя сделка;
- 4) односторонняя, двух-, четырех - или многосторонняя сделка.

**1.23. Договор поручительства должен быть совершен:**

- 1) в нотариальной форме;
- 2) письменной форме;
- 3) в форме, определяемой кредитором;
- 4) в устной или письменной форме, по желанию сторон.

**1.24. Порядок заключения и исполнения хозяйственных договоров регулируется:**

- 1) Налоговым кодексом РФ;
- 2) Гражданским кодексом РФ;
- 3) Гражданским процессуальным кодексом РФ;
- 4) Гражданским кодексом РФ и Гражданским процессуальным кодексом РФ.

**1.25. Прекращение обязательств по требованию одной из сторон допускается только в случаях, предусмотренных:**

- 1) Законом;
- 2) Договором;
- 3) Законом или договором;
- 4) Международным правом.

**1.26. Соглашение о неустойке должно быть совершено:**

- 1) в нотариальной форме;
- 2) в простой письменной форме;
- 3) либо в письменной, либо в устной форме.

**1.27. Когда покупатель (получатель) в соответствии с законом, иными правовыми актами или договором поставки отказывается от переданного поставщиком товара, он:**

- 1) обязан немедленно отправить товар поставщику;
- 2) обязан обеспечить сохранность этого товара (ответственное хранение) и незамедлительно уведомить поставщика;
- 3) обязан немедленно уведомить поставщика, не предпринимая никаких мер к сохранности товара;
- 4) обязан немедленно отправить товар поставщику, не предпринимая никаких мер к сохранности товара.

**1.28. Под убытками понимаются:**

- 1) реальный ущерб;
- 2) недополученная прибыль и упущенная выгода;
- 3) реальный ущерб и упущенная выгода;
- 4) недополученная прибыль.

**2. УКАЖИТЕ НОМЕРА ВСЕХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ****2.1. По инициативе работодателя трудовой договор может быть расторгнут в случае:**

- 1) ликвидации предприятия;
- 2) сокращения штата работников;
- 3) несоответствия работника занимаемой должности вследствие недостаточной квалификации;
- 4) неоднократного неисполнения работником трудовых обязанностей без уважительных причин;
- 5) оскорбления руководителя;
- 6) прогула.

**2.2. Правовое регулирование отношений в сфере услуг системы технического сервиса предусмотрено:**

- 1) Федеральным законом «Об образовании»;
- 2) Конституцией Российской Федерации;
- 3) Гражданским кодексом Российской Федерации;
- 4) Федеральным законом «О защите прав потребителей»;
- 5) Федеральным законом «О техническом регулировании»;
- 6) Федеральным законом «О стандартизации».

## ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ

Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ
1.1	<b>1</b>	1.11	<b>3</b>	1.21	<b>4</b>	2.1	<b>1, 2, 3, 4</b>
1.2	<b>2</b>	1.12	<b>3</b>	1.22	<b>2</b>	2.2	<b>2, 3, 4, 5</b>
1.3	<b>1</b>	1.13	<b>3</b>	1.23	<b>2</b>		
1.4	<b>4</b>	1.14	<b>3</b>	1.24	<b>2</b>		
1.5	<b>4</b>	1.15	<b>2</b>	1.25	<b>3</b>		
1.6	<b>2</b>	1.16	<b>3</b>	1.26	<b>2</b>		
1.7	<b>2</b>	1.17	<b>1</b>	1.27	<b>2</b>		
1.8	<b>3</b>	1.18	<b>4</b>	1.28	<b>3</b>		
1.9	<b>4</b>	1.19	<b>1</b>				
1.10	<b>2</b>	1.20	<b>3</b>				

*Рекомендуемая литература*

1. **Майорова, Е. И.** Правоведение: уч. пособие / Е.И. Майорова, И.П. Куйбышева, Л.В. Хроленкова и др. – М.: МГУЛ, 2006. – 279 с.
2. **Финансовое право:** уч. пособие / Е.И. Майорова, Л.В. Хроленкова. – М.: МГУЛ, 2005. – 84 с.

## *Информатика*

### *Информационные технологии*

#### 1. УКАЖИТЕ НОМЕР ПРАВИЛЬНОГО ОТВЕТА

**1.1. Какое из приведённых определений наиболее полно отражает понятие МОДЕЛЬ применительно к компьютерному моделированию:**

- 1) модель – это описанный посредством естественного «я» объект окружающего мира;
- 2) модель – это материальный объект, система математических зависимостей или программа, имитирующая объект;
- 3) модель – это абстрактное отражение действительного объекта или явления.

**1.2. Новые сведения, позволяющие пользователю пополнить его систему знаний конкретного объекта или явления, называются:**

- |                 |               |
|-----------------|---------------|
| 1) информацией; | 3) файлом;    |
| 2) данными;     | 4) сообщением |

**1.3. Какую модель размещения данных на диске поддерживают операционные системы MS DOS и Windows:**

- |                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| 1) сетевую;       | 4) кольцевую;      |
| 2) иерархическую; | 5) звездообразную. |
| 3) реляционную;   |                    |

**1.4. Минимальной единицей представления данных в ЭВМ являются:**

- |          |            |
|----------|------------|
| 1) байт; | 3) бит;    |
| 2) файл; | 4) каталог |

**1.5. Информация, представленная в формализованном виде, получила название:**

- |                                 |                        |
|---------------------------------|------------------------|
| 1) данные;                      | 4) реквизит-основание; |
| 2) информационная совокупность; | 5) реквизит-признак.   |
| 3) атрибут;                     |                        |

**1.6. Какое из определений правильно отражает смысл понятия каталог (папка)? Каталог – это:**

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| 1) ярлык к программе; | 3) элемент систематизации файловой структуры; |
| 2) главный файл;      | 4) стандартная программа Windows.             |

- 1.7. Укажите, к какому классу относятся программы, которые связаны с конкретной системной средой и эксплуатируются только при её наличии?**
- 1) класс операционных систем;
  - 2) класс прикладных программ.
- 1.8. Для перемещения выделенного фрагмента текста в MS Word необходимо совершить следующие шаги:**
- 1) Правка, Вырезать, Переместить курсор, Правка, Вставить;
  - 2) Правка, Копировать, Переместить курсор, Правка, Вставка;
  - 3) Правка, Вырезать, Переместить курсор, Правка, Заменить.
- 1.9. Какая константа имеет в Excel формат даты:**
- 1) '21,4;
  - 2) 21:04:03;
  - 3) 21.04.03.
- 1.10. Окна, содержащие объект воздействия программы, называются в среде Windows:**
- 1) окна приложений;
  - 2) окна документов;
  - 3) окна диалога.
- 1.11. Информация, занесенная в буфер обмена, находится:**
- 1) на жёстком диске;
  - 2) в оперативной памяти;
  - 3) на дискете;
  - 4) в постоянной памяти
- 1.12. Окно, выводящее служебную или справочную информацию для пользователя, называется:**
- 1) окном приложения;
  - 2) окном документа;
  - 3) окном диалога.
- 1.13. Файлы, имеющие расширение BAT, называются:**
- 1) исполняемыми файлами;
  - 2) командными пакетными файлами;
  - 3) командными системными файлами.
- 1.14. Укажите команду MS DOS, которая позволила бы скопировать все файлы из корневого каталога диска A: и поместить под теми же именами в каталог E97, который находится в текущем каталоге текущего диска:**
- 1) copy A:\\*.\* E97;
  - 2) copy \\*.\* A:\E97;
  - 3) copy A:\\*.\* \E97.
- 1.15. Устройство или функциональная часть вычислительной системы, предназначенная для выполнения команд, – это:**
- 1) процессор;
  - 2) интерпретатор;
  - 3) компилятор;
  - 4) контроллер;
  - 5) спуллер.
- 1.16. К какому методу защиты информации относится шифрование обрабатываемой информации:**
- 1) к организационно-административному;
  - 4) к технологическому;

- 2) к техническому;
- 3) к программному;

5) к правовому.

**1.17. Компьютеры, постоянно подключённые к Internet, называются:**

- 1) серверами;
- 2) хост-компьютерами;
- 3) рабочими станциями;
- 4) усилителями.

**1.18. Вычислительная сеть называется глобальной, если территориально её абоненты расположены:**

- 1) в различных странах, на различных континентах;
- 2) внутри большого города, экономического района, на расстоянии десятков или сотен километров;
- 3) в пределах предприятия, фирмы, офиса на расстоянии 2 –3 км.

**1.19. Вычислительная сеть называется локальной, если территориально её абоненты расположены:**

- 1) в различных странах, на различных континентах;
- 2) внутри большого города, экономического района, на расстоянии десятков или сотен километров;
- 3) в пределах предприятия, фирмы, офиса на расстоянии 2–3 км.

**1.20. Вычислительная сеть называется региональной, если территориально её абоненты расположены:**

- 1) в различных странах, на различных континентах;
- 2) внутри большого города, экономического района, на расстоянии десятков или сотен километров;
- 3) в пределах предприятия, фирмы, офиса на расстоянии 2 –3 км.

**1.21. Провайдеры – это:**

- 1) персональные ЭВМ, являющиеся рабочими местами пользователей сети;
- 2) совокупность компьютеров, объединённых средствами передачи данных;
- 3) организации, имеющие свой шлюз в Internet и предоставляющие другим возможность им пользоваться;
- 4) технические устройства, обеспечивающие приём и передачу информации в Internet.

**1.22. Телекоммуникации – это:**

- 1) персональные ЭВМ, являющиеся рабочими местами пользователей сети;
- 2) совокупность компьютеров, объединённых средствами передачи данных;
- 3) организации, имеющие свой шлюз в Internet и предоставляющие другим услуги подключения;
- 4) технические устройства, обеспечивающие приём и передачу информации на большие расстояния.

**1.23. Сервер – это:**

- 1) персональная ЭВМ, являющаяся рабочим местом пользователя в сети;
- 2) персональная ЭВМ, выполняющая функции обслуживания пользователей в сети;
- 3) несколько связанных определённым образом компьютеров в сети.

**1.24. Компьютерные сети – это:**

- 1) персональные ЭВМ, являющиеся рабочими местами пользователей сети;
- 2) совокупность компьютеров, объединённых средствами передачи данных;
- 3) организации, имеющие свой шлюз в Internet и предоставляющие другим услуги подключения;
- 4) технические устройства, обеспечивающие приём и передачу информации на большие расстояния.

**1.25. Рабочие станции – это:**

- 1) персональные ЭВМ, являющиеся рабочими местами пользователей сети;
- 2) совокупность компьютеров, объединённых средствами передачи данных;
- 3) организации, имеющие свой шлюз в Internet и предоставляющие другим услуги подключения;
- 4) технические устройства, обеспечивающие приём и передачу информации на большие расстояния.

**1.26. Visual Basic – это:**

- 1) алгоритмический язык программирования, работающий исключительно в режиме интерпретации;
- 2) алгоритмический язык программирования, создающий приложения в среде Windows;
- 3) алгоритмический язык программирования низкого уровня.

**1.27. Массив – это:**

- 1) элемент языка, который может принимать разные значения, но единственное в данный момент времени;
- 2) элемент языка, принимающий единственное фиксированное значение;
- 3) конструкция данных, каждая компонента которой описывается одинаковыми атрибутами и может быть однозначно представлена с помощью индексации.

**1.28. Константа – это:**

- 1) элемент языка, который может принимать разные значения, но единственное в данный момент времени;
- 2) элемент языка, принимающий единственное фиксированное значение;
- 3) конструкция данных, каждая компонента которой описывается одинаковыми атрибутами и может быть однозначно представлена с помощью индексации.

**1.29. Переменная – это:**

- 1) элемент языка, который может принимать разные значения, но единственное в данный момент времени;
- 2) элемент языка, принимающий единственное фиксированное значение;
- 3) конструкция данных, каждая компонента которой описывается одинаковыми атрибутами и может быть однозначно представлена с помощью индексации.

**1.30. Укажите функцию программы-компилятора:**

- 1) создаёт текстовый файл программы;
- 2) транслирует программу в форму загрузочного файла;
- 3) производит пооператорное выполнение программы.

**1.31. Работающая в текущий момент на компьютере программа должна находиться:**

- 1) на жёстком диске;
- 2) на гибком диске;
- 3) на оптическом диске;
- 4) в оперативной памяти;
- 5) в постоянной памяти.

**1.32. Компьютер "понимает" программу, написанную на:**

- 1) языке программирования высокого уровня;
- 2) машинном языке;
- 3) языке прикладной программы;
- 4) алгоритмическом языке.

**2. УКАЖИТЕ НОМЕРА ВСЕХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ****2.1. Какие действия в Word и Excel связаны с пунктом меню "Файл":**

- 1) Открыть;
- 2) Вырезать;
- 3) Сохранить;
- 4) Символ;
- 5) Создать;
- 6) Абзац.

**2.2. Какие действия в Word и Excel связаны с пунктом меню "Правка":**

- 1) Открыть;
- 2) Вырезать;
- 3) Сохранить;
- 4) Копировать;
- 5) Создать;
- 6) Вставить.

**2.3. Для создания нового каталога на диске необходимыми и достаточными условиями являются:**

- 1) наличие свободного пространства на диске;
- 2) отсутствие каталога с таким же именем;
- 3) в корневом каталоге не должно быть файлов;
- 4) отсутствие каталога с таким же именем на том же уровне иерархии.

**2.4. Перечислите источники поступления вирусов в компьютерную систему:**

- 1) дискета;
- 3) модемное соединение;



## ***Экономика отрасли. Основы маркетинга Эффективность, экономика сервисных услуг и основы предпринимательства***

### **1. УКАЖИТЕ НОМЕР ПРАВИЛЬНОГО ОТВЕТА**

#### **1.1. Принцип специализации производства заключается в:**

- 1) увеличении выпуска продукции без изменения стоимости единицы;
- 2) выпуске однородной продукции;
- 3) равномерности выпуска продукции;
- 4) выпуске специальной рыночной продукции;
- 5) применении специальных технологических процессов.

#### **1.2. Физический износ основных фондов – это:**

- 1) потеря физических свойств продукции;
- 2) потеря первоначальных технических свойств и характеристик машин и оборудования;
- 3) физическое исчезновение основных фондов;
- 4) устаревание дизайна машин и оборудования.

#### **1.3. Процесс переноса стоимости основных фондов на стоимость готовой продукции – это:**

- 1) экономический износ;
- 2) амортизация;
- 3) моральный износ;
- 4) калькуляция.

#### **1.4. Срок полезного использования средств труда устанавливается на основе:**

- 1) экономического износа;
- 2) морального износа;
- 3) физического износа;
- 4) тактического износа;
- 5) калькуляции.

#### **1.5. Среднегодовая стоимость основных производственных фондов, деленная на среднесписочную численность работающих, называется:**

- 1) трудоемкостью;
- 2) рентабельностью;
- 3) материалоемкостью;
- 4) фондовооруженностью.

#### **1.6. В сервисных центрах наибольший физический износ имеют:**

- 1) производственное здание;
- 2) сооружения;
- 3) технологическое оборудование;
- 4) поступающие в ремонт машины.

#### **1.7. Отношение стоимости ремонтов, выполненных сервисным центром в течение года, к среднегодовой стоимости основных производственных фондов – это:**

- 1) фондорентабельность;
- 2) фондовооруженность;
- 3) фондоотдача;
- 4) амортизация.

#### **1.8. Продукция, отгруженная покупателю, оплата за которую поступила на расчетный валютный счет предприятия или в его кассу, – это:**

- 1) отгруженная продукция;
- 2) валовая продукция;
- 3) товарная продукция;
- 4) реализованная продукция.

**1.9. При одновременном снижении цен на продукцию и объема ее продаж доля переменных затрат в составе выручки от реализации:**

- 1) увеличивается;
- 2) снижается;
- 3) не изменяется.

**1.10. При повышении спроса на продукцию предприятия для увеличения прибыли от реализации целесообразно:**

- 1) произвести техническое перевооружение производства;
- 2) снизить цену на товар;
- 3) снять продукцию с производства;
- 4) снизить объем выпуска продукции.

**1.11. «Узким местом» производства является:**

- 1) «узкая» часть заводских транспортных путей, в которой постоянно образуются заторы;
- 2) производство, занимающее наименьшую производственную площадь;
- 3) производство, мощность которого не обеспечивает мощности ведущего звена;
- 4) сборочное производство.

**1.12. Фондом времени работы оборудования, который используется в расчете производственной мощности, является:**

- 1) календарный фонд;
- 2) эксплуатационный фонд;
- 3) жилищный фонд;
- 4) эффективный фонд.

**1.13. Производственная мощность предприятия рассчитывается на основе:**

- 1) транспортного подразделения;
- 2) вспомогательных цехов;
- 3) по всем видам производства;
- 4) основного производства.

**1.14. Конкурентоспособность продукции – это:**

- 1) способность товара отвечать запросам потребителя и условиям реализации на мировом рынке;
- 2) совокупность качественных и стоимостных характеристик товара, которые обеспечивают ему способность более высоко отвечать потребностям покупателя на рынке;
- 3) более высокие характеристики и показатели продукции, чем у конкурентов.

**1.15. Себестоимость единицы продукции можно определить на основании:**

- 1) сметы затрат на производство;
- 2) баланса сырья предприятия;
- 3) калькуляции себестоимости продукции;
- 4) длительности производственного цикла.

**1.16. Практически во всех отраслях промышленности основную долю в себестоимости продукции занимают затраты:**

- 1) амортизация основных фондов;
- 2) оплата труда;
- 3) отчисления на социальные нужды;
- 4) материальные.

**1.17. При увеличении объема производства себестоимость единицы продукции:**

- 1) увеличивается;

- 2) снижается;
- 3) не изменяется.

**1.18. Совокупность основных процессов на предприятии образуют:**

- 1) сетевое производство;
- 2) основное производство;
- 3) ведущее производство;
- 4) вспомогательное производство.

**1.19. Производственная структура предприятия представляет собой:**

- 1) совокупность производственных подразделений предприятия, их состав, размеры, количество;
- 2) совокупность основных и вспомогательных производственных процессов, их состав и структуру;
- 3) совокупность методов организации производства, их состав, количество.

**1.20. Между темпами роста производительности труда и темпами роста средней заработной платы должно выполняться соотношение:**

- 1) темпы роста производительности труда должны отставать от темпов роста средней заработной платы;
- 2) темпы роста производительности труда должны опережать темпы роста средней заработной платы;
- 3) темпы роста средней заработной платы должны опережать темпы роста производительности труда.

**1.21. Эффективность работы сервисного центра определяется показателями:**

- 1) энергоемкость продукции;
- 2) трудоемкость ремонта;
- 3) производительность труда;
- 4) себестоимость ремонта.

**1.22. Величина прибыли или экономии затрат, приходящихся на один рубль капитальных вложений, называется:**

- 1) сроком окупаемости капитальных вложений;
- 2) экономической эффективностью капитальных вложений;
- 3) рентабельностью проекта;
- 4) фондоемкостью капитальных вложений;
- 5) чистым дисконтированным доходом.

**1.23. Уровень производительности труда характеризует:**

- 1) производство продукции на одного работающего;
- 2) фондовооруженность;
- 3) энерговооруженность;
- 4) прибыль.

**1.24. Инвестиции в производство предполагают:**

- 1) текущие затраты на производство;
- 2) затраты на приобретение машин и оборудования;
- 3) затраты на уплату налогов;
- 4) затраты на оплату труда.

**1.25. Под лизингом понимают:**

- 1) арендную плату за машины и оборудование;
- 2) аренду машин и оборудования;
- 3) кредит, не погашенный в срок;
- 4) кредит под залог недвижимости.

**1.26. Повышение общего уровня цен на товары и услуги называется:**

- 1) дотация;
- 2) инфляция;
- 3) субсидия;
- 4) дефляция.

**1.27. В рыночной экономике цены государством:**

- 1) не регулируются;
- 2) регулируются полностью;
- 3) регулируются по отдельным видам продукции;
- 4) регулируются по сезонам производства.

**1.28. Сопоставимые цены – это:**

- 1) цены на одинаковые по качеству товары;
- 2) цены, применяемые для расчетов между двумя продавцами;
- 3) условные единые цены для расчета объемов производства;
- 4) цены, применяемые для калькуляции себестоимости.

**1.29. Цена 1 кВт·ч электроэнергии называется:**

- 1) тарифом;
- 2) сметной стоимостью;
- 3) закупочной ценой;
- 4) договорной ценой.

**1.30. Разница между приведенными затратами представляет собой:**

- 1) годовой экономический эффект;
- 2) годовую экономию;
- 3) прибыль;
- 4) валовой доход.

**1.31. Экономически обоснованная цена должна быть:**

- 1) равна себестоимости продукции;
- 2) ниже себестоимости продукции;
- 3) выше себестоимости продукции;
- 4) не сопоставляется с себестоимостью.

**1.32. Технические средства, полученные по лизингу, являются собственностью:**

- 1) лизингодателя;
- 2) лизингополучателя;
- 3) лизингодателя и лизингополучателя;
- 4) изготовителя техники.

**1.33. Размер уставного капитала открытого акционерного общества при его регистрации должен быть не менее:**

- 1) 10-кратного минимального размера оплаты труда;
- 2) 100-кратного минимального размера оплаты труда;
- 3) 1000-кратного минимального размера оплаты труда;

**1.34. Маркетинг – это:**

- 1) сбыт продукции;
- 2) вид деятельности, направленный на удовлетворение нужд потребителей посредством обмена;
- 3) деятельность предприятия по выявлению потребителей и сбыту им своих товаров.

**1.35. Главная цель маркетинга состоит в:**

- 1) организации сбыта продукции;
- 2) продвижении товара на рынок;

- 3) удовлетворении нужд потребителей;
- 4) установлении оптимальной цены товара.

**1.36. Товар в маркетинге – это:**

- 1) результат деятельности предприятия;
- 2) средство удовлетворения потребности;
- 3) продукт труда, предназначенный для продажи;
- 4) продукция, работы и услуги.

**1.37. Емкость рынка представляет собой:**

- 1) количество продукции, реализованной предприятием за год;
- 2) суммарное количество продукции, находящееся на складах предприятий;
- 3) объем продукции, реализованной на рынке за год.

**1.38. Сегментация рынка – это:**

- 1) определение места предприятия на рынке;
- 2) разделение на отдельные части маркетинговой среды предприятия;
- 3) разделение потребителей товара на группы, одинаково реагирующие на побудительные стимулы маркетинга.

**1.39. Признаками сегментации рынка товаров производственного назначения являются:**

- |                                       |                     |
|---------------------------------------|---------------------|
| 1) географический, поведенческий;     | 3) технологический; |
| 2) демографический, психографический; | 4) экономический    |

**1.40. Комплекс маркетинга состоит из следующих элементов:**

- 1) поставщики, клиенты, конкуренты, посредники;
- 2) технология, организация, планирование, контроль производства продукции;
- 3) товар, цена, сбыт, продвижение продукции;
- 4) объем, ассортимент, качество, конкурентоспособность продукции.

**2. УКАЖИТЕ НОМЕРА ВСЕХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ**

**2.1. Формами организации производства являются:**

- |                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| 1) специализация; | 4) кооперирование; |
| 2) типизация;     | 5) комбинирование; |
| 3) концентрация;  | 6) активизация.    |

**2.2. В зависимости от формы специализации производственные подразделения предприятия организуются по принципу:**

- |                  |                      |
|------------------|----------------------|
| 1) непрерывному; | 4) технологическому; |
| 2) предметному;  | 5) операционному.    |
| 3) прямоточному; |                      |

**2.3. Принципами рациональной организации производственных процессов являются:**

- |                        |                      |
|------------------------|----------------------|
| 1) серийность;         | 4) подконтрольность; |
| 2) пропорциональность; | 5) ритмичность;      |
| 3) непрерывность;      | 6) параллельность.   |

**2.4. Длительность производственного цикла включает в себя следующие затраты времени:**

- 1) выполнение технологических операций;
- 2) выполнение контрольных операций;
- 3) междусменные перерывы;
- 4) продолжительность отпусков;
- 5) продолжительность простоев из-за отсутствия комплектующих;
- 6) продолжительность прохождения естественных процессов.

**2.5. Сокращение длительности производственного цикла приводит к:**

- 1) изменению состава и структуры основных производственных фондов;
- 2) уменьшению потребности в оборотных средствах;
- 3) повышению объема выпуска продукции;
- 4) уменьшению объема незавершенного производства;
- 5) изменению производственной структуры предприятия.

**2.6. К основным фондам сервисного центра не относятся:**

- 1) здание и сооружения сервисного центра;
- 2) производственные запасы;
- 3) персонал предприятия;
- 4) легковой автотранспорт;
- 5) ценные бумаги предприятия;
- 6) резервный фонд.

**2.7. К активной части основных фондов сервисного центра относятся:**

- 1) токарные и сверлильные станки;
- 2) здания сервисного центра;
- 3) транспортные средства сервисного центра;
- 4) фонд развития производства;
- 5) кузнечный пресс.

**2.8. К пассивной части основных фондов сервисного центра относятся:**

- 1) рабочее оборудование;
- 2) сооружения;
- 3) здания;
- 4) передаточные устройства;
- 5) фонд накопления

**2.9. Видами износа основных фондов являются:**

- 1) физический;
- 2) технологический;
- 3) научно-технический;
- 4) моральный;
- 5) планово-предупредительный;
- 6) скрытый.

**2.10. При увеличении срока полезного использования основных фондов:**

- 1) повышается себестоимость продукции;
- 2) замедляется процесс переноса стоимости основных фондов на стоимость готового продукта;
- 3) уменьшаются поступления в бюджет;
- 4) снижается себестоимость продукции;
- 5) увеличивается потребность в основных фондах;
- 6) увеличивается восстановительная стоимость.

**2.11. Амортизация основных фондов начисляется следующими методами:**

- 1) пропорционально количеству изготовленной продукции;
- 2) пропорционально площади, занятой основными фондами;
- 3) пропорционально количеству израсходованного сырья;
- 4) линейным методом, равными долями в течение срока полезного использования;
- 5) пропорционально численности производственных рабочих;
- 6) по сумме лет срока полезного использования.

