



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГПУ»)
ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
КАФЕДРА Автомобильного транспорта, Информационных технологий и методики
обучения техническим дисциплинам (АТ, ИТиМОТД)

Разработка структуры и содержания практикума
по дисциплине «Автомобильные эксплуатационные материалы»
в профессиональных образовательных организациях

Выпускная квалификационная работа
по направлению 44.03.04 Профессиональное обучение
Направленность программы бакалавриата «Транспорт»

Проверка на объем заимствований:
79,6 % авторского текста

Работа рекомендована к защите
рекомендована/не рекомендована

«28» 03 2023 г.
зав. кафедрой АТИДиМОТД
А Руднев В.В.

Выполнил:
Студент группы ЗФ-309-082-3-1
Алимов Гуфрон Гуломович

Научный руководитель:
Белевитин Владимир Анатольевич
д.т.н., профессор кафедры АТ, ИТиМОТД

Челябинск
2023

АННОТАЦИЯ

Алимов Г.Г. «Разработка структуры и содержания практикума по дисциплине «Автомобильные эксплуатационные материалы» в профессиональных образовательных организациях» – Челябинск, ЮУрГГПУ, 2023, 69 стр. машинописного текста, 9 таблиц, 5 рисунков, список использованной литературы – 20 наименований.

Ключевые слова: ПРАКТИКУМ, СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ, СТРУКТУРА ПРАКТИКУМА, АВТОМОБИЛЬНЫЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

В теоретической части работы выполнен анализ основ дидактики практикума – лабораторных и практических занятий в профессиональных образовательных организациях.

В практической части работы разработан комплекс лабораторно-практических занятий по дисциплине «Автомобильные эксплуатационные материалы» в профессиональных образовательных организациях, включая:

- Технологические карты для планирования учебных занятий в виде лабораторных и практических занятий с обобщенными методическими рекомендациями для проведения практического занятия;
- Практические работы «Определение качества бензина», «Определение качества моторного масла», «Определение качества пластичной смазки», «Определение качества ЛКМ» с сопроводительными материалами теоретической и экспериментальной частями, иллюстрациями и примерами выполнения расчетов.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
Глава 1. Основы дидактики практикума – лабораторных и практических занятий	10
1.1. Сравнительный анализ лабораторных и практических занятий	10
1.2. Методика планирования, организации и проведения лабораторных и практических занятий	22
Выводы по главе 1	30
Глава 2. Разработка комплекса лабораторно-практических занятий по дисциплине «Автомобильные эксплуатационные материалы» в профессиональных образовательных организациях	31
2.1. Технологические карты для планирования учебных занятий в виде лабораторных и практических занятий	31
2.1.1. Технологическая карта для планирования лабораторного занятия	31
2.1.2. Технологическая карта для планирования практического занятия	33
2.2. Разработка практических работ по дисциплине «Автомобильные эксплуатационные материалы» в профессиональных образовательных организациях	37
2.2.1. Практическая работа №1 «Определение качества бензина»	37
2.2.2. Практическая работа №2 «Определение качества моторного масла»	42
2.2.3. Практическая работа №3 «Определение качества пластичной смазки»	49
2.2.4. Практическая работа №3 «Определение качества лакокрасочных материалов»	54
Выводы по главе 1	65
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	66
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	68

ВВЕДЕНИЕ

Основная задача среднего профессионального образования (далее – СПО) – это подготовка будущих специалистов к предстоящей трудовой деятельности через грамотно организованную практико-ориентированную подготовку. Подготовка к профессиональному труду включает в себя, с одной стороны, овладение основами знаний, необходимых в профессиональной деятельности, а с другой – формирование профессиональных знаний, умений, навыков в рамках формируемых профессиональных компетенций и приобретение первоначального практического опыта. То и другое формируется в процессе учебно-образовательной практико-ориентированной деятельности. Выпускник СПО должен уметь планировать свою работу, делать расчеты, принимать оперативные решения на основе анализа сложивающейся, нередко неординарной, ситуации, контролировать ход и результаты своего труда.

Для обеспечения практико-ориентированной подготовки будущих специалистов СПО немаловажную роль имеют грамотно спланированные, организованные и подготовленные практикумы – лабораторные и практические занятия. Это следует из требований федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) СПО.

Разработка заданий практикумов учебных дисциплин направленно на оказание помощи в изучении и систематизации теоретических знаний, формирования практических навыков работы в предметной области. От наличия и качества практических заданий по дисциплинам учебного плана профессиональной образовательной программы во многом зависит качество образования выпускников, их конкурентоспособность.

Использование практических заданий в образовательном процессе позволяет освободить аудиторное время от рассмотрения многих организационных вопросов, перечисления рекомендуемых учебников, ознакомления студентов с тематическим планом курса, распределения

учебных часов между лекциями и семинарами, разработки текущего и итогового контроля и т. п.

Разработка и применение практических заданий в учебном процессе направлено на повышение эффективности обучения. Это способствует внедрению прогрессивных форм, методов и средств обучения, оптимизации учебного процесса на основе комплексного, системного целостного подхода к каждому компоненту учебного процесса, к любому виду деятельности преподавателя и обучающихся. Все это способствует развитию творческой активности обучающихся на занятиях. В современных условиях творческий потенциал выпускника должен быть на таком уровне, чтобы молодой специалист мог самостоятельно формулировать и решать проблемы производства и общества, быть готовым к дальнейшему самообразованию.

Практика показывает, что создание оптимального комплекса практических заданий образовательного процесса весьма сложная и трудоемкая задача. В научной литературе имеется масса различных подходов по разработке учебно-методического комплекса учебных дисциплин. Между тем эти вопросы до настоящего времени не в полной мере разобраны в теоретическом плане. Однако тщательно составленные практические задания дают возможность повысить эффективность преподавания учебного предмета. А сам процесс разработки ситуационных заданий преподавателем позволяет ему более глубоко и отчетливо осмыслить собственную педагогическую деятельность.

Таким образом, практические задания той или иной дисциплины в современных условиях вариативности, дифференцированности и стандартизации образования становится важным средством методического обеспечения учебного процесса в единстве целей, содержания дидактических процессов и организационных форм.

Данный вопрос рассматривали Т. И. Алферьева, С. С. Борисова, Л. С. Колмогорова, М. Н. Кропотина, Л. А. Ненашевой, Л. Г. Семушиной, Е. Э. Смирновой, М. С. Сможенкова, Л. Е. Солянкина, Л. С. Хижнякова, И. П.

Хорошева, Д. В. Чернилевского, Ю. А. Якуба, Н. Г. Ярошенко. Предпринимаются попытки создания комплекса практических заданий, формирующих совокупности знаний и умений. Однако отсутствуют исследования, посвященные проблемам формирования учебно-методического комплекса по общепрофессиональным и специальным дисциплинам в СПО на основе взаимосвязи учебной и профессиональной деятельности.

Изучение литературы по теме исследования позволило выделить противоречия исследования:

- между потребностью государства в обеспечении высокого качества обученности выпускников СПО, их профессионального самоопределения и непрерывного образования на основе проблемного обучения и их реализацией в современных социально-экономических условиях;
- между потребностями в совершенствовании комплекса практических заданий в теории образовательного процесса и практикой применения данных заданий в системе СПО;
- между потребностью педагогов в системе СПО в методическом обеспечении образовательного процесса при преподавании общепрофессиональных дисциплин и недостаточной разработанностью дидактических аспектов.

Это обусловило актуальность и выбор темы исследования: Разработка структуры и содержания практикума по дисциплине «Автомобильные эксплуатационные материалы» в профессиональных образовательных организациях.

Цель исследования: теоретическое обоснование, разработка структуры и содержания практикума по дисциплине «Автомобильные эксплуатационные материалы» в профессиональных образовательных организациях.

Для достижения поставленной цели исследования требуется решение следующих задач:

1. Изучить теоретические аспекты разработки практических заданий как основных элементов в процессе освоения дисциплин в СПО.

2. Определить методику разработки и применения практических заданий в процессе изучения общепрофессиональных дисциплин в СПО.

3. Разработать комплекс лабораторно-практических занятий по дисциплине «Автомобильные эксплуатационные материалы» в профессиональных образовательных организациях.

Объект исследования: процесс разработки структуры и содержания практикума по общепрофессиональным дисциплинам в СПО.

Предмет исследования: структура и содержание практических занятий по дисциплине в «Автомобильные эксплуатационные материалы» в профессиональных образовательных организациях СПО.

Методологическая основа исследования – труды ученых, раскрывающие фундаментальные проблемы профессионального образования (С.Я. Батышев, А.Н. Лейбович, Л. Г. Семушина, И.П. Смирнов, В.А. Федоров, и др.), проблемы разработки учебно-методического комплекса (В.П. Беспалько, М.А. Галагузова, И.В. Костенко, Б.П.Пальчевский, А.М. Саранов, Л.Е. Солянкина, Л.С. Фридман, Н.В. Чекалева, и др.).

Теоретико-методологическая база исследования: для написания выпускной квалификационной работы послужили учебные пособия, монографии, философские положения по теории и практике проектирования учебно-методических комплексов, труды ведущих российских ученых таких как, П.Ф. Анисимов, С.Я. Батышев, А.Н. Лейбович, В.А. Федоров.

Методы исследования: анализ, обобщение и систематизация психолого–педагогической, методической литературы и исследований по проблеме, обобщение педагогического опыта.

База исследования: ЮУрГТУ (Политехнический комплекс, г. Челябинск), деятельность которого направлена на подготовку специалистов средне профессионального образования.

Структура работы: Работа состоит из введения, двух глав, заключения, библиографического списка.

Глава 1. Основы дидактики практикума – лабораторных и практических занятий

1.1 Сравнительный анализ лабораторных и практических занятий

В соответствии с ФГОС СПО практикума – лабораторные и практические занятия относятся к видам занятий во взаимодействии с преподавателем [1–4], на которых обучающиеся в соответствии с поставленной задачей самостоятельно или под непосредственным руководством преподавателя выполняют на занятиях практикума – лабораторные и практические работы, определения которых приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1.

Определения лабораторного/практического занятия

Лабораторные занятия	Практические занятия
<i>Лабораторное занятие</i> – это форма организации учебного процесса, когда обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя самостоятельно проводят опыты, измерения, элементарные исследования на основе специально разработанных заданий в условиях учебной лаборатории.	<i>Практическое занятие</i> – это форма организации учебного процесса, направленная на выработку у обучающихся практических умений и навыков для изучения последующих дисциплин (модулей) и для решения профессиональных задач.
<i>Лабораторное занятие</i> – это вид учебного занятия, при котором обучающиеся под руководством преподавателя проводят естественные или имитационные эксперименты или опыты с целью подтверждения отдельных теоретических положений определенной учебной дисциплины/профессионального модуля, приобретают практические навыки работы с лабораторным оборудованием, оборудованием, вычислительной техникой, измерительной аппаратурой, методикой экспериментальных исследований.	<i>Практическое занятие</i> – это вид учебного занятия, в ходе которого преподаватель организует рассмотрение обучающимися отдельных теоретических положений учебной дисциплины или профессионального модуля и формирует умения и навыки их практического применения путем индивидуального или группового выполнения обучающимися в соответствии с сформулированными задачами.

Обобщенные цели лабораторного/практического занятия, ведущая дидактическая цель лабораторного/практического занятия и формируемые умения на лабораторных/практических занятиях в соответствии с ведущей дидактической целью приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2.

Обобщенные цели лабораторного/практического занятия, ведущая дидактическая цель лабораторного/практического занятия и формируемые умения на лабораторных/практических занятиях

Обобщенные цели лабораторного/практического занятия
<p>В общем случае лабораторные/практические занятия нацелены на формирование общепрофессиональных компетенций (ОК) и профессиональных компетенций (ПК).</p> <p>В частном случае лабораторные/практические занятия нацелены на выполнение требований, которые зафиксированы в приложении 1 к ФГОС СПО как «минимальные требования к результатам освоения основных видов деятельности образовательной программы среднего профессионального образования» в терминах «уметь» и «иметь практический опыт», и которые осваиваются в профессиональном учебном цикле, а также на формирование тех умений, которые формируются при реализации дисциплин общеобразовательного, общего гуманитарного и социально-экономического, математического и общего естественнонаучного, общепрофессионального учебных циклов.</p> <p>Обобщенными формулировками цели лабораторных/практических занятий могут быть:</p> <ul style="list-style-type: none">• обобщение, систематизацию, углубление, закрепление и конкретизация полученных теоретических знаний по конкретным темам/модулям;• формирование интеллектуальных умений — аналитических, проективных, конструктивных, связанные с необходимостью анализировать процессы, состояния, явления и т.п., и которые необходимы для изучения последующих дисциплин/модулей и для будущей профессиональной деятельности;• формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;• формирование профессионально значимых качеств, таких как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива и т.п.;• выработка способности и готовности использовать теоретические знания на практике;• планирование на основе анализа своей деятельности и намечать конкретные пути решения той или иной практической задачи (конструировать или диагностировать по заданному алгоритму тот или иной процесс, анализировать различного рода

<p>производственные ситуации, разрабатывать технологию эксперимента и т.п.);</p> <ul style="list-style-type: none"> • и др. 	
<p>Ведущая дидактическая цель лабораторного/практического занятия</p>	
<p><i>Ведущей дидактической целью лабораторного занятия является экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений (законов, зависимостей); а также овладение техникой эксперимента, умением решать практические задачи путем постановки опыта.</i></p>	<p><i>Ведущей целью дидактической практического занятия является формирование практических умений и профессиональных компетенций (умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности) или учебных умений (умений решать/выполнять задачи/упражнения, производить расчеты и т.д.).</i></p>
<p>Формируемые умения на лабораторных/практических занятиях в соответствии с ведущей дидактической целью</p>	
<p><i>На лабораторных занятиях формируются следующие практические умения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • владеть техникой эксперимента; • решать конкретные задачи путем постановки опыта; • обращаться с различными приборами, оборудованием, аппаратурой и пользоваться различными приемами измерений, которые могут составлять часть профессиональной деятельности; • оформлять результат в виде таблиц, схем, 	<p><i>На практических занятиях формируются следующие практические умения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • пользоваться измерительными приборами, аппаратурой, инструментами; • работать с нормативными документами и инструктивными материала-ми, справочниками; • составлять техническую документацию; • выполнять чертежи, схемы, таблицы; • решать разного рода задачи/упражнения; • выполнять вычисления; • определять характеристики различных веществ, предметов, явлений; • и др.

