



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

(ФГБОУ ВО «ЮУрГТПУ»)

ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
КАФЕДРА Автомобильного транспорта, Информационных технологий и методики
обучения техническим дисциплинам (АТ, ИТиМОТД)

**«Разработка учебно-методического обеспечения
лабораторных занятий по междисциплинарному курсу
«Устройство автомобилей» в профессиональных
образовательных организациях»**

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

Проверка на объем заимствований:
75,9 % авторского текста

Работа рекомендована к защите
рекомендована/не рекомендована

« 30 » 03 2023 г.
зав. кафедрой АТИДиМОТД

Руднев В.В.

Выполнил:

Студент группы ЗФ-309-082-3-1 Кс

Малютин Михаил Владимирович *Malut*

Научный руководитель:

Дмитриев Михаил Сергеевич

д.т.н., профессор кафедры АТ, ИТиМОТД

Челябинск
2023

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ В ОРГАНИЗАЦИЯХ СПО.....	6
1.1. Лабораторные занятия как одна из эффективных форм организации учебного процесса.....	6
1.2 Виды учебных лабораторно-практических занятий.....	9
1.3 Структура учебного лабораторно-практического занятия	13
1.4 Особенности проектирования и проведения учебных лабораторно- практических работ по специальным дисциплинам.....	13
1.5 Классификация технических знаний.....	23
1.6 Особенности обучения обучающихся образовательных организаций СПО в условиях учебных лабораторий.....	28
Выводы по главе 1.....	33
ГЛАВА 2. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОМУ КУРСУ «УСТРОЙСТВО АВТОМОБИЛЕЙ».....	37
2.1. Разработка конспекта лабораторного занятия по теме «Главные передачи автомобилей».....	37
2.2. Основные регулировки главной передачи	52
Выводы по главе 2.....	59
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	61
Список использованной литературы.....	65

ВВЕДЕНИЕ

На современном этапе становления и развития рыночных отношений в России требования к выпускнику образовательных учреждений сместились от предметных знаний и умений к его социальной компетентности, представляющей собой комплекс ключевых компетенций. Концептуальные изменения закреплены основными документами, определяющими процесс совершенствования российского образования - «Стратегией модернизации содержания общего образования» и «Концепцией модернизации российского образования на период до 2010 года». Поэтому актуальным для современного образования становится поиск форм, методов и средств формирования у обучаемых системы универсальных знаний, умений и опыта самостоятельной деятельности, наличие которых необходимо человеку для успешного решения проблем в различных сферах жизни и профессиональной деятельности.

Широкий спектр ключевых компетенций (коммуникативной, информационной, правовой, здоровьесбережения и др.) целесообразно формировать средствами всех учебных предметов. Однако каждый из них в этом отношении обладает различным дидактическим потенциалом и имеет свою специфику.

В выработке умений и навыков практической работы, в формировании компетенций большое значение имеют целенаправленные упражнения. Успешному изучению этих упражнений способствуют все формы и методы профессионального обучения, в т.ч., как показывает практика преподавания, большое практическое значение имеет система лабораторных занятий в процессе изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин.

Для эффективного улучшения качества приобретаемых знаний по устройству автомобилей и техническому обслуживанию, а также получения первичных умений и навыков по профессии, при проведении теоретических занятий по данной профессии, необходимо ввести лабораторные занятия, которые позволяют закрепить, углубить и расширить знания по устройству, работе, приемам монтажа, регулировкам и техническому обслуживанию машин и

механизмов; в приобретении умений по разборке и сборке машин и механизмов, их регулировкам, применении съемников и других монтажных приспособлений; в закреплении умений и овладении определенными навыками работы со слесарным и монтажным инструментом. Каждое занятие должно не только способствовать повышению профессионального уровня учащихся, но и воспитанию в них сознательного отношения к труду.

Разработка лабораторных занятий на современной материально-технической базе является актуальной задачей, т.к. именно на практических занятиях, а именно лабораторных занятиях, в большей степени формируется компетентность обучаемых в виде умений, навыков, знаний, то их маршрутные технологии должны разрабатываться особенно тщательно. Для практического занятия это знакомство с темой, постановка цели, формирование исходного уровня знаний, выполнение репродуктивных заданий, составление обобщенного алгоритма решения задач, решение вариативных, тренировочно-диагностических и профессионально-ориентированных задач, обсуждение результатов работы, задание на дом, контроль усвоения темы.

Для подготовки специалистов, отвечающих современным требованиям, необходимо, таким образом, внимательно и осознанно подходить к проектированию учебного процесса – разработке рабочих учебных программ и всего учебно-методического и технического обеспечения, диагностических средств преподавания дисциплин особенно циклов общепрофессиональной и специальной подготовки. При этом роль педагога, его профессиональной компетентности, мастерства неопределимы. Поэтому в процессе проектирования или модернизации учебного процесса необходимо четко определять место в учебном процессе и педагога, и обучающегося.

Объект исследования – процесс разработки учебно-методического и технического обеспечения, диагностических средств преподавания учебных дисциплин.

Предмет исследования – процесс разработки учебно-методического обеспечения лабораторных занятий по междисциплинарному курсу «Устройство автомобилей» в профессиональных образовательных организациях.

При выполнении работы проводилось изучение научной и методической литературы по проектированию организации самостоятельной работы обучающихся и управления ею на научной основе.

Целью работы является разработка учебно-методического обеспечения лабораторных занятий по междисциплинарному курсу «Устройство автомобилей» в профессиональных образовательных организациях.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи исследования**:

1. Проанализировать теоретико-методические аспекты организации проектирования учебных лабораторных занятий на научной основе;
2. Усовершенствовать на научной основе учебные лабораторные занятия по междисциплинарному курсу «Устройство автомобилей» в системе организаций среднего профессионального образования.

Актуальность настоящей работы определяется значимостью лабораторных занятий для обучающихся в системе организаций СПО с учетом современных тенденций и достижений педагогической науки.