**2.12. Показателями эффективности использования основных фондов являются:**

- |                             |                        |
|-----------------------------|------------------------|
| 1) фондстоимость;           | 4) фондоотдача;        |
| 2) фондопроизводительность; | 5) фондовооруженность; |
| 3) фондорентабельность;     | 6) фондоемкость.       |

**2.13. К оборотным производственным фондам сервисного центра относятся:**

- 1) производственные запасы (детали, узлы, запасные части, ремонтные материалы, инструменты);
- 2) товары в пути;
- 3) незавершенное производство;
- 4) готовая продукция на складе;
- 5) расходы будущих периодов;
- 6) денежные средства на расчетном счете сервисного центра.

**2.14. К сфере обращения предприятия не относятся элементы оборотных средств:**

- |                           |   |
|---------------------------|---|
| 1) готовая продукция;     | 3) расходы будущих периодов;              |
| 2) отгруженная продукция; | 4) топливно-смазочные материалы, энергия. |

**2.15. Показателями эффективности использования оборотных средств являются:**

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| 1) фондоотдача;                 | 4) рентабельность продукции;               |
| 2) материалоемкость;            | 5) длительность одного оборота;            |
| 3) коэффициент оборачиваемости; | 6) коэффициент загрузки средств в обороте. |

**2.16. К стоимостным показателям производственной программы предприятия относятся:**

- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| 1) товарная продукция;              | 4) количество оборотов оборотных средств; |
| 2) нормативная стоимость обработки; | 5) стоимость основных фондов;             |
| 3) валовая продукция;               | 6) реализованная продукция.               |

**2.17. К стоимостным показателям производственной программы сервисного центра относятся:**

- 1) производительность труда;
- 2) реализованная продукция;
- 3) количество оборотов оборотных средств;
- 4) валовая продукция.

**2.18. Расчет производственной мощности производится с учетом исходных данных:**

- 1) плановый фонд рабочего времени оборудования;
- 2) количество машин;
- 3) производительность оборудования;
- 4) трудоемкость изготовления продукции;
- 5) фактический расход оборотных средств;
- 6) размер производственных площадей.

**2.19. К производственному персоналу сервисного центра относятся:**

- 1) кадры массовых профессий (водители, трактористы, станочники, слесари, электрогазосварщики и др.) сервисного центра;
- 2) налоговый инспектор службы, в которой центр состоит на налоговом учете;
- 3) работники вневедомственной охраны центра;
- 4) ремонтные рабочие, выполняющие ремонт поступающих в центр машин;
- 5) директор центра;
- 6) специалисты эксплуатационно-технологической, технической служб.

**2.20. Интенсивными факторами развития предприятия являются:**

- 1) увеличение численности персонала;
- 2) ускорение оборачиваемости оборотных средств;
- 3) расширение производственных площадей;
- 4) рост фондоотдачи;
- 5) повышение производительности труда персонала;
- 6) увеличение выпуска продукции с 1 руб. затрат.

**2.21. Экстенсивными факторами развития предприятия являются:**

- 1) увеличение потребления материалов и стоимости оборотных средств;
- 2) рост производительности труда персонала;
- 3) увеличение количества и стоимости основных фондов;
- 4) увеличение численности персонала;
- 5) повышение фондоотдачи.

**2.22. Нормирование труда на предприятии позволяет произвести:**

- 1) оценку эффективности внедрения результатов научно-технического прогресса;
- 2) расчет необходимой для выполнения работ численности персонала предприятия;
- 3) определение необходимого количества оборудования;
- 4) расчет производственных программ как предприятия в целом, так и его отдельных подразделений;
- 5) расчет прибыли от реализации продукции.

**2.23. Формами оплаты труда на предприятии являются:**

- |                              |                  |
|------------------------------|------------------|
| 1) сдельная;                 | 4) повременная;  |
| 2) комиссионная;             | 5) бестарифная;  |
| 3) трудового вознаграждения; | 6) коммерческая. |

**2.24. Тарифная сетка устанавливает дифференциацию оплаты труда на предприятии в зависимости от:**

- 1) квалификации персонала;
- 2) производительности труда работников;
- 3) профессионального состава кадров;
- 4) сложности выполняемых работ;
- 5) условий труда на предприятии;
- 6) отношения работников к труду.

**2.25. На размер заработной платы влияет:**

- 1) изменение спроса и предложения на товары и услуги;
- 2) изменение соотношения спроса и предложения рабочей силы;
- 3) производительность труда;
- 4) количество и качество затраченного труда;
- 5) территориальное расположение предприятия;

б) условия труда и стаж работы персонала.

**2.26. Заработная плата выполняет следующие функции:**

- 1) возмещение затрат труда;
- 2) воспроизводство рабочей силы;
- 3) стимулирование объемов выпуска продукции и результатов деятельности предприятия;
- 4) учет средств, направляемых на оплату труда;
- 5) формирование платежеспособного спроса населения;
- 6) воспитание рабочих в духе рыночной экономики.

**2.27. Материальные затраты включают:**

- 1) стоимость энергии, собственных полуфабрикатов, топлива;
- 2) стоимость сырья и основных материалов, энергии, покупных полуфабрикатов, топлива;
- 3) затраты на возмещение стоимости основных фондов;
- 4) затраты на заработную плату персонала;
- 5) стоимость запасных частей и ремонтных материалов.

**2.28. Прибыль сервисного центра станет выше, если:**

- 1) повысятся затраты на выполнение ремонтов;
- 2) заработная плата рабочим будет увеличена;
- 3) произойдет сокращение персонала аппарата управления центра;
- 4) повысится производительность труда ремонтников;
- 5) детали для ремонта будут приобретаться по более низким ценам.

**2.29. Сервисные центры платят следующие виды налогов:**

- 1) налог за бездетность работников;
- 2) налог на прибыль;
- 3) налог на имущество;
- 4) налог на себестоимость;
- 5) налог на содержание социальной сферы.

**2.30. Цена на продукцию предприятия может быть установлена методами:**

- 1) балансовым;
- 2) нормативным;
- 3) с учетом затрат на производство и сбыт продукции;
- 4) с учетом цен конкурентов;
- 5) на основе осязаемой ценности товара;
- 6) с учетом ожидаемой прибыли.

**2.31. Существуют такие виды предприятий, как:**

- 1) унитарные предприятия, производственные кооперативы;
- 2) партнерские хозяйства, учреждения;
- 3) производственные кооперативы, фонды;
- 4) хозяйственные товарищества и общества.

**2.32. Предприятия классифицируются по следующим признакам:**

- 1) тип и метод организации производства;
- 2) объем производства;
- 3) уровень безопасности труда;
- 4) месторасположение.

**2.33. Производственную структуру предприятия определяют:**

- 1) объемы выпуска продукции;
- 2) принцип планирования деятельности;
- 3) уровень специализации предприятия;
- 4) форма образования предприятия.

**2.34. Элементами производственной структуры предприятия являются:**

- 1) цех;
- 2) производственный участок;
- 3) операция;
- 4) рабочее место.

**2.35. Цеха предприятия могут быть:**

- 1) основными, вспомогательными;
- 2) комбинированными, специализированными;
- 3) стационарными, переместительными;
- 4) хозяйственными, социальными.

**2.36. Рабочие места могут быть:**

- 1) специализированными, универсальными;
- 2) стационарными, передвижными;
- 3) индивидуальными, групповыми;
- 4) внутренними, внешними.

**2.37. Операции технологического процесса отличаются друг от друга:**

- 1) техническим содержанием;
- 2) степенью оснащенности;
- 3) функциональным назначением;
- 4) рациональностью организации.

**2.38. Рынок представляет собой:**

- 1) совокупность действительных и потенциальных потребителей предприятия;
- 2) систему хозяйствования;
- 3) способ организации общественного производства;
- 4) способ поведения конкурентов.

**2.39. К основным принципам маркетинга относятся:**

- 1) реализовать все, что произведено;
- 2) целевая ориентация результата на пожелания потребителей;
- 3) доведение товара до потребителя.

**2.40. Маркетинг выполняет функции:**

- 1) аналитическую, производственную;
- 2) гуманитарную, удовлетворения;
- 3) ознакомительную, увещательную;
- 4) формирующую, сбытовую.

**2.41. Основными направлениями исследований в маркетинге являются:**

- 1) исследование рынка;
- 2) исследование конкурентов;
- 3) исследование технологии производства;

4) исследование потребителей.

**2.42. К методам сбора маркетинговой информации относятся:**

- 1) промышленный шпионаж, элементарное;
- 2) анализ, синтез;
- 3) эксперимент, наблюдение;
- 4) опрос.

**2.43. Конъюнктура рынка характеризуется:**

- 1) состоянием спроса на продукцию предприятия;
- 2) соотношением спроса и предложения на товар;
- 3) размером емкости и доли рынка;
- 4) уровнем и соотношением цен.

**2.44. Фазами жизненного цикла товара являются:**

- 1) фаза выведения на рынок, фаза роста;
- 2) фаза деградации товара, фаза замещения;
- 3) фаза насыщения, фаза спада;
- 4) фаза перепроизводства, фаза обновления.

**2.45. Конкурентоспособность товара можно определить по:**

- 1) уровню выпуска товара;
- 2) уровню цены потребления;
- 3) уровню себестоимости и качества товара;
- 4) уровню прогрессивности товара.

**2.46. Спрос на товары может быть:**

- 1) галолирующий, полный, определенный;
- 2) нулевой, скрытый, падающий;
- 3) нерегулярный, полноценный, чрезмерный;
- 4) отрицательный, неполноценный.

**2.47. К факторам, определяющим способы работы с рынком, относятся:**

- 1) ресурсы предприятия, степень однородности продукции;
- 2) доходы предприятия, качество продукции;
- 3) степень однородности рынка, стратегии конкурентов;
- 4) ресурсы и степень однородности конкурентов.

**2.48. Услуга, как разновидность товара, имеет отличительные особенности:**

- 1) неотделима от производителя;
- 2) неосязема и не подлежит хранению;
- 3) является товаром личного потребления;
- 4) результатом оказания услуги является какое-либо изделие или полезный эффект.

**2.49. Существуют следующие виды цен:**

- 1) цены на товары и работы;
- 2) оптовые и розничные;
- 3) закупочные цены, транспортные тарифы;
- 4) цены на строительную продукцию, тарифы на услуги.

**2.50. На уровень цен влияют факторы:**

- 1) государство, посредники;
- 2) экономисты, бухгалтерия;
- 3) директор, налоговая инспекция;
- 4) потребители, конкуренты.

**ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ**

Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ
1.1	2	1.26	2	2.1	1, 3, 4, 5	2.26	2, 3, 4, 5
1.2	2	1.27	3	2.2	2, 4	2.27	2, 5
1.3	2	1.28	3	2.3	2, 3, 5, 6	2.28	3, 4, 5
1.4	3	1.29	1	2.4	1, 2, 3, 6	2.29	2, 3
1.5	4	1.30	1	2.5	2, 3, 4	2.30	3, 4, 5, 6
1.6	3	1.31	3	2.6	2, 3, 5, 6	2.31	1, 3, 4
1.7	3	1.32	1	2.7	1, 5	2.32	1, 3
1.8	4	1.33	3	2.8	2, 3, 4	2.33	1, 3
1.9	2	1.34	2	2.9	1, 4	2.34	1, 2, 4
1.10	4	1.35	3	2.10	2, 4	2.35	1, 2
1.11	3	1.36	2	2.11	1, 4, 6	2.36	1, 2, 3
1.12	4	1.37	3	2.12	3, 4, 5, 6	2.37	2, 3
1.13	4	1.38	3	2.13	1, 3, 5	2.38	1, 2, 3
1.14	2	1.39	1	2.14	3, 4	2.39	2, 3
1.15	3	1.40	3	2.15	3, 5, 6	2.40	1, 4
1.16	4			2.16	1, 3, 6	2.41	1, 2, 4
1.17	2			2.17	2, 4	2.42	3, 4
1.18	2			2.18	1, 2, 3, 4, 6	2.43	2, 4
1.19	1			2.19	1, 4, 5, 6	2.44	1, 3
1.20	2			2.20	2, 4, 5	2.45	2, 3
1.21	3			2.21	1, 3, 4	2.46	2, 3, 4
1.22	2			2.22	2, 3	2.47	1, 3
1.23	1			2.23	1, 4, 5	2.48	1, 2, 4
1.24	2			2.24	1, 4	2.49	2, 3, 4
1.25	2			2.25	3, 4, 5, 6	2.50	1, 4

# ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## *Материаловедение. Технология конструкционных материалов*

### 1. УКАЖИТЕ НОМЕР ПРАВИЛЬНОГО ОТВЕТА

**1.1. В стали 40 углерода содержится, %:**

- 1) 40;            2) 4;            3) 0,4;            4) 0,04.

**1.2. В стали ХВГ содержание углерода составляет, %:**

- 1) 0;            2) 0,1;            3) 1,0;            4) 10.

**1.3. Твердость металла, измеренная по методу Бринелля, обозначается:**

- 1) HRC;    2) HB;    3) HV;    4) HRB.

**1.4. Нагрев стальной детали до температуры выше критической, выдержка при этой температуре и затем медленное охлаждение в печи (с печью) называют:**

- 1) закалкой;            3) отжигом;  
2) отпуском;            4) нормализацией.

**1.5. Нагрев стальной детали до температуры выше критической, выдержка при этой температуре и последующее охлаждение со скоростью больше критической называют:**

- 1) закалкой;            3) отжигом;  
2) отпуском;            4) нормализацией.

**1.6. Нагрев закаленной стальной детали до температуры 150 – 200 °С, выдержка при этой температуре и охлаждение на воздухе называют:**

- 1) закалкой;            3) отжигом;  
2) отпуском низким;    4) нормализацией.

**1.7. Железоуглеродистый сплав марки СЧ-21 – это:**

- 1) углеродистая сталь;    3) серый чугун;  
2) легированная сталь;    4) высокопрочный чугун.

**1.8. Нагрев закаленной стальной детали до температуры 350 – 450 °С, выдержка при этой температуре и последующее охлаждение на воздухе называют:**

- 1) закалкой;            3) отжигом;  
2) средним отпуском;    4) нормализацией.

**1.9. Нагрев закаленной стальной детали до температуры 500 – 600 °С, выдержка при этой температуре и последующее охлаждение на воздухе называют:**

- 1) закалкой;            3) отжигом;  
2) высоким отпуском;    4) нормализацией.

**1.10. Чтобы повысить твердость и износостойкость поверхности**

детали, изготовленной из стали 20 или стали 20Х, следует провести её:

- 1) закалку и отпуск;
- 2) нормализацию;
- 3) цементацию, закалку и отпуск;
- 4) отжиг.

**1.11. Доэвтектоидными сталями называют стали, содержание углерода в которых составляет, %:**

- 1) менее 0,8;
- 2) 0,8;
- 3) 1,0;
- 4) более 1,0.

**1.12. Эвтектоидная сталь содержит углерода, %:**

- 1) менее 0,8;
- 2) 0,8;
- 3) 1,0;
- 4) более 1,0.

**1.13. Заэвтектоидная сталь содержит углерода, %:**

- 1) менее 0,8;
- 2) 0,8;
- 3) более 0,8;
- 4) более 1,0.

**1.14. В стали 40Х9С2 кремния содержится, %:**

- 1) 0,4;
- 2) 0,9;
- 3) 2;
- 4) в этой стали кремний отсутствует.

**1.15. Цементация – это процесс насыщения поверхностного слоя металла:**

- 1) азотом;
- 2) азотом и углеродом;
- 3) углеродом;
- 4) серой и фосфором.

**1.16. В сером чугуне углерод находится в виде:**

- 1) графитовых включений пластинчатой формы;
- 2) графитовых включений шаровидной формы;
- 3) графитовых включений хлопьевидной формы;
- 4) карбидов  $Fe_3C$ .

**1.17. В белом чугуне углерод находится в виде:**

- 1) графитовых включений пластинчатой формы;
- 2) графитовых включений шаровидной формы;
- 3) графитовых включений хлопьевидной формы;
- 4) карбидов  $Fe_3C$ .

**1.18. Нагрев стальной детали до температуры выше критической, непродолжительная выдержка при этой температуре и последующее охлаждение на воздухе называют:**

- 1) закалкой;
- 2) отпуском;
- 3) отжигом;
- 4) нормализацией.

**1.19. Латунь – это сплав:**

- 1) железа и углерода;
- 2) меди и олова;
- 3) меди и цинка;
- 4) алюминия и кремния.

**1.20. Закаливаемость стали зависит главным образом от содержания:**

- 1) углерода;
- 2) легирующих элементов;
- 3) серы;
- 4) фосфора.

**1.21. При сварке переменным током в качестве источника питания сварочной дуги применяются сварочные:**

- 1) выпрямители;
- 3) генераторы;

2) трансформаторы; 4) преобразователи.

**1.22. Диаметр электрода при дуговой сварке выбирают в зависимости от:**

- 1) силы сварочного тока; 3) скорости сварки;  
2) толщины свариваемых деталей; 4) материала электрода.

**1.23. Расточной резец применяется при токарной обработке:**

- 1) закруглений; 3) наружной поверхности;  
2) отверстий; 4) торцевой поверхности.

**1.24. Проходной резец применяется при токарной обработке:**

- 1) закруглений; 3) наружной поверхности;  
2) отверстий; 4) торцевой поверхности.

**1.25. В качестве горючего газа при газовой сварке используется:**

- 1) углекислый газ; 3) ацетилен;  
2) аргон; 4) азот.

**1.26. К однокарбидным твердым сплавам из числа приведённых материалов относится:**

- 1) T15K6; 2) BK8; 3) P18; 4) P18M2.

**1.27. К двухкарбидным твердым сплавам из числа приведенных материалов относятся:**

- 1) T15K6; 2) BK3; 3) P6M3; 4) P18K5Ф2.

**1.28. Цифра 5 в твердом сплаве T5K10 означает:**

- 1) процентное содержание углерода;  
2) процентное содержание карбида титана;  
3) процентное содержание кобальта;  
4) процентное содержание карбида вольфрама.

**1.29. Твердый сплав T3OK4 содержит карбида вольфрама, %:**

- 1) 0; 2) 4; 3) 30; 4) 66.

**1.30. Инструментом для нарезания наружной резьбы является:**

- 1) метчик; 2) плашка; 3) зенкер; 4) развёртка.

**1.31. Инструментом для нарезания внутренней резьбы является:**

- 1) метчик; 2) плашка; 3) зенкер; 4) развёртка.

**1.32. Для предварительной обработки стальной поверхности наиболее целесообразно применить шлифовальный круг зернистостью:**

- 1) 60; 2) 20; 3) 35; 4) 10.

**1.33. При увеличении глубины резания шероховатость поверхности:**

- 1) увеличится; 2) уменьшится; 3) не изменится.

**1.34. Поверхности по шероховатости разделяются на:**

- 1) 10 классов; 3) 14 классов;  
2) 12 классов; 4) 16 классов.

**1.35. Наибольшее влияние на стойкость инструмента при точении оказывает:**

- |                      |   |
|----------------------|---|
| 1) скорость резания; | 3) глубина резания (обработки);         |
| 2) подача;           | 4) твердость обрабатываемого материала. |

**1.36. Нитроцементация – это процесс насыщения поверхностного слоя:**

- |                        |               |
|------------------------|---------------|
| 1) азотом и углеродом; | 3) углеродом; |
| 2) кремнием;           | 4) марганцем. |

**1.37. Главный угол в плане, равный 90°, имеют резцы:**

- |                       |                         |
|-----------------------|-------------------------|
| 1) проходной;         | 3) проходной отогнутый; |
| 2) проходной упорный; | 4) отрезной.            |

## 2. УКАЖИТЕ НОМЕРА ВСЕХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ

**2.1. Твердость металла, измеренная по методу Роквелла, обозначается:**

- |         |        |        |         |
|---------|--------|--------|---------|
| 1) HRC; | 2) HB; | 3) HV; | 4) HRB. |
|---------|--------|--------|---------|

**2.2. Среди приведенных материалов чистыми металлами являются:**

- |            |            |              |
|------------|------------|--------------|
| 1) сталь;  | 3) медь;   | 5) латунь;   |
| 2) бронза; | 4) никель; | 6) алюминий. |

**2.3. Дуговая, сварка тонкостенных стальных листов наиболее предпочтительна:**

- 1) постоянным током обратной полярности;
- 2) постоянным током прямой полярности;
- 3) переменным током;
- 4) косвенной дугой.

**2.4. Шероховатость обрабатываемой поверхности зависит от:**

- |                      |                               |
|----------------------|-------------------------------|
| 1) глубины резания;  | 3) подачи;                    |
| 2) скорости резания; | 4) радиуса при вершине резца. |

**2.5. В структуру штучного времени Тшт при нормировании технологических операций входит время:**

- |                     |                                    |
|---------------------|------------------------------------|
| 1) основное;        | 3) дополнительное;                 |
| 2) вспомогательное; | 4) подготовительно-заключительное. |

**2.6. Сплавами на основе меди являются:**

- |         |         |         |                      |
|---------|---------|---------|----------------------|
| 1) ВТ5; | 2) Л80; | 3) ХВ5; | 4) Бр.ОФ 6,5 – 0,15. |
|---------|---------|---------|----------------------|

**2.7. К быстрорежущим сталям относятся:**

- |         |         |         |          |
|---------|---------|---------|----------|
| 1) У12; | 2) Р18; | 3) ХВ5; | 4) Р6М5. |
|---------|---------|---------|----------|

**2.8. Конструкционными сталями являются:**

- |         |           |          |         |
|---------|-----------|----------|---------|
| 1) ХВГ; | 2) 40ХНТ; | 3) Р9М2; | 4) 20Х. |
|---------|-----------|----------|---------|

**2.9. Термически упрочняемые конструкционные стали содержат**

- |               |               |               |         |
|---------------|---------------|---------------|---------|
| 1) более 0,3; | 2) менее 0,3; | 3) более 1,2; | 4) 0,5. |
|---------------|---------------|---------------|---------|

**углерода, %:**

**2.10. Сплавами на основе титана являются:**

- |         |         |         |          |
|---------|---------|---------|----------|
| 1) ВТ5; | 2) Л80; | 3) ОТ4; | 4) АК12. |
|---------|---------|---------|----------|

**2.11. Литейными алюминиевыми сплавами являются:**

- 1) Д1;                      2) АК9;                      3) В96;                      4) АМ5.

**2.12. Среди приведенных материалов пластмассой являются:**

- 1) баббит;                      2) латунь;                      3) полистирол;                      4) текстолит.

**2.13. К термопластичным пластмассам относятся:**

- 1) фторопласты;                      2) текстолит;                      3) гетинакс;                      4) оргстекло.

**2.14. Среди приведенных сплавов на основе алюминия являются:**

- 1) БрБ2;                      2) ШХ15;                      3) Д16;                      4) АМг6.

### ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ

Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ
1.1.	<b>3</b>	1.15	<b>3</b>	1.29	<b>4</b>	2.1	<b>1, 4</b>
1.2.	<b>33</b>	1.16	<b>1</b>	1.30	<b>2</b>	2.2	<b>3, 4, 6</b>
1.3	<b>2</b>	1.17	<b>4</b>	1.31.	<b>1</b>	2.3	<b>1,</b>
1.4	<b>3</b>	1.18	<b>4</b>	1.32.	<b>1</b>	2.4	<b>1, 2, 3, 4</b>
1.5	<b>1</b>	1.19	<b>3</b>	1.33	<b>1</b>	2.5	<b>1, 2, 4</b>
1.6	<b>2</b>	1.20	<b>1</b>	1.34	<b>2</b>	2.6	<b>2, 4</b>
1.7	<b>3</b>	1.21	<b>2</b>	1.35	<b>1</b>	2.7	<b>2, 4</b>
1.8	<b>2</b>	1.22	<b>1</b>	1.36	<b>1</b>	2.8	<b>2, 4</b>
1.9	<b>2</b>	1.23	<b>2</b>	1.37	<b>2</b>	2.9	<b>1, 4</b>
1.10	<b>3</b>	1.24	<b>3</b>			2.10	<b>1, 3</b>
1.11	<b>1</b>	1.25	<b>3</b>			2.11	<b>2, 4</b>
1.12	<b>2</b>	1.26	<b>2</b>			2.12	<b>3, 4</b>
1.13	<b>3</b>	1.27	<b>1</b>			2.13	<b>1, 4</b>
1.14	<b>3</b>	1.28	<b>2</b>			2.14	<b>1, 3</b>

### *Рекомендуемая литература*

1. **Лахтин, Ю. М.** Материаловедение: учебник / Ю.М. Лахтин, В.П.Леонтьева. – М.: Машиностроение, 1980. – 483 с.
2. **Арзамасов, Б. Н.** Материаловедение: учебник. – М.: Машиностроение, 1980. – 483 с.

# *Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость*

## 1. УКАЖИТЕ НОМЕР ПРАВИЛЬНОГО ОТВЕТА

### 1.1. На рабочих чертежах проставляют:

- 1) номинальные размеры;
- 2) допустимые размеры;
- 3) предельные размеры;
- 4) критические размеры.

### 1.2. Размер, полученный в результате измерений с допустимой погрешностью, называется:

- 1) предельным;
- 2) измеренным;
- 3) действительным;
- 4) номинальным.

### 1.3. Характер соединений двух деталей называется:

- 1) сборочной единицей;
- 2) посадкой;
- 3) комплектом;
- 4) комплексом.

### 1.4. Посадки бывают трех видов:

- 1) с зазором, переходные, с натягом;
- 2) с зазором, ходовые, горячие;
- 3) плотные, глухие, тугие.

### 1.5. Несущую способность посадки с натягом рассчитывают по:

- 1) минимальному натягу;
- 2) максимальному натягу;
- 3) величине допуска посадки.

### 1.6. Зубчатое колесо устанавливается (насаживается) на валу по:

- 1) посадке центрирования (переходной);
- 2) посадке с натягом;
- 3) посадке с зазором при наличии шпонки.

### 1.7. Напряжения, возникающие в соединяемых деталях посадки с натягом, рассчитывают по:

- 1) минимальному натягу;
- 2) максимальному натягу;
- 3) величине допуска посадки.

### 1.8. Силу, необходимую для сборки и разборки посадки с натягом, рассчитывают по:

- 1) минимальному натягу;
- 2) максимальному натягу;
- 3) среднему натягу.

### 1.9. Классы точности подшипников качения в порядке их повышения:

- 1) 1, 2, 3, 4, 5;
- 2) 0, 2, 4, 5, 6;
- 3) 6, 5, 4, 2, 0;
- 4) 0, 6, 5, 4, 2.