<p>графиков и т.п.</p> <ul style="list-style-type: none"> • наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, оформлять результаты; • и др. 	
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Требования к формулировке цели лабораторного/практического занятия, формулировка темы лабораторного/практического занятия, содержание лабораторного/практического занятия приведены в таблице 1.3.

Таблица 1.3.

Требования к формулировке цели лабораторного/практического занятия, формулировка темы лабораторного/практического занятия, содержание лабораторного/практического занятия

Требования к формулировке цели лабораторного/практического занятия
<p>Лабораторные/практические занятия направлены на освоение умений и практического опыта и это должно найти отражение при определении цели, например для лабораторного занятия – проверка, изучение и т.п., а для практического занятия – работа, расчет, выполнение, ремонт, диагностика и т. д.</p> <p>Цель не должна повторять тему занятия.</p> <p>Формулирование цели следует начинать с глагола действия, за которым должен следовать объект этого глагола. Предложения должны быть краткими, чтобы обеспечить большую ясность.</p> <p>Большую помощь при написании результатов обучения может оказать работа Б.Блума «Таксономии образовательных задач». Эта классификация или категоризация мыслительного поведения предоставляет готовую структуру и список глаголов, что облегчает написание целей и результатов обучения.</p> <p>При невозможности сформулировать единую цель работы допускается формулировка нескольких целей, объединенных логической направленностью.</p>
Формулировка темы лабораторного/практического занятия
<p>Формулировка темы лабораторного/практического занятия должна отражать предметную область и вид выполняемой работы (лабораторная или практическая). Из наименования темы лабораторного/практического занятия должно быть понятно, какое</p>

формируется «умение» и/или какой приобретается «практический опыт» или какая формируется компетенция.

При формулировке темы лабораторного/практического занятия преимущественно используются отглагольные существительные или глаголы, описывающие действия. Формулировки «умений» и/или «практического опыта» не должны совпадать с описанием действий, они должны отвечать на вопрос: «Как выполнить действие?».

Содержание лабораторного/практического занятия

Содержание любого лабораторного/практического занятия определяется перечнем профессиональных умений по учебной дисциплине/модулю, а также характеристикой профессиональной деятельности выпускников.

При выборе содержания и объема лабораторного/практического занятия следует учитывать, чтобы в совокупности по учебной дисциплине/модулю они охватывали весь круг умений, на освоение которых ориентирована данная дисциплина/модуль, при этом следует учитывать сложность и значимость изучаемого учебного материала для формирования целостного представления о содержании учебной дисциплины/модуля и предстоящей профессиональной деятельности.

Состав заданий для лабораторного/практического занятия должен быть спланирован с таким расчетом, чтобы за отведенное время эти задания могли быть выполнены качественно всеми обучающимися.

В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием лабораторных занятий является:

- экспериментальная проверка формул, методик расчета;
- установление и подтверждение закономерностей;
- ознакомление с методиками проведения экспериментов;
- установление и изучение свойств веществ, их качественных и количественных характеристик;
- получение новых веществ, материалов, образцов, исследование их свойств;
- наблюдение и изучение явлений и процессов;

В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием практических занятий являются:

- выполнение/решение разного рода упражнений/задач (расчет и анализ различных показателей, составление и анализ формул, уравнений, реакций, обработка результатов многократных измерений выполнение вычислений, расчетов, чертежей и т.п.), в том числе профессиональных (анализ производственных ситуаций, решение ситуационных производственных задач, выполнение профессиональных функций в деловых играх и т.п.);
- работа с измерительными приборами, оборудованием, аппаратурой;
- изучение и работа с нормативными документами, инструктивными и справочными материалами, анализ производственной документации, выполнение заданий с их использованием;
- ознакомление с технологическим процессом,

<ul style="list-style-type: none"> • изучение устройства и работы приборов, аппаратов и другого оборудования, их испытание; • снятие характеристик; • др. 	<p>разработка и составление проектной, плановой и другой технологической и специальной документации и т.п.;</p> <ul style="list-style-type: none"> • изучение устройства машин, приборов, инструментов, аппаратов, измерительных механизмов, функциональных схем; • работа с измерительными приборами, оборудованием, аппаратурой; • выполнение упражнений на тренажёрах и в работе на различных машинах, аппаратах, приспособлениях, с измерительными инструментами; подготовка к работе, обслуживанию техники; • конструирование по заданной схеме; • сборка и демонтаж механизмов, изготовление моделей заготовок; • проведение диагностика качества различных веществ, изделий; • др.
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Место проведения лабораторного/практического занятия, характер деятельности обучающихся на лабораторных/практических занятиях, формы организации деятельности обучающихся на лабораторных/практических занятиях и виды лабораторных/практических занятий приведены в таблице 1.4.

Таблица 1.4.

Место проведения лабораторного/практического занятия, характер деятельности обучающихся на лабораторных/практических занятиях, формы организации деятельности обучающихся на лабораторных/практических занятиях и виды лабораторных/практических занятий

Место проведения лабораторного/практического занятия	
<p style="text-align: center;"><i>Лабораторные занятия должны проводиться в специально оборудованных учебных лабораториях с использованием специального лабораторного</i></p>	<p style="text-align: center;"><i>Практические занятия должны проводиться в учебных кабинетах или специально оборудованных помещениях (площадках, полигонах и т.п.) с использованием специально разработанных материалов для их проведения, а также специального набора приборов, инструментов, материалов и компьютерных</i></p>

<p>оборудования, приборов, применением инструментов и других технических приспособлений, а также компьютерных программ.</p>	<p>программ.</p>
<p>Характер деятельности обучающихся на лабораторных/практических занятиях</p>	
<p>Характер деятельности обучающихся на лабораторных/практических занятиях может носить репродуктивный, частично-поисковый и поисковый характер.</p> <ul style="list-style-type: none"> • репродуктивный характер, при проведении которых обучающиеся пользуются подробными инструкциями (инструкционными картами и (или) методическими указаниями), и в которых указаны: цель работы, пояснения (теория, основные характеристики), оборудование, аппаратура, материалы и их характеристики, порядок выполнения работы, таблицы, выводы (без формулировки), контрольные вопросы, учебная и специальная литература; • частично-поисковый характер, при проведении которых обучающиеся не пользуются подробными инструкциями, им не дан порядок выполнения необходимых действий, и которые требуют от обучающихся самостоятельного подбора оборудования, выбора способов выполнения работы в инструктивной и справочной литературе и др.; • поисковый характер, при проведении которых от обучающихся требуется решить новую для них проблему, опираясь на имеющиеся у них теоретические знания. 	
<p>Формы организации деятельности обучающихся на лабораторных/практических занятиях</p>	
<p>Формами организации деятельности обучающихся на лабораторных/практических занятиях являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> • фронтальная, при которой все обучающиеся самостоятельно или под руководством преподавателя выполняют одновременно одно и то же задание; • групповая (парная), при которой одно и та же задание выполняется бригадами по 2 - 5 человек самостоятельно или под руководством преподавателя выполняют; • индивидуальная, при которой каждый обучающийся самостоятельно выполняет индивидуальное задание. 	
<p>Виды лабораторных/практических занятий</p>	
<p><i>В зависимости от задач, решаемых на лабораторных занятиях, различают:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>ознакомительные лабораторные занятия</u>, которые проводятся с целью закреп- 	<p><i>В зависимости от задач, решаемых на практических занятиях, различают:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • практическое занятие на применение знаний и умений (применение теоретических положений в условиях решения учебных задач и выполнения упражнений по образцу);

<p>пления и конкретизации изученного теоретического материала, а также для изучения конструктивных особенностей, устройство средств производственной деятельности (оборудования, инструментов, приспособлений и т.д.), испытательных установок, приборов и т.д.), а также их наладки и настройки, т.е. средств исследовательской деятельности</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>экспериментальные лабораторные занятия</u>, которые проводятся с целью получения новой информации на основе формализованных методов, обеспечивающих накопление знаний, умений и практического опыта и включают экспериментальные и исследовательские задания: по изучению и отработке методики проведения различных исследований; по конструированию, пере-конструированию и до-конструированию различных схем и приспособлений; по исследованию влияния различных факторов на свойства объектов; по определению сте- 	<ul style="list-style-type: none"> • практическое занятие формирования умений и практического опыта (самостоятельное творческое использование сформированных умений и практического опыта); • практическое занятие на углубление сформированных компетенций (обобщение и систематизация усвоенного и включение его в систему ранее усвоенных умений и сформированного практического опыта); • интегрированное практическое занятие (установление внутродисциплинарных и междисциплинарных связей, изучение связи дисциплины с другими дисциплинами профессионального цикла); • практикумы: установочные, иллюстративные, тренировочные, исследовательские, творческие, обобщающие (процесс формирования конструктивных умений обучающихся, неформальному усвоению учебного материала).
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>пени соответствия экспериментальных и расчетных данных; по проверке, иллюстрации, подтверждению законов, закономерностей и т.д.;</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>творческие лабораторные занятия (проблемно-исследовательские работы)</u>, которые ставят своей целью получение новой информации на основе формализованных методов и обеспечивают накопление знаний, умений и практического опыта, а также включают постановку и проведение экспериментов и отличаются они только уровнем проблемности экспериментальных задач, при этом речь идет об уровнях проблемности этих задач: новизне объектов, условий, в которых проводится эксперимент по сравнению с известными ранее (к этой группе лабораторных работ относятся и работы по проверке различных гипотез учебного и научного уровня проблемности). 	
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Связь лабораторных/практических занятий с будущей профессией, дидактические средства необходимые для повышения эффективности проведения лабораторных/практических занятий, место лабораторных/

практических занятий в фонде оценочных средств, требования к результату лабораторных/практических занятий, критерии и показатели оценки результата лабораторного/практического занятия, контроль и оценка результата лабораторного/практического занятия, структурные элементы лабораторного/практического занятия и учебно-методическая документация по лабораторному/практическому занятию приведены в таблице 1.5.

Таблица 1.5.