При написании квалификационной работы были использованы различные нормативные документы: Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС 3++), региональный компонент стандарта, документы и методические разработки ЧИРПО, учебная и методическая литература, информация Интернет.

Квалификационная работа выполнялась на базе Южно-Уральского государственного технического колледжа (ЮУрГТК) г. Челябинска.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ В ОРГАНИЗАЦИЯХ СПО

1.1 Лабораторные занятия как одна из эффективных форм организации учебного процесса

Форма организации образовательного процесса есть самостоятельная дидактическая категория, сохраняющая главный признак – быть внутренней организацией какого-либо содержания. В качестве содержания в дидактике выступают учебный материал и методы обучения, которые наряду с этим, сами являются самостоятельными элементами процесса обучения. Форма как бы объединяет их, поднимает на более высокий уровень целостного проявления.

Под «формой организации обучения» ученые понимают вид занятия, «исторически сложившуюся, устойчивую и логически завершенную организацию педагогического процесса, которому свойственны систематичность и целостность, саморазвитие, личностно-деятельностный характер, постоянство состава участников, наличие определенного режима проведения».

К ведущим формам организации учебных занятий относятся такие формы, как:

- урок;
- урок - аукцион;
- лекция;
- лабораторно-практическое занятие;
- консультация;
- самостоятельная работа.

Успешная трудовая деятельность обучающихся после окончания учебного заведения возможна лишь при овладении ими во время учебы необходимыми умениями и навыками практической работы, а в соответствии с новыми требованиями – компетенциями.

В выработке умений и навыков практической работы, в формировании компетенций большое значение имеют целенаправленные, многократно выполняемые упражнения. Успешному изучению этих упражнений способствуют все формы и методы профессионального обучения, в том числе, как показывает практика преподавания, большое практическое значение имеет система лабораторно-практических занятий в процессе изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин [1, с.41].

Лабораторно-практические занятия подготавливают обучающихся к прохождению ими производственной практики, а значит, имеют большое значение для их будущей работы, удовлетворения требований работодателей.

В процессе выполнения учебных лабораторно-практических занятий обучающиеся расширяют и углубляют теоретические знания о каком-либо предмете и явлении, получают навыки осмысленного восприятия и анализа теоретического материала, совершенствуют первоначальные умения и навыки, усваивают необходимые для будущей работы правила и проверяют самостоятельно действие отдельных закономерностей и понятий. Выполняя работы, обучающиеся должны широко использовать знания по смежным теоретическим предметам [1, с.42]. Поэтому учебным лабораторно-практическим занятиям отводится большая роль в осуществлении не только теоретического и производственного обучения, но и межпредметных связей.

На учебных лабораторно-практических занятиях обучающиеся учатся работать самостоятельно, привыкают к такому трудовому напряжению, которое им придется испытывать в последующей трудовой деятельности. Необходимо ставить перед обучающимися задачу достичь высокой культуры труда. А это, прежде всего, аккуратность в работе, бережное и чуткое обращение с клиентом, соблюдение правильных приемов работы.

Учебные лабораторно-практические занятия помогают обучающимся представить важность их будущей профессии, прививают у обучающихся интерес к своей профессии [1, с.49].

Учебные лабораторно-практические занятия как форма организации и проведения образовательного процесса позволяют достичь высоких показателей в реализации учебных и воспитательных целей каждого занятия.

Определяя цели учебных лабораторно-практических занятий преподавателю необходимо руководствоваться многими факторами: конкретной профессией, уровнем подготовки обучающихся, учебно-материальной базой, индивидуально-личностными качествами обучаемых. Для педагогов профессионального образования подготовка и проведение лабораторных занятий часто представляют определенную трудность в связи с тем, что недостаточно учебно-методических разработок по отдельным видам методического обеспечения учебного процесса, особенно это, касается методики преподавания общепрофессиональных и специальных дисциплин, тогда как учебно-методические разработки по циклу естественно-научных дисциплин отработаны на протяжении многих лет их применения в образовательном процессе [2, с.24].

Вместе с тем целесообразность и необходимость в проведении таких работ в процессе обучения для педагогов очевидна. Именно обоснованию и выработке методических рекомендаций по проведению лабораторно-практических занятий посвящены последующие главы представленной работы.

Одним из основных звеньев процессов обучения является применение знаний, в результате чего у учащихся формируются практические умения и навыки. В условиях профессионально-технических учебных заведений эту задачу выполняют, прежде всего, лабораторные занятия [2; 3, с.27].

В процессе изучения общетехнических и специальных дисциплин задачи практического применения теоретических знаний и формирования компетенций решаются, главным образом, при проведении учебных лабораторно-практических работ. При этом теоретические знания закрепляют умения творчески использовать их для решения учебных и производственных

задач. В ряде случаев учебные лабораторно-практические работы служат источником новых знаний и формирования компетенций, способом их расширения и углубления.

В настоящее время для наиболее тесной увязки общеобразовательной и профессионально-технической подготовки проводятся лабораторно-практические занятия, имеющие межпредметный характер. При этом обучающиеся приобретают и закрепляют умения применять на практике знания и по общеобразовательным и по специальным предметам в комплексе. Такие лабораторные занятия главным образом проводят в тех случаях, когда аналогичный материал общеобразовательных и технических предметов изучается примерно в один и тот же период времени [3, с.30].

По задачам и месту в учебном процессе лабораторные занятия по общетехническим и специальным предметам занимают промежуточное положение между теоретическим и производственным обучением и являются важным средством связи теории и практики [3, с.31]. Все это в значительной степени влияет на определение вида тематики и содержания учебных лабораторно-практических работ, сроков и продолжительности их проведения, методов и приемов руководства деятельностью обучающихся, включая самостоятельную работу по подготовке к учебному лабораторно-практическому занятию, а также обработке результатов его выполнения, рефлексии.