### 1.10. Правила установки подшипника качения на валу и в корпус:

- 1) оба кольца по посадке с натягом;

- 2) вращающееся кольцо по посадке с натягом, второе – по переходной или с зазором;  
 3) внутреннее кольцо по посадке с натягом, наружное по посадке с зазором или переходной.

**1.11. В каком случае точность изготовления будет выше:**

- 1)  $\varnothing 35H7$ ;                      2)  $\varnothing 35H6$ ;                      3)  $\varnothing 35F7$ .

**1.12. Диаметр отверстия на чертеже обозначен  $\varnothing 100^{+0,08}_{+0,02}$ . При каком из указанных действительных размеров деталь следует забраковать:**

- 1) 100,04;                      2) 100,00;                      3) 100,03;                      4) 100,07.

**1.13. В каком случае записано резьбовое соединение с мелким шагом:**

- 1) M24;                      2) M64;                      3) M24×0,5;                      4) M10.

**1.14. Условное обозначение резьбового соединения следующее: M48×1,5–6H/6g–98, что обозначает число 98:**

- 1) шаг резьбы;                      3) диаметр наружной резьбы;  
 2) средний диаметр резьбы;                      4) длина свинчивания.

**1.15. Зависят ли значения предельных отклонений, установленных на посадочные поверхности подшипников качения, от характера сопряжения подшипника с корпусом и валом:**

- 1) зависят;                      3) в некоторых случаях зависят;  
 2) не зависят;                      4) зависят в случаях, регламентируемых ГОСТ Р.

**1.16. Какой параметр шероховатости указан на графическом изображении** 

- 1)  $R_z$ ;                      2)  $R_{\max}$ ;                      3)  $R_a$ ;                      4)  $t_p$ .

**1.17. Предельные калибры предназначены для:**

- 1) измерения предельных размеров; 2) контроля номинальных размеров;  
 3) контроля предельных размеров;  
 4) измерения предельных размеров калибров.

**1.18. Поверку инструментального микроскопа необходимо проводить с помощью:**

- 1) микрометра;  
 2) плоскопараллельных концевых и угловых мер;  
 3) рычажной скобы;  
 4) стойки с индикатором часового типа.

**1.19. Для поверки и настройки микрометра применяются:**

- 1) плоскопараллельные концевые меры длины;  
 2) рычажная скоба;  
 3) инструментальный микроскоп;  
 4) нормалемер.

**1.20. Для измерения толщины зуба по постоянной хорде цилиндрического зубчатого колеса применяются:**

- 1) нормалемер;                      3) шагомер;  
 2) штангензубомер;                      4) зубомерный микрометр.

**1.21. Нормалемер предназначен для:**

- 1) измерения толщины зуба;  
 2) измерения шага зубьев;

- 3) измерения длины общей нормали;
- 4) измерения смещения исходного контура зуба.

**1.22. Наружный диаметр резьбы болта можно измерить:**

- 1) гладким микрометром (МК);
- 2) трубным микрометром (МТ);
- 3) резьбовым микрометром (МВМ);
- 4) зубомерным микрометром (МЗ).

**1.23. Средний диаметр резьбы болта можно измерить:**

- 1) гладким микрометром (МК);
- 2) трубным микрометром (МТ);
- 3) резьбовым микрометром (МВМ);
- 4) зубомерным микрометром (МЗ).

**1.24. Действительный наружный диаметр подшипника качения (до 300 мм) можно определить с помощью:**

- 1) предельной калибр-скобы;
- 2) штангенциркуля;
- 3) рычажной скобы;
- 4) индикатора часового типа.

**1.25. Действительный внутренний диаметр подшипника качения (до 150 мм) можно определить с помощью:**

- 1) предельной калибр-пробки;
- 2) штангенциркуля;
- 3) индикаторного нутромера;
- 4) микрометрического нутромера.

**1.26. Резьбовое калибр-кольцо предназначено для:**

- 1) контроля приведенного среднего диаметра резьбы болта;
- 2) измерения приведенного среднего диаметра резьбы гайки;
- 3) контроля наружного диаметра резьбы болта;
- 4) контроля шага резьбы болта.

**1.27. Резьбовая калибр-пробка предназначена для:**

- 1) контроля приведенного среднего диаметра резьбы болта;
- 2) контроля приведенного среднего диаметра резьбы гайки;
- 3) контроля наружного диаметра резьбы гайки;
- 4) контроля шага резьбы гайки.

**1.28. Центрирование прямобочных шлицевых соединений по наружному диаметру применяется при:**

- 1) твердости шлицевых поверхностей деталей более 350 НВ;
- 2) твердости шлицевых поверхностей деталей менее 350 НВ;
- 3) больших крутящих моментах на валу;
- 4) точном центрировании шлицевой поверхности втулки относительно вала.

**1.29. Центрирование прямобочных шлицевых соединений по внутреннему диаметру применяется при:**

- 1) твердости шлицевых поверхностей деталей более 350 НВ;
- 2) твердости шлицевых поверхностей деталей менее 350 НВ;
- 3) больших крутящих моментах на валу;
- 4) точном центрировании шлицевой поверхности вала относительно втулки.

**1.30. Измерительные приборы перед измерением, как правило, настраиваются на размер:**

- 1) номинальный;
- 2) предельный;
- 3) действительный;
- 4) средний.

1.31. Что обозначает условный знак  $\overline{\overline{\quad}}$ :

- 1) отклонение от прямолинейности;
- 2) отклонение от соосности;
- 3) отклонение от симметричности.

## 2. УКАЖИТЕ НОМЕРА ВСЕХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ

2.1. Допуск – это разность:

- 1) предельных размеров;
- 2) предельного и действительного размеров;
- 3) номинального и предельного размера;
- 4) предельных отклонений.

### ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ

Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ
1.1	1	1.16	3	1.31	3	2.1.	1, 4
1.2	3	1.17	1				
1.3	2	1.18	2				
1.4	1	1.19	1				
1.5	1	1.20	2				
1.6	2	1.21	3				
1.7	2	1.22	1				
1.8	1	1.23	3				
1.9	4	1.24	3				
1.10	3	1.25	1				
1.11	2	1.26	2				
1.12	2	1.27	2				
1.13	3	1.28	2				
1.14	4	1.29	1				
1.15	2	1.30	1				

### Рекомендуемая литература

1. **Быков, В.В.** Контроль нормируемой точности деталей машин: уч. пособие / В.В. Быков, Ю.А. Шамарин, А.Ю. Тесовский. – 2-е изд. – М.: МГУЛ, 2005. – 104 с.
2. **Якушев А.И.** Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения: учебник. – М.: Машиностроение, 1986. – 253 с.

## *Гидравлика. Гидропривод транспортных и технологических машин*

### 1. УКАЖИТЕ НОМЕР ПРАВИЛЬНОГО ОТВЕТА

**1.1. Модель «идеальной жидкости» предполагает:**

- 1) несжимаемость жидкости;
- 2) отсутствие вязкости;
- 3) отсутствие поверхностного натяжения.

**1.2. Вязкостью жидкости называется:**

- 1) способность оказывать сопротивление касательным, относительным перемещениям её частиц;
- 2) способность к расширению;
- 3) способность воспринимать растягивающие и сжимающие усилия.

**1.3. Вязкость большинства жидкостей наиболее существенно зависит от:**

- 1) давления;
- 2) температуры;
- 3) скорости потока жидкости;
- 4) числа Рейнольдса.

**1.4. Гидростатическое давление всегда направлено:**

- 1) по внутренней нормали к площадке, на которую оно действует;
- 2) по внешней нормали к площадке, на которую оно действует;
- 3) по касательной к площадке, на которую оно действует;
- 4) в сторону свободной поверхности жидкости.

**Величина давления в точке покоящейся жидкости:**

- 1) не зависит от направления площадки, перпендикулярно к которой оно действует;
- 2) зависит от направления площадки, перпендикулярно к которой оно действует.

**1.6. Объемный расход жидкости имеет размерность:**

- 1)  $\text{м}^3/\text{с}$ , л/мин;
- 2)  $\text{м}^2/\text{с}$ ,  $\text{см}^2/\text{мин}$ ;
- 3)  $\text{м}^3/\text{с}^2$ ,  $\text{л}^2/\text{мин}$ .

**1.7. Движение жидкости называется ламинарным, если соседние слои жидкости:**

- 1) перемешиваются не интенсивно;
- 2) движутся навстречу;
- 3) сильно пульсируют и перемешиваются;
- 4) перемещаются параллельно друг другу.

**1.8. При внезапном сужении канала:**

- 1) скорость жидкости и давление не изменяются;
- 2) скорость уменьшается, а давление увеличивается;
- 3) скорость увеличивается, а давление уменьшается.

**1.9. При внезапном расширении канала:**

- 1) скорость увеличивается, а давление уменьшается;
- 2) скорость уменьшается, а давление увеличивается;
- 3) скорость и давление не изменяются.

**1.10. Использование параллельного соединения трубопроводов при прочих равных условиях приводит к:**

- 1) уменьшению расхода жидкости;
- 2) увеличению расхода жидкости;
- 3) неизменности расхода жидкости.

**1.11. Наиболее экономичным способом регулирования расхода в гидротрассах является:**

- 1) дросселирование;
- 2) перепуск;
- 3) изменение частоты вращения или рабочего объема насоса.

**1.12. Гидравлический удар возникает при:**

- 1) резком закрытии запорной арматуры на работающем трубопроводе;
- 2) внезапном сужении трубопровода;
- 3) резком открытии задвижки;
- 4) местном расширении трубопровода.

**1.13. Отрицательные последствия гидравлического удара снижает:**

- 1) медленное закрытие запорной арматуры;
- 2) установка воздушных колпаков перед запорной арматурой;
- 3) увеличение диаметра трубопровода;
- 4) уменьшение диаметра трубопровода.

**1.14. Гидротрансформатор – это гидродинамическая передача, обеспечивающая**

- 1) передачу и регулирование (изменение) крутящего момента;
- 2) постоянство крутящего момента на нагрузке;
- 3) передачу и регулирование (изменение) крутящего момента, а также защиту двигателя от перегрузок;
- 4) защиту двигателя от перегрузок.

**1.15. Параллельная работа двух одинаковых центробежных насосов, работающих на один трубопровод, применяется с целью:**

- 1) увеличения напора;
- 2) увеличения подачи;
- 3) двойного увеличения напора;
- 4) уменьшения подачи.

**1.16. Вероятность возникновения кавитации в насосе можно уменьшить, если:**

- 1) не допускать разрежения во всасывающем трубопроводе ниже паспортных данных;

- 2) прикрыть задвижку на всасывающем трубопроводе;
- 3) установить насос на пружинном основании;
- 4) увеличить число оборотов двигателя;
- 5) уменьшить диаметр всасывающего трубопровода.

**1.17. Последовательное соединение двух одинаковых центробежных насосов, работающих на один трубопровод, применяется для:**

- 1) увеличения подачи;
- 2) двойного увеличения подачи;
- 3) уменьшения напора;
- 4) увеличения напора.

**1.18. Для уменьшения пускового тока электродвигателя центробежные насосы малой мощности пускают в работу при:**

- 1) открытой задвижке на всасывающем трубопроводе;
- 2) открытых задвижках на нагнетательном и всасывающем трубопроводах;
- 3) открытой задвижке на нагнетательном трубопроводе;
- 4) закрытой задвижке на нагнетательном трубопроводе и открытой на всасывающем.

**1.19. Рост нагрузки на выходном звене гидродвигателя объемного гидропривода приводит к:**

- 1) росту давления в напорной магистрали;
- 2) к снижению давления напорной магистрали;
- 3) давление в напорной магистрали остается неизменным.

**1.20. Защиту от перегрузок в объемных гидроприводах обеспечивает:**

- 1) обратный клапан;
- 2) распределитель;
- 3) дроссель;
- 4) фильтр с предохранительным клапаном;
- 5) предохранительный клапан.

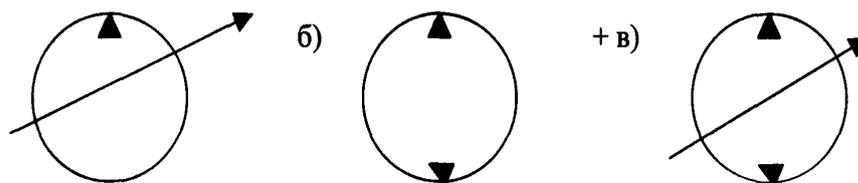
**1.21. Объемный гидропривод обязательно содержит в своем составе:**

- 1) динамический насос, объемный гидродвигатель, систему управления, соединительные трубопроводы;
- 2) объемный насос, турбину, систему управления, соединительные трубопроводы;
- 3) объемный насос, объемный гидродвигатель, систему управления;
- 4) объемный насос, объемный гидродвигатель, систему управления, соединительные трубопроводы.

**1.22. При прочих равных условиях наибольшие усилия и крутящие моменты развивают:**

- 1) гидроприводы;
- 2) пневмоприводы;
- 3) усилия и крутящие моменты в этом случае у них равны.

1.23. На схемах гидроприводов регулируемый объемный насос обозначается:



## 2. УКАЖИТЕ НОМЕРА ВСЕХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ

2.1. Капельные жидкости:

- 1) практически не сжимаемы;
- 2) занимают весь объем, в котором они находятся;
- 3) хорошо сжимаемы;
- 4) принимают форму объема с образованием свободной поверхности;
- 5) плохо воспринимают растягивающие усилия.

2.2. Гидростатическое давление в системе СИ имеет размерность:

- 1) кг/м<sup>2</sup>;                      2) ата;                      3) Па;                      4) Н/м<sup>2</sup>.

2.3. Гидростатическое давление направлено:

- 1) перпендикулярно к поверхности, на которую оно действует;
- 2) внутрь объема жидкости, который эта поверхность ограничивает;
- 3) под острым углом к поверхности, на которую оно действует;
- 4) под тупым углом к поверхности, на которую оно действует.

### ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ

Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ
1.1	2	1.9	3	1.17	4	2.1	1, 4, 5
1.2	1	1.10	2	1.18	4	2.2	3, 4
1.3	2	1.11	3	1.19	1	2.3	1, 2
1.4	1	1.12	1	1.20	5		
1.5	1	1.13	4	1.21	4		
1.6	1	1.14	3	1.22	1		
1.7	4	1.15	2	1.23	3		
1.8	3	1.16	1				

### Рекомендуемая литература

1. Лебедев, Н. И. Гидравлика, гидравлические машины и объемный гидропривод: уч. пособие. – М.: МГУЛ, 2000. – 232 с.
2. Багин, Ю. И. Справочник по гидроприводу машин лесной промышленности. – М.: Экология, 1993. – 346 с.

**Технология машиностроения**  
**Технология и организация восстановления деталей и**  
**сборочных единиц при сервисном сопровождении**

**1. УКАЖИТЕ НОМЕР ПРАВИЛЬНОГО ОТВЕТА**

- 1.1. Совокупность действий людей и орудий труда, необходимых на данном предприятии для производства продукции, называется:**
- 1) технологическим процессом;
  - 2) производственным процессом;
  - 3) трудовым процессом;
  - 4) автоматическим процессом.
- 1.2. Производственный процесс, предназначенный для выпуска товарной продукции, называется:**
- 1) основным производством;
  - 2) вспомогательным производством;
  - 3) обслуживающим производством;
  - 4) специализированным производством.
- 1.3. Часть производственного процесса в течение которого происходит изменение состояния обрабатываемой (восстанавливаемой, ремонтируемой) детали (форма, размеры и т. д.), называется:**
- 1) технологической операцией;
  - 2) технологическим процессом;
  - 3) технологическим переходом;
  - 4) установом.
- 1.4. Часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте и охватывающая все последовательные действия рабочего и оборудования по обработке (восстановлению) детали, называется:**
- 1) технологической операцией;
  - 2) технологическим переходом;
  - 3) позицией;
  - 4) рабочим ходом.
- 1.5. Законченная часть технологической операции, характеризующаяся постоянством применяемого инструмента, режимов работы оборудования и обрабатываемой поверхности, называют:**
- 1) производственным процессом;
  - 2) технологическим переходом;
  - 3) установом;
  - 4) рабочим ходом.
- 1.6. Что является основной единицей нормирования и планирования в машиностроении:**
- 1) производственный процесс;
  - 2) технологический процесс;
  - 3) технологическая операция;
  - 4) технологический переход.
- 1.7. Изделие, изготовленное из однородного материала без применения сборочных операций, называют:**
- 1) деталью;
  - 2) сборочной единицей первого порядка;



- 1.16. Упорная втулка ступицы заднего колеса автомобиля изготавливается из стали 40 (Ф 150 × Ф 95 × L=198). Заготовкой может быть:**
- |                                 |                            |
|---------------------------------|----------------------------|
| 1) отливка;                     | 3) сортовой прокат;        |
| 2) обработка давлением (ковка); | 4) порошковая металлургия. |
- 1.17. Тормозной барабан большегрузной колесной машины изготавливают из специального чугуна. Заготовку получают:**
- |                                      |                |
|--------------------------------------|----------------|
| 1) литьем;                           | 3) штамповкой; |
| 2) спеканием металлического порошка; |                |
- 1.18. Вал имеет твердость поверхности после термической обработки HRC<sub>2</sub> ≥ 50. Имеются шлифовальные круги с различной характеристикой. Каким шлифовальным кругом рекомендуется окончательная обработка поверхности вала на операции шлифования:**
- |                   |                   |                   |
|-------------------|-------------------|-------------------|
| 1) 25A 40 CM1 K6; | 2) 25A 40 CT1 K6; | 3) 32A 63 CM1 B2. |
|-------------------|-------------------|-------------------|
- 1.19. В элементе детали из стали 40 X необходимо нарезать резьбу M12×1,5-6G. Необходимо предварительно просверлить отверстие под нарезание резьбы диаметром:**
- |          |          |          |           |
|----------|----------|----------|-----------|
| 1) 10,5; | 2) 13,5; | 3) 12,0; | 4) 11,25. |
|----------|----------|----------|-----------|
- 1.20. В элементе детали из стали 40X необходимо нарезать резьбу M12×1,5-6g. Номинальный диаметр стержня под нарезание метрической резьбы:**
- |          |          |          |           |
|----------|----------|----------|-----------|
| 1) 10,5; | 2) 13,5; | 3) 12,0; | 4) 11,25. |
|----------|----------|----------|-----------|
- 1.21. Формообразование зубьев зубчатых венцов цилиндрических зубчатых колес (9-я степень точности; m=2,5) на универсальных фрезерных станках производится:**
- |                                   |                               |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| 1) модульными дисковыми фрезами;  | 3) протяжками;                |
| 2) модульными червячными фрезами; | 4) зубострогальными резаками. |
- 1.22. Формообразование зубьев зубчатых венцов цилиндрических зубчатых колес (7-й степени точности; m=2,5) на зубообрабатывающих (зубофрезерных) станках производится:**
- |                                   |                |
|-----------------------------------|----------------|
| 1) модульными дисковыми фрезами;  | 3) протяжками; |
| 2) модульными червячными фрезами; | 4) долбяками.  |
- 1.23. Для обеспечения высокой точности взаимного расположения поверхностей шлицевых отверстий обработка производится:**
- |  |
|--|
| 1) комбинированной круглошлицевой протяжкой;                   |
| 2) за два прохода – круглой и шлицевой протяжками;             |
| 3) за три прохода – круглой и шлицевой протяжками и прошивкой. |
- 1.24. С каких поверхностей необходимо начинать обработку (какие поверхности выносят в начало маршрута обработки) детали:**
- |                |                                    |
|----------------|------------------------------------|
| 1) наружных;   | 3) базовых (технологические базы); |
| 2) внутренних; | 4) торцевых.                       |
- 1.25. С каких поверхностей необходимо начинать обработку поверхностей деталей класса валов (ступенчатых, полых, с фланцем) после термической обработки:**
- |                                    |                |
|------------------------------------|----------------|
| 1) наружных;                       | 3) внутренних; |
| 3) базовых (технологические базы); | 4) торцевых.   |

**1.26. Прямолинейность формы гильзы цилиндров двигателя при хонинговании обеспечивается при перебеге брусков хонинговальной головки, равном:**

- 1)  $2/3 L^*$ ;            2)  $1/2 L$ ;            3)  $1/3 L$ ;            4)  $1/10 L$ .

\*)  $L$  – длина брусков.

**1.27. Боковой зазор в зацеплении конических шестерён главной передачи трактора регулируется (восстанавливается):**

- 1) восстановлением начальных размеров зубьев шестерён;  
2) применением регулировок, предусмотренных конструкцией;  
3) применением дополнительной (ремонтной) детали.

**1.28. Дефекты в деталях, для обнаружения которых применяются специальные методы дефектоскопии, называются:**

- 1) устранимыми;            3) явными;  
2) неустранимыми;        4) скрытыми.

**1.29. Дефекты, устранение которых технически возможно и экономически целесообразно, называются:**

- 1) устранимыми;    2) неустранимыми;    3) явными;        4) скрытыми.

**1.30. Дефекты, устранение которых технически невозможно или экономически нецелесообразно, называются:**

- 1) устранимыми;            3) явными;  
2) неустранимыми;        4) скрытыми.

**1.31. Комплекс работ по определению состояния деталей и возможности их повторного использования называется:**

- 1) комплектацией;            3) дефектоскопией;  
2) дефектацией;            4) диагностикой.

**1.32. Обнаружение скрытых дефектов деталей неразрушающими методами контроля называется:**

- 1) дефектацией;            3) диагностикой;  
2) дефектоскопией;        4) комплектацией.

**1.33. Размеры детали, при которых она может быть поставлена в машину без ремонта и будет удовлетворительно работать в течение межремонтного периода, называют:**

- 1) номинальными;            3) предельными;  
2) допустимыми;            4) критическими.

**1.34. Размеры детали, при которых ее эксплуатация должна быть прекращена во избежание аварийной поломки машины, называют:**

- 1) номинальными;            3) предельными;  
2) допустимыми;            4) критическими.

**1.35. Прогиб коленчатого вала наиболее точно можно замерить, закрепив его в центрах, с помощью:**

- 1) штангенрейсмуса;            3) штатива с индикаторной головкой;  
2) микрометра;            4) штангенглубиномера.

**1.36. При ремонте деталей происходит:**

- 1) восстановление геометрических размеров;

- 2) восстановление работоспособности;
- 3) восстановление номинальных размеров.

**1.37. Для обнаружения трещин и неплотностей в блоке цилиндров двигателя наиболее целесообразно применить метод дефектоскопии:**

- 1) магнитный;
- 2) капиллярный;
- 3) гидравлический;
- 4) ультразвуковой.

**1.38. Восстановление деталей производится при:**

- 1) предпродажной подготовке машины;
- 2) техническом обслуживании машины;
- 3) капитальном ремонте машины.

**1.39. Износ внутренней поверхности гильзы цилиндра двигателя определяют с помощью:**

- 1) микрометра;
- 2) штангенциркуля;
- 3) индикаторного нутромера;
- 4) штангенрейсмуса.

**1.40. При выборе рационального способа устранения дефекта детали применяют критерии:**

- 1) целесообразности;
- 2) подобию;
- 3) технологический.

**1.41. Основное назначение аргона при аргонно-дуговой сварке и наплавке алюминиевых деталей:**

- 1) разрушить оксидную пленку;
- 2) защитить расплавленный металл от окисления;
- 3) обеспечить расплавленный металл легирующими добавками;
- 4) ускорить охлаждение детали.

**1.42. Наиболее распространенным методом восстановления зазора в соединении коренная шейка коленчатого вала – вкладыш коренного подшипника двигателя является:**

- 1) восстановление начальных размеров шейки и вкладыша;
- 2) применение ремонтных размеров;
- 3) применение регулировок, предусмотренных конструкцией двигателя;
- 4) применение дополнительной ремонтной детали.

**1.43. Техничко-экономический (обобщенный) критерий выбора рационального способа устранения дефекта детали выражается:**

- 1) отношением износостойкости к цене детали;
- 2) отношением себестоимости восстановленной детали к коэффициенту ее долговечности;
- 3) отношением себестоимости восстановленной детали к цене новой детали.

**1.44. При дуговой наплавке источником теплоты для расплавления присадочного материала является:**

- 1) горение газа в зоне наплавки;
- 2) горение электрической дуги в зоне наплавки;
- 3) электрический разряд между проволокой (электродом) и деталью.

**1.45. При наплавке изношенных деталей под слоем флюса электрод:**

- 1) смещают с зенита в сторону вращения детали;

- 2) смещают с зенита в сторону, противоположную направлению вращения детали;
- 3) устанавливают строго в зените;
- 4) качество наплавки не зависит от положения электрода.

**1.46. При дуговой наплавке в качестве защиты наплавленного металла от кислорода используют:**

- 1) углекислый газ;
- 2) водород;
- 3) метан.

**1.47. Основное назначение флюса при газовой сварке и наплавке деталей из алюминиевых сплавов:**

- 1) защитить расплавленный металл от окружающей среды;
- 2) разрушить оксидную пленку;
- 3) обеспечить расплавленный металл легирующими добавками;
- 4) уменьшить скорость охлаждения детали.

**1.48. При заварке трещин в чугуном блоке используют проволоку:**

- 1) Св-10А;
- 2) Пп-80;
- 3) ПАНЧ-11.

**1.49. При электролитическом осаждении хрома в качестве анода используется пластина из:**

- 1) любого металла;
- 2) свинца с добавлением сурьмы;
- 3) углеродистой стали.

**1.50. Какой из металлов имеет наилучшую свариваемость:**

- 1) чугун;
- 2) алюминий;
- 3) сталь.

**1.51. Какой из приведенных ниже методов восстановления детали является наиболее рациональным, если они обеспечивают такие выходные параметры – затраты на восстановление Св и ресурс Тв:**

- 1) Св = 20 р.; Тв = 1400 ч;
- 2) Св = 25 р.; Тв = 2000 ч;
- 3) Св = 30 р.; Тв = 4000 ч;
- 4) Св = 50 р.; Тв = 6000 ч.

**1.52. При железнении микротвердость покрытий в большей степени зависит от:**

- 1) катодной плотности тока;
- 2) температуры электролита;
- 3) влажности воздуха в гальваническом цехе (отделении).

**1.53. Силу тока при дуговой сварке и наплавки стали задают в зависимости от:**

- 1) длины дуги;
- 2) напряжения дуги;
- 3) диаметра электрода;
- 4) скорости сварки;
- 5) марки стали.