Связь лабораторных/практических занятий с будущей профессией, дидактические средства необходимые для повышения эффективности проведения лабораторных/практических занятий, место лабораторных/практических занятий в фонде оценочных средств, требования к результату лабораторных/практических занятий, критерии и показатели оценки результата лабораторного/практического занятия, контроль и оценка результата лабораторного/практического занятия, структурные элементы лабораторного/практического занятия и учебно-методическая документация по лабораторному/практическому занятию

Связь лабораторных/практических занятий с будущей профессией
Связь лабораторных/практических занятий с будущей профессией определяется тем набором сформированных первоначальных умений, которые в дальнейшем закрепляются в процессе учебной практики, курсового и дипломного проектирования и приобретенным первичным профессиональным опытом, который в дальнейшем потребуется при прохождении производственной и преддипломной практики.
Дидактические средства необходимые для повышения эффективности проведения лабораторных/практических занятий
<p>Для повышения эффективности проведения лабораторных/практических занятиях рекомендуется требуются следующие дидактические средства:</p> <ul style="list-style-type: none"> • подчинение методики проведения лабораторных/практических занятиях ведущим дидактическим целям с соответствующими установками обучающимся; • использование в практике преподавания лабораторных/практических занятиях, построенных на проблемной основе; • применение коллективных и малыми группами форм работы, максимальное использование индивидуальных форм с целью повышения ответственности каждого обучающегося за самостоятельное выполнение полного объема работ; • наличие заданий для обучающихся разного уровня обученности; • разработка сборников задач, заданий и упражнений, сопровождающихся методическими указаниями, применительно к конкретным специальностям/профессиям;

<ul style="list-style-type: none"> • разработка заданий для автоматизированного тестового контроля за уровнем подготовленности обучающихся к лабораторному/практическому занятию; • и др. 	
Место лабораторных/практических занятий в фонде оценочных средств	
<p>В фонде оценочных средств лабораторные/практические занятия является средством контроля текущей успеваемости обучающихся.</p>	
Требования к результату лабораторных/практических занятий	
<p>В общем случае требования к результату лабораторных/практических занятиях определены во ФГОС СПО как сформированность ОК И ПК.</p> <p>В частном случае требования к результату выполнения лабораторных/практических занятиях зафиксированы в приложении 1 к ФГОС СПО как «минимальные требования к результатам освоения основных видов деятельности образовательной программы среднего профессионального образования» в терминах «уметь» и «иметь практический опыт», а также в примерных/рабочих программах дисциплин общеобразовательного, общего гуманитарного и социально-экономического, математического и общего естественнонаучного, общепрофессионального учебных циклов.</p>	
Критерии и показатели оценки результата лабораторного/практического занятия	
<p>Критерии и показатели достижения цели лабораторного/практического занятия, должны соответствовать умениям и практическому опыту, которые определены в ПООП для каждой компетенции, дисциплины, профессионального модуля. Критерии и показатели разрабатываются конкретно для каждой лабораторно/практической работы.</p>	
Контроль и оценка результата лабораторного/практического занятия	
<p>Контроль и оценка результата лабораторного/практического занятия проводится в соответствии с локальным актом образовательной организации. Оценка за выполнение лабораторных/практических работ выставляется по пятибалльной системе или по дихотомической шкале (зачтено, не зачтено).</p>	
Структурные элементы лабораторного/практического занятия	
<p><i>В общем случае структурными элементами лабораторного занятия являются:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • постановка задач, • конструктивная беседа об особенностях содержания изучаемого материала, • инструктаж • самостоятельное выполнение наблюдений и опытов, 	<p><i>В общем случае структурными элементами практического занятия являются:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • постановка задач, • выявление опорных знаний и умений учащихся,

<ul style="list-style-type: none"> • фиксация результатов. • формулирование выводов, • рефлексия (организация обсуждения итогов выполнения работы, заключительная беседа). 	<p>необходимых для проведения работы,</p> <ul style="list-style-type: none"> • инструктивная беседа об особенностях методики выполнения работы с демонстрацией приемов работы, • пробное выполнение операций с анализом ошибок, • самостоятельная деятельность обучающихся – тренировочные упражнения для закрепления умений и навыков, • рефлексия (заключительная беседа с фиксацией результатов, анализ и оценка выполненных работ и степени овладения обучающимися запланированными умениями).
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Учебно-методическая документация
по лабораторному/практическому занятию**

Учебно-методическая документация для организации, подготовки и проведения лабораторных/практических занятий включает в себя:

- методические рекомендации/указания,
- технологические карты,
- инструкционные карты,
- рабочие тетради,
- и др.

Структура оформления учебно-методической документации для лабораторных/практических занятиях определяется локальным актом образовательной организацией (цикловыми комиссиями).

1.2 Методика планирования, организации и проведения лабораторных и практических занятий

Из приведенного выше сравнительного анализа необходимо четко для себя понять, что лабораторные и практические занятия это две разные формы организации учебного процесса [5] у которых свои вполне конкретные ведущие дидактические цели. Это означает, что при планировании содержания, тематики и количества лабораторных/практических занятий, следует исходить из того, какие умения наиболее рационально сформировать на практических занятиях, а какие на лабораторных занятиях. А отсюда следует логика распределения часов в рабочих программах конкретно на лабораторные занятия и конкретно на практические занятия, исходя из общего количества часов на дисциплину/МДК (междисциплинарный курс), отведенных учебным планом в графе лабораторные/практические занятия. При этом в содержание дисциплины/МДК требуется включать только те темы лабораторных/практических занятий, которые необходимы для достижения результатов освоения дисциплины/МДК, указанные в ПООП как «уметь», а для учебной практики указанные в ФГОС СПО и ПООП как «уметь» и «иметь практический опыт». В редких случаях тема лабораторного/практического занятия может относиться к результатам освоения дисциплины/МДК, указанные в ФГОС СПО как «знать». При разработке содержания лабораторных/практических занятий следует учитывать, чтобы в совокупности по учебной дисциплине/МДК они охватывали весь круг профессиональных умений, на освоение которых ориентирована данная дисциплина/МДК в соответствии с ФГОС СПО и ПООП, и которые необходимы квалифицированным рабочим/специалистам для осуществления ими своей будущей профессиональной деятельности.

При планировании лабораторных/практических занятий преподавателю необходимо находить оптимальное соотношение видов деятельности обучающихся на лабораторных/практических занятиях (репродуктивных, частично-поисковых, поисковых работ), организационных форм органи-

зации деятельности обучающихся (фронтальных, групповых (парных), индивидуальных) и видов лабораторных/практических занятий, так чтобы обеспечить высокий уровень интеллектуальной деятельности обучающихся и выполнение требований ФГОС СПО.

Особо внимательно следует отнестись к формулировкам темы лабораторных/практических занятий, т.к. суть лабораторного/практического занятия скрыта в их названии. Формулировка темы лабораторных/практических занятий должна отражать предметную область и вид выполняемой работы (лабораторная или практическая). Из формулировки темы лабораторных/практических занятий должно быть понятно, какое формируется «умение» и/или какой приобретается «практический опыт» и/или какие формируются компетенции. Однако освоение некоторых «умений» достаточно трудоемко по технологии выполнения. В таких случаях «умение» дробится на составляющие элементы, освоение которых происходит в течение нескольких лабораторных/практических занятий. Детализация «умения» на элементы производится в зависимости от цели лабораторного/практического занятия и необходимости освоения умения работать с конкретным оборудованием (по видам воздействий; по видам работ; по системам (агрегатам, узлам); по особенностям технологии выполняемых работ и т.п.). К различным ПК одного модуля могут относиться одинаковые требования к практическому опыту, умениям и знаниям, и тогда могут возникнуть ситуации, когда в разных ПК практический опыт и/или умения и/или знания будут повторяться. В данном случае названия видов работ на практике и темы лабораторных/практических занятий должны отличаться от предыдущих формулировок. Формулировка темы лабораторного/практического занятия должна отражать деятельность обучающегося в соответствии с формируемой ПК. При формулировке темы лабораторного/практического занятия преимущественно используются отглагольные существительные или глаголы, описывающие действия.

Определение тематики, формулировка темы и цели лабораторных/практических занятий надо рассматривать как триединый процесс. Особо следует сказать о формулировке цели лабораторных/практических занятий. Цель не должна повторять тему занятия. Формулирование цели следует начинать с глагола действия, за которым должен следовать объект этого глагола. Предложения должны быть краткими, чтобы обеспечить большую ясность. Например:

- тема лабораторного занятия/работы: экспериментальная проверка закона Ома для участка цепи, цель: установить на опыте зависимость силы тока от напряжения и сопротивления;
- тема лабораторного занятия/работы: определение плотности веществ, цель: экспериментальным путем определить плотность твердого вещества различными способами, сравнивать полученные результаты с табличными значениями;
- тема практического занятия: составление плана теодолитной съемки, цель: научиться наносить на бумагу съемочное обоснование и ситуацию, оформлять план;
- тема практического занятия/работы: выполнение операций с папками и файлами, цель: изучение технологии организации работы в операционной среде, получение справочной информации, выполнение основных операций с файлами и каталогами;
- и т.п.

После определение темы и цели (Зачем это делаем?) лабораторного/практического занятия важным элементом в планировании и подготовке лабораторного/практического занятия является постановка конкретной задачи/ситуации (Что надо сделать?). Например:

1. Ознакомьтесь с описанием аварийной ситуации и предложите свои варианты решения по её предупреждению.
2. Для выбранной темы занятия определите структуру и сформулируйте соответствующие образовательные, воспитательные и развивающие цели.

Конкретизируйте одну из образовательных целей образовательными задачами через: действия учащихся; условия их выполнения; критерии оценки их выполнения. Распределите образовательные задачи по этапам занятия согласно схемы «Состав комбинированного урока».

3. Для выбранного занятия (раздела, класса, темы) разработать ход этапа усвоения новых знаний на основе реализации задач данного этапа.
4. Изучите нормативно-правовую базу создания сайтов в организациях системы образования; изучить лицензионное соглашение, авторские права программы, гарантии правообладателя и ответственность сторон.
5. Ознакомьтесь с теоретическим материалом. Решить представленные задачи в соответствии с предложенным вариантом.
6. На базе предложенного документа, созданного создавать колоннитулы, изменить форматирование текста и представить его в виде колонок с разделителями, создать и применить к заголовку многоколонного текста свой стиль шрифта, создать рисунок в графическом редакторе MicrosoftPaint и вставить его в свой текстовый документ.
7. Построить таблицу значений и графики трех функций одного аргумента. Описание функций, интервал и шаг изменения аргумента определяются в индивидуальном задании.
8. Применив любой из методов анализа, рассчитать влияние факторов на погрузку и сделать соответствующие выводы.
9. Требуется оптимизировать различными способами значение общей прибыли до установленного значения.
10. Внести необходимые данные в схему 1. и схему 2. На основании исходных данных выполнить анализ производительности вагона.
11. И т.п.

Состав заданий для лабораторного/практического занятия должен быть спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть выполнены большинством обучающихся.

Для решения поставленной задачи даются исходные данные, если это необходимо. Исходные данные могут быть представлены вариантами кейсов, пакетом документов перечнем вопросов, варианты задач/примеров/упражнений, варианты методов, таблицей значений, схемой и т.п.

Следующим элементом любого лабораторного/практического занятия является программа (план/порядок/ход) выполнения лабораторной/практической работы. В этом разделе необходимо четко прописать путь, по которому происходит достижение цели (получение результата) через решение конкретной задачи в соответствии с исходными данными. Этот раздел должен давать ясное представление о том, как надо выполнять лабораторную/практическую работу и как её оформить, а также о тех технических задачах, которые должны быть решены в ходе работы и сопровождаться инструкцией и/или методическими указаниями, по которым обучающиеся смогут самостоятельно провести комплекс запланированных в работе этапов. На завершающей стадии работы обучающиеся должны провести анализ полученных результатов, оформить отчет, сформулировать вывод, ответить на контрольные вопросы. Программа (план/порядок/ход) выполнения лабораторной/практической работы для каждой образовательной области, дисциплины или МДК имеет свою специфику. Приведем некоторый усреднённый вариант:

1. Повторить вопросы теории, необходимые для выполнения лабораторной/практической работы.
2. Ознакомиться с приборами и/или с лабораторной установкой, изучить техническую документацию и т.п.
3. Приступить к выполнению задачи в соответствии с индивидуальным заданием. Например:

Выбрать на стенде ...

Подключить к выбранной ...

Нарисовать схему

Вычислить используя ...

Построить графики ...

Заполнить таблицы ...

Используя полученные графики/таблицы/измерения ...

4. Сформулировать вывод.
5. Ответить на контрольные вопросы.
6. Оформить отчет.
7. И т.п.

В зависимости от цели и характера лабораторной/практической работы в программе (плане/порядке/ходе) приводятся инструкции/примеры по проведению исследований и/или по выполнению/решению конкретных задач/примеров/упражнений. Примеры служат для пояснения и не должны тождественно повторять задания лабораторной/практической работы. При необходимости обучающемуся надо будет заполнить заранее подготовленные таблицы, провести расчеты, построить графики и т.п.

Особо остановимся на содержании отчета по выполненной лабораторной/практической работе. Отчет отражает действия, которые были выполнены обучающимися в процессе выполнения лабораторной/практической работы и является документом, оформляемым индивидуально каждым обучающимся по результатам выполнения лабораторной/практической работы (независимо от того, выполнялся ли эксперимент индивидуально или в составе группы). Отчет оформляется в соответствии с предъявляемыми к нему требованиями. В общем случае отчет должен включать:

- идентификатор группы, фамилию обучающегося, дату выполнения работы;
- название лабораторной/практической работы;
- описание задания – постановку задач, подлежащих выполнению в процессе лабораторной/практической работы;
- краткое описание основной части в соответствии с инструкцией и/или методическими указаниями;

- анализ результатов, оценку, обобщения и выводы по лабораторной/практической работы;
- список использованной литературы и приложения (при необходимости).

Структура отчета может корректироваться в связи со спецификой предметной области и конкретной лабораторной/практической работы.

Элементами рефлексии выполненной лабораторной/практической работы являются сделанные выводы и/или сформулированные ответы на контрольные вопросы. Вывод по праву можно назвать одной из самых главных частей лабораторной/практической работы. Выводы формулируются в сжатой и четкой форме. Вывод должен содержать сжатую мысль о выполненном этапе лабораторной/практической работы и являться результатом аналитико-синтетической переработки хода лабораторной/практической работы. В выводе обязательно должны быть проанализированы все результаты поставленных опытов или выполненных работ. Необходимо уделять внимание, как основным опытам/работам, так и промежуточным исследованиям/работам. Также в выводе следует отметить (при необходимости), почему практические результаты отличаются от теоретических зависимостей. Можно разделить вывод на несколько частей. В первой части сформулировать основные правила, исходя только из теоретической части. Во второй – уделить внимание только результатам практических исследований/работ. Последний пункт в выводе, как правило, содержит наиболее важную информацию. В выводе приветствуется описание возможных причин погрешностей, а также способов их избежать. Не следует указывать в выводах содержание и объем выполненных исследований/работ или перефразированную цель лабораторной/практической работы.