1.2 Виды учебных лабораторно-практических занятий

Учебные лабораторно-практические занятия по общепрофессиональным и специальным дисциплинам занимают промежуточное положение между теоретическим и производственным обучением и являются важным средством связи теории и практики [3, с.31].

Дидактический анализ содержания общепрофессиональным и специальным дисциплин позволяет выделить основные виды характерных для них учебных лабораторно-практических занятий. Учебные лабораторно-

практические занятия по общепрофессиональным и специальным дисциплинам могут быть:

- иллюстративными;
- исследовательскими.

Эта классификация учебных лабораторно-практических занятий дает возможность установить их конкретную тематику для включения в соответствующие учебные программы.

На иллюстративных учебных лабораторно-практических занятиях обучающиеся выполняют работы по какому-либо уже известному им вопросу, после того как преподавателем установлены определенные положения, сделаны выводы, раскрыты закономерности и причинно-следственные связи, проведены необходимые демонстрации, и они являются иллюстрацией к уже изученному теоретическому учебному материалу. Выполняя работы такого рода, обучающиеся еще раз углубляются в изучение данного вопроса, охватывают его полнее и всесторонне.

Исследовательские учебные лабораторно-практические занятия – это занятия, когда результаты проводимых занятий обучающимися предварительно неизвестны или являются опытными и проверяются в процессе проведения учебного лабораторно-практические занятия, обработки полученных результатов. В этих случаях обучающиеся подводятся к новым знаниям самостоятельно.

Эффективность исследовательских учебных лабораторно-практических занятий выше, чем иллюстративных. Занятия исследовательского характера вызывают у учащихся значительный интерес, способствуют воспитанию у них наблюдательности, аккуратности, внимания, чувства ответственности за результаты работы. Знания, полученные обучающимися в процессе выполнения таких работ более глубокие и полные по объему [4, с.28; 5].

Однако, чтобы ставить более или менее сложный исследовательский эксперимент в ходе выполнения учебных лабораторно-практических занятий

и делать выводы, нужны определенный опыт и знания. А у обучающихся к моменту проведения исследовательских учебных лабораторно-практических занятий часто ни того, ни другого нет в достаточной степени. Кроме того, проведение учебных лабораторно-практических исследовательского характера, как правило, требует значительно больше времени, чем иллюстративных. Сложные зависимости, характеристики, закономерности вообще нецелесообразно предлагать самостоятельно исследовать обучающимся даже при непосредственном руководстве преподавателя.

Поэтому в исследовательском плане обычно проводятся более простые по содержанию и выводам лабораторные занятия. Их обычно планируют на более поздних этапах обучения, когда у обучающихся накопится определенный опыт проведения лабораторных экспериментов.

Иллюстративный или исследовательский характер учебных лабораторно-практических занятий во многом определяет методику ее проведения: способы руководства деятельностью обучающихся со стороны преподавателя, содержание инструктивных указаний, сложность заданий, последовательность выполнения отдельных опытов и т.п.

В зависимости от организации, учебные лабораторно-практические занятия могут быть фронтальными и не фронтальными. При фронтальных лабораторных занятиях все учащиеся выполняют одинаковое задание, работая на однотипном оборудовании индивидуально или небольшими звеньями. Фронтально должны проводиться, прежде всего, учебные лабораторно-практические занятия, предваряющие или сопровождающие изучения учебного материала на уроках [6, с.43]. Желательно применять фронтальное проведение учебных лабораторно-практических занятий при завершающем изучении учебного материала раздела (модуля) учебной дисциплины..

Фронтальная организация учебных лабораторно-практических работ имеет ряд преимуществ:

– занятия можно проводить непосредственно после изучения соответствующей темы (раздела, модуля) учебной дисциплины, переходя последовательно от простых учебных лабораторно-практических работ к более сложным; значительно облегчается руководство учащимися и наблюдение за ходом выполнения работ;

– имеется возможность проводить групповой инструктаж.

К недостаткам фронтальной организации учебных лабораторно-практических работ следует отнести необходимость большого количества одинакового оборудования в учебной лаборатории.

При нефронтальной организации учебных лабораторно-практических работ обучающиеся работают звеньями на различном оборудовании. Содержание учебных лабораторно-практических работ при этом различное для отдельных звеньев. Недостатком такой формы организации учебных лабораторно-практических работ является определенная сложность руководства ими, так как преподаватель лишен возможности проводить общий инструктаж всех учащихся и коллективный разбор их итогов [9, с.78]. Однако в большинстве случаев лабораторные занятия при изучении общетехнических и специальных предметов проводятся не фронтально, так как это не требует лабораторного оборудования сразу для всех обучающихся.

Не фронтально проводятся главным образом лабораторные занятия иллюстративного характера после изучения части курса. Обычно для них отводится время после прохождения нескольких тем. Группа разбивается на звенья в соответствии с количеством лабораторных рабочих мест, но не более чем по пять - шесть человек в звене. Звенья обычно комплектуются таким образом, чтобы в них были включены примерно одинаковые по успеваемости учащиеся, поскольку в противном случае работу, как правило, выполняют более успевающие, а остальные пассивно наблюдают. Составляется график перемещения, предусматривающий выполнение запланированных на данный

период лабораторно-практических работ всеми звеньями по скользящему принципу [3, с.79].

1.3 Структура учебного лабораторно-практического занятия

Структура – это определенная последовательность шагов, этапов процесса деятельности педагога и обучающихся, направленных на выполнение целей урока, занятия (семинара, лабораторной работы и пр.). В структуре урока теоретического занятия с применением лабораторно-практической работы, как и при проведении обычного теоретического урока, выделяют внешнюю и внутреннюю (дидактическую) структуру. Внешняя структура:

- вводный инструктаж;
- основная часть – упражнения обучающихся и текущее инструктирование их педагогом;
- заключительный инструктаж.