**1.54. Катодная плотность тока при железнении определяется:**

- 1) отношением тока к площади анода;
- 2) отношением тока к площади покрываемой поверхности детали;
- 3) отношением площади детали к площади анода.

**1.55. В марке сварочного электрода Э-46 число 46 означает:**

- 1) процентное содержание углерода в сварочной проволоке; диаметр электрода;
- 2) гарантированный предел прочности металла сварочного шва на растяжение;
- 3) твердость металла сварочного шва.

**1.56. Основным недостатком гальванических способов восстановления деталей является:**

- 1) низкая износостойкость покрытий;
- 2) плохая сцепляемость покрытий;
- 3) высокая себестоимость нанесения покрытий.

**1.57. При электролитическом осаждении железа в качестве анода наибольшее применение нашли:**

- 1) пластина из любого металла;
- 2) пластина из хрома с добавлением железа;
- 3) пластина из углеродистой стали.

**2. УКАЖИТЕ НОМЕРА ВСЕХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ**

**2.1. Технологическая документация на восстановление деталей включает:**

- |                             |   |
|-----------------------------|---|
| 1) ремонтный чертеж детали; | 4) карты эскизов;                               |
| 2) маршрутную карту;        | 5) карту технологического оборудования;         |
| 3) операционные карты;      | 6) карту технических условий на восстановление. |

**2.2. Производительность наплавки зависит от:**

- 1) скорости подачи электродной проволоки;
- 2) силы тока;
- 3) диаметра электродной проволоки;
- 4) скорости подачи флюса.

**2.3. Наиболее предпочтительными методами дефектоскопии при выявлении повреждений в топливном баке считаются:**

- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| 1) гидравлический; | 3) пневматический; |
| 2) магнитный;      | 4) капиллярный.    |

**2.4. Для размагничивания детали после магнитной дефектоскопии следует:**

- 1) подключить деталь в сеть переменного тока на 1 мин;
- 2) подключить деталь в сеть переменного тока и снижать значение тока от максимума до нуля;
- 3) поместить деталь в соленоид, запитанный переменным током, и медленно вывести из него;
- 4) подключить деталь в сеть постоянного тока с направлением, обратным процессу намагничивания.

**2.5. Выявить микротрещины в деталях, изготовленных из алюминиевого сплава, можно с помощью методов дефектоскопии:**

- |                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| 1) магнитного;      | 3) цветного;        |
| 2) ультразвукового; | 4) люминесцентного. |

**2.6. К основным особенностям сварки и наплавки алюминиевых деталей относятся:**

- 1) на поверхности жидкого металла образуется оксидная пленка, которую необходимо разрушить или удалить;
- 2) при нагреве до 400 – 450 °С металл очень сильно теряет прочность;
- 3) металл не имеет площадки текучести при переходе из твердого состояния в жидкое;

- 4) при обычных скоростях охлаждения «(на воздухе)» образуются твердые закалочные структуры, которые трудно обрабатываются.

**2.7. В качестве горючих газов при газовой сварке и наплавке используются:**

- |              |                           |
|--------------|---------------------------|
| 1) аргон;    | 4) пропан-бутановая смесь |
| 2) азот;     | 5) природный газ;         |
| 3) ацетилен; | 6) углекислый газ.        |

**2.8. К недостаткам восстановления стальных коленчатых валов сварочно-наплавочными способами относятся:**

- |                              |                               |
|------------------------------|-------------------------------|
| 1) плохая свариваемость;     | 3) низкая твердость покрытия; |
| 2) тепловые деформации вала; | 4) сложность базирования.     |

**2.9. При восстановлении вала, изготовленного из стали 45 наплавкой под слоем флюса проволоки Св-08, можно получить наиболее износостойкую поверхность, если использовать:**

- 1) плавный флюс АН-348А;
- 2) керамический легированный флюс АНК-19;
- 3) флюсосмесь АН-348А + чугун + ферросплавы;
- 4) получим износостойкую поверхность во всех случаях;
- 5) не получим износостойкой поверхности ни в одном случае.

**2.10. При восстановлении вала, изготовленного из стали 35 наплавкой под слоем флюса проволоки Нп-60, можно получить наиболее износостойкую поверхность, если использовать:**

- 1) плавный флюс АН-348А;
- 2) керамический легированный флюс АНК-19;
- 3) не получим износостойкой поверхности ни в одном случае.

**2.11. При восстановлении зеркала гильз цилиндров используют:**

- |                         |                            |
|-------------------------|----------------------------|
| 1) наплавку под флюсом; | 2) проточное хромирование; |
| 3) обжатие гильзы;      | 4) раздачу гильзы.         |

**2.12. В каком случае коленчатый вал дизельного двигателя невозможно восстановить:**

- 1) трещины на середине коренной шейки вала;
- 2) трещины на середине шатунной шейки вала;
- 3) трещины на галтели коренной шейки вала;
- 4) трещины на галтели шатунной вала.

**2.13. Дуговую наплавку металла наиболее предпочтительно применять при восстановлении изношенных поверхностей таких типовых деталей тракторов, как:**

- 1) посадочные места валов трансмиссии;
- 2) шатунные и коренные шейки коленчатых валов ДВС;
- 3) детали ходовой части гусеничных тракторов (опорные колеса, поддерживающие ролики и др.).

**2.14. В качестве плазмообразующих газов при плазменной наплавке применяются газы:**

- |                    |              |
|--------------------|--------------|
| 1) аргон;          | 2) ацетилен; |
| 3) углекислый газ; | 4) кислород. |

**2.15. Работоспособность деталей плунжерной пары топливной аппаратуры можно восстановить:**

- 1) наплавкой под флюсом;
- 2) наплавкой в среде углекислого газа;
- 3) полированием гильзы;
- 4) полированием плунжера;
- 5) перекомплектовкой деталей.

**2.16. Источниками постоянного тока для дуговой сварки и наплавки являются:**

- 1) генераторы переменного тока;
- 2) сварочные трансформаторы ТД-306У2;
- 3) выпрямители сварочные.

**2.17. Основными компонентами электролитов для электролитического хромирования являются:**

- 1) хром (Cr);
- 2) хромовый ангидрид (CrO<sub>3</sub>);
- 3) соляная кислота (HCl);
- 4) дистиллированная вода (H<sub>2</sub>O).

**2.18. Основными компонентами электролитов для электролитического железнения являются:**

- 1) железо (Fe);
- 2) хлористое железо (FeCl<sub>2</sub>·4H<sub>2</sub>O);
- 3) соляная кислота (HCl);
- 4) дистиллированная вода (H<sub>2</sub>O).

**2.19. Плазмотроны с открытой плазменной дугой преимущественно используются при:**

- 1) резке металлов;
- 2) напылении на поверхность детали тугоплавких материалов;
- 3) сварке металлов.

**2.20. Полимерными материалами восстанавливают:**

- 1) неподвижность резьбовых соединений;
- 2) посадочные места под подшипники качения;
- 3) посадочные буртики гильз цилиндров.

## ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ

Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ
1.1	2	1.21	1	1.41	2	2.1	1, 2, 3, 4
1.2	1	1.22	2	1.42	1	2.2	1, 2, 3
1.3	2	1.23	1	1.43	2	2.3	1, 3, 4
1.4	1	1.24	3	1.44	2	2.4	2, 4
1.5	2	1.25	3	1.45	1	2.5	2, 4
1.6	3	1.26	3	1.46	1	2.6	1
1.7	1	1.27	2	1.47	1	2.7	3, 4, 5
1.8	2	1.28	4	1.48	3	2.8	2, 4
1.9	3	1.29	1	1.49	2	2.9	2, 3
1.10	1	1.30	2	1.50	3	2.10	2
1.11	2	1.31.	2	1.51	3	2.11	2, 3
1.12	2	1.32.	2	1.52	1	2.12	3, 4
1.13	1	1.33	2	1.53	3	2.13	1, 3
1.14	3	1.34	3	1.54	2	2.14	1
1.15	3	1.35	3	1.55	4	2.15	3, 4, 5
1.16	2	1.36	2	1.56	2	2.16	3
1.17	1	1.37	3	1.57	3	2.17	2, 3, 4
1.18	1	1.38	3			2.18	2, 3, 4
1.19	1	1.39	3			2.19	1
1.20	3	1.40	3			2.20	1, 2

*Рекомендуемая литература*

1. **Быков, В. В.** Проектирование технологических процессов изготовления деталей. – М.: МГУЛ, 2003. – 117 с.
2. **Батищев, А.Н.** Восстановление деталей сельскохозяйственной техники / А.Н. Батищев, И.Г. Голубев, В.П. Лялякин. – М.: Информагротех, 1995. – 295 с.
3. **Проектирование технологических процессов восстановления деталей транспортных и технологических машин** / В.В. Быков, И.Г. Голубев, В.В. Каменский и др. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: МГУЛ, 2004. – 64 с.

## *Детали машин и основы конструирования*

### 1. УКАЖИТЕ НОМЕР ПРАВИЛЬНОГО ОТВЕТА

**1.1. Какой размер резьбы является расчетным при выборе болта, нагруженного поперечной силой и установленного с зазором:**

- |                             |                               |
|-----------------------------|-------------------------------|
| 1) наружный диаметр резьбы; | 3) количество рабочих витков; |
| 2) шаг резьбы;              | 4) внутренний диаметр резьбы. |

**1.2. Какой из размеров шпонки назначает конструктор:**

- |            |                             |
|------------|-----------------------------|
| 1) ширина; | 3) длина;                   |
| 2) высота; | 4) глубина паза для шпонки. |

**1.3. Чему равен КПД закрытой зубчатой цилиндрической передачи:**

- |          |          |
|----------|----------|
| 1) 0,75; | 3) 0,97; |
| 2) 0,85; | 4) 0,99. |

**1.4. Какая из передач является самотормозящейся:**

- |                         |                                       |
|-------------------------|---------------------------------------|
| 1) клиноременная;       | 3) червячная;                         |
| 2) зубчатая коническая; | 4) зубчатая цилиндрическая косозубая. |

**1.5. Для какой из передач необходимо выполнять расчет на нагрев:**

- |                   |                             |
|-------------------|-----------------------------|
| 1) клиноременной; | 3) зубчатой цилиндрической; |
| 2) цепной;        | 4) червячной.               |

**1.6. На какой вид напряжений следует рассчитать зубья колес, работающих в масляной ванне:**

- |                                   |                                     |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 1) сжатие и срез;                 | 3) изгиб и срез;                    |
| 2) контактные напряжения и изгиб; | 4) на срез и контактные напряжения. |

**1.7. Какое условие прочности зуба цилиндрической открытой передачи является определяющим по:**

- |                          |            |
|--------------------------|------------|
| 1) изгибу;               | 3) смятию; |
| 2) контактной прочности; | 4) срезу.  |

**1.8. Какой из параметров прямозубого цилиндрического колеса зависит от выбранной величины  $\psi_a$  при неизменном межосевом расстоянии:**

- |                                    |                                 |
|------------------------------------|---------------------------------|
| 1) диаметр делительной окружности; | 3) диаметр окружности выступов; |
| 2) длина зуба;                     | 4) высота головки зуба.         |

**1.9. В какой из видов передач начальные окружности не перекатываются, а скользят:**

- |                  |                                |
|------------------|--------------------------------|
| 1) в конической; | 3) в цилиндрической косозубой; |
|------------------|--------------------------------|

2) в червячной;

4) в цилиндрической прямозубой.

**1.10. Величина какого параметра червячной передачи определяется условием самоторможения:**

1) числа заходов червяка;

3) относительного диаметра червяка;

2) диаметра делительной окружности;

4) угла подъема витков червяка.

**1.11. Из какого материала следует изготовить венец червячного колеса при скорости скольжения больше 5 м/с:**

1) из чугуна;

3) из оловянистой бронзы;

2) из стали;

4) из латуни.

**1.12. Чему равна по абсолютной величине осевая сила на шестерне конической передачи:**

1) окружной силе;

3) осевой силе на колесе;

2) радиальной силе на колесе;

4) радиальной силе на шестерне.

**1.13. Чему равна по абсолютной величине радиальная сила на червяке:**

1) окружной силе на червячном колесе;

3) осевой силе на червячном колесе;

2) радиальной силе на червячном колесе;

4) окружной силе на червяке.

**1.14. Чему равна по абсолютной величине осевая сила на червяке:**

1) окружной силе на червячном колесе;

3) осевой силе на червячном колесе;

2) радиальной силе на червячном колесе;

4) окружной силе на червяке.

**1.15. Какая из сил, действующих в зацеплении, определяется формулой  $F = 2 \cdot T/d$ :**

1) осевая сила;

3) окружная сила;

2) радиальная сила;

4) полная сила.

**1.16. Какую из одноступенчатых передач следует применить, если требуется получить передаточное отношение  $u = 20$ :**

1) цилиндрическую зубчатую;

3) клиноременную;

2) цепную;

4) червячную.

**1.17. Какой тип подшипников применяют в косо зубом цилиндрическом зацеплении:**

1) радиальные;

3) упорные;

2) радиально-упорные;

4) упорно-радиальные.

**1.18. Какая из зубчатых передач не создает осевых нагрузок на подшипник:**

1) косо зубая цилиндрическая;

3) коническая;

2) шевронная;

4) червячные.

**1.19. Какие нагрузки испытывают валы машины:**

- |  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| 1) только изгибающие моменты;          | 3) только крутящие моменты;       |
| 2) сжимающие и растягивающие нагрузки; | 4) крутящие и изгибающие моменты. |

**1.20. Какие нагрузки испытывают оси машины:**

- |  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| 1) только крутящие моменты;            | 3) только изгибающие моменты;     |
| 2) сжимающие и растягивающие нагрузки; | 4) крутящие и изгибающие моменты. |

**1.21. Какой из ремней обладает наилучшим сцеплением с поверхностью шкива:**

- |                   |                      |
|-------------------|----------------------|
| 1) кожаный;       | 3) шерстяной;        |
| 2) прорезиненный; | 4) хлопчатобумажный. |

**1.22. В каком случае давление на валы ремённой передачи будет больше, если сечение ремня во всех случаях одинаково:**

- |                                   |                                      |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| 1) в случае кожаного ремня;       | 3) в случае хлопчатобумажного ремня; |
| 2) в случае прорезиненного ремня; | 4) в случае шерстяного ремня.        |

**1.23. Какой вид ремня пригоден для осуществления передачи вращения между перекрещивающимися валами:**

- |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| 1) плоский;                | 3) клиновой кордошнуровой; |
| 2) клиновой кордотканевый; | 4) зубчатый.               |

**1.24. В какой из ремённых передач долговечность ремня будет наибольшей при прочих равных условиях:**

- |                        |                                   |
|------------------------|-----------------------------------|
| 1) в полуперекрёстной; | 3) в открытой;                    |
| 2) в перекрёстной;     | 4) в передаче с натяжным роликом. |

**1.25. Как изменится напряжение от центробежных сил в поперечном сечении ремня, если диаметр шкива увеличить вдвое, а число его оборотов оставить прежним:**

- |                              |                             |
|------------------------------|-----------------------------|
| 1) увеличится вдвое;         | 3) уменьшится в два раза;   |
| 2) увеличится в четыре раза; | 4) останется без изменения. |

**1.26. Чему равно относительное скольжение ремня в клиноремённой передаче:**

- |         |          |           |            |
|---------|----------|-----------|------------|
| 1) 0,1; | 2) 0,01; | 3) 0,001; | 4) 0,0001. |
|---------|----------|-----------|------------|

**1.27. Какие виды приводных цепей применяются при высоких скоростях движения:**

- |  |   |
|--|---|
| 1) зубчатые с боковыми направляющими пластинами; | 3) зубчатые с центральной направляющей пластиной; |
| 2) втулочно-роликовые;                           | 4) втулочные.                                     |

**1.28. Как изменится скорость цепи  $v$ , если число зубьев звёздочек  $z$  увеличить вдвое, а число оборотов  $n$  уменьшить вдвое:**

- 1) увеличится;                      3) останется без изменения;  
2) уменьшится;                      4) изменение  $z$  и  $n$  не влияет на скорость цепи  $v$ .

**1.29. Каково оптимальное межосевое расстояние  $a$  в цепной передаче:**

- 1)  $a < 25 t$ ;                              3)  $a = 60 - 80 t$ ;  
2)  $a = 30 - 50 t$ ;                        4)  $a > 80 t$ .

**1.30. Какая нагрузка на шарнир цепи определяется по формуле  $S = q \frac{A^2}{8 \cdot f}$ :**

- 1) от центробежных сил;            3) от окружной силы на ведущей звёздочке;  
2) от провисания цепи;              4) от окружной силы на ведомой звёздочке.

## 2. УКАЖИТЕ НОМЕРА ВСЕХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ

**2.1. Почему метрическая резьба с крупным шагом имеет преимущественное применение:**

- 1) меньше оказывает влияние на износ;                      3) дешевле в изготовлении;  
2) повышает точность сборки;                                      4) меньше оказывает влияние на ошибки при изготовлении.

**2.2. Какие виды соединений относятся к разъемным:**

- 1) сварные;                                      3) клеммовые;  
2) болтовые;                                    4) заклёпочные.

**2.3. Какие напряжения возникают в сварном соединении «в нахлёстку» под действием момента и силы в плоскости шва:**

- 1) смятие;                                        3) растяжение;  
2) изгиб;                                         4) срез.

**2.4. На какие виды нагружения рассчитывают заклёпочные соединения:**

- 1) срез;    3) растяжение;  
2) смятие;                                        4) изгиб.

**2.5. На какие виды нагружения рассчитывают резьбовое соединение:**

- 1) смятие;                                        3) растяжение;  
2) срез;    4) изгиб.

**2.6. Какие виды соединений относятся к неразъемным:**

- 1) сварные;                                      3) с натягом;  
2) болтовые;                                    4) клеевые.

**2.7. Какие преимущества имеет шлицевое соединение по сравнению со шпоночными:**

- |   |  |
|---|--|
| 1) возможность передачи больших моментов; | 3) более точное направление ступицы по валу; |
| 2) более точное центрирование деталей;    | 4) большая прочность вала.                   |

**2.8. Когда применяют шпильки вместо болтов:**

- |   |  |
|---|--|
| 1) при частой сборке и разборке соединения; | 3) при недостаточной прочности сопряженной детали; |
| 2) при поперечной нагрузке;                 | 4) при переменной нагрузке.                        |

**2.9. Шпонки служат для:**

- |  |  |
|--|--|
| 1) передачи крутящего момента от вала к ступице; | 3) фиксации насаженной на вал детали в осевом направлении; |
| 2) удобства сборки узла;                         | 4) уменьшения напряжения смятия                            |

**2.10. Какими способами достигается увеличение выносливости при переменной нагрузке болтов:**

- |   |  |
|---|--|
| 1) увеличением податливости болта;          | 3) применением специальных гаек;             |
| 2) применением плавных переходов у головки; | 4) выполнением впадин резьбы с закруглением. |

**2.11. Какие устройства применяют для разгрузки от действующих поперечных сил:**

- |            |                                      |
|------------|--------------------------------------|
| 1) штифт;  | 3) разгрузочную втулку;              |
| 2) шпонку; | 4) болт, устанавливаемый без зазора. |

**2.12. Какие виды нагружения испытывает в процессе сборки болт при закручивании гайки:**

- |                |              |
|----------------|--------------|
| 1) сжатие;     | 3) кручение; |
| 2) растяжение; | 4) изгиб.    |

**2.13. На какие виды нагружения рассчитывают шпоночное соединение:**

- |           |                |
|-----------|----------------|
| 1) изгиб; | 3) смятие;     |
| 2) срез;  | 4) растяжение. |

**2.14. Какая из указанных передач относится к передачам с гибкой связью:**

- |                             |                   |
|-----------------------------|-------------------|
| 1) цилиндрическая зубчатая; | 3) клиноременная; |
| 2) червячная;               | 4) цепная.        |

**2.15. Какая из указанных передач относится к передачам с жесткой связью:**

- |                             |                   |
|-----------------------------|-------------------|
| 1) цилиндрическая зубчатая; | 3) клиноременная; |
| 2) червячная;               | 4) цепная.        |

**2.16. Какой из параметров зубчатой передачи регламентируется ГОСТом:**

- |            |                         |
|------------|-------------------------|
| 1) модуль; | 3) угол наклона зубьев; |
|------------|-------------------------|

- 2) межосевое расстояние;                      4) диаметр делительной окружности.

**2.17. Какому виду термической обработки подвергают зубчатые колеса редуктора:**

- 1) отжиг;    3) нормализация;  
2) закалка;                                         4) улучшение.

**2.18. Какая из передач не создает осевых сил на подшипники:**

- 1) червячная;                                    3) цилиндрическая косозубая;  
2) шевронная;                                 4) цилиндрическая прямозубая.

**2.19. Какой вид смазочного материала применяют для смазки подшипников тихоходного вала в редукторах:**

- 1) консистентный;                              3) твердый;  
2) жидкий;                                        4) пластичный.

**2.20. Редукторы в приводах машин используются для:**

- 1) увеличения мощности;                    3) уменьшения скорости вращения;  
2) увеличения скорости вращения;        4) увеличения вращающего момента.

**2.21. По каким напряжениям рассчитывают вал редуктора на усталость:**

- 1) изгиб;    3) смятие;  
2) срез;     4) кручение.

**2.22. Какие виды напряжений лимитируют прочность вала редуктора:**

- 1) усталостная прочность по изгибу;        3) временное сопротивление;  
2) усталостная прочность по кручению;    4) предел текучести.

**2.23. Что повышает прочность деталей машин:**

- 1) отжиг;    3) нормализация;  
2) закалка;                                        4) улучшение.

**2.24. Какие марки стали используют для изготовления звёздочек цепных передач:**

- 1) сталь 08кп;                                    3) сталь 40ХН;  
2) сталь 12ХНЗА;                                4) сталь У7А.

**2.25. Из какой марки стали изготавливают звенья приводных цепей:**

- 1) сталь 08кп;                                    3) сталь У7А;  
2) сталь 12ХНЗА;                                4) сталь 45.

**2.26. Муфты в приводах машин служат для:**

- 1) соединения валов;                            3) изменения крутящего момента;  
2) компенсации погрешностей            4) изменения направления вращения.  
    монтажа;

**2.27. Многодисковые фрикционные муфты служат для:**

- 1) компенсации погрешностей монтажа;    3) предохранения от перегрузки;

- 2) изменения направления вращения; 4) включения и выключения.

**2.28. Какой из параметров клиноременной передачи регламентируется ГОСТом:**

- 1) длина ремня; 3) угол охвата ведущего шкива;  
2) межосевое расстояние; 4) диаметр шкива.

**2.29. Какие достоинства имеют фрикционные передачи:**

- 1) бесступенчатое регулирование скорости; 3) постоянство передаваемого момента вращения;  
2) бесшумность при работе; 4) отсутствие проскальзывания.

**2.30. Какими способами увеличивается трение между колёсами фрикционных передач:**

- 1) повышение силы прижатия; 3) применение фрикционных материалов;  
2) применение антифрикционных материалов; 4) применение специальных смазок.

**ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ**

Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ
1.1	4	1.16	4	2.1	1; 4	2.16	1; 2
1.2	3	1.17	2	2.2	2; 3	2.17	2; 4
1.3	3	1.18	2	2.3	2; 3	2.18	2; 4
1.4	3	1.19	4	2.4	1; 2	2.19	1; 2
1.5	4	1.20	3	2.5	1; 2; 3	2.20	3; 4
1.6	2	1.21	2	2.6	1; 4	2.21	1; 4
1.7	1	1.22	4	2.7	1; 2; 3; 4	2.22	1; 2
1.8	2	1.23	1	2.8	1; 3	2.23	2; 4
1.9	2	1.24	3	2.9	1; 3;	2.24	1; 3
1.10	4	1.25	2	2.10	1; 2; 3; 4	2.25	2; 4
1.11	3	1.26	2	2.11	1; 2; 3; 4	2.26	1; 2
1.12	2	1.27	2	2.12	2; 3;	2.27	1; 3; 4
1.13	2	1.28	3	2.13	2; 3	2.28	1; 4
1.14	1	1.29	2	2.14	3; 4	2.29	1; 2
1.15	3	1.30	2	2.15	1; 2	2.30	1; 3

*Рекомендуемая литература*

1. **Карлинский, З.И.** Детали машин и подъемно-транспортные машины / З.И. Карлинский, Г.А. Иванов. – М.: МГУЛ, 2002. – 227 с.
2. **Иванов, Г.А.** Расчет и конструирование механического привода / Г.А. Иванов, В.Ф. Константинов – М.: МГУЛ, 2005. – 460 с.
3. **Константинов, В.Ф.** Проектирование деталей и узлов приводов и редукторов / В.Ф. Константинов, Ю.К. Охотников. – М.: МГУЛ, 2005. – 95 с.

## ***Безопасность жизнедеятельности***

### **1. УКАЖИТЕ НОМЕР ПРАВИЛЬНОГО ОТВЕТА**

**1.1. Фактор производственной среды и трудового процесса, который может вызвать профессиональную болезнь, временное или стойкое снижение работоспособности, называется:**

- 1) нормальным;
- 2) допустимым;
- 3) вредным;
- 4) опасным.

**1.2. Фактор производственной среды и трудового процесса, который может быть причиной острого заболевания или внезапного ухудшения здоровья, смерти, называется:**

- 1) нормальным;
- 2) допустимым;
- 3) вредным;
- 4) опасным.

**1.3. Аттестации по условиям труда на предприятиях технического сервиса подлежат рабочие места:**

- 1) все без исключения;
- 2) не менее 50 % рабочих мест;
- 3) с опасными производственными факторами;
- 4) с вредными производственными факторами.

**1.4. Ответственность за проведение аттестации рабочих мест на предприятии технического сервиса по условиям труда несет:**

- 1) руководитель предприятия;
- 2) главный инженер;
- 3) руководитель службы охраны труда на предприятии;
- 4) руководитель участка.

**1.5. Сроки проведения аттестации рабочих мест устанавливаются предприятием технического сервиса исходя из изменений условий труда и характера труда, но не реже одного раза:**

- 1) в год;
- 2) в три года;
- 3) в пять лет;
- 4) в десять лет.