Контрольные вопросы/задания по результатам выполнения лабораторной/практической работы должны быть сформулированы в виде, способствующем самоконтролю обучающегося подготовленности к проведению лабораторной/практической работы, а после ее завершения и оформления отчета – к защите. Для оценки проработанности ключевых

структурно-логических единиц лабораторной/практической работы наиболее эффективны вопросы и задания в тестовой форме.

В качестве резюме по данному разделу можно предложить мнемонический макет/шаблон для правильного оформления в учебных тетрадях обучающихся лабораторных/практических работ [6]:

- *Дата*. Отвечает на вопрос: "Когда делали?" Дата подтверждает реальность проведённой работы, привязывает её к определённому времени.
- *Лабораторная/практическая работа №*. Отвечает на вопрос: "Каков порядковый номер работы?" или "Как идентифицировать работы в общем количестве".
- *Тема*. Отвечает на вопрос: "По какому поводу делали работу?".
- *Цель*. Отвечает на вопрос: "Для чего делали работу?".
- *Материально-техническое обеспечение*: Отвечает на вопрос: "Что необходимо для выполнения работы?", а также "Чем научились пользоваться за время выполнения работы?".
- *Программа* (план/порядок/ход) выполнения работы. Отвечает на вопрос: "Что и как надо делать?".
- *Результаты*. Отвечают на вопрос: "Что наблюдали?" или "Что регистрировали?".
- *Вывод*. Отвечает на вопрос: "Что поняли?".
- *Ответы на контрольные вопросы*. Отвечает на вопрос: "Правильно ли поняли?".
- *Отчет*. Отвечает на вопрос: "Что предоставим как доказательство выполненной работы?".
- *Оценка*. Отвечают на вопрос: "Каков результат текущей успеваемости?".
- *Подпись преподавателя*. Отвечает на вопрос: "Кто произвел оценку результата?".
- *Дата проверки*. Отвечает на вопрос: "Когда прошла защита/оценка работы?".

Выводы по главе 1.

В соответствии с содержанием ФГОС СПО практикума – лабораторные и практические занятия выполнен анализ основ дидактики практикума – лабораторных и практических занятий, включая:

- определения лабораторного/практического занятия;
- обобщенные цели лабораторного/практического занятия;
- ведущую дидактическую цель лабораторного/практического занятия;
- формируемые умения на лабораторных/практических занятиях;
- требования к формулировке цели лабораторного/практического занятия;
- формулировку тем лабораторного/практического занятия;
- содержание лабораторного/практического занятия;
- место проведения лабораторного/практического занятия;
- характер деятельности обучающихся на лабораторных/практических занятиях;
- формы организации деятельности обучающихся на лабораторных/практических занятиях и виды лабораторных/практических занятий;
- связь лабораторных/практических занятий с будущей профессией;
- дидактические средства необходимые для повышения эффективности проведения лабораторных/практических занятий;
- место лабораторных/практических занятий в фонде оценочных средств, требования к результату лабораторных/практических занятий;
- критерии и показатели оценки результата лабораторного/практического занятия;
- контроль и оценка результата лабораторного/практического занятия;
- структурные элементы лабораторного/практического занятия и учебно-методическая документация по лабораторному/практическому занятию.

Глава 2. Разработка комплекса лабораторно-практических занятий по дисциплине «Автомобильные эксплуатационные материалы» в профессиональных образовательных организациях

2.1 Технологические карты для планирования учебных занятий в виде лабораторных и практических занятий

2.1.1 Технологическая карта для планирования лабораторного занятия

Полное наименование образовательной организации
Специальность/профессия: Указать код и наименование в соответствии с ФГОС СПО
Дисциплина: Указать индекс и наименование в соответствии с учебным планом
Модуль: Указать индекс и наименование в соответствии с учебным планом
Междисциплинарный курс: Указать индекс и наименование в соответствии с учебным планом
Технологическая карта лабораторного занятия
Лабораторная работа № Указать номер и тему в соответствии с рабочей программой
Раздел: Указать номер и наименование в соответствии с рабочей программой
Тема: Указать номер и наименование в соответствии с рабочей программой
Количество часов: Указать количество часов, необходимое для выполнения лабораторной работы
Вид занятия: лабораторное занятие
Тип занятия: формированию умений и способов деятельности (сюда входят элементы занятий по совершенствованию и закреплению новых знаний, а также по комплексному применению знаний, умений и способов деятельности)
Форма организации деятельности обучающихся: Фронтальная Все обучающиеся выполняют одновременно одно и то же задание Групповая (парная) Одно и та же задание выполняется бригадами по 2 - 5 человек Индивидуальная Каждый обучающийся выполняет индивидуальное задание
Характер деятельности обучающихся: Репродуктивный Обучающиеся пользуются подробными инструкциями, в которых указаны: цель работы, пояснения (теория, основные хар-ки), оборуд., аппаратура, материалы и их хар-ки, порядок выполнения работы, таблицы, выводы (без формулир.), контр. вопр., учеб. и спец. литер. Частично-поисковый Обучающиеся не пользуются подробными инструкциями, им не дан порядок выполнения необходимых действий, и требуют от них самост. подбора оборуд.,

<p>выбора способов выполнения работы в инструктивной и справочной литературе и др. Поисковый Обучающиеся должны решить новую для них проблему, опираясь на имеющиеся у них теоретические знания.</p>
<p>Цели лабораторного занятия:</p>
<p>обучающая: Сформулировать обучающую цель</p>
<p>развивающая: Сформулировать развивающую цель</p>
<p>воспитательная: Сформулировать воспитательную цель</p>
<p>Планируемые результаты обучения лабораторного занятия:</p>
<p>обеспечить формирование общих компетенций (ОК):</p> <p>ОК № Указать ОК предусмотренные рабочей программой (разработанной с учетом ПООП), которые можно сформировать при выполнении данной работы и конкретизировать требования к показателям её сформированности в виде умений и знаний для данной работы</p>
<p>обеспечить формирование профессиональных компетенций (ПК):</p> <p>ПК № Указать ПК предусмотренные рабочей программой (разработанной с учетом ПООП), которые можно сформировать при выполнении данной работы и конкретизировать требования к показателям её освоения в виде практического опыта, умений и знаний для данной работы</p>
<p>обеспечить овладение умениями (У):</p> <p>У№ Указать элементы умений предусмотренные рабочей программой (разработанной с учетом ПООП), которые необходимо освоить/приобрести после выполнения данной работы и/или конкретизировать для данной работы</p>
<p>обеспечить приобретение практического опыта (ПО):</p> <p>ПО№ Указать элементы ПО предусмотренные рабочей программой (разработанной с учетом ПООП), которые необходимо освоить/приобрести после выполнения данной работы и/или конкретизировать для данной работы</p>
<p>при наличии и/или необходимости указать:</p>
<p>обеспечить овладение трудовым(ыми) действием(ями) (ТД), знания и умения, предусмотренные профессиональным(и) стандартом(и):</p> <p>Указать ТД, знания и умения предусмотренные ПС, которые необходимо освоить/приобрести при выполнении данной работы и/или конкретизировать для данной работы</p>
<p>обеспечить выполнение заданий или их элементов к конкурсу профессионального мастерства Worldskills «Молодые профессионалы» и/или Всероссийским олимпиадам профессионального мастерства обучающихся по специальностям среднего профессионального образования:</p> <p>Указать задания или их элементы, которые предлагаются для на конкурсе</p>

<p>профессионального мастерства Worldskills «Молодые профессионалы» и/или Всероссийским олимпиадам профессионального мастерства обучающихся по профессиям/специальностям СПО</p>
<p>Учебно-методическое обеспечение лабораторного занятия: Указать дидактические средства обучения: инструкционная карта, форма отчета, рабочая тетрадь, карточки-задания, схемы, карты, справочники и т.п.; учебники и источники Интернет (при необходимости)</p>
<p>Материально-техническое обеспечение лабораторного занятия: Указать оборудование, приборы, материалы и т.п., компьютерная и оргтехника (если используются). Описать лабораторную установку (при наличии)</p>
<p>Компьютерная программа, используемая для проведения лабораторного занятия (при наличии и/или необходимости): Указать вид и наименование. Например: компьютерные модели, виртуальная лаборатория, интерактивные компьютерные симуляции и т.п.</p>
<p>Перед началом выполнения лабораторной работы обучающиеся должны знать (усвоенные знания): Указать элементы знаний предусмотренные рабочей программой (разработанной с учетом ПООП), которые необходимо иметь на начало выполнения данной работы и конкретизировать элементы усвоенных знаний для данной работы</p>

2.1.2 Технологическая карта для планирования практического занятия

Полное наименование образовательной организации
Специальность/профессия: Указать код и наименование в соответствии с ФГОС СПО
Дисциплина: Указать индекс и наименование в соответствии с учебным планом
Модуль: Указать индекс и наименование в соответствии с учебным планом
Междисциплинарный курс: Указать индекс и наименование в соответствии с учебным планом
Учебная практика: Указать индекс и наименование в соответствии с учебным планом
Технологическая карта практического занятия
Практическая работа № Указать номер и тему в соответствии с рабочей программой
Раздел: Указать номер и наименование в соответствии с рабочей программой
Тема: Указать номер и наименование в соответствии с рабочей программой
Количество часов: Указать количество часов, необходимое для выполнения практической работы
Вид занятия: практическое занятие

<p>Тип занятия: формированию умений и способов деятельности (сюда входят элементы занятий по совершенствованию и закреплению новых знаний, а также по комплексному применению знаний, умений и способов деятельности)</p>
<p>Форма организации деятельности обучающихся:</p> <p>Фронтальная Все обучающиеся выполняют одновременно одно и то же задание</p> <p>Групповая (парная) Одно и та же задание выполняется бригадами по 2 - 5 человек</p> <p>Индивидуальная Каждый обучающийся выполняет индивидуальное задание</p>
<p>Характер деятельности обучающихся:</p> <p>Репродуктивный Обучающиеся пользуются подробными инструкциями, в которых указаны: цель работы, пояснения (теория, основные хар-ки), оборуд., аппаратура, материалы и их хар-ки, порядок выполнения работы, таблицы, выводы (без формулир.), контр. вопр., учеб. и спец. литер.</p> <p>Частично-поисковый Обучающиеся не пользуются подробными инструкциями, им не дан порядок выполнения необходимых действий, и требуют от них самост. подбора оборуд., выбора способов выполнения работы в инструктивной и справочной литературе и др.</p> <p>Поисковый Обучающиеся должны решить новую для них проблему, опираясь на имеющиеся у них теоретические знания.</p>
<p>Цели практического занятия:</p>
<p>обучающая: Сформулировать обучающую цель</p>
<p>развивающая: Сформулировать развивающую цель</p>
<p>воспитательная: Сформулировать воспитательную цель</p>
<p>Планируемые результаты обучения практического занятия:</p>
<p>обеспечить формирование общих компетенций (ОК):</p> <p>ОК№ Указать ОК предусмотренные рабочей программой (разработанной с учетом ПООП), которые можно сформировать при выполнении данной работы и конкретизировать требования к показателям её сформированности в виде умений и знаний для данной работы</p>
<p>обеспечить формирование профессиональных компетенций (ПК):</p> <p>ПК№ Указать ПК предусмотренные рабочей программой (разработанной с учетом ПООП), которые можно сформировать при выполнении данной работы и конкретизировать требования к показателям её освоения в виде практического опыта, умений и знаний для данной работы</p>
<p>обеспечить овладение умениями (У):</p> <p>У№ Указать элементы умений предусмотренные рабочей программой (разработанной с учетом ПООП), которые необходимо освоить/приобрести после</p>

<p>выполнения данной работы и/или конкретизировать для данной работы</p>
<p>обеспечить приобретение практического опыта (ПО): ПО№ Указать элементы ПО предусмотренные рабочей программой (разработанной с учетом ПООП), которые необходимо освоить/приобрести после выполнения данной работы и/или конкретизировать для данной работы</p>
<p>при наличии и/или необходимости обеспечить: овладение трудовым(ыми) действием(ями) (ТД), знания и умения, предусмотренные профессиональным(и) стандартом(и): Указать ТД, знания и умения предусмотренные ПС, которые необходимо освоить/приобрести при выполнении данной работы и/или конкретизировать для данной работы</p>
<p>обеспечить выполнение заданий или их элементов к конкурсу профессионального мастерства Worldskills «Молодые профессионалы» и/или Всероссийским олимпиадам профессионального мастерства обучающихся по специальностям среднего профессионального образования: Указать задания или их элементы, которые предлагаются для на конкурсе профессионального мастерства Worldskills «Молодые профессионалы» и/или Всероссийским олимпиадам профессионального мастерства обучающихся по профессиям/специальностям СПО</p>
<p>Учебно-методическое обеспечение практического занятия: Указать дидактические средства обучения: инструкционная карта, форма отчета, рабочая тетрадь, карточки-задания, схемы, карты, справочники и т.п.; учебники и источники Интернет (при необходимости)</p>
<p>Материально-техническое обеспечение практического занятия: Указать оборудование, приборы, материалы, тренажёры, симуляции и т.п., компьютерная и оргтехника (если используются)</p>
<p>Компьютерная программа, используемая для проведения практического занятия (при наличии и/или необходимости): Указать вид и наименование. Например: компьютерные модели, виртуальные тренажёры, интерактивные компьютерные симуляции и т.п.</p>
<p>Перед началом выполнения практической работы обучающиеся должны знать (усвоенные знания - З): З№ Указать элементы знаний предусмотренные рабочей программой (разработанной с учетом ПООП), которые необходимо иметь на начало выполнения данной работы и конкретизировать элементы усвоенных знаний для данной работы</p>

Обобщенные методические рекомендации для проведения практического занятия.