Внутренняя (дидактическая) структура:

- целевая установка на урок;
- актуализация знаний и опыта обучающихся;
- формирование (отработка) новых способов действий;
- применение (закрепление, развитие, углубление) освоенных способов действия;
- подведение итогов.

Наличие и последовательность структурных элементов урока (как внешних, так и внутренних, дидактических) могут быть самыми разнообразными в зависимости от содержания и места в учебном процессе [10, с. 13-14].

1.4 Особенности проектирования и проведения учебных лабораторно-практических работ по специальным дисциплинам

Одна из важнейших форм учебной работы в образовательных организациях СПО – учебные лабораторно-практические работы, проводимые в специально оборудованных помещениях (лабораториях) и мастерских. Для дости-

жения высокой эффективности таких занятий преподавателю необходимо тщательно к ним готовиться: разработать эффективные учебно-методические материалы; правильно оборудовать рабочие места, следить за тем, чтобы они были оснащены всеми необходимыми сборочными единицами и приборами; тщательно продумывать план и методику проведения занятий.

Цель учебной лабораторно-практической работы по подготовке будущего квалифицированного специалиста – слесаря по ремонту автомобилей, в частности, заключается в:

- закреплении, углублении и расширении знаний по устройству, работе, приемам монтажа, регулировкам и техническому обслуживанию автомобилей;
- в приобретении умений по разборке и сборке, регулировке, применении съемников и других монтажных приспособлений;
- в закреплении умений и овладении определенными навыками работы со слесарно-монтажным инструментом.

Кроме того, каждое занятие должно не только способствовать повышению профессионального уровня обучающихся, но и воспитанию в них сознательного отношения к труду. Мастерство преподавателя заключается в том, чтобы умело использовать эту форму обучения в воспитательных целях и создавать все условия для успешного проведения занятий.

Для учебной лабораторно-практической работы характерны сочетания индивидуальной, звеньевой и групповой работы и возможность самостоятельной деятельности обучающихся. Занятия объединены в определенные циклы, число занятий в каждом цикле соответствует числу звеньев, каждому звену отводится специально оборудованное рабочее место. Занятия проводятся по расписанию, при этом руководствуются графиком движения звеньев.

Основные требования к учебному лабораторно-практическому занятию сводятся к следующему.

Каждое учебное лабораторно-практическое занятие должно иметь определенную цель, намеченную преподавателем в соответствии с целями задания данного цикла, и проводиться на основе единства теории и практики. Его содержание должно отвечать программе и базироваться на последних достижениях передового опыта [8, с. 16].

Преподаватель должен проявлять чуткое и внимательное отношение к обучающимся, доверять их способностям, воспитывать в них сознательное отношение к учебе. Однако чуткость и доверие должны сочетаться со строгой требовательностью к каждому обучающемуся и ко всей группе в целом.

Учебное лабораторно-практическое занятие должно проводиться по четкому плану, дисциплинированно и организованно, обучающиеся должны иметь конкретное задание и работать самостоятельно, руководствуясь инструкционной картой. На занятии они должны получить определенную сумму знаний, систематизированных умений и навыков, а также ощутить результаты своей работы.

Учебное лабораторно-практическое занятие ни в коем случае не следует начинать прежде, чем обучающиеся получат определенный объем теоретических знаний, соответствующий всем заданиям цикла.

Подготовка преподавателя к проведению учебных лабораторно-практических занятий состоит из двух основных этапов:

- из личной подготовки преподавателя;
- из подготовки материально-технического оснащения занятия.

Преподаватель обязан сам еще раз повторить соответствующие разделы программы и тщательно просмотреть содержание инструкционных карт, а также просмотреть литературу по данному вопросу. Кроме того, преподаватель должен знать степень подготовленности каждого обучающегося к предстоящей работе; проследить за тем, чтобы каждое рабочее место было обеспечено всем необходимым. В учебном плане он должен предусмотреть связь лабораторно-практической работы с соответствующим теоретическим

материалом, определить объем и чередование работ. Особое внимание следует уделять вопросам техники безопасности.

В процессе обучения преподаватель должен формировать обучающегося как личность, воспитывая в нем такие качества, как сознательное отношение к труду, бережное отношение к технике, культуру труда и поведения.

При планировании учебных лабораторно-практических занятий следует разработать поурочный план; инструкционные карты; график чередования звеньев по рабочим местам; план проведения занятий.

Поурочный план составляют на основании тематического плана и программы лабораторно-практических работ по преподаваемой дисциплине.

Организация любой лабораторно-практической работы начинается с установления ее места в системе уроков соответственно учебного плана. При перспективном тематическом планировании следует, помимо тематики лабораторно-практических работ, времени их проведения, определить соотношение теоретических знаний и лабораторно-практических работ при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин.

Перечень и содержание учебных лабораторно-практических работ разрабатываются преподавателем соответствующей специальной дисциплины, рассматриваются и утверждаются на цикловых методических комиссиях и оформляются в виде сборников-руководств с указанием выполнения заданий и обработки полученных данных [9, с.20]. В сборниках содержатся также указания по оформлению отчетов, проверочные вопросы и т.д.

При разработке содержания учебных лабораторно-практических работ и последовательности их выполнения учитывается и комплексно рассматривается учебный материал, пройденный учащимися по общетехническим предметам.

При подготовке к учебным лабораторно - практическим работам следует решить, что обучающийся может сделать самостоятельно, а что необходимо дать в готовом виде в описании к работе. Описания к работам можно

сделать различными по уровню сложности, соответствующими индивидуальным возможностям обучающихся.

Преподаватель руководит процессом выполнения учебной лабораторно-практической работа в форме инструктирования, основной задачей которого является создание у обучающихся ориентировочной основы деятельности для наиболее эффективного выполнения заданий [9, с.23].

Исследования психологов показали, что трудовая деятельность человека, имеет две стороны:

- ориентировочную;
- исполнительскую.