**1.6. При отнесении рабочего места при аттестации по условиям труда к четвертому классу (опасные условия труда), оно должно быть:**

- 1) аттестовано с указанием сроков выполнения мероприятий по оздоровлению условий труда;
- 2) условно аттестовано, с разработкой плана мероприятий по улучшению и оздоровлению условий труда;
- 3) переоснащено или ликвидировано.

**1.7. При решении вопросов очередности проведения аттестации рабочих мест, или сертификации работ по охране труда, обычно принимают следующую очередность:**

- 1) сначала проводят аттестацию рабочих мест;
- 2) сначала проводят сертификацию работ по охране труда;
- 3) аттестация и сертификация проводятся одновременно;
- 4) вопрос очередности решает руководство организации.

- 1.8. При отнесении рабочего места по результатам аттестации по условиям труда к третьему классу (вредному), считается аттестованным оно:**  
1) может; 2) может, но только, условно; 3) не может.
- 1.9. Расследование несчастных случаев (с легким исходом) проводит комиссия в составе не менее:**  
1) двух человек; 2) пяти человек;  
3) трех человек; 4) семи человек.
- 1.10. Руководитель, непосредственно отвечающий за безопасность труда на участке, где произошел несчастный случай, в состав комиссии по расследованию несчастного случая:**  
1) обязательно включается; 2) не включается;  
3) вопрос решается работодателем или его представителем.
- 1.11. Расследование групповых несчастных случаев проводится комиссией, назначаемой правительством РФ, если число погибших составляет:**  
1) 5 и более человек; 2) 10 и более человек;  
3) 15 и более человек; 4) 20 и более человек.
- 1.12. Крепление груза в кузове автомобиля с применением проволоки, металлических канатов:**  
1) предпочтительно; 2) запрещается;  
3) производится по решению водителя.
- 1.13. Должность специалиста по охране труда предусматривается в штатном расписании предприятия технического сервиса при численности работающих, превышающей:**  
1) 20 человек; 2) 50 человек;  
3) 100 человек; 4) 150 человек.
- 1.14. Ответственным за организацию медицинского осмотра водителей транспортных средств на предприятии является:**  
1) заведующий гаражом;  
2) главный инженер предприятия;  
3) руководитель службы охраны труда предприятия;  
4) руководитель предприятия.
- 1.15. Искусственное дыхание и наружный массаж сердца необходимо делать при:**  
1) попадании человека под действие электрического тока;  
2) отсутствии пульса и дыхания;  
3) потере сознания;  
4) шоковом состоянии.
- 1.16. Расследование несчастного случая и составление акта по форме Н-1 должно быть оформлено в течение:**  
1) 24 часов; 2) трех суток;  
3) пяти суток; 4) десяти суток.

**1.17. При нарушении требований охраны труда запретить производство работ имеет право:**

- 1) инженер по охране труда;
- 2) комиссия по трудовым спорам;
- 3) комиссия по охране труда профсоюзной организации;
- 4) комиссия по социальному страхованию.

**1.18. Вводный инструктаж по охране труда на предприятии проводит:**

- 1) руководитель предприятия;
- 2) главный инженер;
- 3) руководитель производственного участка;
- 4) инженер по охране труда.

**1.19. Срок хранения акта формы Н-1 составляет:**

- 1) 1 год;
- 2) 10 лет;
- 3) 45 лет;
- 4) бессрочно.

**1.20. Инструктаж на рабочем месте должен проводить:**

- 1) руководитель предприятия;
- 2) главный специалист;
- 3) руководитель производственного участка;
- 4) инженер по охране труда.

**1.21. Первичный инструктаж на рабочем месте с рабочими в ремонтной мастерской хозяйства проводит:**

- 1) руководитель хозяйства;
- 2) главный инженер;
- 3) заведующий мастерской;
- 4) инженер по охране труда

**1.22. Проведение периодических медицинских осмотров с целью предупреждения травматизма и заболеваемости должен организовывать:**

- 1) главный инженер;
- 2) инженер по охране труда;
- 3) руководитель предприятия;
- 4) комиссия по охране труда.

**1.23. Грузоподъемные машины, находящиеся в работе, должны подвергаться периодическому техническому освидетельствованию (полному):**

- 1) через каждые полгода;
- 2) через каждые 2 года;
- 3) через каждые 5 лет;
- 4) через каждые 3 года.

**1.24. Грузоподъемные машины, находящиеся в работе, должны подвергаться периодическому техническому освидетельствованию (частичному):**

- 1) через каждые 3 месяца;
- 2) ежегодно;
- 3) через каждые 6 месяцев;
- 4) через каждые 12 месяцев.

**1.25. Какова периодичность проверки сопротивления изоляции в силовых и осветительных сетях, электроустановках:**

- 1) каждый месяц;
- 2) через каждые 6 месяцев;
- 3) через каждые 12 месяцев.

**1.26. Какова периодичность проверки сопротивления растеканию тока в заземляющих устройствах (сырых и особо сырых условиях; наружных установках):**

- 1) каждые 3 месяца;
- 2) каждый месяц;
- 3) ежегодно;
- 4) каждую неделю.

**1.27. Какова периодичность проверки сопротивления растеканию тока в заземляющих устройствах (без повышенной опасности):**

- |                      |                  |
|----------------------|------------------|
| 1) каждый месяц;     | 3) ежегодно;     |
| 2) каждые 6 месяцев; | 4) через 2 года. |

**1.28. Какова периодичность испытания электробезопасности средств индивидуальной защиты (перчатки):**

- 1) ежемесячно; 2) через 3 месяца; 3) через 6 месяцев.

**1.29. Разрешение на пуск грузоподъемной машины, подлежащей регистрации, выдается:**

- 1) главным инженером;
- 2) руководителем службы охраны труда;
- 3) главным механиком;
- 4) инспектором федеральной службы по технологическому надзору;
- 5) инженерно-техническим работником предприятия по надзору за безопасной эксплуатацией грузоподъемных машин.

**1.30. Разрешение на пуск грузоподъемной машины, не подлежащей регистрации, выдается:**

- 1) главным инженером;
- 2) руководителем службы охраны труда;
- 3) инспектором федеральной службы по технологическому надзору;
- 4) инженерно-техническим работником предприятия по надзору за безопасной эксплуатацией грузоподъемных машин.

**1.31. Как называется показатель, характеризующий число человеко-дней нетрудоспособности, приходящихся на 100 работающих:**

- 1) показатель нетрудоспособности;
- 2) показатель частоты;
- 3) показатель тяжести.

**1.32. Расследование группового несчастного случая на производстве, тяжелого несчастного случая на производстве и несчастного случая со смертельным исходом проводится комиссией в течение:**

- 1) 5 дней; 2) 12 дней; 3) 15 дней; 4) 25 дней.

## **2. УКАЖИТЕ НОМЕРА ВСЕХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ**

**2.1. По степени вредности и опасности условия труда подразделяются на классы:**

- |                 |                |
|-----------------|----------------|
| 1) оптимальные; | 4) вредные;    |
| 2) нормальные;  | 5) допустимые; |
| 3) фактические  | 6) опасные     |

**2.2. К чрезвычайно опасным веществам относятся:**

- 1) свинец; 2) ртуть; 3) хлор; 4) метиловый спирт;  
5) ацетон; 6) этиловый спирт.

**2.3. К мало опасным веществам относятся:**

- 1) свинец; 2) ртуть; 3) хлор; 4) метиловый спирт;  
5) ацетон; 6) этиловый спирт.

**2.4. Рабочее место считается аттестованным или условно аттестованным по условиям труда, если эти условия относятся:**

- 1) к первому классу (оптимальные);
- 2) ко второму классу (допустимые);
- 3) к третьему классу (вредные);
- 4) к четвертому классу (опасные).

**2.5. При работе с бензиномоторной пилой вальщик леса подвергается воздействию:**

- 1) локальной вибрации;
- 2) уровням шума;
- 3) общей вибрации;
- 4) оксида углерода;
- 5) акролеина.

**ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ**

Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ
1.1	3	1.11	3	1.21	3	2.1	1, 4, 5, 6
1.2	4	1.12	2	1.22	3	2.2	1, 2, 3
1.3	1	1.13	3	1.23	4	2.3	5, 6
1.4	1	1.14	4	1.24	4	2.4	1, 2, 3
1.5	3	1.15	1	1.25	3	2.5	1, 2, 4
1.6	3	1.16	2	1.26	3		
1.7	1	1.17	1	1.27	4		
1.8	2	1.18	4	1.28	3		
1.9	3	1.19	3	1.29	4		
1.10	2	1.20	3	1.30	4		
				1.31	1		
				1.32	3		

*Рекомендуемая литература*

1. **Обливин, В.Н.** Безопасность жизнедеятельности в лесопромышленном производстве и лесном хозяйстве / В. Н. Обливин, А.А. Гуревич, Л.И. Никитин: учебник для вузов. – М.: МГУЛ, 2002. – 368 с.
2. **Правила по охране труда в лесозаготовительном, деревообрабатывающем производствах и при проведении лесохозяйственных работ (ПОТРМ 001– 97).** – М.: МГУЛ, 1999. – 196 с.
3. **Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов.** ПБ-10-382-00. – М.: Изд-во НПО ОКБ, 2002. – 68 с.



**1.9. При увеличении уровня топлива в поплавковой камере карбюратора бензинового двигателя выше допустимой нормы расход топлива:**

- 1) уменьшается;                      2) не изменяется;    3) увеличивается.

**1.10. Система наддува двигателя внутреннего сгорания предназначена для:**

- 1) охлаждения камеры сгорания двигателя;  
 2) снижения сопротивления на впуске;  
 3) предварительного сжатия воздуха в цилиндрах двигателя;  
 4) увеличения количества воздуха, подаваемого в цилиндры двигателя.

**1.11. Распределенное впрыскивание топлива в двигатель, работающий на бензине, производится форсунками непосредственно:**

- 1) во впускной трубопровод;  
 2) в камеру сгорания;  
 3) в цилиндр двигателя;  
 4) во впускной трубопровод в зону впускного клапана.

**1.12. Система охлаждения двигателя внутреннего сгорания является:**

- 1) открытой;                      2) закрытой;    3) комбинированной.

**1.13. Топливный насос высокого давления (ТНВД) дизельного двигателя предназначен для:**

- 1) подачи топлива из бака в магистраль;  
 2) обеспечения своевременного впрыска топлива в цилиндр двигателя;  
 3) подачи топлива к фильтру тонкой очистки;  
 4) подачи топлива к фильтру грубой очистки.

**1.14. Температура газов в процессе расширения в двигателе внутреннего сгорания:**

- 1) увеличивается; 2) уменьшается; 3) не изменяется.

**1.15. Система охлаждения двигателя должна поддерживать следующую температуру охлаждающей жидкости, °С:**

- 1) 20 – 50;                                      3) 75 – 95;  
 2) 40 – 80;                                      4) 90 – 110.

**1.16. Регулировку теплового зазора в клапанах газораспределительного механизма (ГРМ) необходимо производить в мертвой точке в конце такта:**

- 1) сжатия;                                      3) выпуска;  
 2) рабочего хода;                              4) впуска.

**1.17. Коробка передач трактора или автомобиля служит для:**

- 1) увеличения крутящего момента двигателя;
- 2) уменьшения крутящего момента, передаваемого к ведущим колесам;
- 3) изменения в широком диапазоне крутящего момента, передаваемого от двигателя на ведущие колеса;
- 4) уменьшения частоты вращения первичного вала КП.

**1.18. К деталям, образующим рулевую трапецию грузового автомобиля, относятся:**

- 1) продольная тяга, поворотные рычаги, поперечная тяга;
- 2) передняя ось, поворотные рычаги, продольная тяга;
- 3) передняя ось, поворотные рычаги, поперечная тяга;
- 4) цапфы колес, поворотные рычаги, поперечная тяга.

**1.19. Понятие «независимая подвеска» автомобиля правильно сформулировано в ответе:**

- 1) подвеска с упругими элементами в виде витых цилиндрических пружин;
- 2) подвеска, при которой колебания одного из колес моста не вызывают колебаний другого;
- 3) подвеска, при которой углы поворота правого и левого колес не равны друг другу;
- 4) подвеска, при которой колеса находятся на одной общей жесткой балке.

**1.20. Какой способ смазывания маслом трущихся поверхностей используется в автотракторных двигателях внутреннего сгорания;**

- 1) разбрызгивание масла;
- 2) обливание маслом;
- 3) подача под давлением;
- 4) комбинированный.

**1.21. Для передачи электроэнергии в автотракторном электрооборудовании применяется следующая схема:**

- 1) многопроводная;
- 2) трехпроводная;
- 3) двухпроводная;
- 4) однопроводная.

**1.22. В автотракторном электрооборудовании применяются следующие аккумуляторные батареи:**

- 1) щелочные;
- 2) железоникелевые;
- 3) кадмиево-никелевые;
- 4) серебряно-цинковые;
- 5) свинцово-кислотные.

**1.23. Повышенное давление в системе охлаждения двигателя внутреннего сгорания необходимо для:**

- 1) уплотнения соединений трубопроводов;
- 2) исключения попадания воздуха в систему охлаждения;
- 3) повышения температуры кипения охлаждающей жидкости.

**1.24. Аккумуляторную батарею и генератор в электрическую сеть автомобиля включают:**

- 1) последовательно;
- 2) параллельно;
- 3) звездой;
- 4) треугольником.

**1.25. При каких условиях обеспечивается движения машины:**

- 1) сила тяги больше силы сопротивления движению и больше силы сцепления;
- 2) сила тяги больше силы сопротивления движению и меньше силы сцепления;
- 3) сила тяги меньше силы сопротивления движению и больше силы сцепления;
- 4) сила тяги меньше силы сопротивления движению и меньше силы сцепления.

**1.26. Какие показатели наиболее полно влияют на проходимость машин:**

- 1) вес машины, коэффициент сцепления, геометрические параметры машины;
- 2) коэффициент сцепления, геометрические параметры машины, удельное давление на грунт;
- 3) коэффициент сцепления, мощность двигателя, удельное давление на грунт.

**1.27. Поперечная устойчивость машины максимально увеличивается при:**

- 1) увеличении веса и снижении центра тяжести;
- 2) увеличении веса и колеи;
- 3) увеличении колеи и снижении центра тяжести.

**1.28. Источником электрической энергии при работающем бензиновом автомобильном двигателе является:**

- 1) магнето;
- 2) аккумуляторная батарея;
- 3) стартер;
- 4) генератор.

**1.29. Прерыватель-распределитель бензинового двигателя служит для:**

- 1) прерывания тока в первичной цепи катушки зажигания и распределения тока высокого напряжения по цилиндрам двигателя;
- 2) прерывания тока во вторичной цепи и распределения его по цилиндрам двигателя;
- 3) включения зажигания;
- 4) распределения тока по цилиндрам двигателя.

**1.30. Максимальное влияние на длину тормозного пути оказывает:**

- 1) масса автомобиля;
- 2) скорость движения;
- 3) конструкция колесных тормозов;
- 4) коэффициент сцепления.

**1.31. При рабочем объеме цилиндра  $0,4 \text{ м}^3$  и объеме камеры сжатия  $0,05 \text{ м}^3$  степень сжатия будет равна:**

- 1) 6;
- 2) 8;
- 3) 9;
- 4) 10;
- 5) 11.

**1.32. Какие трансмиссии относятся к бесступенчатым:**

- 1) гидромеханическая, электрическая, гидрообъемная;
- 2) гидродинамическая, электрическая, механическая;
- 3) гидрообъемная, электрическая, механический вариатор.

**1.33. На бензиновом двигателе преобразование тока низкого напряжения в ток высокого напряжения осуществляется с помощью:**

- 1) магнето;
- 2) трансформатора;
- 3) выпрямителя;
- 4) катушки зажигания.

**1.34. Главное назначение раздаточной коробки автомобилей:**

- 1) распределение в определенной порции кртящих моментов между ведущими осями на скользких дорогах;
- 2) увеличение сцепного веса автомобиля;
- 3) увеличение крутящего момента на ведущих колесах.

**1.35. Степень сжатия двигателя внутреннего сгорания определяется отношением:**

- 1) рабочего объема цилиндра к объему камеры сжатия;
- 2) полного объема к рабочему объему цилиндра;
- 3) объема камеры сжатия к рабочему объему цилиндра;
- 4) полного объема цилиндра к объему камеры сжатия.

**1.36. Равномерность и величина цикловой подачи топлива в ТНВД регулируется:**

- 1) изменением длины толкателей;
- 2) поворотом плунжера вокруг своей оси (хомутиком рейки или зубчатым сектором);
- 3) автоматической муфтой опережения подачи топлива;
- 4) изменением давления впрыска топлива.

**1.37. Момент начала подачи топлива насосной секцией топливного насоса рядного типа регулируется:**

- 1) винтом толкателя;
- 2) поворотом плунжера вокруг своей оси;
- 3) тем и другим одновременно;
- 4) момент начала подачи топлива у насоса не регулируется.

**1.38. Назовите тип коробки передач, применяемой на тракторе К-701:**

- 1) механическая, с подвижными зубчатыми колесами;
- 2) с подвижными зубчатыми колесами и муфтами;
- 3) с зубчатыми колесами постоянного зацепления и переключением передач под нагрузкой;
- 4) без зубчатых колес, с зубчатыми муфтами.

**1.39. Основным конструктивным отличием гидромеханической трансмиссии от механической является наличие:**

- 1) гидромоторов;
- 2) гидротрансформатора;
- 3) гидрофрикционных муфт включения;
- 4) гидравлической системы управления.

**1.40. В маркировке аккумуляторной батареи 6СТ-90ЭМ число 90 означает:**

- 1) емкость в ампер-часах;
- 2) величину максимального разрядного тока;
- 3) продолжительность непрерывной работы в часах;
- 4) объем заливаемого электролита в литрах.

**1.41. Аналитическое выражение скоростной характеристики двигателя внутреннего сгорания имеет вид:**

- 1)  $N_e, n_e, G_m, g_e = f(M_e)$ ;
- 2)  $N_e, M_e, n_e, g_e = f(G_e)$ ;
- 3)  $N_e, G_m, g_e, M_e = f(n_e)$ ;
- 4)  $M_e, G_m, g_e, n_e = f(N_e)$ ;
- 5)  $G_m, N_e, M_e, n_e = f(g_e)$ ,

где  $N_e$  – мощность;  $M_e$  – крутящий момент;  $n_e$  – частота вращения двигателя;  $g_e$  – удельный расход топлива;  $G_m$  – часовой расход топлива.

**1.42. Аналитическое выражение тяговой характеристики трактора имеет вид:**

- 1)  $V, P_{KP}, N_{KP}, G_m = f(\eta_{KP})$ ;
- 2)  $P_{KP}, N_{KP}, G_m, \eta_{KP} = f(V)$ ;
- 3)  $N_{KP}, G_m, \eta_{KP}, V = f(P_{KP})$ ;
- 4)  $G_m, \eta_{KP}, V, P_{KP} = f(N_{KP})$ ;
- 5)  $\eta_{KP}, V, P_{KP}, N_{KP} = f(G_m)$ ,

где  $N_{KP}$  – крюковая мощность;  $P_{KP}$  – крюковая тяга;  $V$  – скорость движения;  $\eta_{KP}$  – тяговый КПД;  $G_m$  – часовой расход топлива.

**1.43. Продолжительность рабочего цикла четырехтактного ДВС, выраженная в градусах поворота его коленвала, составляет:**

- 1) 180°;
- 2) 360°;
- 3) 540°;
- 4) 720°.

**1.44. Усилие на клапан в газораспределительном механизме с подвесными клапанами дизелей тракторов передается деталями в последовательности:**

- 1) штанга, толкатель, коромысло, распредвал, клапан;
- 2) распредвал, толкатель, штанга, коромысло, клапан;
- 3) толкатель, распредвал, штанга, коромысло, клапан;
- 4) распредвал, штанга, коромысло, толкатель, клапан.

**1.45. Дифференциал трансмиссии колесного трактора и автомобиля предназначены для:**

- 1) обеспечения вращения ведущих колес с равными угловыми скоростями при различных условиях движения;
- 2) обеспечения вращения ведущих колес с разными угловыми скоростями при криволинейном движении;
- 3) обеспечения равномерного вращения ведущих колес при неодинаковом давлении в их шинах;
- 4) передачи крутящего момента от коробки передач на главную передачу.

**1.46. Устройством, обеспечивающим поворот управляемых колес машин на разные углы, является:**

- 1) продольная тяга;
- 2) рулевая трапеция;
- 3) поперечная тяга;
- 4) рулевой механизм с сошкой.

**1.47. В обозначении гидравлического насоса НШ-46 число 46 обозначает:**

- 1) производительность, л/ч;
- 2) рабочую подачу, см<sup>3</sup>/об;
- 3) развиваемое давление, МПа;
- 4) развиваемое давление, кг/см<sup>2</sup>.

**1.48. Основными типами характеристик автотракторных двигателей внутреннего сгорания являются:**

- 1) регулировочные, регуляторные, скоростные;
- 2) регуляторные, скоростные, перегрузочные;
- 3) скоростные, перегрузочные, регулировочные;
- 4) регулировочные, скоростные, нагрузочные.

**1.49. Основной недостаток простого дифференциала, применяемого в трансмиссии машины:**

- 1) уменьшение крутящего момента на ведущем колесе при движении по дороге с малым коэффициентом сцепления;
- 2) вращения ведущих колес с равными угловыми скоростями при различных условиях движения;
- 3) распределение крутящих моментов между ведущими колесами правого и левого бортов на скользких дорогах в определенной пропорции.

**1.50. Касательная сила тяги движителей мобильных машин ограничивается:**

- 1) силой сцепления с почвой;
- 2) силой тяжести машин;
- 3) сцепным весом машин;
- 4) типом движителей машин.

**2. УКАЖИТЕ НОМЕРА ВСЕХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ**

**2.1. Причинами сульфатации пластин аккумуляторной батареи могут быть:**

- 1) повышенный саморазряд батареи;

- 2) загрязнение поверхности батареи;
- 3) наличие трещины в корпусе;
- 4) систематическая недозарядка;
- 5) уровень электролита ниже верхней части пластин.

**2.2. Назначением карданной передачи в конструкции трактора и автомобиля являются:**

- 1) предохранение деталей трансмиссии от поломок;
- 2) распределение крутящего момента между ведущими мостами;
- 3) передача крутящего момента при изменяющемся угле излома между валами;
- 4) передача крутящего момента между валами, расположенными на значительном расстоянии друг от друга.

**2.3. Блокировать дифференциал необходимо в следующих случаях:**

- 1) при движении по скользким дорогам с твердым покрытием;
- 2) при движении по сухим дорогам с твердым покрытием;
- 3) при движении по размокшим проселочным грунтовыми дорогам;
- 4) во всех перечисленных случаях.

**2.4. Применение синхронизаторов в коробке передач автомобиля позволяет:**

- 1) полностью исключить возможность поломки зубьев при переключении передач;
- 2) уменьшить ударные нагрузки в момент переключения передач;
- 3) создать условия переключения передач без выключения сцепления;
- 4) удлинить срок службы коробки передач.

**2.5. Бескамерная шина по сравнению с камерной имеет следующие преимущества:**

- 1) простота ремонта в пути;
- 2) шина не выходит из строя сразу же после прокола;
- 3) меньшая стоимость;
- 4) меньше нагревается при движении.

**2.6. Гусеничный движитель по сравнению с колесным имеет следующие преимущества:**

- 1) меньшее буксование;
- 2) меньше уплотняющее воздействие на почву;
- 3) повышенная металлоемкость;
- 4) повышенная надежность.

**2.7. К недостаткам гусеничного движителя относятся:**

- 1) сложная конструкция; 2) большой вес;
- 2) плохое сцепление гусениц с почвой;
- 3) недостаточная проходимость по сравнению с колесным трактором.

**2.8. Развал колес автомобиля устанавливается в целях:**

- 1) уменьшения усилия при совершении поворота;
- 2) снижения нагрузки на наружный подшипник ступицы переднего колеса;
- 3) стабилизации управляемых колес;
- 4) уменьшения расхода топлива.

**2.9. На тракторах и автомобилях применяются следующие приводы тормозов:**

- 1) механический; 3) пневматический;
- 2) гидравлический; 4) комбинированный.

**2.10. На тракторах и автомобилях используются следующие типы тормозов:**

- 1) дисковые; 4) ленточные;
- 2) комбинированные; 5) совмещенные.
- 3) колодочные;

**2.11. Дисковый тормоз наиболее эффективен за счет:**

- 1) большого усилия, прижимающего трущиеся поверхности друг к другу;
- 2) большой площади трущихся поверхностей;
- 3) равномерного прижима трущихся поверхностей;
- 4) простоты конструкции.

**2.12. Подвеска автомобиля служит для:**

- 1) осуществления упругой связи рамы или кузова с мостами и колесами;
- 2) осуществления упругой связи между колесами;
- 3) смягчения ударов и толчков при езде по неровным дорогам;
- 4) ограничения вертикальных перемещений колес относительно кузова автомобиля.

**2.13. Неправильная регулировка схождения колес вызывает:**

- 1) увеличение свободного хода рулевого колеса;
- 2) ухудшение работы тормозов;
- 3) ухудшение управляемости автомобиля и увеличение износа шин;
- 4) повышение износа подшипников ступиц колес.

**2.14. Пониженное давление воздуха в шинах автомобиля приводит к следующему:**

- 1) повышается вибрация автомобиля;
- 2) снижается комфортабельность езды;
- 3) увеличивается тормозной путь автомобиля;
- 4) снижается ресурс шин, повышается расход топлива;
- 5) ухудшается управляемость автомобиля.

**2.15. К рабочему оборудованию тракторов относятся:**

- 1) вал отбора мощности;
- 2) рама;
- 3) механизм навески;
- 4) ходовая часть;
- 5) буксирный крюк.

**2.16. Дизель имеет следующие особенности по сравнению с бензиновым двигателем:**

- 1) рабочая смесь воспламеняется от электрической искры;
- 2) рабочая смесь самовоспламеняется;
- 3) на единицу работы затрачивается меньше топлива;
- 4) на единицу работы затрачивается больше топлива;
- 5) выхлопные газы менее токсичные;
- 6) выхлопные газы более токсичные;
- 7) степень сжатия выше;
- 8) степень сжатия ниже.

## ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ

Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ
1.1	4	1.26	2	2.1	4, 5
1.2	3	1.27	3	2.2	3, 4
1.3	2	1.28	4	2.3	1, 3
1.4	1	1.29	1	2.4	2, 4
1.5	1	1.30	2	2.5	2, 4
1.6	2	1.31	3	2.6	1, 2
1.7	2	1.32	3	2.7	1, 2
1.8	1	1.33	4	2.8	1, 2
1.9	3	1.34	2	2.9	1,2, 3,4
1.10	4	1.35	4	2.10	1,3,4
1.11	4	1.36	2	2.11	2, 3
1.12	2	1.37	1	2.12	1, 3
1.13	2	1.38	3	2.13	3, 4
1.14	2	1.39	2	2.14	4, 5
1.15	3	1.40	1	2.15	1,3,5
1.16	1	1.41	3	2.16	2,3,5,7
1.17	3	1.42	3		
1.18	3	1.43	4		
1.19	2	1.44	2		
1.20	4	1.45	2		
1.21	4	1.46	2		
1.22	5	1.47	2		
1.23	3	1.48	4		
1.24	2	1.49	1		
1.25	2	1.50	1		

*Рекомендуемая литература*

1. **Лесные машины:** учебник для вузов; под ред. проф. Г.И. Анисимова. – М.: Лесная промышленность, 1989. – 512 с.
2. **Двигатели внутреннего сгорания:** учебник для вузов / под ред. А.С. Орлина, М.С. Круглова. – М.: Машиностроение, 1980. – 288 с.

**Эксплуатационные материалы  
и экономия топливно-энергетических ресурсов**

**1. УКАЖИТЕ НОМЕР ПРАВИЛЬНОГО ОТВЕТА**

**1.1. Скорость распространения фронта пламени при нормальном сгорании рабочей смеси в карбюраторном двигателе составляет, м/с:**

- 1) 25 – 35;                      3) 100 – 150;  
2) 50 – 75;                      4) 800 – 1000.

**1.2. Бензины летнего вида в центральной зоне страны применяют в период:**

- 1) 1.03 – 30.09;                3) 1.05 – 31.10;  
2) 1.04 – 1.10;                4) 1.04 – 31.10.

**1.3. Цетановое число для марки дизельного топлива А, не менее, ед.:**

- 1) 45;                                3) 40;  
2) 35;                                4) 50.

**1.4. Единицы измерения кинематической вязкости дизельного топлива (в системе СИ):**

- 1) кДж/кг;                        3) мм<sup>2</sup>/с;  
2) сСт;                              4) кг/м<sup>3</sup>.

**1.5. Для высокофорсированных карбюраторных ДВС, работающих в тяжелых условиях, предназначены моторные масла группы:**

- 1) В<sub>1</sub>;                      2) В<sub>2</sub>;                      3) Г<sub>1</sub>;                      4) Г<sub>2</sub>.

**1.6. При повышении температуры окружающей среды вязкость моторных масел:**

- 1) увеличивается;                3) уменьшается;  
2) остается неизменной;        4) увеличивается в 2 раза.

**1.7. В маркировке трансмиссионного масла ТМ-3-18 цифра 18 означает:**

- 1) класс вязкости;                3) эксплуатационную группу;  
2) кинематическую вязкость;    4) динамическую вязкость.

**1.8. Масло для трансмиссии с гипоидными передачами, работающими в условиях больших скоростей, соответствует по эксплуатационным свойствам группе номер:**

- 1) 5;                                    3) 1;  
2) 4;                                    4) 3.

**1.9. Многоцелевые пластичные смазки имеют рабочий диапазон температур:**

- 1) до 70 °С;                        3) минус 20 - НОТ;  
2) выше 150 °С;                    4) от минус 30 до 130 °С.

**1.10. Для смазывания подшипников качения генераторов применяют смазку:**

- |            |               |
|------------|---------------|
| 1) Шрус-4; | 3) номер 158; |
| 2) ШРБ-4;  | 4) фиол-1.    |

**1.11. В какой цвет окрашивается тормозная жидкость БСК:**

- |                |             |
|----------------|-------------|
| 1) зеленый;    | 3) голубой; |
| 2) бесцветный; | 4) красный. |

**1.12. Смешение любой тормозной жидкости с топливом и маслами:**

- 1) возможно;
- 2) возможно в исключительных случаях;
- 3) недопустимо;
- 4) нет правильного ответа.

## 2. УКАЖИТЕ НОМЕРА ВСЕХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ

**2.1. Применение бензина зимнего вида в летний период вызовет:**

- 1) обеднение рабочей смеси;
- 2) образование «паровых пробок»;
- 3) увеличение времени пуска двигателя;
- 4) ухудшение приемистости двигателя.

**2.2. Содержание фактических смол в бензине не должно превышать:**

- 1) 3 – 10 мг/100 мл топлива;
- 2) 30 – 40 мг/100 мл топлива;
- 3) 3 – 10 мг/м<sup>3</sup>;
- 4) 10 – 13 мг/м<sup>3</sup>.

**2.3. С повышением вязкости дизельного топлива увеличиваются:**

- 1) диаметр капель;
- 2) удельный расход топлива;
- 3) износ плунжерных пар.

**2.4. Фракционный состав дизельного топлива нормируют температурами выкипания, % по объему:**

- |        |        |
|--------|--------|
| 1) 50; | 3) 96; |
| 2) 10; | 4) 35. |

**2.5. Всесезонными моторными маслами являются:**

- |  |  |
|--|--|
| 1) М-8- Г <sub>2</sub> ;                 | 3) М-10- Г <sub>2</sub> ;                |
| 2) М-6 <sub>3</sub> /12-Г <sub>1</sub> ; | 4) М-5 <sub>3</sub> /10-Г <sub>1</sub> . |

**2.6. Под смазывающими свойствами моторных масел понимают свойства:**

- |                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| 1) антифрикционные; | 3) противозадирные; |
|---------------------|---------------------|

- 2) противоизносные;                      4) противокоррозионные.

**2.7. По каким признакам классифицируются трансмиссионные масла:**

- 1) по вязкости при 100 °С;
- 2) по температуре застывания;
- 3) по давлению насыщенных паров;
- 4) по эксплуатационным свойствам.

**2.8. Трансмиссионные масла, относящиеся в зависимости от условий применения к группе ТМ-5, характеризуются наличием присадок:**

- 1) сильных противозадирных;
- 2) слабых противозадирных;
- 3) повышающих термоокислительную стабильность;
- 4) сильных противокоррозионных.

**2.9. Пластичная смазка включает в себя:**

- 1) основу;                                      3) наполнитель;
- 2) загуститель;                              4) пакет присадок.

**2.10. К уплотнительным относятся смазки:**

- 1) арматурные;                              3) вакуумные;
- 2) резьбовые;                                4) приборные.

**2.11. В голубой цвет окрашиваются низкотемпературные жидкости марок:**

- 1) Тосол А;                                    3) Антифриз-30;
- 2) Антифриз-45;                            4) Тосол А-40.

**2.12. Назовите основные качества пусковых жидкостей:**

- 1) хорошая испаряемость;
- 2) проникающая способность;
- 3) быстрое воспламенение от искры или самовоспламенение от сжатия;
- 4) смазывающая способность.

**ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ**

<b>Вопрос</b>	<b>Ответ</b>	<b>Вопрос</b>	<b>Ответ</b>
1.1	<b>1</b>	2.1	<b>2</b>
1.2	<b>2</b>	2.2	<b>1</b>
1.3	<b>1</b>	2.3	<b>1</b>
1.4	<b>3</b>	2.4	<b>1, 3</b>
1.5	<b>3</b>	2.5	<b>2, 4</b>
1.6	<b>3</b>	2.6	<b>1, 2, 3</b>
1.7	<b>1</b>	2.7	<b>1, 4</b>
1.8	<b>1</b>	2.8	<b>1</b>
1.9	<b>4</b>	2.9	<b>1, 2, 3</b>
1.10	<b>3</b>	2.10	<b>1, 2, 3</b>
1.11	<b>4</b>	2.11	<b>1, 4</b>
1.12	<b>3</b>	2.12	<b>1, 3, 4</b>

*Рекомендуемая литература*

1. **Прохоров, В. Ю.** Топливо-смазочные материалы и рабочие жидкости: уч. пособие. – М.: МГУЛ, 2003. – 61 с.
2. **Справочник по технологическим и транспортным машинам и техническому сервису** /В.В. Быков, И.Г. Голубев, А.С. Назаренко / под ред. В.В. Быкова, А.Ю. Тесовского – М.: МГУЛ, 2000. – 532 с.

# СПЕЦИАЛЬНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## *Технология и организация сервисных услуг*

### 1. УКАЖИТЕ НОМЕР ПРАВИЛЬНОГО ОТВЕТА

#### 1.1. Какие работы относят к услугам технического сервиса:

1. владелец машины проводит текущий ремонт в РММ;
2. владелец машины проводит ТО-2 в РММ;
3. капитальный ремонт машины проводится на АРЗ.

#### 1.2. Емкость рынка услуг технического сервиса в большей степени зависит от:

- 1) климатических условий региона;
- 2) количества машин в регионе;
- 3) наличия сервисной базы.

#### 1.3. Исполнителями услуг технического сервиса являются:

- 1) владельцы машин (потребители);
- 2) друзья, коллеги по работе;
- 3) сервисные и дилерские предприятия, технические центры.

#### 1.4. Взаимоотношения между дилером и заводом-изготовителем регламентируются:

- 1) сервисными книжками;    2) договорами;
- 2) гарантийными обязательствами.

#### 1.5. Структура технического центра по сервису машин зависит от:

- 1) специализации;
- 2) наличия подъездных путей;
- 3) квалификации персонала.

#### 1.6. В каких случаях дилер устраняет бесплатно неисправность, возникшую по вине завода-изготовителя:

- 1) в гарантийный период;
- 2) в послегарантийный период;
- 3) при эксплуатационной обкатке.

#### 1.7. Генеральный план сервисного предприятия выполняют в масштабе:

- 1) 1:500;                            2) 1: 1500;                        3) 1:2500.

#### 1.8. Какие подразделения относят к ремонтному заводу:

- 1) пост технического обслуживания машин;
- 2) пост диагностирования машин;
- 3) мотороремонтный цех.

**1.9. Какие подразделения относят к станции технического обслуживания тракторов:**

- 1) участок по обкатке двигателей;
- 2) участок текущего ремонта;
- 3) участок дефектации деталей.

**1.10. Какие подразделения относят к нефтескладам:**

- 1) пост заправки машин топливом;
- 2) пост консервации машин;
- 3) пост диагностирования машин.

**1.11. Какие технические обслуживания автомобилей проводят, в основном, на сервисных предприятиях:**

- 1) ТО-1;
- 2) ТО-2;
- 3) ТО-3;

**1.12. Восстановление работоспособности машины путем замены агрегатов называется:**

- 1) техническим обслуживанием;
- 2) ремонтом;
- 3) диагностированием.

**1.13. Ремонт машины, при котором предусмотрена лишь частичная разборка машины, называют:**

- 1) текущим;
- 2) средним;
- 3) капитальным.

**1.14. Ремонт, при котором предусмотрена полная разборка машины, называют:**

- 1) капитальным;
- 2) текущим;
- 3) средним.

**1.15. Ремонт, при котором составные части машины после ремонта сохраняются, называют:**

- 1) обезличенным;
- 2) необезличенным;
- 3) текущим.

**1.16. Ремонт, при котором составные части машины после ремонта не сохраняются, называют:**

- 1) капитальным;
- 2) обезличенным;
- 3) агрегатным.

**1.17. Ремонт, при котором неисправные агрегаты заменяют на новые, называют:**

- 1) агрегатным;
- 2) восстановительным;
- 3) ремонтно-восстановительным.

**1.18. Какие предприятия предназначены для текущего ремонта автомобилей:**

- 1) авторемонтные заводы;
- 2) станции технического обслуживания автомобилей;
- 3) ремонтно-механические заводы.

**1.19. Какие станции технического обслуживания относятся к средним по числу постов:**

- 1) 6–10;
- 2) 11–15;
- 3) 16–30.

**1.20. В каком случае дилерское предприятие называется фирменным, если оно принадлежит:**

- 1) владельцам машин (потребителям);
- 2) заводу-изготовителю машин;
- 3) частному лицу.

**1.21. Региональный технический центр предназначен для зоны обслуживания:**

- 1) район;
- 2) область;
- 3) населенный пункт.

**1.22. Какие операции входят в предпродажную подготовку машин:**

- 1) регулирование агрегатов;
- 2) восстановление деталей;
- 3) разборка агрегатов.

**1.23. Какие из указанных документов относятся к эксплуатационным (обязательными и по согласованию с заказчиком) для тракторов:**

- 1) каталог деталей и сборочных единиц (КД);
- 2) руководство по текущему ремонту (РТ);
- 3) инструкция по монтажу, регулированию и обкатке изделия на месте (КМ).

**1.24. Какие из указанных документов относятся к ремонтным:**

1. чертежи ремонтные (Р);
2. нормы расхода запасных частей;
3. учебно-технические плакаты.

**1.25. Назначение диагностирования машин при техническом сервисе:**

1. устранение неисправностей;
2. выявление неисправностей;
3. восстановление работоспособности машины.

**1.26. Наружная очистка машин при техническом сервисе производится машинами:**

- 1) погружными;
- 2) погружными с качающейся платформой;
- 3) мониторными.

**1.27. Наилучший моющий эффект достигается при температуре моющего раствора, °С:**

- 1) 20;
- 2) 40;
- 3) 80.

**1.28. Выберите метод очистки моющих растворов:**

- 1) железнение;
- 2) фильтрование;
- 3) коагуляция.

**1.29. В моечных машинах качание платформы, на которой находятся детали, предназначено для:**

- 1) повышения металлоемкости;

- 2) повышения качества очистки;
- 3) снижения энергоемкости процесса.

**1.30. Машины для погружной очистки агрегатов имеют:**

- 1) шланги высокого давления;
- 2) ванну для моющего раствора;
- 3) насадки.

**1.31. Механизированную разборку машины проводят с помощью:**

1. гаечных ключей;
2. съемников;
3. пневматического инструмента.

**1.32. Комплектование деталей в сборочные единицы производят по:**

- 1) размерным группам;
- 2) цвету;
- 3) габаритам.

**1.33. Подбор высокоточных деталей топливной аппаратуры может проводиться:**

- 1) селективно;
- 2) коллективно;
- 3) по твердости.

**1.34. Сборку соединений с натягом проводят с помощью:**

- 1) прессов;
- 2) кантователей;
- 3) электроинструментов.

**1.35. У отремонтированной форсунки при испытаниях проверяют:**

1. давление впрыска топлива;
2. зазоры в соединениях;
3. твердость иглы.

**1.36. У отремонтированного гидравлического насоса типа НШ при испытаниях проверяют:**

- 1) глубину колодца корпуса;
- 2) подачу;
- 3) диаметр шестерен.

**1.37. При испытаниях у отремонтированного двигателя проверяют:**

- 1) мощность;
- 2) ресурс;
- 3) комплектность

**1.38. Обкатка отремонтированных двигателей производится для:**

- 1) проверки качества ремонта;
- 2) приработки поверхностей деталей;
- 3) сокращения продолжительности ремонта машины.

**1.39. При обкатке применяют:**

- 1) обкаточно-тормозные стенды;
- 2) диагностические комплекты;
- 3) автотесторы.

**1.40. Окраску отремонтированной машины проводят для:**

- 1) защиты от коррозии;
- 2) повышения износостойкости подвижных соединений;
- 3) усиления прочности корпусных деталей.

**1.41. Для окраски применяют:**

- 1) мониторные машины;
- 2) краскораспылители;
- 3) пневмоинструмент.

**1.42. Полнокомплектные машины после ремонта испытывают на:**

- 1) машинно-испытательных станциях;
- 2) станциях технического обслуживания;
- 3) мастерском участке леспромхоза.

**1.43. При вводе машины в эксплуатацию проводят:**

- 1) эксплуатационную обкатку;
- 2) текущий ремонт;
- 3) консервацию.

**1.44. Сертификация услуг технического сервиса бывает:**

- 1) разрешительная;
- 2) обязательная;
- 3) принудительная.

**1.45. Расчет количества металлорежущего оборудования производится по:**

- 1) продолжительности операции обработки;
- 2) станкоемкости работ;
- 3) производительности станков.

**1.46. Расчет площади цеха (например, мотороремонтного) проводят по:**

- 1) количеству ИТР;
- 2) удельной площади основных рабочих;
- 3) количеству вспомогательных рабочих.

**1.47. В каком случае будет меньше трудоемкость капитального ремонта трактора ТДТ-55:**

- 1) программа ремонта 1000 тракторов;
- 2) программа ремонта 3000 тракторов;
- 3) программа ремонта 500 тракторов.

**1.48. Коэффициент оснащённости рабочего места сервисного предприятия характеризует:**

- 1) количество используемого оборудования;
- 2) качество оборудования;
- 3) условия труда на рабочем месте.

**1.49. Запасы запасных частей на складах сервисных предприятий бывают:**

- 1) текущие;
- 2) большие;
- 3) малые;

**1.50. В открытых складах хранят:**

- 1) крупногабаритные детали;
- 2) высокоточные детали;
- 3) приводные ремни.

**1.51. Поршни при хранении покрывают смазкой для:**

- 1) улучшения внешнего вида;
- 2) защиты от коррозии;
- 3) защиты от температурных воздействий.

**1.52. При разборке сборочных единиц, подверженных коррозии, соединения выдерживают в:**

- 1) бензине;
- 2) воде;
- 3) керосине;
- 4) растворителе.

**1.53. Запасные части, материалы, комплектующие изделия, предназначенные для использования при ремонте машин, подвергаются контролю:**

- 1) операционному;
- 2) приемочному;
- 3) входному;
- 4) инспекционному.

## **2. УКАЖИТЕ НОМЕРА ВСЕХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ**

**2.1. К основным причинам, обуславливающим объективную необходимость ремонта машин, относятся:**

- 1) ресурс составных элементов машин не одинаков;
- 2) ресурс машины после ремонта выше ресурса новой;
- 3) затраты на ремонт машины ниже затрат на изготовление новой;
- 4) эксплуатационные затраты отремонтированных машин меньше, чем новых;
- 5) позволяет увеличить численный состав машинного парка.

**2.2. К основным причинам возникновения отказов, приводящим к нарушению работоспособности машин, относятся:**

- 1) физическое изнашивание;
- 2) моральное изнашивание;
- 3) усталость металла;
- 4) старение материалов;
- 5) повышение удельного расхода топлива;
- 6) стабилизация сил трения в соединениях.

**2.3. К основным причинам возникновения отказов, приводящим к нарушению работоспособности машин, относятся:**

- 1) физическое изнашивание;
- 2) остаточные деформации;
- 3) коррозия;
- 4) стабилизация сил трения в соединениях;
- 5) снижение динамической неуравновешенности.

**2.4. При разборке двигателя категорически не допускается раскомплектовывать детали соединений:**

- 1) шатун – нижняя крышка шатуна;
- 2) блок цилиндров – головка блока;
- 3) блок цилиндров – крышки коренных подшипников;
- 4) поршень – поршневой палец.

**2.5. При выпрессовке и запрессовке подшипников необходимо пользоваться наставками и оправками, изготовленными из:**

- |            |                      |
|------------|----------------------|
| 1) меди;   | 3) закалённой стали; |
| 2) бронзы; | 4) чугуна.           |

**2.6. Нагар является характерным загрязнением таких деталей, как:**

- |                    |                               |
|--------------------|-------------------------------|
| 1) коленчатый вал; | 4) распылитель форсунки;      |
| 2) поршень;        | 5) плунжер топливного насоса. |
| 3) клапан;         |                               |

**2.7. Источником образования накипи в системе охлаждения ДВС является вода, содержащая соли:**

- |        |        |       |
|--------|--------|-------|
| 1) Ca; | 3) Fe; | 5) S; |
| 2) Mg; | 4) Na; | 6) P. |

**2.8. Загрязнения в виде накипи на деталях двигателя можно удалить:**

- 1) водным раствором технических моющих средств;
- 2) в расплаве солей;
- 3) раствором HCl;
- 4) водой при температуре 75–85 °С.

**2.9. При сборке двигателя рекомендуется обязательно контролировать динамометрическим ключом усилие затяжки:**

- |                                 |                     |
|---------------------------------|---------------------|
| 1) крышек шатунов;              | 4) головки блока;   |
| 2) крышек коренных подшипников; | 5) поддона картера. |
| 3) корпуса муфты сцепления;     |                     |

**2.10. Сборка деталей типа вал-втулка с неподвижной посадкой может быть произведена без применения прессы:**

- 1) нагревом втулки до  $t = 60\text{--}200\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- 2) охлаждением вала до  $t = -70\text{...}-190\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- 3) одновременным нагревом втулки и охлаждением вала;
- 4) без применения прессы невозможно собрать соединение.

**2.11. Обкатку двигателя после капитального ремонта наиболее целесообразно производить:**

- 1) со смазкой, включающей специальные присадки;

- 2) с применением обкаточных масел;
- 3) при ограниченной смазке;
- 4) при обильной смазке.

**2.12. Для пневматического распыления лакокрасочных материалов при окраске характерными являются такие особенности:**

- 1) позволяет окрашивать поверхности любой сложности;
- 2) обеспечивает низкий расход ЛКМ;
- 3) требует больших затрат на вентиляцию;
- 4) большие потери на туманообразование.

**2.13. Для безвоздушного распыления лакокрасочных материалов при окраске характерными являются такие особенности:**

- 1) не позволяет окрашивать поверхности сложной формы;
- 2) низкие потери ЛКМ на туманообразование;
- 3) большие затраты на техническое обслуживание оборудования;
- 4) высокое качество окраски.

**2.14. Характерными особенностями окраски изделий в электрическом поле являются:**

- 1) особые требования к лакокрасочным материалам;
- 2) большие потери на туманообразование;
- 3) не позволяет окрашивать поверхности сложной формы;
- 4) не требует больших затрат на вентиляцию;
- 5) низкий расход лакокрасочных материалов.

**2.15. Уровень качества продукции (услуг) предприятий технического сервиса может быть оценен по:**

- 1) единичным показателям качества;
- 2) показателям дефектности отремонтированных изделий;
- 3) факторам, характеризующим ремонт;
- 4) коэффициенту технического использования.

**2.16. К числу факторов, характеризующих ремонт с точки зрения качества продукции (услуг), относят:**

- 1) качество технологической документации;
- 2) качество ремонтно-технологического оборудования;
- 3) показатели надежности отремонтированной продукции;
- 4) качество труда лиц, ремонтирующих изделия;
- 5) технико-экономические показатели работы предприятия.

**2.17. Контроль качества продукции по времени его проведения подразделяется на:**

- |                   |              |
|-------------------|--------------|
| 1) непрерывный;   | 4) сплошной; |
| 2) выборочный;    | 5) входной;  |
| 3) периодический; | 6) летучий.  |

**2.18. Единичные показатели качества новой техники, которые не изменяются при эксплуатации и ремонте этой техники, – это:**

- |                   |                       |
|-------------------|-----------------------|
| 1) назначение;    | 5) патентно-правовые; |
| 2) надежность;    | 6) унификация;        |
| 3) экономичность; | 7) технологичность;   |
| 4) безопасность;  | 8) эргономичность.    |



## ***Техническая эксплуатация машин и оборудования***

### **1. УКАЖИТЕ НОМЕР ПРАВИЛЬНОГО ОТВЕТА**

- 1.1. Периодичность ТО-1 для тракторов ТТ-4М установлена, мото-часов:**  
1) 50;            2) 100;        3) 125;        4) 150.
- 1.2. Периодичность ТО-2 для тракторов ГДТ-55А установлена, мото-часов:**  
1) 100;        2) 300;        3) 900;        4) 5000.
- 1.3. Периодичность ТО-3 для тракторов ГДТ-55А установлена, мото-часов:**  
1) 100;        2) 300;        3) 900;        4) 6000.
- 1.4. Периодичность капитальных ремонтов трелевочных тракторов и машин на их базе установлена примерно следующей, мото-часов:**  
1) 1000–1500; 2) 2000–2500; 3) 4000–6500; 4) 10000–12000.
- 1.5. Периодичность ТО-1 для лесосечных машин на базе ГДТ-55А установлена, мото-часов:**  
1) 60;        2) 100;        3) 300;        4) 900.
- 1.6. Периодичность ТО-2 для лесосечных машин на базе ТТ-4М установлена, мото-часов:**  
1) 50;        2) 250;        3) 1000;        4) 6000.
- 1.7. Текущий ремонт для лесовозных автомобилей выполняется:**  
1) по плану;        2) принудительно;        3) по потребности.
- 1.8. Какие ремонтные объекты относятся к 1-му звену:**  
1. крупные ремонтные заводы, машиностроительные заводы;  
2. РММ, ПЦТО;  
3. ТОП.
- 1.9. Цикличность номерного обслуживания грузовых автомобилей установлена следующей:**  
1) ТО-1, ТО-2;  
2) ТО-1, ТО-1, ТО-2;  
3) ТО-1, ТО-1, ТО-1, ТО-2;  
4) ТО-1, ТО-1, ТО-1, ТО-1, ТО-2
- 1.10. Периодичность ТО-1 для базовых лесовозных автомобилей установлена примерно следующей:**  
1) 1000 км пробега;  
2) 2500 км пробега;  
3) 5000 км пробега;  
4) 12500 км пробега.
- 1.11. Периодичность ТО-2 для базовых лесовозных автомобилей установлена примерно следующей:**  
1) 1000 км пробега;  
2) 2500 км пробега;

- 3) 5000 км пробега;
- 4) 12500 км пробега.

**1.12. Сезонное обслуживание тракторов и автомобилей проводится ежегодно, раз в год (количество):**

- 1) 1;    2) 2;    3) 3;    4) 4.

**1.13. В процессе эксплуатации двигателя тепловой зазор в газораспределительном механизме:**

- 1) увеличивается;    2) уменьшается;    3) не изменяется;
- 4) сначала уменьшается, а затем стабилизируется.

**1.14. Определение эффективной мощности двигателя диагностическим прибором ИМД-Ц основано на измерении в режиме свободного разгона коленчатого вала:**

- 1) частоты вращения;    3) крутящего момента;
- 2) углового ускорения;    4) часового расхода топлива.

**1.15. На межсезонное хранение ставят машины, перерыв в использовании которых составляет не более:**

- 1) трех дней;    3) десяти дней;
- 2) одной недели;    4) двух недель.