Необходимыми структурными элементами любого практического занятия являются: актуализация опорных знаний; инструктаж по методике выполнения практической работы и технике безопасности (при необходимости); выполнение обучающимися практической работы; оформление результатов (при необходимости), анализ и оценка выполненной работы.

Практическое занятие состоит из следующих элементов: вводная часть, основная и заключительная.

Вводная часть обеспечивает подготовку обучающихся к выполнению заданий работы. В ее состав входят:

- формулировка темы, цели и задач занятия, обоснование его значимости в профессиональной подготовке обучающихся;
- изложение теоретических основ работы;
- характеристика состава и особенностей заданий работы и объяснение методов (способов, приемов) их выполнения;
- характеристика требований к результату работы;
- инструктаж по технике безопасности при эксплуатации технических средств (при необходимости);
- проверка готовности обучающихся выполнять задания работы;
- указания по самоконтролю результатов выполнения заданий обучающимися.

Основная часть включает процесс выполнения практической работы, оформление отчета и его защиту (при необходимости). Она может сопровождаться дополнительными разъяснениями по ходу работы, устранением трудностей при ее выполнении, текущим контролем и оценкой результатов отдельных обучающихся, ответами на вопросы обучающихся. Возможно пробное выполнение задания(ий) под руководством преподавателя.

Заключительная часть содержит:

- подведение общих итогов занятия;
- оценку результатов работы отдельных обучающихся;

- ответы на вопросы обучающихся;
- выдачу рекомендаций по устранению пробелов в системе знаний и умений обучающихся, по улучшению результатов работы;
- анализ и оценка выполненной работы, сбор отчетов (выполненных заданий, упражнений и/или решённых ситуаций) обучающихся для проверки.

Вводная и заключительная части практического занятия проводятся фронтально. Основная часть может выполняться индивидуально или коллективно (в зависимости от формы организации занятия).

2.2. Разработка практических работ по дисциплине

«Автомобильные эксплуатационные материалы»

в профессиональных образовательных организациях

2.2.1. Практическая работа №1 «Определение качества бензина»

Цель работы:

1. Закрепление знаний по качеству бензинов.
2. Знакомство с нормативно-технической документацией по качеству бензинов (ГОСТами на показатели качества и методы их определения).
3. Знакомство с методами проведения контрольного анализа бензинов.
4. Приобретение навыков по контролю и оценке качества бензинов.

Задание работы:

1. Оценить испытуемый образец по внешним принципам.
2. Измерить плотность бензина.
3. Составить отчет о работе.
4. Ответить на контрольные вопросы.

Теоретическая часть

Оценка бензина по внешним признакам

Бензины не должны содержать механических примесей и воды. Определение их отсутствия или наличия проводится по внешним признакам или с помощью специальных приборов. Для оценки по внешним признакам

достаточно осмотреть образец бензина в стеклянном цилиндре. При этом невооруженным взглядом не должно быть обнаружено твердых частиц как во взвешенном состоянии, так и в осадке.

В небольших количествах (сотые доли процента) вода способна раствориться в бензине и он при этом не теряет прозрачности. Избыточное же количество воды в бензине при перемешивании вызовет помутнение бензина, а при отстаивании вследствие большего удельного веса приведет к скоплению ее на дне емкости отдельным слоем. Поэтому при оценке бензина на наличие воды достаточно осмотреть его в стеклянном цилиндре и зафиксировать наличие или отсутствие мути либо отдельного слоя воды на дне.

Измерение плотности бензина

Плотность принадлежит к числу обязательных показателей, включаемых в паспорт на топлива двигателей. Она в основном используется при пересчете объемных единиц нефтепродуктов в массовые и наоборот.

Плотность нефтепродуктов определяется с помощью ареометров (нефтенсиметров), гидростатических весов и пикнометров. Ареометром и гидростатическими весами определяют плотность нефтепродуктов, вязкость которых не превышает 200 мм²/с при 50 °С. Пикнометром определяют плотность всех нефтепродуктов. Наиболее простым и удобным является определение плотности нефтепродуктов ареометром (ГОСТ 3900–85).

Экспериментальная часть

Определение наличия механических примесей и воды (качественно)

Оборудование:

- стеклянный цилиндр диаметром 200–250 мм;
- образец испытуемого бензина.

Порядок выполнения практической работы:

1. Анализируемый бензин налить в стеклянный цилиндр.
2. Определить визуальным осмотром наличие или отсутствие взвешенных или осевших на дно твердых частиц

3. Определить наличие или отсутствие водного слоя на дне цилиндра и характерной мути.
4. Результаты оценки записать в отчет.

Экспериментальное измерение плотности бензина

Оборудование:

- стеклянные мерные цилиндры на 250 мл;
- набор ареометров (нефтеденситометров);
- термометр ртутный стеклянный (в том случае, если ареометр без термометра) до +50 °С с ценой деления в 1 °С.

Порядок выполнения работы:

1. Установить цилиндр на ровном месте и осторожно налить в него испытуемый нефтепродукт до уровня, отстоящего от верхнего обреза цилиндра на 5–6 см.
2. Выдержать нефтепродукт 2–3 минуты для того, чтобы он принял окружающую температуру.
3. Чистый и сухой ареометр медленно и осторожно опустить в цилиндр с нефтепродуктом, держа его за верхний конец.
4. После того как ареометр установится и прекратятся его колебания, произвести отсчет по верхнему краю мениска с точностью до третьего знака. При этом глаз должен находиться на уровне, отмеченном на рис. 2.1 линией
3. Спустя менее 1 мин после погружения ареометра записать температуру топлива, отсчитывая ее с точностью до градуса по термометру. На этой операции испытание заканчивается.
5. Ареометр вынуть из цилиндра, протереть, вложить в футляр, а нефтепродукт вылить в ту же склянку, из которой наполнялся цилиндр.
6. В стандартах и других документах плотность нефтепродукта указывается при температуре 20 °С (ρ_{20}). В связи с этим данные измерений при иной температуре (t) необходимо привести к температуре 20 °С по формуле:

$$\rho_{20} = \rho + y(t - 20), \quad (2.1)$$

где y – зависящая от величины плотности температурная поправка (табл. 2.1);

t – температура нефтепродукта при отсчете плотности, °С.

Приведенную плотность следует округлить до третьего знака после запятой.

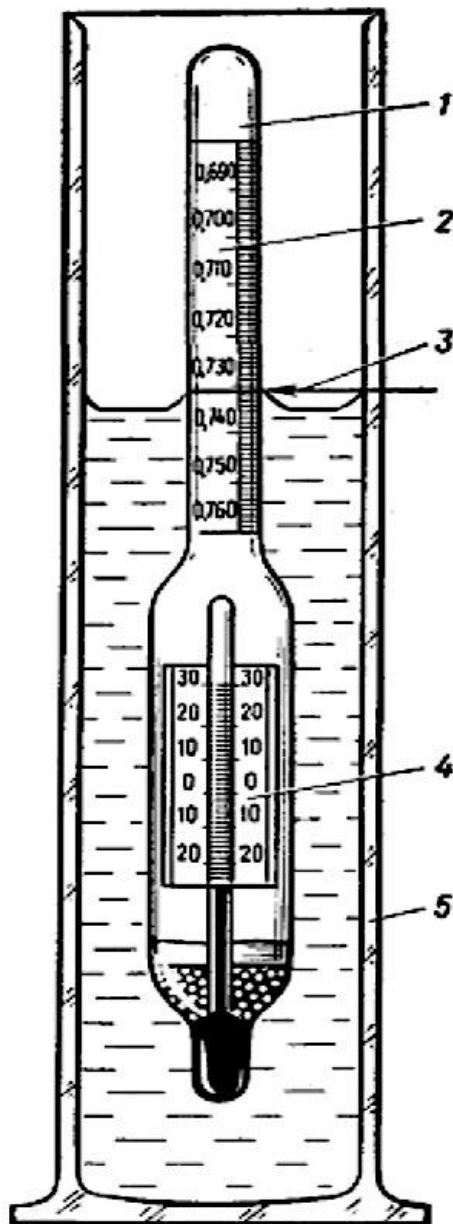


Рис. 1.2 – Прибор, для определения плотности нефтепродукта:
1 – ареометр; 2 – шкала плотности; 3 – линия отсчета плотности;
4 – шкала термометра; 5 – стеклянный цилиндр

Таблица 2.1.

Значения температурных поправок для
определения плотности нефтепродуктов

Плотность, ρ , кг/м ³	Температурная поправка, γ , кг/(м ³ · °С)	Плотность, ρ , кг/м ³	Температурная поправка, γ , кг/(м ³ · °С)
690–699	0,910	850–859	0,699
700–709	0,897	860–869	0,686
710–719	0,884	870–879	0,673
720–729	0,870	880–889	0,660
730–739	0,857	890–899	0,647
740–749	0,844	900–909	0,633
750–759	0,831	910–919	0,620
760–769	0,818	920–929	0,607
770–779	0,805	930–939	0,594
780–789	0,792	940–949	0,581
790–799	0,778	950–959	0,567
800–809	0,765	960–969	0,554
810–819	0,752	970–979	0,541
820–829	0,738	980–989	0,528
830–839	0,725	990–1000	0,515
840–849	0,712		

Составление отчета

1. По результатам анализов заполнить таблицу по форме:

Отчет о лабораторно-практическом занятии по оценке качества

(указать наименование и марку продукта)

Цель работы: _____

Задание: _____

Результаты оценки занести в таблицу 2.2.

Таблица 2.2.

Основные показатели качества оцениваемого образца

Наименование показателей	По ГОСТу	Полученные на основании проведенных анализов
Цвет		
Механические примеси, вода		
Водорастворимые кислоты, щелочи		
Плотность, кг/м ³ при 20 °С		

Контрольные вопросы:

1. Что такое плотность вещества, как ее определяют?
2. Как зависит плотность от температуры?
3. В каких пределах находится плотность бензинов?
4. Что такое бензин?
5. От чего зависят коррозионные свойства бензина?
6. Какие присадки добавляются к бензинам?
7. Перечислите марки бензинов.

2.2.2. Практическая работа №2 «Определение качества моторного масла»

Цель работы:

1. Закрепление знаний по качеству основных марок моторных масел.
2. Знакомство с нормативно-технической документацией по качеству моторных масел (ГОСТами на показатели качества и методы их определения).
3. Приобретение навыков по оценке качества моторного масла.

Задание работы:

1. Определить наличие механических примесей и воды (качественно).

2. Определить кинематическую вязкость при 50° С и 100°С.
3. Определить индекс вязкости.
4. Сделать заключение о пригодности данного образца масла для автомобильных двигателей.
5. Ответить на контрольные вопросы.

Теоретическая часть

Определение наличия механических примесей и воды

Присутствие в масле механических примесей и воды безусловно снижает смазочные свойства масел, увеличивает абразивный износ деталей.

Механические примеси можно выявить тремя способами.

Первый и самый простой заключается в просмотре на свету тонкого слоя масла, нанесенного на стекло. Муть, потеки и крупинки укажут на присутствие в масле механических примесей. При их отсутствии слой масла будет выглядеть совершенно про-зрачным.

При втором способе масло взбалтывают и подогревают до 40–50 °С. Затем 25–50 мл масла смешивают с двух-, четырехкратным количеством профильтрованного бензина. Раствор фильтруют через бумажный фильтр, после чего просматривают фильтр через увеличительное стекло. Темные точки и крупинки на фильтре указывают на присутствие в масле механических примесей.

При третьем способе масло в количестве 50–100 мл разбавляют в химическом стакане двух-, трехкратным количеством бензина. Смесь перемешивают и дают отстояться в течение 5–10 мин. Затем смеси придают вращательное движение. При наличии примесей они соберутся в центре на дне стакана. Для обнаружения примесей стакан просматривают на свету, проходящем снизу вверх.

Наличие воды в масле определяют по ГОСТу 1547–84. Смысл определения заключается в нагреве масла, помещенного в пробирку, до температуры 130 °С. При наличии воды масло начнет пениться, будет слышен треск, а слой масла на стенках пробирки помутнеет.

Определение вязкости моторного масла проводится по ГОСТу 33–2000. Данный ГОСТ распространяется на все жидкости, полученные на основе переработки нефти, поэтому вязкость моторного масла определяется аналогично определению вязкости дизельного топлива, что было рассмотрено в практической работе № 1. При этом надо иметь в виду, что при определении вязкости масел выбирают вискозиметр с таким диаметром капилляра, чтобы время перетекания масла при заданной температуре было не менее 200 с.