Ориентировочная сторона – это отражение в сознании объективных условий деятельности (задач, способов, критериев, условий выполнения, технических средств и т.п.);

Исполнительская сторона – это непосредственное выполнение действия.

Ориентировочный рефлекс по учению И.П. Павлова, лежит в основе образования условных связей в центральной нервной системе [10, с.56]. Эти связи являются физиологической основой формирования знаний, умений, навыков, компетенций.

Инструктирование разделяется:

- по месту в учебном процессе и основной дидактической цели на:
 - вводное;
 - текущее;
 - заключительное;
- по способу подачи информации на:
 - устное;
 - письменное.

Вводное инструктирование (вводная часть) имеет важное значение при подготовке обучающихся к выполнению учебной лабораторно-практической работы.

Каждая учебная лабораторно-практическая работа только тогда дает положительные и ценные результаты, когда обучающимся ясна цель предстоящей работы, понятны пути, которыми они должны идти к цели. Обучающиеся должны представлять, в какой связи предлагаемая им учебная лабораторно-практическая работа находится с изученным материалом или какое значение она имеет для дальнейшего продвижения вперед [11, с.86]. Поэтому в процессе вводного инструктажа раскрывается цель работы, определяется план ее проведения, даются необходимые инструктивные указания об организации работы, обращении с приборами и оборудованием, о ведении записей, расчетов, подготовке материалов для отчета.

Методика вводной части во многом зависит от характера и организации лабораторно-практической работы. В тех случаях, когда проводится лабораторно-практическая работа исследовательского характера, преподаватель подробно объясняет учащимся порядок ее выполнения, указывает, в какой последовательности производить замеры величин, как вести их записи, демонстрирует приемы выполнения. Особое внимание, как при проведении вводного инструктажа, так и в ходе работы преподаватель обращает на необходимость сравнения получаемых результатов, выявление зависимости между ними, обоснование выводов. Полезно при этом ставить перед учащимися вопросы, находя ответы на которые они будут постепенно подходить к основному выводу.

При проведении иллюстративной лабораторно-практической работы вводный инструктаж направлен главным образом на раскрытие взаимосвязи данной работы с материалом, изученным на предшествующих уроках. Для вводной части в этом случае характерен опрос учащихся по пройденному материалу, четкое определение выводов, закономерностей, правил, которые лежат в основе тех процессов, которые будут воспроизводиться в ходе лабораторно-практической работы.

Большое влияние на методику проведения вводного инструктажа оказывает организация работы учащихся. При фронтальном проведении лабораторно-практической работы преподаватель делает подробный инструктаж для всей группы преимущественно в устной форме. Основу устного инструктажа составляет сочетание объяснения и показа приемов выполнения работы. Дело в том, что ориентировочной основой правильного выполнения действий для учащихся зачастую является конкретный образец этих действий, которому они подражают и с которым сравнивают свои действия в ходе выполнения работы [11, с.67]. Такую ориентировочную сторону деятельности преподаватель формирует у учащихся, производя показ приемов.

К сожалению, многие преподаватели при проведении вводных инструктажей к лабораторно-практическим работам не придают должного значения методически грамотному показу приемов. Это в некоторой степени естественно. Для преподавателя нет ничего сложного, нового в тех приемах, которые составляют содержание действия, выполняемых в ходе лабораторно - практической работы. Отсюда и пониженное внимание к этому элементу инструктажа. Для учащегося же все новое (будь то простое или сложное) - трудное, непривычное, и тут он особенно нуждается в руководстве.

Для более четкого и яркого восприятия приемов учащимися необходимо сложные приемы расчленить на более мелкие и показывать их каждый в отдельности, делать остановки в наиболее характерных моментах. Важно обеспечить хорошую видимость при показе (положение преподавателя относительно учащегося). Показывая приемы, необходимо давать соответствующие пояснения. Основная цель пояснений – раскрыть «невидимую» сторону показываемого, помочь учащимся лучше разобраться в особенностях движения, действий, но не комментировать то, что хорошо видно и понятно без слов [8, с.39].

При нефронтальной организации лабораторных занятий преподаватель не имеет возможности проводить подробный вводный инструктаж для всех учащихся. В этом случае на первом уроке (в соответствии с графиком

проведения лабораторно-практических занятий) на вводный инструктаж отводится 15-20 минут и рассматриваются следующие вопросы: цель лабораторного занятия; ознакомление учащихся с графиком перемещения; краткое ознакомление с лабораторией, рабочими местами; правила поведения учащихся в лаборатории; правила техники безопасности; организация рабочего места обучающихся при выполнении лабораторной работы; порядок получения и выполнения задания, записи данных, оформления результатов и составления отчета; выдача задания к очередным лабораторным работам; ответы на вопросы учащихся по заданиям - инструкциям.

На следующих занятиях на вводный инструктаж отводится 5-10 минут и проводится он в такой последовательности: распределение звеньев по рабочим местам, в соответствии с графиком перемещения; выдача задания к очередным работам; объяснение особенностей выполнения лабораторно-практических работ на данном занятии; разъяснение ошибок, имевших место на предыдущих занятиях, их причины и способы устранения; ответы на вопросы обучающихся по заданиям - инструкциям.

При проведении не фронтальных, а также сложных и длительных фронтальных лабораторно-практических работ большое значение имеет письменное инструктирование учащихся, в частности в виде заданий - инструкций [8, с.43].

В такой инструкции формулируется тема и цель лабораторно-практической работы; кратко сообщаются теоретические сведения, связанные с работой; приводится перечень оборудования для ее выполнения; описывается весь ход работы и указываются меры предосторожности, которые нужно соблюдать; даются указания, как оформить результаты работы. Для общетехнических предметов общих для крупных групп профессий такие задания-инструкции издаются централизованно преподавателями и утверждаются методическими комиссиями.