**1.16. Для диагностирования цилиндрико-поршневой группы двигателя расход картерных газов измеряют при частоте вращения коленчатого вала:**

- 1) минимально-устойчивой (холостых);    3) номинальной;
- 2) средней;    4) максимальной.

**1.17. При понижении уровня электролита в аккумуляторе в него доливают:**

- 1) электролит;    2) дистиллированную воду;    3) кислоту.

**1.18. На длительное хранение ставят машины при продолжительности нерабочего периода, более:**

- 1) двух недель;    3) двух месяцев;
- 2) одного месяца;    4) трех месяцев.

## 2. УКАЖИТЕ НОМЕРА ВСЕХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ

**2.1. Для лесовозных автомобилей предусмотрены следующие виды плановых технических обслуживаний и ремонтов:**

- 1) ежедневное обслуживание;    4) сезонное обслуживание;
- 2) ТО-1;    5) текущий ремонт;
- 3) ТО-2;    6) капитальный ремонт.

**2.2. Для трелевочных тракторов предусмотрены следующие виды плановых технических обслуживаний и ремонтов:**

- 1) ежедневное обслуживание;    5) СО;
- 2) ТО-1;    6) ТО при хранении;
- 3) ТО-2;    7) капитальный ремонт;
- 4) ТО-3;    8) текущий ремонт.

**2.3. Характерными операциями для ТО-2 трелевочных тракторов являются:**

- 1) проверка и регулировка тепловых зазоров в газораспределительном механизме;
- 2) замена масла в двигателе;    3) регулировка ТНВД на стенде;

- 4) промывка смазочной системы двигателя;
- 5) проверка и регулировка форсунок на стенде;
- 6) проверка мощности и расхода топлива.

**2.4. Основными причинами появления дизельного топлива в картере топливного насоса является износ:**

- 1) плунжерной пары;
- 2) стержня толкателя топливopодкачивающего насоса;
- 3) нагнетательного клапана и его седла;
- 4) клапана топливopодкачивающего насоса.

**2.5. При диагностировании технического состояния газораспределительного механизма определяют:**

- 1) герметичность клапанов;
- 2) тепловые зазоры в клапанном механизме;
- 3) сопротивление воздухозаборного тракта;
- 4) износ кулачков распределительного вала;
- 5) фазы газораспределения.

**2.6. Причинами понижения давления масла в смазочной системе двигателя могут быть:**

- 1) изношенность (отказ) насоса смазочной системы;
- 2) нарушена регулировка редуционного клапана;
- 3) изношены маслосъемные кольца;
- 4) увеличены зазоры в сопряжениях кривошипно-шатунного механизма (КШМ);
- 5) изношены втулки клапанов ГРМ.

**2.7. Внешними признаками изношенности ЦПГ являются;**

- 1) повышенный расход картерного масла;
- 2) трудный запуск двигателя;
- 3) черный цвет отработавших газов;
- 4) пониженное давление масла в смазочной системе;
- 5) повышенное дымление из сапуна.

**2.8. При длительном хранении машин на открытых площадках необходимо снять с них и сдать на склад:**

- 1) аккумуляторные батареи;
- 2) пневматические шины колес;
- 3) клиновые ремни;
- 4) втулочно-роликовые цепи;
- 5) звездочки цепных передач;
- 6) ножи режущих аппаратов.

**2.9. Способы хранения лесозаготовительной техники:**

- 1) открытое;
- 2) закрытое;
- 3) комбинированное;
- 4) стационарное;
- 5) передвижное.

**2.10. С помощью передвижной самоходной ремонтно-механической мастерской Т-142 Б можно проводить следующие виды обслуживания тракторов:**

- 1) ТО-3;
- 2) СО;
- 3) ТО-1;
- 4) ТО-2.

**2.11. Только при ТО-3 тракторов проводятся операции:**

- 1) проверка и регулировка тепловых зазоров в ГРМ;
- 2) замена масла в двигателе;
- 3) регулировка ТНВД на стенде;
- 4) промывка смазочной системы двигателя;
- 5) проверка и регулировка форсунок на стенде;
- 6) проверка мощности и расхода топлива.

**2.12. Внешним признаком (симптомом) нарушения нормальной работы КШМ двигателя являются:**

- 1) падение мощности;
- 2) затруднены пуск и неравномерная работа двигателя;
- 3) перебои в работе одного или нескольких цилиндров двигателя;
- 4) стуки разного толка (резкие при пуске; чередующиеся; глухие при отпускании сцепления).

**2.13. В чем отличие тормозного метода диагностирования двигателя от безтормозного в:**

- 1) нагружении внешней силой (нагрузкой);
- 2) нагружении внутренними силами;
- 3) использовании внешних и внутренних сил.

**2.14. В чем отличие безтормозного метода диагностирования двигателя от тормозного в:**

- 1) нагружении внешней силой (нагрузкой);
- 2) нагружении внутренними силами;
- 3) использовании внешних и внутренних сил.

**2.15. В чем отличие порционного метода диагностирования двигателя от тормозного в:**

- 1) нагружении внешней силой (нагрузкой);
- 2) нагружении внутренними силами;
- 3) использовании внешних и внутренних сил.

**2.16. Нормальный тепловой режим для карбюраторных двигателей, °С:**

- 1) 70 – 80;    2) 80 – 90;    3) 75 – 83.

**2.17. Нормальный тепловой режим для дизельных двигателей, °С:**

- 1) 70 – 80;    2) 80 – 90;    3) 75 – 83.

**2.18. Внешние признаки (симптомы) нарушения нормальной работы системы охлаждения:**

- 1) натяжение ремня;
- 2) неисправность насоса;
- 3) нарушение компрессии;
- 4) снижение уровня охлаждающей жидкости

**2.19. Основные показатели диагностирования системы охлаждения:**

1. интенсивность падения давления в системе 0,01 МПа в течение 10 с;
2. разница температур верхней и нижней частей радиатора (8 – 12 °С);
3. пробой прокладки головки блока цилиндров;
4. неисправность датчика температуры.

**2.20. Внешние признаки неисправности системы смазки:**

1. снижение уровня масла;

2. снижение давления масла;
3. появление запаха отработанных газов в кабине.

**2.21. Отказ катушки зажигания приводит к следующему:**

- 1) двигатель работает с перебоями;
- 2) двигатель внезапно глохнет. При разомкнутых контактах прерыватель амперметр показывает разряд;
- 3) двигатель внезапно глохнет и не запускается.

**2.22. Величина высокого напряжения в классической системе зажигания, В:**

- 1) 2000;
- 2) 1200;
- 3) 24000;
- 4) 5000.

**ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ**

Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ
1.1.	1	1.10	2	2.1	2, 3, 6	2.12	1, 4
1.2.	2	1.11	4	2.2	2, 3, 4, 7	2.13	1
1.3	3	1.12	2	2.3	2, 4	2.14	2
1.4	3	1.13	1	2.4	1, 3	2.15	3
1.5	2	1.14	3	2.5	1, 2, 5	2.16	2
1.6	2	1.15	1	2.6	2, 3, 4	2.17	3
1.7	3	1.16	1	2.7	1, 3	2.18	1, 2, 4
1.8	1	1.17	1	2.8	1, 2	2.19	1, 2
1.9	2	1.18	4	2.9	1, 2, 3	2.20	1, 2
				2.10	1, 4	2.21	3
				2.11	3, 5	2.22	3

***Рекомендуемая литература***

**Миляков, В.В.** Техническая эксплуатация лесозаготовительного оборудования: учебник для вузов. – 2-е изд. / В.В. Миляков, А.С. Назаренко, А.В. Серов. – М.: МГУЛ, 2001. – 463 с.

**Назаренко, А. С.** Техническая эксплуатация и сервис транспортных и технологических машин и оборудования лесопромышленных предприятий: уч. пособие / А.С. Назаренко, В.В. Быков, А.Ю. Тесовский. – М.: МГУЛ, 2005. – 154 с.

**Примеры решения инженерных задач по дисциплине  
«Техническая эксплуатация машин и оборудования»**

**Задача 1**

**Задача.** Рассчитать линейную норму расхода бензина грузового автомобиля МАЗ-35434.

Исходные данные:

$q_e=208$  г/квт·ч - удельная норма расхода топлива (167 г/л.с.·ч);

$G_a=16000$  кг - масса автомобиля;

$F=8,8$  м<sup>2</sup> ( $B \cdot H=2500 \cdot 3525$ );

$V_{max}=70$  км/час - максимальная скорость;

$\eta_{кпд}=0,9$ ;

$\rho=0,820$  кг/м<sup>3</sup> - плотность топлива.

Тип автомобиля	k - коэффициент сопротивления воздуха	Ψ - коэффициент трения качения
Легковой	0,03	0,015
Автобус	0,05	0,02
Грузовой	0,06	0,02

**Решение.** Линейная норма расхода топлива определяется по формуле:

$$Q = \frac{q_e * (G_a + \psi + kF / 13 * V_a^2)}{2700 * \eta * \rho} = 44.8 \text{ л/100 км}$$

где  $V_a=0,6 * V_{max}=42$  км/ч.

**Задача 2**

**Задача.** Одиночный бортовой автомобиль ЗИЛ-130 при общем пробеге  $S=200$  км, выполняет транспортную работу  $W=700$  т. км. Определить нормативный расход топлива в условиях горной местности от 500 до 3000 м над уровнем моря  $\Sigma k_i=15\%$ . Линейная норма расхода топлива  $H_l=31$  л/100 км.

Норма расхода на межремонтную работу  $H_w=2$  л/100т. км.

**Решение.** Нормативный расход топлива определяется по формуле:

$$Q_H=0,01[H_l * S(1 \pm \Sigma k_i) + H_w * W]=83 \text{ л/100 км}$$

**Задача 3**

**Задача.** Для АТП с машинами, имеющими дизельный двигатель, выполняющими общий годовой грузооборот  $W=166,75$  млн. т\*км и с общим годовым пробегом транспорта  $L=23067$  млн. км. средневзвешенная грузоподъёмность  $g=10,854$  т.

$$g = \frac{\sum_{i=1}^n A_i * g_i}{\sum_{i=1}^n A_i}$$

где  $g_i$  - грузоподъёмность автомобилей  $i$ -ой группы;

$A_i$  - количество однотипных машин в  $i$ -ой группе;

$Q_H=41,749$  л/100 км - средневзвешенная линейная норма расхода топлива на пробег автомобиля, при планируемом  $Z$ ;

$Z=W/gL$  - коэффициент полезной работы;

$v=1,3$  л/100 км - норма на грузовую работу.

Определить общий нормированный расход топлива на год работы предприятия.

**Решение:**

1. Определяем коэффициент полезной работы подвижного состава:

$$Z=W/gL=0,666$$

2. Определяем средневзвешенную норму расхода топлива с учётом надбавок и  $Z$ :

$$Q_n=Q_H+v*g(2Z-1)=46,427 \text{ л/100 км}$$

3. Определяем средневзвешенную норму расхода топлива с учётом надбавок за предыдущий год  $D=4,9\%$ :

$$Q_w^r = 10 * \rho * \frac{Q_n}{gZ} (1 - D) = 10 * 0,825 * \frac{46,427}{10,825 * 0,666} * (1 - 0,049) = 50,393 \text{ т/т*км}$$

4. Определяем общий нормированный расход топлива на год работы предприятия:

$$Q_{н.г.}=50,395*166,75=8403,366 \text{ т}$$

**Задача 4**

**Задача.** Исходные данные:

Время смены  $T_{см}=8$  ч;

Число смен  $n=1$ ;

Трудоёмкость  $t_{i(ТО1)}=3,8$  чел-ч;

Время перемещения с поста на пост  $t_{п.п.}=0,5$  мин;

Суточная программа  $N_i=34$  обсл.;

Общее число рабочих = 16;

Среднее число рабочих на посту  $P_m=2$ .  
 Определить количество поточных линий.

**Решение:**

$$1) R = \frac{T_{cm} * C * 60}{N_i} = 14 \text{ мин}$$

$$2) \tau_n = \frac{t_i * 60}{P_n} + t_n = 113,5 \text{ мин}$$

$$3) n_n = 8 \text{ постов} = \tau_n / R$$

**1 вариант:**  $X_n^l=2$ ;  $\tau_n=(t_i*60/P_n * X_n)+t_n$

$$\tau_n=57,5 \text{ мин}$$

$$n_n=\tau_n/R=4 \text{ линии}$$

**2 вариант:**  $X_n^l=4$ ;  $\tau_n=(t_i*60/P_n * X_n)+t_n$

$$\tau_n=28,5 \text{ мин}$$

$$n_n=\tau_n/R=2 \text{ линии}$$

Типовые поточные линии ТО1

Тип линии	Число линий	Число постов на линии	Число ТО1 за смену	Общее кол-во рабочих	Списочное кол-во машин
1-1	1	2	11-46	5-9	180-220
1-2	1	3	15-24	7-14	240-350
2-1	2	2	22-32	10-18	360-440
2-2	2	3	30-48	14-28	480-700

### Задача 5

**Задача.** Годовой объём вывозки  $Q=120000 \text{ м}^3$ , вывозку осуществляет лесовозный автомобиль МАЗ 509А. Среднее расстояние вывозки  $l=70 \text{ км}$ , нагрузка  $q=20 \text{ м}^3$ , средняя скорость  $S=13,5 \text{ км/час}$ . Значения  $q$  и  $S$  устанавливаются по нормативам (можно не задавать, в этом случае задаётся дорога). Определить коэффициент технической готовности  $K_{тг}$  машин, выполняющих заданный объём вывозки.

**Решение:**

1. Определяем годовой суммарный пробег автомобилей:

$$L=Q/q*2l*(1+0,1)=120000/20*2*70*1,1=924000 \text{ км}$$

2. Определяем количество машин, обеспечивающих заданный объём вывозки:

$$M_A=L/D_p*t_{cm}*C*S=924000/252*8*1,8*13,5=18,86=19 \text{ машин}$$

3. Устанавливаем нормы простоя машин в техническом обслуживании, текущем и капитальном ремонте для МАЗ 509А.

4. Рассчитываем количество технических воздействий для машин, выполняющих заданный объём:

$$\begin{aligned} N_{EO} &= \Phi_{p2} * M_A = 252 * 19 = 4788 \\ N_{KP} &= L / l_{kp} = 924\,000 / 150\,000 = 6,16 \\ N_{TO1} &= L / l_{TO1} = 924\,000 / 2\,500 - 6 = 67,92 = 295,68 \\ N_{TO2} &= L / l_{TO2} = 924\,000 / 12\,500 - 6 = 67,92 \\ N_{CO} &= 2 * 19 = 1_{CO} * M_A = 38 \end{aligned}$$

5. Рассчитываем простои в техническом обслуживании и ремонте машин, выполняющих заданный объём:

$$\begin{aligned} П_{EO} &= P_{EO} * N_{EO} = 0,4 * 4\,788 = 1\,915,2 \text{ час} \\ П_{TO1} &= P_{TO1} * N_{TO1} = 4 * 295,68 = 1\,182,72 \text{ час} \\ П_{TO2} &= P_{TO2} * N_{TO2} = 14 * 67,92 = 950,88 \text{ час} \\ П_{CO} &= 3 * 38 = 114 \text{ час} \\ П_{TP} &= 4 * 924\,000 / 1000 = P_{TP} * \alpha / 1000 = 3\,696 \text{ час} \\ П_{KP} &= d_{kp} * t_{cm} * N_{KP} = 22 * 8,6 = 1\,902 \text{ час} \\ \Sigma П &= П_{EO} + П_{TO1} + П_{TO2} + П_{CO} + П_{TP} + П_{KP} = 7\,732,09 \text{ час} \end{aligned}$$

6. Рассчитываем коэффициент технической готовности  $K_{TG}$ :

$$K_{TG} = 1 - \Sigma П / \Phi_P * M_A = 1 - 7\,732,09 / 252 * 8 * 1 * 19 = 1 - 0,202 = 0,798$$

### Задача 6

**Задача.** Определить межремонтный период двигателя ЯМЗ 238. Исходные показатели – зазоры в сопряжении шейки коленчатого вала-подшипника.

$d$  - диаметр коренной шейки вала (88,9 мм);

$l$  - длина шейки вала или подшипника (38,25 мм);

$D$  - диаметр поршня (117,5 мм);

$n$  - число оборотов коленчатого вала (2000 об/мин) или

$\omega$  - угловая скорость (209,12 рад/сек);

$\mu$  - вязкость масла (0,001 кг·сек / м<sup>2</sup> или 0,00981 Н·сек / м<sup>2</sup>);

$p_i$  - среднее индикаторное давление (9 кг/см<sup>2</sup> или 882,9 Н/м<sup>2</sup>);

$tga$  - интенсивность износа (0,0006 мм/100 км).

**Решение:**

1. Определяем давление на поршень:

$$P = p_i \frac{\pi D^2}{4} = 9 \frac{3,14 * 11,75^2}{4} = 977 \text{ кг или } 9584,37 \text{ Н}$$

2. Удельное давление на шейку вала:

$$p' = \frac{P}{dl} = \frac{977}{3,825 * 8,89} = \frac{977}{33,8} = 28,9 \frac{\text{кг}}{\text{см}^2} \text{ или } 289\,000 \text{ Г/м}^2 (2,835 \text{ Н/м}^2).$$

3. Номинальный зазор:

$$\delta = 1,41d \sqrt{\frac{\mu\omega}{p'c}}; \quad c = \frac{d+l}{l} = \frac{88,9+38,25}{38,25} = 3,3$$

$$\delta = 1,41 * 88,9 \sqrt{\frac{209,4 \times 0,0098}{2835000 \times 3,3}} = 0,058$$

4. Номинальный зазор по эмпирической формуле:

$$\delta = 0,0006 \cdot d = 0,0006 \cdot 88,9 = 0,0535 \text{ мм.}$$

5. Завод гарантирует начальный зазор не более 0,08 мм из следующих соображений: номинальный диаметр шейки вала принимают 88,9 мм, а подшипника 88,98 мм. После арифметических вычислений получим:

$$\delta_{cp} = \frac{0,058 + 0,08}{2} = 0,069$$

6. Максимально допустимый зазор:

$$\delta_{\max} = \frac{0,25 \delta_{cp}^2}{\Delta}$$

$\Delta$  - минимальный размер механических частиц, присутствующих в смазке, введенной в зазор, принимается в пределах от 0,01 до 0,005 мм. Для расчета принимаем  $\Delta = 0,005$  мм. Тогда

$$\delta_{\max} = \frac{0,25 \times 0,07^2}{0,005} = 0,24$$

7. Абсолютный износ в сопряжении:

$$u = \delta_{\max} - \delta_{cp} = 0,24 - 0,07 = 0,17 \text{ мм}$$

8. Распределение износа между валом и подшипником 1:2; 1:3. Следовательно, износ вала

$$u_e = \frac{u}{1+2} = \frac{0,17}{3} = 0,057$$

а износ подшипника за это время

$$u_n = u - 0,057 = 0,113$$

**Примечание:** На основании опытных данных интенсивность износа для сопряжения вал-подшипник можно принять:

а) для тракторных двигателей **tga = 0,5-0,6 мкм/ч**

б) для двигателей автомобилей общего пользования **tga = 0,5-0,6 мкм** на 100 км пробега

в) для двигателей лесовозных автомобилей **tga = 0,8-1 мкм** на 100 км пробега

### Задача 7

**Задача.** Скорректировать режимы технического обслуживания: норму межкапитального пробега, периодичности технического обслуживания  $l_{\text{ТО1}}^{\text{СК}}$ ,  $l_{\text{ТР}}^{\text{СК}}$ , трудоёмкости  $t_{\text{ТО1}}^{\text{СК}}$ ,  $t_{\text{ТО2}}^{\text{СК}}$ , удельной трудоёмкости для МАЗ 5434.

Исходные данные: нормативы режимов технического обслуживания, методические указания [1].

#### Решение:

1. Устанавливаем нормы периодичности, трудоёмкости, межкапитального пробега (положение 8 таблица 8.2) для заданного механизма.
2. Устанавливаем корректирующие коэффициенты в зависимости от заданных условий (категории условий эксплуатации, модификации машин, природно-климатических условий, пробега, ремонтно-обслуживающей базы).
3. Корректируем нормативы путем умножения корректирующих коэффициентов на нормативные показатели.
4. Результаты расчета сводим в таблицу:

Таблица 1

№ п/п	Наименование машин и обслуживания	Виды ТО и Р	Коэф. коррект. $K^{\text{ТО}} = K_1 \cdot K_3$ $K^{\text{КР}} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3$	Периодичность, км		Коэф. коррект. $K^{\text{Р}} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5$ $K^{\text{ТО}} = K_2 \cdot K_5$	Трудоёмкость чел.-ч.	
				Нормативная	Откорректированная		Нормативная	Откорректированная
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	МАЗ 5434	ТО <sub>1</sub>	0,8	3500	2800	1,32	6	7,92
		ТО <sub>2</sub>	0,8	14 000	12800	1,32	27	35,64
		ТР	-	-	-	1,11	5	5,55
		КР	0,68	160000	108800	-	-	-

Межкапитальный пробег:  $K^{KP} = K^{KP_1} \cdot K^{KP_2} \cdot K^{KP_3} = 0,8 \cdot 0,85 \cdot 1 = 0,68$

$K_1^{KP} = 0,8$  [1, табл. 3.4];  $K_2^{KP} = 0,85$  [1, табл. 3.5];  $K_3^{KP} = 1$  [1, табл. 3.6].

Периодичность ТО:  $K^{TO} = K_1 \cdot K_3 = 0,8 \cdot 1 = 0,8$ ;

$K_1^{TO} = 0,8$  [1, табл. 3.4];  $K_3^{TO} = 1$  [1, табл. 3.6].

Трудоемкость ТО и ТР:  $K^{TO} = K_2 \cdot K_5 = 1,15 \cdot 1,15 = 1,32$ ;

$K^{TP} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 = 1,2 \cdot 1,15 \cdot 1 \cdot 0,7 \cdot 1,15 = 1,11$ ;

$K_1 = 1,2$ ;  $K_2 = 1,15$ ;  $K_3 = 1$ ;  $K_4 = 0,7$  [1, табл. 3.7];  $K_5 = 1,15$  [1, табл. 3.9].

### Задача 8

**Задача.** Определить для автомобиля Урал 63685 суммарную трудоемкость работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту.

Исходные данные: нормативы режимов технического обслуживания, методические указания [1], годовой пробег всех автомобилей данной модели за год.

$$L = L_{CM} \cdot M_a \cdot 12 = 3200 \cdot 13 \cdot 12 = 499200 \text{ км}$$

$M_a = 13$  шт – общее количество автомобилей;

$L_{CM} = 3200$  км – среднеемесячное расстояние пробега;

$L_{CC} = 1066$  – среднесуточный пробег;

$D_p = 30$  дней – количество рабочих дней автомобиля в месяц.

#### Решение:

1. Рассчитывают суммарный годовой пробег всех машин, выполняющих объем работ;
2. Рассчитывают количество машин;
3. Рассчитывают количество ТО и Р:

$$\text{Количество капитальных ремонтов: } N_{KP} = \frac{L_{\Gamma}}{l_{KP}} = \frac{499200}{108800} = 4.58$$

$$\text{Количество ТО-2: } N_{TO2} = \frac{L_{\Gamma}}{l_{TO2}} - N_{KP} = \frac{499200}{12800} - 4.58 = 34.42$$

$$\text{Количество ТО-1: } N_{TO1} = \frac{L_{\Gamma}}{l_{TO1}} - N_{KP} - N_{TO2} = \frac{499200}{2800} - 4.58 - 34.42 = 139.3,$$

$$\text{Количество СО: } N_{CO} = M_a \cdot 2 = 13 \cdot 2 = 26$$

$$\text{Количество ежедневных обслуживаний: } N_{EO} = M_a \cdot D_{pe} = 13 \cdot 360 = 4680$$

4. Рассчитывают трудоемкость ТО и Р:

$$\text{Трудоемкость ЕО: } T_{EO} = t_{EO} \cdot N_{EO} = 0.6 \cdot 4680 = 2808 \text{ чел*час}$$

$$\text{Трудоемкость ТО-1: } T_{TO1} = t_{TO1} \cdot N_{TO1} = 7.92 \cdot 139.34 = 1103.2 \text{ чел*час}$$

$$\text{Трудоемкость ТО-2: } T_{TO2} = t_{TO2} \cdot N_{TO2} = 35.64 \cdot 34.42 = 1226.7 \text{ чел*час}$$

$$\text{Трудоемкость СО: } T_{CO} = t_{CO} \cdot N_{CO} = 13 \cdot 26 = 338 \text{ чел*час}$$

$$\text{Трудоемкость ТР: } T_{TP} = L \cdot t_{TP} / 1000 = 499200 \cdot 5.55 / 1000 = 2770.5 \text{ чел*час}$$

Общая трудоемкость ТО и Р:  $\Sigma T = 8246,4$  чел.-ч.

### *Литература*

3. Назаренко А.С., Быков В.В., Тесовский А.Ю. Техническая эксплуатация и сервис транспортных и технологических машин и оборудования лесопромышленных предприятий. Учебное пособие к курсовому и дипломному проектированию. – М.: МГУЛ, 2008. – 167 с.
4. Справочник инженера по техническому сервису и оборудованию в АПК. Под редакцией Буклагина Д.С., Голубева И.Г. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2003. – 604 с.

### **Пример решения инженерной задачи по дисциплине «Технология и организация восстановления деталей и сборочных единиц при сервисном сопровождении»**

**Задача.** Определить толщину покрытия, наносимого железнением при восстановлении цилиндрической детали с износом наружной поверхности 0,3 мм.

**Решение.** Толщину покрытия можно определить по формуле:

$$h = u/2 + z_1 + z_2$$

где:  $u$  - износ детали, мм;

$z_1$  - припуск на механическую обработку детали перед нанесением покрытия.  $z_1$  принимается ориентировочно 0,1...0,3 мм на сторону [2]. Принимаем  $z_1 = 0,2$ ;

$z_2$  - припуск на механическую обработку после нанесения покрытия. В случае железнения  $z_2 = 0,1...0,2$  мм [2]. Принимаем  $z_2 = 0,15$  мм.