Рекомендуемые диаметры капилляров при определении вязкости различных масел приведены в табл. 2.3.

Таблица 2.3.

Данные для выбора вискозиметра

Наименование масел	Диаметр капилляра в мм при температуре испытаний		
	100 °С	50 °С	0 °С
Масло класса вязкости М8 и М10	0,8–1,0	1,2–1,5	2,5–3,0
Масло класса вязкости М16	1,5	2,0–2,5	–

Если время истечения масла из вискозиметра составляет от 200 до 300 с, проводят пять измерений, если оно составляет 300–600 с, то достаточно четырех измерений.

Результаты измерения времени течения масла не должны отличаться друг от друга больше, чем на 1,5 %.

Определение индекса вязкости

Одним из важных свойств моторных масел, характеризующих их эксплуатационные свойства, является степень изменения вязкости масел в зависимости от температуры, которая обычно определяется или отношением вязкости при двух крайних температурах $V_{V_{\min}} V_{V_{\max}}$ или по индексу вязкости

VI.

Расчет индекса вязкости производится на основе ГОСТа 25371–97 и согласно его определению индекс вязкости (VI) – это расчетная величина, которая характеризует изменение вязкости нефтепродуктов в зависимости от температуры.

На рис. 2.1 показано изменение вязкости двух моторных масел в зависимости от температуры.

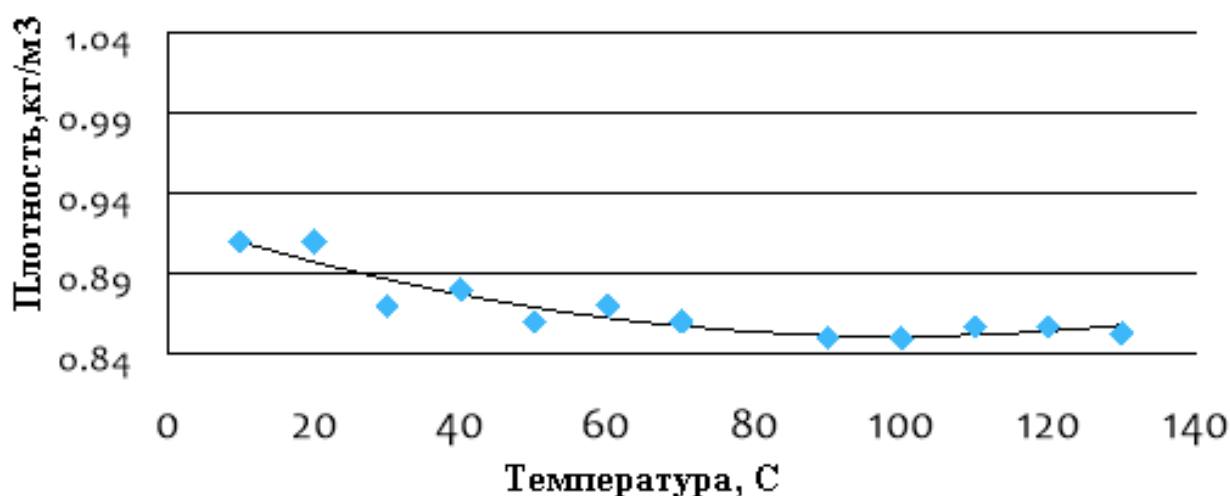


Рис. 2.1 – Влияние температуры на вязкость моторного масла

Отношение вязкости при 50 °С к вязкости при 100 °С для автомобильных масел равно 4–9. Чем меньше отношение, тем лучше вязкостно-температурная кривая, тем лучше вязкостно-температурные свойства масла. Оценка по индексу вязкости основана на сравнении вязкостно-температурных свойств испытуемого и двух эталонных масел. Одно эталонное масло имеет пологую вязкостно-температурную кривую, и его индекс вязкости принят за 100 единиц.

Экспериментальная часть

Определение наличия механических примесей и воды (качественно)

Оборудование:

- стеклянный цилиндр диаметром 40–55 мм;
- образец испытуемого масла;

- два отрезка чистого сухого стекла размером 100x150 мм;
- профильтрованный неэтилированный бензин;
- стеклянный цилиндр с притертой пробкой емк. 250 мл;
- химический стакан из термостойкого стекла высотой 100 мм;
- пробирка;
- бумажный фильтр;
- лупа 2-, 3- кратного увеличения;
- химический стакан на 250–300 мл;
- искусственный источник света;
- электроплитка;
- термометр до 200 °С;
- глицерин;
- химический стакан из термостойкого стекла высотой 100 мм;
- пробирка;
- вытяжной шкаф.

Порядок выполнения работы:

1 вариант

1. На отрезок стекла нанести несколько капель испытуемого масла.
2. Вторым отрезком стекла провести по первому до образования тонкой масляной пленки.
3. Оба отрезка стекла посмотреть на свет.
4. Результат наблюдения записать в отчет.

2 вариант

1. Подогреть масло до 40–50 °С.
2. Отмерить в химический стакан 25–50 мл подогретого масла и смешать с двух-, четырехкратным количеством профильтрованного бензина.
3. Профильтровать раствор через бумажный фильтр.
4. Осмотреть фильтр с помощью лупы.
5. Результат наблюдения записать в отчет.

3 вариант

1. Масло в количестве 50–100 мл разбавить в химическом стакане двух-, трехкратным количеством бензина.
2. Смесь перемешать и дать отстояться в течение 5–10 мин.
3. Придать смеси вращательное движение.
4. Для обнаружения примесей осмотреть стакан на свету, проходящим снизу вверх.
5. Результат записать в отчет.

4 вариант

1. В стакане из термостойкого стекла нагреть глицерин до температуры 175 ± 5 °С.
2. В чистую и сухую пробирку налить испытуемое масло до высоты 85 ± 3 мм.
3. В пробирку вставить термометр с таким расчетом, чтобы шарик термометра был на равных расстояниях от стенок пробирки, а также на расстоянии 25 ± 5 мм от дна пробирки.
4. Пробирку с маслом и термометром поместить в стакан с нагретым глицерином и наблюдать за маслом до момента достижения температуры в пробирке 130 °С.
5. Результат наблюдения записать в отчет.

Определение кинематической вязкости при 50 °С и 100 °С

Оборудование:

- прибор для определения кинематической вязкости;
- секундомер;
- набор вискозиметров;
- химические стаканы;
- дистиллированная вода, глицерин;
- колба;
- термометр;
- водяная баня.

Порядок выполнения работы:

Проводится теми же методами, которые рассмотрены в работе № 1. Однако в связи с тем, что масла имеют большую вязкость, чем топлива, их следует предварительно подогреть до температуры 40–50 °С, опуская колбу с маслом в водяную баню.

Определение индекса вязкости

Оборудование:

- номограмма для определения индекса вязкости.

Порядок выполнения работы

- 1 По полученному значению кинематической вязкости при 100 °С на номограмме провести вертикальную линию от горизонтальной оси.
- 2 По полученному значению кинематической вязкости при 50 °С провести горизонтальную линию от вертикальной оси.
- 3 По точке пересечения линий найти индекс вязкости масла.
- 4 Результат записать в отчет.

Составление отчета

По результатам анализов заполнить таблицу 2.4 по форме:

Отчет о лабораторно-практическом занятии по оценке качества

_____ (указать наименование и марку продукта)

Цель работы: _____

Задание: _____

Таблица 2.4

Основные показатели качества оцениваемого образца

Наименование показателей	По ГОСТу	Полученные на основании проведенных анализов
Наличие механических примесей		
Наличие воды		
Кинематическая вязкость при 50 °С		
Кинематическая вязкость при 100 °С		
Индекс вязкости		

Контрольные вопросы

- 1 Что такое динамическая и кинематическая вязкость?
- 2 Что такое вязкостно – температурные свойства масел и какими показателями они оцениваются?
- 3 Как влияет вязкость на эксплуатационные свойства масел?
- 4 С какими вязкостями применяются масла на автомобилях зимой и летом?
- 5 Перечислите марки моторных и трансмиссионных масел и их применение.
- 6 Что такое индекс вязкости?

2.2.3. Практическая работа №3 «Определение качества пластичной смазки»

Цель работы:

1. Закрепление знаний марок пластичных смазок.
2. Знакомство с нормативно – технической документацией по качеству пластичных смазок (ГОСТами на показатели качества и методы их определения).
3. Знакомство с методами определения контрольного анализа пластичных смазок.
4. Приобретение навыков по контролю и оценке качества пластичных смазок.

Задание на работу:

1. Оценить испытуемый образец по внешним признакам.
2. Определить растворимость смазки в воде и бензине.
3. Определить температуру каплепадения смазок.
4. Составить отчет по работе.
5. Ответить на контрольные вопросы.

Теоретическая часть

Пластичные смазки применяются для трущихся деталей механизмов, где по конструкционным особенностям не могут удерживаться или регулярно подаваться жидкие масла, т.е. когда использование минеральных масел невозможно или нерационально.

В качестве примера таких узлов, используемых на автомобилях, можно назвать подшипники колес, шарниры различного рода приводов и т.д.

Эксплуатационные требования к качеству смазок следующие:

- смазки должны быть однородными,
- обладать определенными механическими свойствами,
- оказывать минимальное коррозионное воздействие на металлы,
- не должны содержать воды и механических примесей.

Оценка пластичной смазки по внешним признакам

При оценке смазки по внешним признакам обращается внимание на ее цвет, состояние ее поверхностного слоя и ее однородности.

Цвет зависит от состава смазки и технологии ее приготовления. Смазки, в которых не содержатся специальные добавки, имеют цвет от светло – желтого до темно – коричневого. Наиболее ярко выраженный цвет имеют смазки графитная и № 158. Первая имеет черный цвет, вторая – синий.

Однородность – одно из важнейших требований, предъявляемых к пластичным смазкам. При внешнем осмотре определяется, прежде всего, отсутствие выделения из смазки жидкой фазы (масла). Затем однородность проверяется с помощью стеклянной пластинки, на которую наносится слой смазки толщиной 1–2 мм. При рассмотрении этого слоя невооруженным глазом в проходящем свете не должны обнаруживаться капли масла, комки загустителя, твердые включения.

Определение растворимости смазки в воде и бензине

Испытание пластичной смазки на растворимость в воде и бензине позволяет определить загуститель данной смазки, так как известно, что натриевые смазки обладают слабой водостойчивостью, а кальциевые и литиевые не растворимы в воде и бензине, хотя с бензином они образуют тягучие, но непрозрачные системы. Поэтому отличить их друг от друга можно только по температурам каплепадения.

Полное же растворение пластичной смазки возможно в нагретой до кипения воде. Однако если после охлаждения вода станет прозрачной или

слегка мутной, а на ее поверхности будет находиться слой смазки, то данная смазка считается нерастворимой в воде.

Чтобы проверить смазку на растворимость в бензине, надо смешать ее с ним в соотношении 1:4 при температуре 60°C. Если при этом образуется совершенно прозрачный раствор, то имеющий при просвечивании цвет испытуемого образца, то смазка считается растворимой в бензине. В бензине растворяются смазки с углеводородными загустителями.

Определение температуры каплепадения смазки

Одной из причин перехода пластичной смазки в жидкое состояние является чрезмерное ее нагревание.

Для определения температуры каплепадения смазки пользуются специальным прибором (ГОСТ 6793–74).

Температура, при которой в процессе нагревания падает из чашки первая капля испытуемой смазки, считается температура каплепадения. Если смазка не образует капли, а вытягивается из чашечки в виде цилиндра, то за температуру каплепадения принимают ту, при которой выходящий столбик смазки коснется дна муфты.

Экспериментальная часть

Оценка пластичной смазки по внешним признакам

Оборудование:

- стеклянная пластинка;
- шпатель;
- образец испытуемой смазки.

Порядок выполнения работы

1. Смазку при помощи шпателя нанести на стеклянную пластинку слоем 1–2 мм. При этом допускается образование пузырьков воздуха.
2. Осмотреть слой смазки в проходящем свете и определить наличие или отсутствие в ней капель масла, комков загустителя, посторонние твердые включения.
3. Результаты оценки записать в отчет.

Определение растворимости смазки в воде и бензине

Оборудование:

- пробирки;
- стеклянная палочка;
- дистиллированная вода;
- бензин неэтилированный;
- газовая горелка;
- водяная баня.

Порядок выполнения:

1. Образец смазки в количестве примерно по 1 грамму при помощи стеклянной палочки поместить на самый низ двух пробирок.
2. В одну из пробирок добавить четырехкратное количество дистиллированной воды.
3. Во вторую пробирку добавить четырехкратное количество бензина.
4. Соблюдая осторожность, на газовой горелке довести до кипения воду в первой пробирке. При этом нагрев вести постепенно, внося пробирку в пламя горелки многократно на 2–3 секунды с одновременным вращением вокруг своей оси.
5. Определить растворимость смазки в воде и результат записать в отчет.
6. Подогреть вторую пробирку до температуры 60 °С (нагрев определить на ощупь).
7. Определить растворимость смазки в бензине и результат записать в отчет.