Руководство выполнения лабораторно-практических работ преподаватель осуществляет в форме текущего инструктирования в процессе обхода рабочих мест. При этом преподаватель контролирует ход работы, помогает учащимся справиться с возникшими затруднениями и неполадками, отвечает на их вопросы. Иногда он сам задает вопросы, чтобы проверить, насколько сознательно учащиеся выполняют работу. Преподаватель вмешивается в работу учащихся только в тех случаях, если видит, что она пошла явно по неправильному пути или учащийся нарушает правила техники безопасности.

В процессе текущего инструктажа, оказывая помощь одному звену или учащемуся, преподавателю ни в коем случае не следует упускать из поля зрения остальных. Помощь учащимся не должна превращаться в подсказку. Наблюдая за действиями учащихся и не опекая по мелочам, преподаватель обязан обеспечить самостоятельность их работы [8, с.45]. Если у обучающегося возникли затруднения, необходимо путем наводящих вопросов добиться, чтобы он сам понял причины неполадок и определил пути их устранения. Если учащийся испытывает затруднения в правильном пользовании приборами или инструментами, необходимо повторно показать ему соответствующие приемы и предложить повторить их.

При выполнении сложных лабораторно-практических работ полезно проводить на определенном этапе промежуточный контроль, который преподаватель осуществляет после сборки соответствующих заданию схем.

Если лабораторно-практическая работа выполняется звеньями необходимо следить, чтобы в работе принимали участие все члены звена. В звене работа должна быть распределена следующим образом, чтобы у каждого учащегося были свои обязанности [11, с.66].

Например, один устанавливает заданные параметры, другой следит за показаниями приборов, третий ведет их записи. В ходе работы учащиеся меняются местами с тем, чтобы каждый выполнил все элементы задания.

Работа учащегося или звена начинается с анализа задания и изучения порядка его выполнения. А затем, подготовив все необходимое и тщательно организовав рабочее место, учащиеся приступают к выполнению отдельных этапов задания, производят необходимые расчеты, записи, формулируют выводы. В ходе лабораторно-практической работы необходимо следить за соблюдением техники безопасности, организацией рабочего места. Особое внимание необходимо обращать на культуру труда обучающихся, которая проявляется, прежде всего, в безупречном выполнении правил поведения в лаборатории. Не сдерживая инициативы учащихся, нужно приучить их работать под руководством преподавателя, особенно в тех случаях, когда работа связана с электрическим током, химическими реактивами, огнем, или с использованием дорогостоящей аппаратуры и приборов.

Руководя ходом лабораторно-практических работ, необходимо добиваться выполнения каждой операции в ориентировочно намеченное время. Это обеспечит своевременное окончание всей работы, часто увлекаясь первыми операциями, учащиеся начинают спорить, выявлять причины неполадок и забывают о необходимости своевременного и тщательного выполнения основных операций, составляющих суть лабораторной работы. В таких случаях необходимо быстро решить спорные вопросы и указать учащимся на непроизводительную трату времени.

После лабораторно-практической работы каждый обучающийся или старший звена представляет преподавателю сделанные записи и расчеты, и, если они оказываются правильными, работа считается оконченной. Если записи и расчеты неправильны, то учащиеся должны будут повторить измерения и наблюдения, возможно в дополнительное время.

После выполнения всеми учащимися лабораторно-практических работ, подводят их итоги. Особо важное значение это имеет после проведения лабораторно-практических работ исследовательского характера. При этом в ходе беседы преподаватель совместно с учащимися анализирует результаты

эксперимента, делает сравнения, сопоставления, подводит учащихся к определенным выводам. Сформулированные выводы, закономерности учащиеся записывают в отчет о работе.

Отчеты выполняются частично на занятиях в лаборатории (таблица записей замеров, расчеты, фиксация результатов наблюдений), частично в порядке домашней работы.

При приеме отчетов о лабораторно - практической работе преподаватель беседует с учащимися, просматривает их записи, схемы, эскизы, чтобы убедиться в том, что работа выполнена сознательно и учащиеся прочно овладели необходимыми знаниями и умениями [9, с.79].

Оценка за лабораторно-практическую работу выставляется с учетом текущих наблюдений за учащимся и качества представленного ими отчета.

1.5 Классификация технических знаний

Образовательная область технология представляет собой систему технических знаний о целенаправленном преобразовании материалов, энергии и информации. Указанная система технических знаний непосредственно обслуживает предметно-практическую деятельность людей. Описание предметно-практической деятельности людей может быть различным. Поэтому технические знания, соответственно, могут быть различной формы, раскрывающий тот или иной аспект предметной практики или дающей описание практики на определенном уровне.

Разные формы технических знаний требуют и разного подхода к их изучению, соответствующих методов и средств обучения. Все технические знания можно разделить на два вида: донаучные и научные технические знания. Донаучные технические знания представляют собой эмпирическое описание предметной практики, средств трудовой деятельности и способов применения этих средств. Другими словами, донаучные технические знания - это эмпирическое описание технического опыта людей.

Научные технические знания, в отличие от донаучных, являются синтезом технического опыта с естественно-научными знаниями. Технические науки возникли и приобрели самостоятельное существование и развитие на стыке науки и практики. Научные технические знания описывают естественный процесс, происходящий в техническом объекте, строение и функцию этого объекта, а также взаимосвязь между ними в рамках предметно-практической деятельности.

Технические знания (донаучные и научные) подразделяются на практические, технологические, конструктивно - технические и материаловедческие.

Практические знания – это первая простейшая форма технических знаний, в которой главное внимание уделяется действиям человека в процессе производства продукта. Эта форма технических знаний характерна для таких условий производства, когда применяются универсальные орудия труда. Практические знания используются и для описания современной предметно - практической деятельности людей в тех случаях, когда нужно раскрыть чисто практическую сторону этой деятельности. Практические знания – это знания приемов практической работы. Например, в той или иной конкретной технологии ручной обработки материалов они выражаются в том, как держать рабочий инструмент, как выполнять трудовые движения, какие должны быть усилия в этих движениях и т.д. В технологии машинной обработки материалов - это знания практических действий по наладке, настройке, управлению станком или другой технологической машиной в процессе обработке материала.