Таким образом:

$$h = 0,3/2 + 0,2 + 0,15 = 0,5 \text{ мм}$$

### *Литература*

1. Батищев А.Н., Голубев И.Г., Лялякин В.П. Восстановление деталей сельскохозяйственной техники. – М.: Информагротех, 1995. – 295 с.
2. Быков В.В., Голубев И.Г., Каменский В.В. Проектирование технологических процессов восстановления деталей транспортных и технологических машин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: МГУЛ, 2004. – 64 с.
3. Быков В.В. Проектирование технологических процессов изготовления деталей. – М.: МГУЛ, 2003. – 117 с.

**Пример решения инженерной задачи по дисциплине  
«Технология и организация сервисных услуг»**

**Задача.** Определить ёмкость рынка услуг по капитальному ремонту автомобилей УАЗ-3303 в Рязанской области. Количество автомобилей данной марки в области 2000 шт.

**Решение.** Ёмкость рынка услуг по капитальному ремонту автомобилей определяется по формуле:

$$W_{\text{укра}} = N_a * K_{\text{ора}} * K_D * K_{\text{к}}$$

где:  $N_a$  - количество автомобилей в регионе,  $N_a = 2000$  шт.;

$K_{\text{ора}}$  - коэффициент охвата капитальным ремонтом. Для автомобилей УАЗ-3303  $K_{\text{ора}} = 0,13$  [1];

$K_D$  - поправочный коэффициент, характеризующий состояние дорог. Для лесных дорог  $K_D = 1,3$  (дороги, естественные, грунтовые) [1];

$K_{\text{к}}$  - поправочный коэффициент, учитывающий природно-климатические условия региона. Для Рязанской области принимаем  $K_{\text{к}} = 1$  [1].

Таким образом:

$$W_{\text{укра}} = 2000 * 0,13 * 1,3 * 1 = 338 \text{ кап. ремонтов}$$

***Литература***

1. Быков В.В., Голубев И.Г. Технология и организация сервисных услуг: уч. пособие. – М.: МГУЛ, 2005. – 100 с.
2. Быков В. В., Голубев И.Г. Управление сервисным предприятием: уч. пособие. – М.: МГУЛ, 1999. – 99 с.



**Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение  
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ЛЕСА**

**ФАКУЛЬТЕТ ЛФ**

**Кафедра «Технологии машиностроения и ремонта»**

«Утверждаю»  
Заведующий кафедрой

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.

**ЗАДАНИЕ  
для разработки Выпускной квалификационной работы  
(дипломного проекта)**

Студент \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество полностью)

Тема дипломного проекта \_\_\_\_\_

Тема утверждена приказом ректора МГУЛеса «\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г. № \_\_\_\_\_

Срок сдачи законченного дипломного проекта \_\_\_\_\_

Место и сроки преддипломной практики \_\_\_\_\_

Контрольные сроки и материалы дипломного проекта, предоставляемые  
руководителю

Пояснительная записка

«\_\_» \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_

Графическая часть

«\_\_» \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_

Перечень вопросов, подлежащих разработке в дипломном проекте: \_\_\_\_\_

1. Исходные данные для разработки дипломного проекта: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

2. Исследовать \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

3. Технологические разработки \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

4. Конструкторские разработки \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

5. Охрана труда и окружающей среды \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

6. Техничко-экономические обоснования принятых решений \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

Задание выдано « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013 г.

Руководитель проекта \_\_\_\_\_

(Ф. И. О., подпись)

Студент \_\_\_\_\_

(Ф. И. О., подпись)



**Министерство образования и науки  
Российской Федерации**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение

*«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ЛЕСА»*

**Лесопромышленный факультет**

Кафедра технологии машиностроения и ремонта

Специальность: 190603 Сервис транспортных и технологических машин и  
оборудования (лесной комплекс)

**В ы п у с к н я   к в а л и ф и к а ц и о н н а я  
р а б о т а  
( Д И П Л О М Н Ы Й   П Р О Е К Т )**

Тема: \_\_\_\_\_

Дипломник: \_\_\_\_\_

Руководитель: \_\_\_\_\_

Консультанты: Технологическая часть: \_\_\_\_\_

Экономическая часть: \_\_\_\_\_

Охрана труда и БЖД: \_\_\_\_\_

Рецензент: \_\_\_\_\_

Дипломный проект соответствует предъявляемым требованиям и допускается к защите в ГАК.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Пояснительная записка

страниц

Графический материал

листов

Москва 2013 г.

**ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ  
о работе Каменского Владимира Викторовича**

Дипломный проект посвящен организации и разработке современных технологических методов и средств технологического оснащения механосборочного производства, в частности, реконструкции механического участка ОАО «Метровагонмаш».

Целью работы является разработка технологического процесса и средств технологического оснащения изготовления гидроцилиндров специального назначения с обеспечением заданных технических требований.

На основе анализа действующей технологии изготовления гидроцилиндров на предприятии В.В. Каменским предложен технологический процесс изготовления с окончательной обработкой алмазным выглаживанием взамен раскатки. Предложен алгоритм проектирования инструмента для поверхностного пластического деформирования.

Практическая ценность дипломного проекта заключается в его привязке к действующему предприятию и в рекомендации организации технологического процесса изготовления и сборки гидроцилиндров специального назначения.

В работе над дипломным проектом Каменский В.В. проявил инициативу а подборе источников информации, умение пользоваться справочной и технической литературой.

Каменский В.В. владеет практическими навыками работы с пакетами прикладных программ, в частности AUTOCAD, базами данных, что позволило ему в полной объеме выполнить выпускную квалификационную работу на современном инженерном уровне. Глубина самостоятельной проработки инженерного вопроса по предложенной теме характеризует его как вполне сформировавшегося инженера, а результаты выполненной работы можно рекомендовать к внедрению.

Каменский Владимир Викторович заслуживает присвоения квалификации инженера.

Профессор, д.т.н.

В.В. Быков

**Рецензия**  
**на выпускную квалификационную работу**  
студента \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество)

Тема проекта \_\_\_\_\_

Состав проекта: расчетно-пояснительная записка \_\_\_\_\_ страниц,  
графический материал \_\_\_\_\_ листов формата А1

1. Актуальность темы, краткая характеристика проекта и соответствие его содержания заданию на выпускную квалификационную работу \_\_\_\_\_
2. Глубина, полнота и обоснованность решения инженерной задачи \_\_\_\_\_
3. Качество оформления расчетно-пояснительной записки и графической части \_\_\_\_\_
4. Положительные стороны проекта (новизна разработки, применение информационных технологий, практическая значимость и т. д.) \_\_\_\_\_
5. Замечания по выпускной квалификационной работе \_\_\_\_\_

**Заключение**

Рецензируемая выпускная квалификационная работа отвечает (не отвечает) предъявляемым требованиям и заслуживает оценки «отлично», а ее автор \_\_\_\_\_ достоин (не достоин) присвоения квалификации инженера

Рецензент \_\_\_\_\_

Уч. звание

Подпись

ФИО

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Примечание.** Для внешних рецензий указывается должность рецензента, а подпись заверяется.

**РЕЦЕНЗИЯ**

На выпускную квалификационную работу  
Студента группы ЛМ-51 Каземова Алексея Владимировича

Тема выпускной квалификационной работы: «Реконструкция участка изготовления шестерни солнечной механического цеха ОАО АЛТТРАК».

Выпускная квалификационная работа состоит из расчетно-пояснительной записки на 98 страницах рукописного текста и графической части на 12 листах формата А1.

*Актуальность темы.* Выпускная квалификационная работа посвящена организации и разработке современных технологических методов и средств формирования поверхностного слоя детали – шероховатость, остаточные напряжения, микротвердость – с целью уменьшения затрат на изготовление одной из основных деталей заднего моста трактора ТТ - 4М - шестерни солнечной.

*Оригинальной* у А.В. Каземова является идея применения способа центробежного литья к технологическому процессу изготовления шестерни солнечной с бронзовыми втулками. Суть предлагаемого технологического процесса заключается в приготовлении бронзовой шихты и нагреве ее при помощи индуктора до температуры плавления и за счет центробежных сил нанесения бронзового слоя на корпус шестерни взамен традиционной – запрессовки бронзовых втулок, что значительно уменьшает затраты как на заготовку, так и всего технологического процесса.

На высоком инженерном уровне обоснованы технологический процесс, выбор и расчет индуктора, выбор и расчет основного технологического оборудования. Режимы охлаждения детали рассчитаны на основе теории теплопроводности – передачи тепла через стенку. В этом особенно проявился инженерный, даже лучше сказать исследовательский, подход к решению инженерной задачи.

*Практическая значимость.* Практическая ценность квалификационной работы заключается в его привязке к действующему предприятию и в рекомендации по ресурсосбережению при организации технологического процесса механической обработки.

Судя по списку использованных источников информации А.В. Каземов очень тщательно изучил литературу по интересующему вопросу, поэтому столь аргументировано и очень тщательно дано техническое и экономическое обоснование предлагаемых решений.

В качестве замечаний необходимо отметить следующее:

1. Не указано, какие организационно-технические мероприятия необходимо разработать с целью внедрения предлагаемого технологического процесса изготовления шестерни солнечной заднего моста трактора ТТ-4М.

2. Приведены режимы резания только на измененные технологические операции, а не по всем технологическим операциям, что затрудняет нормирование технологического процесса.

В целом дипломный проект отвечает предъявляемым требованиям и заслуживает оценки «отлично», а результаты работы можно рекомендовать к внедрению.

Дипломник Каземов Алексей Владимирович достоин присвоения квалификации инженера.

Начальник отдела  
ГНЦ ЛПК

В.Н. Погорелый

Приложение Ж  
(справочное)  
Сетка классов ЕСКД

Т а б л и ц а 1

## Сетка классов классификатора ЕСКД

Номер класса	Наименование класса
04	Оборудование для обработки резанием, прессовое, линейное и сварочно-механическое
06	Оборудование гидромеханических, тепловых, массообменных процессов
27	Оборудование сельско-, лесохозяйственное, рыбоводства и водного промысла
28	Оснастка технологическая. Инструмент режущий
29	Оснастка технологическая, кроме режущего инструмента
30	Сборочные единицы общемашиностроительные
31	Подшипники качения
32	Тара. Мебель
38	Двигатели, кроме электрических
40	Средства измерений линейных и угловых размеров, параметров движения, времени, силы, массы, температуры, давления, расхода, количества и уровня
42	Устройства и системы контроля и регулирования параметров технологических процессов, средств телемеханики, охранной и пожарной сигнализации
44	Оборудование технологическое специфическое
45	Средства безрельсового транспорта
48	Оборудование подъемно-транспортное и погрузочно-разгрузочное
63	Оборудование строительное, дорожное, коммунальное, кондиционирования и вентиляции воздуха. Техника пожарная
66	Средства рельсового транспорта
68	Оборудование электротермическое, электросварочное и для диффузионной сварки. Устройства магнитопроводящие, токопроводящие, электроизолирующие, электромонтажные. Монтаж механический
70	Оборудование холодильное, криогенное, для газотермической обработки материалов, для производства изделий из полимерных материалов, бумагоделательное
71	Детали – тела вращения типа колец, дисков, стержней, шкивов, втулок, блоков, стаканов, колонок, штоков, валов, осей и др.
72	Детали – тела вращения с элементами зубчатого зацепления, трубы разрезные, секторы, сегменты, аэрогидродинамические, корпусные, опорные, емкостные, подшипниковые
73	Детали – не тела вращения корпусные, опорные, емкостные
74	Детали – не тела вращения плоскостные, рычажные, грузовые, тяговые, изогнутые из листов, полос, лент, профильные, трубы
75	Детали – тела вращения и не тела вращения кулачковые, карданные, с элементами зацепления, пружинные ручки, крепежные
76	Детали технологической оснастки, инструмента

Номенклатура конструкторских документов и их шифры  
(ГОСТ 2.102 – 68, ГОСТ 2.601 – 2006)

Шифр документа	Наименование документа	Шифр документа	Наименование документа
Чертеж детали		Спецификация	
<b>СБ</b>	Сборочный чертеж	<b>ВС</b>	Ведомость спецификаций
<b>ВО</b>	Чертеж общего вида	<b>ПЗ</b>	Пояснительная записка
<b>ГБЧ</b>	Габаритный чертеж	<b>ТУ</b>	Технические условия
<b>Схемы по ГОСТ 2.701 – 2008</b>		<b>ТО</b>	Техническое описание
<b>КЗ</b>	Схема кинематическая принципиальная	<b>ИЭ</b>	Инструкция по эксплуатации
<b>ПЗ</b>	Схема пневматическая принципиальная	<b>ИО</b>	Инструкция по техническому обслуживанию
<b>ГЗ</b>	Схема гидравлическая принципиальная	<b>ЗИ</b>	Ведомость ЗИП
<b>ТП</b>	Схема технологического процесса	<b>СО</b>	Общее руководство по ремонту
<b>ЭЗ</b>	Схема электрическая принципиальная	<b>КО</b>	Общее руководство по капитальному ремонту
<b>ЭИ</b>	Схема электрическая структурная	<b>РС</b>	Руководство по среднему ремонту
<b>ГП</b>	Генеральный план	<b>РК</b>	Руководство по капитальному ремонту
		<b>КД</b>	Каталог деталей сборочных единиц
<b>ПЛ</b>	Планировка производственных помещений с расстановкой оборудования – участок, отделение, цех и т. п.	<b>ЗС</b>	Нормы расхода запасных частей
		<b>ВР</b>	Ведомость документов ремонта
		<b>РД</b>	Документы прочие (ремонтные)

200  
 Приложение И  
 (справочное)  
 Основные надписи

Форма 1 ГОСТ 2.104-2006

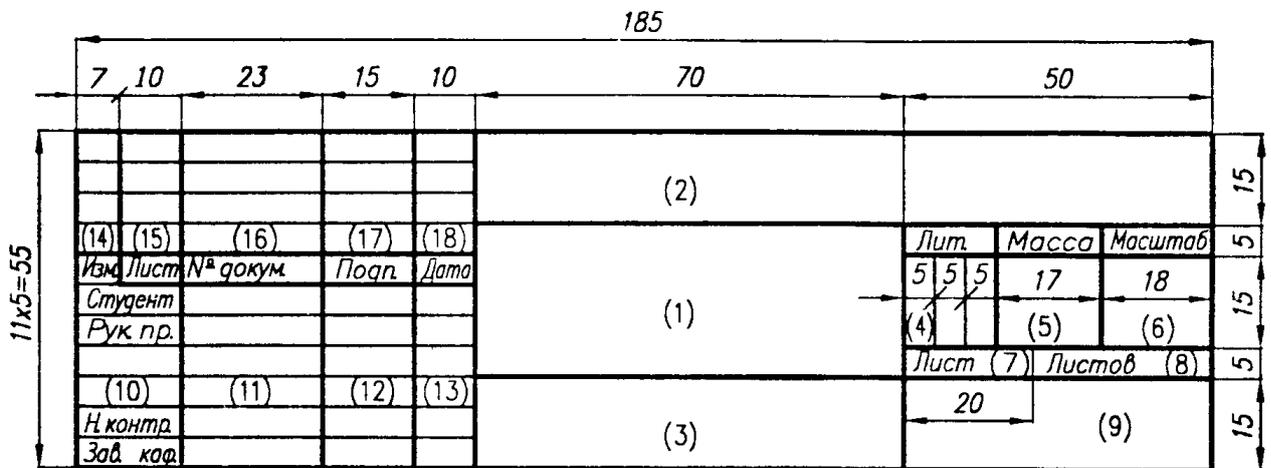


Рисунок И.1 – Основная надпись для первых листов чертежей и схем

Форма 2 ГОСТ 2. 104-2006

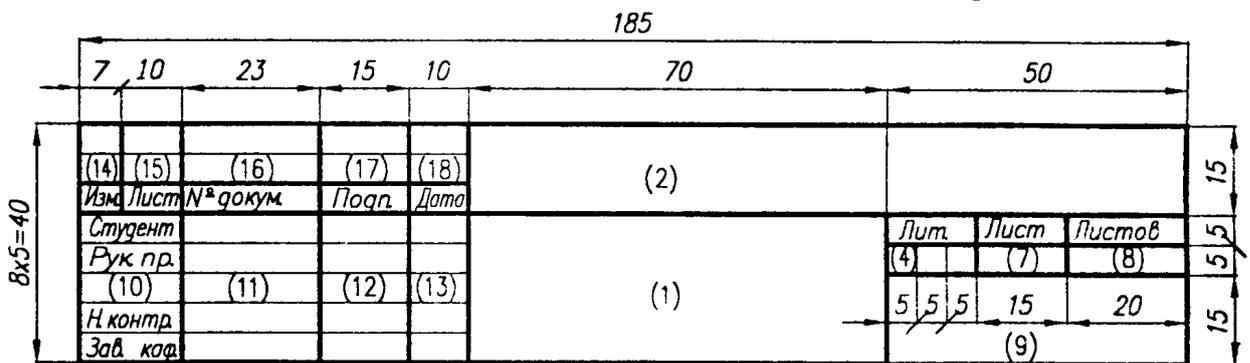


Рисунок И.2 – Основная надпись для заглавных листов текстовых конструкторских документов

Форма 2а ГОСТ 2. 104-2006

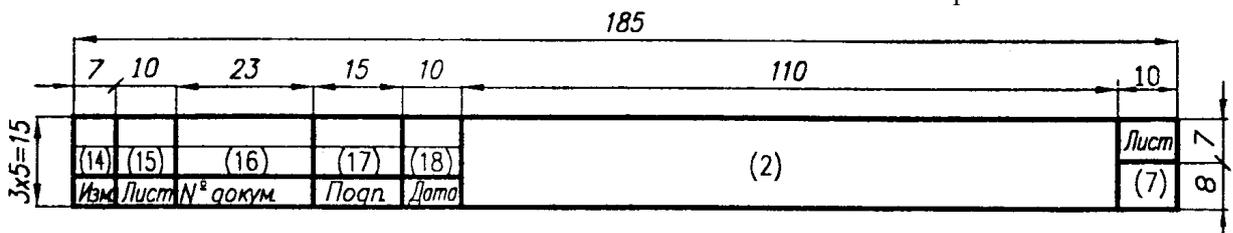


Рисунок И.3 – основная надпись для последующих листов чертежей, схем и текстовых конструкторских документов

Форма 2 в ГОСТ 2. 104-2006

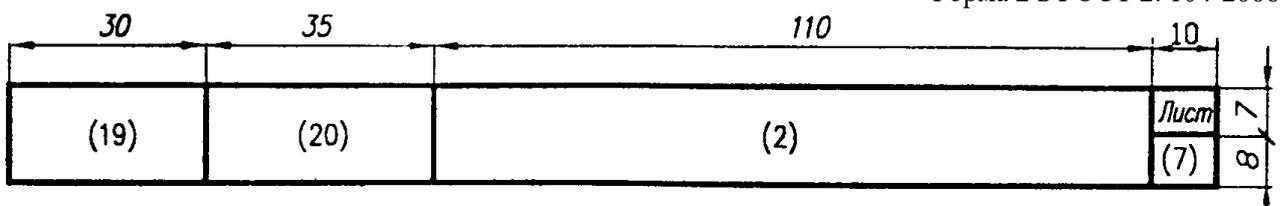


Рисунок И.4 – Основная надпись (упрощенная) для последующих листов в пояснительной записке учебных проектов и работ

<b>Введение</b> .....	3
<b>1. Основное содержание итоговой государственной аттестации</b> .....	5
1.1. Общие требования к итоговой государственной аттестации .....	5
1.2. Цели и задачи итоговой государственной аттестации .....	6
<b>2. Организация и порядок проведения государственного экзамена</b> ..	9
2.1. Государственная экзаменационная комиссия .....	9
2.2. Порядок подготовки и проведения государственного экзамена.....	9
2.3. Критерии оценки государственного экзамена .....	9
2.4. Порядок повторного прохождения итоговой аттестации .....	10
<b>3. Выпускная квалификационная работа</b> .....	11
3.1. Цель выполнения выпускной квалификационной работы .....	11
3.2. Виды и объекты профессиональной деятельности выпускника .....	11
3.3. Задачи выпускной квалификационной работы .....	13
3.4. Требования к выпускной квалификационной работе .....	14
3.5. Примерные вопросы и структура выпускной квалификационной работы.....	14
3.6. Формирование и закрепление тем.....	15
3.7. Основные направления выпускной квалификационной работы .....	16
3.8. Преддипломная практика.....	16
3.8.1. Содержание преддипломной практики .....	16
3.8.2. Порядок прохождения преддипломной практики .....	17
3.8.3. Подведение итогов практики .....	18
3.9. Задание на выпускную квалификационную работу .....	18
3.10. Руководство выпускной квалификационной работой.....	19
3.11. Отзыв руководителя и рецензия на квалификационную работу .....	20
3.12. Организация и порядок защиты квалификационных работ .....	21
3.12.1. Государственная аттестационная комиссия.....	21
3.12.2. Порядок подготовки к проведению итоговой аттестации .....	22
3.12.3. Порядок защиты выпускной квалификационной работы .....	23
3.12.4. Критерии оценки итоговой аттестации .....	24
3.12.5. Итоги защиты выпускных квалификационных работ. Отчет о работе ГАКа.....	25
3.12.6. Порядок повторной защиты выпускной квалификационной работы.....	25
<b>4. Общие правила оформления выпускной квалификационной работы</b> .....	27
4.1. Оформление конструкторской документации .....	27
4.1.1. Обозначение изделий и конструкторских документов .....	27
4.1.2. Основные надписи .....	28
4.1.3. Оформление схем – кинематических, гидравлических, электрических.....	30
4.1.4. Складывание чертежей.....	31
4.2. Оформление технологической документации .....	32

4.2.1.	Общие требования .....	32
4.2.2.	Требования к маршрутной карте .....	32
4.2.3.	Требования к операционной карте .....	32
4.2.4.	Требования к карте эскизов .....	33
4.2.5.	Требования к технологической инструкции .....	33
4.2.6.	Правила отражения требований техники безопасности .....	33
4.3.	Общие требования к оформлению текстовых конструкторских документов пояснительных записок .....	33
4.3.1.	Структура пояснительной записки .....	34
4.3.2.	Правила оформления пояснительной записки .....	34
4.3.3.	Содержание пояснительной записки .....	39
4.3.4.	Нумерация страниц .....	39
4.3.5.	Иллюстрации .....	40
4.3.6.	Таблицы .....	41
4.3.7.	Формулы и уравнения .....	41
4.3.8.	Изложение текста .....	41
4.3.9.	Ссылки .....	42
5.	<b>Выпускные квалификационные работы по технологии и организации модернизации транспортных и технологических машин и производства запасных частей</b> .....	43
5.1.	Тематика и исходные данные .....	43
5.2.	Примерная структура пояснительной записки и графической части ..	43
5.3.	Методические указания по выполнению разделов .....	44
6.	<b>Выпускные квалификационные работы по технологии и организации технической эксплуатации транспортных и технологических машин</b> .....	59
6.1.	Тематика и исходные данные .....	59
6.2.	Примерная структура пояснительной записки и графической части ..	60
6.3.	Методические указания по выполнению разделов .....	62
7.	<b>Выпускные квалификационные работы по технологии и организации технического сервиса транспортных и технологических машин</b> .....	68
7.1.	Тематика и исходные данные .....	68
7.2.	Примерная структура пояснительной записки и графической части ..	68
7.3.	Методические указания по выполнению разделов .....	70
8.	<b>Выпускные квалификационные работы по технологии и организации восстановления деталей транспортных и технологических машин</b> .....	73
8.1.	Тематика и исходные данные .....	73
8.2.	Примерная структура пояснительной записки и графической части ..	73
8.3.	Методические указания по выполнению разделов .....	75
9.	<b>Выпускные квалификационные работы по технологии и организации обеспечения предприятий лесного комплекса эксплуатационными материалами</b> .....	79
9.1.	Тематика и исходные данные .....	79

9.2.	Примерная структура пояснительной записки и графической части..	79
9.3.	Методические указания по выполнению разделов .....	81
10.	<b>Оценка экономической, социальной и экологической эффективности принятых технологических и технических решений</b> .....	84
10.1.	Цель и задачи обоснования инженерных решений .....	84
10.2.	Экономическая оценка технологических и технических решений .....	84
10.3.	Расчет эффективности технологических и технических решений .....	86
11.	<b>Обеспечение технической и экологической безопасности</b> .....	89
11.1.	Общие положения по обеспечению безопасности .....	89
11.2.	Профессии и квалификации исполнителей работ по сервису, технической эксплуатации и ремонту транспортных и технологических машин .....	89
11.3.	Опасности, возникающие при выполнении работ сервису, технической эксплуатации и ремонте транспортных и технологических машин .....	89
11.4.	Травмоопасные ситуации и воздействия на органы человека вредных и опасных производственных факторов .....	90
11.5.	Утомляемость человека.....	91
11.6.	Алгоритм разработки мероприятий по обеспечению жизнедеятельности и пожарной безопасности .....	92
Приложение А. Тестовые задания по циклам дисциплин к государственному экзамену .....		93
Приложение Б. Примеры решения инженерных задач .....		184
Приложение В. Задание на дипломное проектирование.....		193
Приложение Г. Титульный лист дипломного проекта .....		195
Приложение Д. Отзыв руководителя о работе студента.....		196
Приложение Е. Рецензия на выпускную квалификационную работу .....		197
Приложение Ж. Сетка классов ЕСКД .....		199
Приложение И. Основные надписи .....		201

**Учебное издание**

*Владимир Васильевич Быков,  
Иван Григорьевич Голубев,  
Михаил Иванович Голубев,  
Александр Степанович Назаренко,  
Виктор Юрьевич Прохоров*

**ИТОГОВАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АТТЕСТАЦИЯ**

Авторская редакция

Компьютерный набор и верстка авторов

По тематическому плану внутривузовских изданий  
учебной литературы на 2013 г., поз.

Лицензия ЛР № 020718 от 02.02.1998 г.

Лицензия ПД № 00326 от 14.02.2000 г.

---

Подписано к печати 08.02.13

Формат 60x88/16

Бумага 80 г/м<sup>2</sup> «Снегурочка»

Ризография

Объем 15 п.л.

Тираж 100 экз.

Заказ №

---

Издательство Московского государственного университета леса.  
141005. Мытищи-5, Московская обл., 1-я Институтская, 1, МГУЛ.

Телефон (498) 687-43-77

e-mail: izdat @mgul.ac.ru