Определение температуры каплепадения смазки

Оборудование:

- прибор для определения температуры каплепадения смазок;
- шпатель;
- секундомер;
- стеклянный термостойкий стакан;
- глицерин или вода;

– кольцевая металлическая мешалка.

Порядок выполнения работы:

1. Вынуть чашечку из прибора и заполнить ее с помощью шпателя смазкой, которая подлежит испытанию, не допуская образования пузырьков воздуха в смазке.
2. Вставить чашечку обратно до упора и снять шпателем выдавленную термометром смазку с нижним обрезом чашечки.
3. Собранный прибор укрепить с помощью пробки в стеклянной муфте так, чтобы расстояние от ее дна до низа чашечки составляло 25 мм.
4. Муфту вместе с прибором погрузить в стакан с водой или глицерином и закрепить в штативе так, чтобы глубина погружения была 150 мм.
5. Помешивая с помощью мешалки жидкость, на газовой горелке нагревать стакан до температур:
 - 30° С для низкоплавких смазок;
 - 60° С для среднеплавких;
 - 110° С для натриевых;
 - 150° С для литиевых.
6. После прохождения указанных температур скорость дальнейшего нагрева поддерживать в пределах 1°С в минуту.
7. Зафиксировать температуру, при которой из чашечки упадет первая капля смазки или ее выползающий столбик коснется дна муфты.
8. Результат округлить до целых единиц и записать в отчет.

Составление отчета

По результатам анализов заполнить таблицу 2.5 по форме:

Отчет о лабораторно-практической работе по оценке качества

_____ (указать наименование и марку продукта)

Цель работы: _____

Задание: _____

Таблица 2.5

Основные показатели качества оцениваемого образца

Наименование показателей	По ГОСТу	Полученные на основании проведенных анализов
Цвет		
Наличие капель масла, комков загустителя и посторонних твердых включений		
Растворимость в воде		
Растворимость в бензине		
Температура каплепадения		

Заключение о пригодности образца к применению: _____

Контрольные вопросы:

1. Что такое пластичная смазка?
2. Дайте краткую характеристику важнейшим эксплуатационным показателям качества консистентной смазки.
3. Перечислите эксплуатационные требования к качеству пластичных смазок.
4. Перечислите марки смазок.
5. Чем определяется переход смазки из пластичного состояния в жидкое?

2.2.4. Практическая работа №4 «Определение качества лакокрасочных материалов»

Цель работы:

- 1 Закрепление знаний основных лакокрасочных материалов.
- 2 Знакомство с методами определения контроля качества лакокрасочных материалов и покрытий.
- 3 Приобретение навыков по подготовке поверхности к окраске и нанесению на нее ЛКМ.

4 Приобретение навыков по контролю и оценке качества лакокрасочных материалов и покрытий.

Задание на работу:

1. Подготовить металлическую поверхность к окраске и нанести слой грунта.
2. Произвести шпатлевание.
3. Оценить малярные свойства краски.
4. Произвести окраску и оценить адгезию лакокрасочного покрытия и его эластичность.
5. Оценить твердость лакокрасочного покрытия и его прочность при ударе.
6. Составить отчет о работе.
7. Ответить на контрольные вопросы.

Теоретическая часть

Подготовка металлической поверхности к окраске и нанесение слоя грунта

Лакокрасочные материалы (ЛКМ) наносятся только на предварительно подготовленную поверхность, с которой удаляются пыль, грязь, следы нефтепродуктов, ржавчина, окалина, остатки негодного старого покрытия.

Сцепление первого слоя покрытия с плохо подготовленной поверхностью получается очень слабое. При плохой адгезии коррозия развивается невидимо под слоем ЛКМ. Наиболее опасной в этом отношении является окалина, которую следует особенно тщательно удалять.

Окалина – это продукт окисления поверхности металла при взаимодействии с внешней средой.

На подготовленную поверхность наносится первый слой покрытия – грунт. Он служит для обеспечения высокой адгезии между металлом и последующими слоями покрытия.

Грунтовка – материал, из которого образуется грунт, наносится кистью, распылением или окунанием. Важно, чтобы разрыв во времени между окончанием подготовки поверхности под покраску и нанесение грунтовки был как можно меньше.

Шпатлевание

Высушенный грунт имеет толщину слоя порядка 15–20 мкм, поэтому видимые дефекты на поверхности металла сохраняются. Чтобы их устранить прибегают к местному и общему шпатлеванию. Местное шпатлевание выравнивает крупные дефекты. Общее позволяет получить гладкое покрытие по всей поверхности окрашиваемой площади.

Оценка малярных свойств краски

Готовая к применению краска должна обладать оптимальной вязкостью. При повышенной вязкости возрастает толщина пленки одного слоя и снижается ее прочность, при пониженной – уменьшается толщина слоя и увеличивается расход растворителя.

Вязкость ЛКМ измеряется в секундах, потребных для вытекания 100 мл его из вискозиметра ВЗ-4 (рис. 2.2) через отверстие на дне диаметром 4 мм при температуре 18–20 °С. Это время должно находиться в пределах от 15 до 45 с. Если же окраска будет производиться при помощи кисти, то ее вязкость должна составлять от 30 до 60 с. Для этого вискозиметр заполняется испытуемой краской в количестве 100 мл (стандартный вискозиметр ВЗ-4 имеет емкость при заполнении до краев 100 мл), а затем по секундомеру определяется время его опорожнения. Секундомер пускается в тот момент, когда проволочка вместе с припаянным к ней шариком быстрым движением вынимается из емкости. Для точности определения вязкости замеры повторяют 3–4 раза и затем выводят среднее арифметическое.

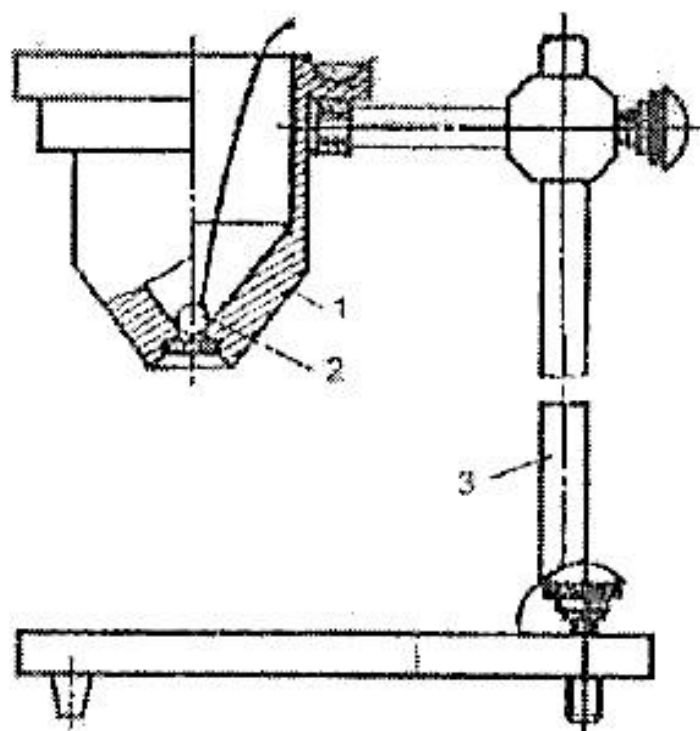


Рис. 2.2 – Вискозиметр ВЗ-4:
1 – стакан; 2 – шарик; 3 – штатив

Одним из показателей красок является укрывистость. *Укрывистость* – это способность краски полностью скрывать цвет окрашиваемой поверхности. Укрывистость измеряется количеством ЛКМ в г/м², потребным для закрашивания пластинки из бесцветного стекла таким количеством слоев, при котором не просматриваются черные и белые квадраты у подложенной под пластинку шахматной доски.

От укрывистости зависят расход ЛКМ и число слоев краски в покрытии. Укрывистость автоэмалей находится в пределах от 30 до 70 г сухой пленки на 1 м² окрашиваемой поверхности.

Окраска

Обработанный шпаклевочный слой, а при его отсутствии грунтовочный покрывается несколькими слоями краски. Краски наносят теми же способами, что и грунты. Самый распространенный способ – пневмораспыление.

Краску разводят до вязкости 17–30 с по ВЗ-4 и распыляют под давлением сжатого воздуха 200–600 кПа. Предварительный подогрев ЛКМ

снижает их вязкость, что позволяет выполнять работу при пониженном давлении, используя меньшее количество растворителя. При этом расход растворителя уменьшается на 30–40 %, а толщина слоя покрытия увеличивается в 1,5–2 раза и сокращаются потери на туманообразование.

Ручные краскораспылители обеспечивают производительность 100–200 м³/ч. Сжатый воздух перед распылением рекомендуется очищать от влаги и масла. Для уменьшения колебаний давления сжатого воздуха устанавливают дополнительную емкость большого объема – ресивер.

Сжатый воздух для краскораспылителей обеспечивает любой компрессор, создающий давление 300–600 кПа.

Каждый слой краски проходит этап сушки, а наружные слои могут подвергаться шлифованию, полированию и покрытию лаком.

В процессе сушки определяют время высыхания от пыли. Это время от начала высыхания до появления матового пятна от «дыхания». Спустя некоторое время после окраски на покрытии образуется тончайшая полутвердая пленка, на которой при выдыхании на нее на расстоянии 10 см от рта немедленно начнут конденсироваться выдыхаемые вместе с воздухом пары воды. Начало их конденсации, которое обнаруживается по возникновению на поверхности матового пятна, принимается за момент завершения высыхания от пыли.

Повышение температуры воздуха, при которой происходит сушка, сокращает время, отводимое на нее. Некоторые виды эмалей предполагают только горячую сушку. Сушку покрытий в естественных условиях используют при окрашивании быстровысыхающими ЛКМ (такие, как акриловые, виниловые, нитроцеллюлозные, перхлорвиниловые и др.).

Продолжительность сушки можно сократить, используя технологию нанесения слоев покрытия «сырой по сырому». В этом случае на грунтовку или первый слой эмали, высушенные до исчезновения отлипа (сушат примерно 10–15 мин) наносят последующий слой ЛКМ. Этот слой сушат требуемое время (от 24 до 48 часов), при этом хорошо просыхают и

недосушенные первые слои.

Высушенные ЛКМ должны обладать определенными показателями качества, к которым относятся укрывистость, адгезия, прочность при ударе, прочность при изгибе и при растяжении, а также твердость.

Экспериментальная часть

Подготовка металлической поверхности к окраске и нанесение слоя грунта

Оборудование:

- металлические пластинки размером 100x100x0,8 мм;
- бензин или ацетон;
- шлифовальная шкурка;
- грунтовка ГФ-020, ГФ-037 или № 138;
- вытяжной шкаф;
- сушильный шкаф.

Порядок выполнения работы:

1. Зачистить стальную пластинку с обеих сторон шлифовальной шкуркой.
2. Удалить с ее поверхности пыль в виде ржавчины промывкой в бензине или ацетоне, затем просушить.
3. Подготовленную пластинку погрузить в грунтовку так, чтобы загрунтованной с обеих сторон оказалась только половина пластинки.
4. Вынуть пластинку и дать стечь излишкам грунтовки в течение 5 мин.
5. Просушить нанесенный слой грунта в течение 20–25 мин при температуре 100–110 °С.
6. Охладить пластинку в течение 5 мин.
7. Произвести пробу на полное высыхание, для чего
 - на пластинку с покрытием поставить груз массой 0,2 кг и с опорной поверхностью 100 мм²;
 - по истечении 30 с груз снять и произвести контроль на предмет прилипания волокон ваты к грунту и остаточных следов.

Результат записать в отчет.

Шпатлевание

Оборудование:

- шпатель;
- шлифовальная шкурка № 180;
- нитрошпатлевка;
- сушильный шкаф.

Порядок выполнения работы:

1. С помощью шпателя нанести на одну из сторон пластинки слой шпатлевки по возможности ровным и тонким слоем.
2. Произвести сушку шпатлевки в течение 15–20 мин при температуре 60–70 °С.
3. Охладить пластинку в течение 5 мин и произвести пробу на полное высыхание.
4. С помощью шкурки отшлифовать слой шпатлевки до появления совершенно гладкой и бес пористой поверхности.
5. Результат испытания записать в отчет.

Оценка малярных свойств краски

Оборудование:

- образцы стандартных красок, применяемых в автомалярном производстве;
- растворитель № 646;
- бензин;
- две пробирки с пробками;
- вискозиметр ВЗ-4;
- стеклянная пластинка размером 90x120 мм;

Порядок выполнения работы:

1. Выбрать образец краски из имеющихся в коллекции и определить ее тип, для чего:
 - налить ее в две пробирки примерно до уровня 30 мм от дна каждой;
 - добавить примерно такое же количество в одну пробирку бензина, в

другую растворитель № 646;

- заткнуть пробками и энергично встряхнуть;
- осмотреть полученный раствор и определить по совместимости краски с растворителями ее тип;

– результат записать в отчет.

2. Измерить вязкость краски, для чего:

- заполнить вискозиметр испытуемой краской в количестве 100 мл;
- одновременно с изъятием запорного шарика включить секундомер и выключить его по окончании вытекания краски.