Технологические знания раскрывают сущность различных актов преобразования предмета труда в продукт, выраженных в виде технологических операций. Здесь основное внимание уделяется взаимодействию рабочего инструмента и предмета труда. Выделение технологических операций, необходимых для производства продукта труда, позволяет раскрыть весь технологический процесс как объективную основу, на которой организуется производственная деятельность. Не смотря на то, что при

обучении технологии большая часть учебного времени отводится на практические работы обучающихся, на освоение практических знаний и формирование практических умений, в то же время изучение технологических знаний создает основу для организации этих практических работ. Технологические знания являются тем системообразующим элементом, вокруг которого объединяются все необходимые для осуществления производственного процесса технические знания. В основе производственного процесса лежит технологический процесс. Он представляет собой последовательные акты преобразования предмета труда в продукт. Эти акты преобразования предмета труда (материала, заготовки) обычно выражаются в технологических операциях. Суть технологических операций заключается во взаимодействии рабочего (технологического) инструмента с обрабатываемым материалом. Например, с помощью ножниц можно разрезать бумагу, картон, ткани, тонкий листовый металл и т.д. Здесь важно, какие движения совершает инструмент и материал относительно друг друга, какова конструкция этих движений и какие усилия при этом преодолеваются.

В основе взаимодействия инструмента и материала лежит тот или иной естественный природный процесс. В том же примере разрезания материала ножницами происходит сдвиг одной части материала по отношению к другой и так, что переходит в срез, и материал разделяется на части. Само явление сдвига (среза) материала - это физическое явление. Однако, оно обусловлено воздействием инструмента на материал, т.е. техническими средствами, и поэтому приобретает характер технического явления и отражается уже в форме технологического знания.

При выполнении технологических операций для обеспечения необходимого взаимодействия рабочего инструмента и материала, используют различные приспособления, аппараты, приборы, станки и другие технологические машины и оборудование. Рассмотрение этих технических средств

труда переходит уже в форму конструктивно-технических знаний. Это связь технологических знаний с конструктивно-техническими.

Конструктивно - технические знания – это знания о конструктивно-технических элементах производственных средств, обеспечивающих взаимодействие рабочего инструмента и предмета труда в рамках определенной технологии. Например, сведения об устройстве сверлильного станка, который обеспечивает взаимодействие сверла или другого инструмента с конструкционным материалом при получении отверстия в этом материале. В содержании обучения той или иной конкретной технологии в общеобразовательных учреждениях конструктивно-технические знания включаются; обычно в той мере, в какой они связаны с технологическими знаниями. Например, в технологии обработки конструкционных материалов (древесины и металлов) изучается конструктивное устройство и работа сверлильного станка, другие деревообрабатывающие и металлорежущие станки.

Кроме рассмотренных видов технических знаний (практических, технологических, конструктивно-технических, материаловедческих) предметно-практическая деятельность по осуществлению той или иной конкретной технологии требует применения и других видов знаний. Они являются как бы аспектами соответствующих видов технических знаний. Среди них можно выделить следующие:

- а) организационно - технические знания,
- б) технико-экономические,
- в) технико-экологические,
- г) эргономические,
- д) знания технической эстетики,
- е) графические,
- ж) социально - технические.

К организационно-техническим знаниям относятся знания организации рабочего места при выполнении практических работ по изготовлению

изделий, знания планирования технологических процессов, организации материального обеспечения учебно-производственных процессов и др. Они связаны с различными видами технических знаний. Организация рабочего места связана с практическими техническими знаниями. Технологическое планирование органически связано с технологическими знаниями. А знания материального обеспечения учебно-производственного процесса вытекает из конструктивно-технических знаний об устройстве и работе технологического оборудования, станков и других технологических машин.

Технико-экономические знания являются аспектом технологических, конструктивно-технических и практических знаний. Если речь идёт о выборе оптимальных технологических способов изготовления изделий, то это экономический аспект технологических знаний. Рациональное использование технических устройств напрямую связана с конструктивно-техническими знаниями.

В настоящее время большое значение придаётся экологическим проблемам. Это прежде всего аспект технологических знаний, знаний того, как построить технологический процесс, чтобы не было вредного влияния на окружающую среду и на самих работников.

При обучении технологии нельзя обойти вниманием и вопросы эргономики. Они связаны с конструктивно - техническими знаниями. Органы управления, рукоятки ручных рабочих инструментов, где работающий имеет контакт с техническим средством, должны иметь размеры, форму, цвет и т.д., удобные для этого контакта.

Как бы продолжают эргономический аспект конструктивно-технических знаний знания технической эстетики или художественное конструирование технических устройств.

Значительное место в содержании обучения технологии занимают графические знания. Графические знания изучаются учащимися в

самостоятельном учебном предмете. Здесь эти знания систематизированы в логике этого предмета, с учетом логики графической науки.

Вместе с тем, графические знания включаются и в содержание изучаемых отдельных конкретных технологий. В технологии обработки конструкционных материалов, например; изучаются первые практические представления о чертеже; технических рисунке и эскизе, о правилах построения чертежей, чтении чертежей изготавливаемых изделий и т.д.

В содержании обучения технологии уделяется внимание и социальному аспекту технических знаний. Здесь вопросы о роли труда в жизни людей, об отношении к труду и людям труда, о социальных последствиях развития техники и т.д. Это важно с точки зрения воспитания учащихся в процессе обучения технологии.

1.6 Особенности обучения обучающихся образовательных организаций СПО в условиях учебных лабораторий

Особенности организации и методики лабораторно-практического обучения обучающихся образовательных организаций СПО в условиях учебных лабораторий обусловлены, прежде всего, сложностью и разнородностью их профессиональных навыков и умений.