– замер повторить четыре раза и вывести среднее значение;

– вывод по вязкости краски и результат записать в отчет.

3. Вымыть вискозиметр ВЗ-4 при помощи соответствующего растворителя.

4. Определить укрывистость ЛКМ, для чего:

– взвесить стеклянную пластинку с точностью до 0,1 г;

– наложить ее на шахматную доску;

– при помощи кисти наносить слои краски с интервалом в 5 мин до тех пор, пока не будет достигнута полная укрывистость;

– просушить пластинку при 60 °С не менее 10 мин;

– вновь взвесить окрашенную пластинку и рассчитать укрывистость краски;

– результат записать в отчет.

Окраска и определение адгезии и эластичности покрытия

Оборудование:

– образцы стандартных эмалей (красок), применяемых в автомалярном производстве;

– растворитель № 646 или ацетон;

– краскораспылитель;

– стальные пластинки размером 100x100x0,8 мм; стальные пластинки размером 150x20x0,3 мм;

– сушильный шкаф;

– вытяжной шкаф;

- набор стальных стержней диаметром 20,15,10, 3 и 1 мм;
- лезвия безопасной бритвы.

Порядок выполнения работы:

- 5 Подготовить стальные пластинки к работе.
- 6 Нанести слой краски при помощи краскораспылителя.
- 7 Определить время высыхания от пыли.
- 8 Просушить окрашенную перпендикулярных пластинку в течение 10–15 мин при температуре 50–60 °С.
- 9 Промыть краскораспылитель в растворителе № 646.
- 10 Определить адгезию лакокрасочного покрытия, для чего:
 - на окрашенной пластинке размером 100x100x0,8 мм в двух взаимно направлениях на всю глубину покрытия лезвием безопасной бритвы нанести надрезы на расстоянии 2 мм;
 - слегка надавить на образовавшиеся квадраты и попытаться сдвинуть их с места;
 - сделать вывод о состоянии адгезии и результат записать в отчет.
- 7 Определить эластичность лакокрасочного покрытия, для чего:
 - окрашенную стальную пластинку размером 150x20x0,3 мм плавно изгибать на 180° поочередно вокруг стержней, начиная с большего диаметра и переходя к меньшему (при этом испытываемая пленка должна быть обращена наружу, т. е. работать на растяжение);
 - зафиксировать значение эластичности пленки и результат записать в отчет.

Оценка твердости ЛКП и его прочности при ударе

Оборудование: маятниковый прибор М-3 (рис. 2.3); прибор (рис. 2.4);

- окрашенная металлическая пластинка размером 100x100 мм; окрашенная стеклянная пластинка; секундомер.

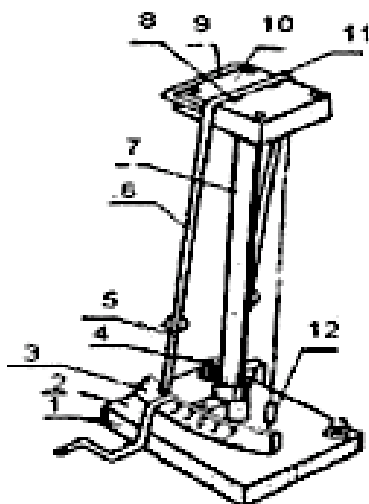


Рис. 2.3 – Маятниковый прибор М-3:

1 – пусковой механизм; 2 – основание; 3 – шкала; 4 – установочные винты; 5 – груз; 6 – двухстрелочный маятник; 7 – штатив; 8 – соединительная планка; 9 – рамка; 10 – столик; 11 – стальные шарики; 12 – отвес

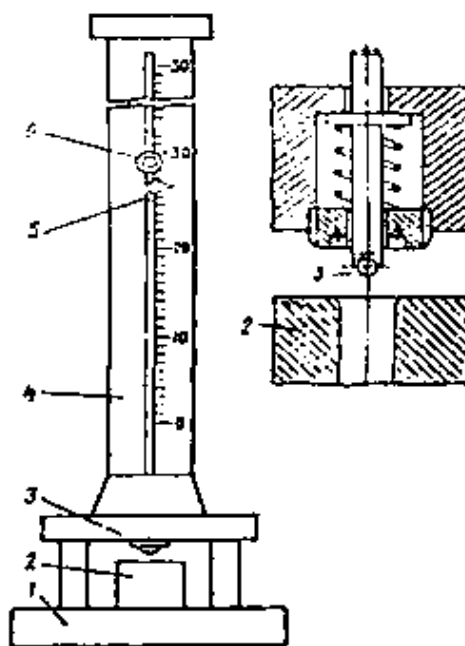


Рис. 2.4 – Схема копра У-1:

1 – станина; 2 – наковальня; 3 – бойки; 4 – направляющая трубка со шкалой; 5 – груз; 6 – приспособление для удержания и сброса груза

Порядок выполнения работы

1. Для определения твердости ЛКП:

– установить окрашенную стеклянную пластинку на плиту прибора М-3 под шариковые опоры П-образного маятника;

- установить маятник в нулевое положение;
- отвести маятник на 5° ;
- освободить маятник и рассчитать величину твердости H в условных единицах по формуле: $H = t / t_1$,

где t – время затухания колебаний маятника от 5 до 2° , на испытуемом лакокрасочном покрытии, с; t_1 – время затухания колебаний маятника от 5 до 2° , на стеклянной пластинке («стеклянное число»), с.

- результат записать в отчет.

2. Для определения прочности ЛКП при ударе:

- установить окрашенную стальную пластинку на наковальню прибора У-1;
- начиная с минимальной высоты подъема груза и постепенно ее увеличивая, определить прочность покрытия;
- результат записать в отчет.

Составление отчета

По результатам анализов заполнить таблицу 2.6 по форме:

Отчет о лабораторно-практической работе по оценке качества

(указать наименование и марку продукта)

Цель работы: _____

Задание: _____

Таблица 2.6

Основные показатели оценки ЛКМ

Наименование показателей	По ГОСТу	Полученные на основании проведенных анализов
Цвет		
Наличие капель масла, комков загустителя и посторонних твердых включений		
Растворимость в воде		
Растворимость в бензине		
Температура каплепадения		

Заключение о пригодности ЛКМ _____

Контрольные вопросы:

- 1 Какие требования предъявляются к ЛКМ?
- 2 Как готовится поверхность деталей к окраске?
- 3 Как классифицируются лакокрасочные покрытия?
- 4 Какими показателями оцениваются малярные свойства красок?
- 5 Как обозначаются лакокрасочные материалы?
- 6 Чем достигается высокая адгезия лакокрасочных покрытий?

Выводы по главе 2.

Разработан комплекс лабораторно-практических занятий по дисциплине «Автомобильные эксплуатационные материалы» в профессиональных образовательных организациях, включая:

- Технологические карты для планирования учебных занятий в виде лабораторных и практических занятий с обобщенными методическими рекомендациями для проведения практического занятия;
 - Практическую работу №1 «Определение качества бензина»;
 - Практическую работу №2 «Определение качества моторного масла»;
 - Практическую работу №3 «Определение качества пластичной смазки»;
 - Практическую работу №4 «Определение качества ЛКМ»,
- с сопроводительными материалами теоретической и экспериментальной частями, иллюстрациями и примерами выполнения расчетов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В соответствии с содержанием ФГОС СПО практикума – лабораторные и практические занятия выполнен анализ основ дидактики практикума – лабораторных и практических занятий, включая:

- определения лабораторного/практического занятия;
- обобщенные цели лабораторного/практического занятия;
- ведущую дидактическую цель лабораторного/практического занятия;
- формируемые умения на лабораторных/практических занятиях;
- требования к формулировке цели лабораторного/практического занятия;
- формулировку тем лабораторного/практического занятия;
- содержание лабораторного/практического занятия;
- место проведения лабораторного/практического занятия;
- характер деятельности обучающихся на лабораторных/практических занятиях;
- формы организации деятельности обучающихся на лабораторных/практических занятиях и виды лабораторных/практических занятий;
- связь лабораторных/практических занятий с будущей профессией;
- дидактические средства необходимые для повышения эффективности проведения лабораторных/практических занятий;
- место лабораторных/практических занятий в фонде оценочных средств, требования к результату лабораторных/практических занятий;
- критерии и показатели оценки результата лабораторного/практического занятия;
- контроль и оценка результата лабораторного/практического занятия;
- структурные элементы лабораторного/практического занятия и учебно-методическая документация по лабораторному/практическому занятию.

Разработан комплекс лабораторно-практических занятий по дисциплине «Автомобильные эксплуатационные материалы» в профессиональных образовательных организациях, включая:

- Технологические карты для планирования учебных занятий в виде лабораторных и практических занятий с обобщенными методическими рекомендациями для проведения практического занятия;
 - Практическую работу №1 «Определение качества бензина»;
 - Практическую работу №2 «Определение качества моторного масла»;
 - Практическую работу №3 «Определение качества пластичной смазки»;
 - Практическую работу №4 «Определение качества ЛКМ»,
- с сопроводительными материалами теоретической и экспериментальной частями, иллюстрациями и примерами выполнения расчетов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Андреев, А.Б. Компьютерное тестирование: системный подход к оценке качества знаний студентов / А.Б. Андреев. – Москва, 2018. – 74 с.
2. Ашарин, Б.А. Тестовая теория и технология / Б.А. Ашарин. – Москва, 2015. – 57 с.
3. Балыхина, Т.М. Словарь терминов и понятий тестологии / Т.М. Балыхина. – Москва, 2019. – 130 с.
4. Берулаева, М.Н. Общедидактические подходы к гуманизации образования / М.Н. Берулаева. – Москва, 2017. – 21 с.
5. Беспалько, В.П. Слагаемые педагогической технологии / В.П. Беспалько. – Москва: Педагогика, 2014. – 192 с.
6. Дьяченко, В.К. Организационная структура учебного процесса и её развитие / В.К. Дьяченко. – Москва: Педагогика, 2018. – 160 с.
7. Зарукина, Е.В. Активные методы обучения: рекомендации по разработке и применению: учеб.-метод. пособие / Е.В. Зарукина, Н.А. Логинова, М.М. Новик. Санкт-Петербург: СПбГИЭУ, 2017. – 59 с.
8. Звонников, В.И. Современные средства оценивания результатов обучения / В.И. Звонников. – Москва: Просвещение, 2017. – 274 с.
9. Певцова, Е.А. Теория и методика обучения [Текст]: учеб. для студ. высш. учеб. заведений. / Е. А Певцова. – Москва: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2018. – 400 с.
10. Селевко, Г.К. Современные образовательные технологии / Г.К. Селевко. – Москва, 2015. – 456 с.
11. Сивашинская, Е.Ф. Педагогика современной школы [Текст]: курс лекций для студентов пед. специальностей вузов / Е.Ф. Сивашинская, И.В. Журлова. – Минск: Экоперспектива, 2016. – 212 с.
12. Варис, В. С. Автомобильные эксплуатационные материалы : учеб. пособие / В. С. Варис. – Саратов : Профобразование, Ай Пи Эр Медиа, 2018.

– 148 с. – ISBN 978-5-4486-0178-1, 978-5-4488-0214-0. – Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/71549.html>.

13. Вербицкий, В.В. Эксплуатационные материалы: учеб.пособие / В.В. Вербицкий, В.С. Курасов, А.Б. Шепелев. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2018. – 76 с. – ISBN 978-5-8114-2916-5. – Электронно-библиотечная система «Лань» : – URL: <https://e.lanbook.com/book/102212>.

14. Экологические свойства автомобильных эксплуатационных материалов : учеб.пособие / А. И. Грушевский, А. С. Кашура, И. М. Блянкинштейн [и др.]. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2015. – 220 с. — ISBN 978-5-7638-3311-9. – Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : – URL: <http://www.iprbookshop.ru/84185.html>.

15. Эксплуатационные материалы : учебник / А.П. Уханов, Д.А. Уханов, А.А. Глущенко, А.Л. Хохлов. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 528 с. – ISBN 978-5-8114-3799-3. – Электронно-библиотечная система «Лань». – URL: <https://e.lanbook.com/book/123674>.

16. Геленов А.А. Автомобильные эксплуатационные материалы / А.А. Геленов, Т.И. Сочевко, В.Г. Спиркин. – ОИЦ «Академия», 2014. – 304 с.

17. Вербицкий, В.В. Автомобильные эксплуатационные материалы: учебник для СПО / В.В. Вербицкий. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 108 с.: ил. – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/162346/#2> (дата обращения: 21.05.2023). – Текст: непосредственный+электронный

18. Жильцов, А.С. Автомобильные эксплуатационные материалы: учеб. пособие. – Белгород: Изд-во ФГБОУ ВО «Белгородский ГАУ», 2018. – 60 с.

19. Гаршин, А.П. Технология конструкционных материалов: абразивные инструменты : учебник для вузов / А.П. Гаршин, С.М. Федотова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Изд-во Юрайт, 2021. – 385 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-02125-7.

20. Плошкин В.В. Материаловедение : уч-к для СПО / В. В. Плошкин. – Москва : Изд-во Юрайт, 2021. – 463 с. – ISBN 978-5-534-02459-3.