Основная цель практических занятий в лабораториях – закрепить и пополнить знания учащихся и привить начальные практические навыки. Таким образом, речь идет об одновременном проведении лабораторно-практических работ и тренировочных упражнений. Качество практического обучения в лабораториях во многом зависит от их материально-технического оснащения, т.е. от оборудования рабочих мест, где учащиеся выполняют задания, предусмотренные программой. Оборудование рабочего места должно обеспечивать наибольшие удобства для безопасного выполнения учащимися заданий в условиях, приближенных к производственным, возможность самостоятельно работать, изучать новую технику и технологию, рациональные приемы разборки, сборки и регулировки машин и оборудования.

В отличие от слесарных и других мастерских рабочие места в лабораториях организуются, как правило, не для каждого учащегося, а для звена из двух учащихся. Рабочее место состоит из машины, ее агрегата или узла и монтажного стола с комплектом инструментов, инструкционно-технологической документацией, учебными таблицами и др. Рабочие места имеют различное оборудование в зависимости от заданий, которые на них выполняют учащиеся. При размещении рабочих мест в лаборатории рекомендуется группировать их в соответствии с циклами (разделами) программы. Каждый цикл объединяет несколько практических заданий, выполняемых на аналогичных механизмах однотипных машин или для выполнения сходных работ и т. д. Практические занятия по конкретному циклу заданий проводятся после того, как автомобили и механизмы, входящие в этот цикл, изучены на занятиях по теоретическому обучению.

Для выполнения лабораторно-практических занятий учебная группа делится на звенья по несколько учащихся в каждом. Звенья обучаются на различных рабочих местах в соответствии с содержанием задания и, перемещаясь согласно графику с одного рабочего места на другое, выполняют все задания цикла. Чем больше рабочих мест организуется по каждому циклу, тем на большее количество звеньев делится группа и меньше учащихся входит в состав одного звена. Очевидно, что при небольших звеньях создаются наиболее благоприятные условия для индивидуального выполнения учащимися работ, а следовательно, и для более качественного освоения ими трудовых приемов и операций, формирования профессиональных навыков и умений.

Учебными программами рекомендуется делить учебную группу на практических занятиях в лабораториях на пятнадцать звеньев. Продолжительность занятий по каждому циклу рассчитана не менее чем на пять учебных дней; в противном случае практические занятия будут отставать от теоретических и, как следствие этого, потребуется много времени на восстановление в памяти

учащихся теоретических (сведений об устройстве и работе изучаемых автомобилей, механизмов, оборудования).

Практические занятия в лабораториях по специальным предметам проводят, как правило, преподаватели. Основной формой лабораторно-практических занятий является урок, который обычно включает: организационную часть, вводный инструктаж, самостоятельную работу учащихся, текущий и заключительный инструктажи. Вводный инструктаж в начале каждого цикла лабораторно-практических занятий проводится более развернуто, чем в последующие дни занятий. Начинается он обычно с беглого опроса учащихся по домашнему заданию, что позволяет преподавателю выявить пробелы в знаниях учащихся о. конструкциях узлов и механизмов и восполнить их при проведении вводного и текущего инструктажей. Однако, как уже указывалось, лучше этот опрос проводить позже, в непосредственной связи с заданием. Это дает возможность сэкономить время и способствует повышению активности учащихся. Затем преподаватель, в общем, для всей группы инструктаже рассказывает о цели каждого задания цикла, характеризует его, разъясняет назначение слесарно-монтажных инструментов и приспособлений, с помощью которых учащиеся будут выполнять работу, требования к организации рабочего места, культуре труда, правила техники безопасности при выполнении заданий и в заключение распределяет звенья учащихся по рабочим местам, поясняет порядок перемещения звеньев в соответствии с графиком.

Вслед за общими для всей группы указаниями преподаватель дает краткие дополнительные пояснения каждому звену по конкретному заданию: о пользовании инструкционной картой, технической документацией, специальными инструментами, характерных для индивидуальной работы учащихся внутри звена, разъясняет порядок сдачи рабочего места и инструмента после выполнения задания, напоминает о необходимости строгого выполнения правил техники безопасности. Для проведения общегруппового инструктажа во многих училищах в лабораториях высвобождается площадь, где размещают

столы и стулья (по числу учащихся) и на возвышении оборудуют место для преподавателя. После вводного инструктажа учащиеся приступают к выполнению заданий, а преподаватель осуществляет текущий инструктаж.

Во время самостоятельной работы учащихся преподаватель делает несколько обходов рабочих мест учащихся. Каждый из обходов имеет основную цель, которой уделяется главное внимание при проверке работы учащихся и оказании им помощи.

Основная цель первого обхода – обеспечить правильное начало работы учащихся. Преподаватель следит, чтобы учащиеся приступили к разборочным операциям только после того, как хорошо ознакомятся с содержанием инструкционных карт, проверят, наличие необходимых инструментов, усвоят правила безопасной работы. В процессе инструктажа преподаватель задает учащимся вопросы, уточняя, как они разобрались в содержании инструкционных карт, поняли порядок выполнения задания и требования техники безопасности, дает указания о распределении работы между членами звена.

Основной целью второго обхода на занятиях по приведенному циклу может быть оказание помощи учащимся в разборке кривошипно-шатунного и распредмеханизмов, а также воздухоочистителей, фильтров грубой и тонкой очистки топлива, бензонасосов. Во время этого обхода преподаватель следит за правильным распределением работы между членами звена, проверяет, как учащиеся соблюдают последовательность разборки узла или механизма, указанную в инструкционной карте, пользуются инструментами, приспособлениями и приборами, выполняют безопасные приемы работы.

Преподаватель не только наблюдает за работой учащихся, но и при необходимости показывает приемы разборки механизмов, пользования монтажно-демонтажными приспособлениями и инструментами. В соответствии с требованиями методики инструктирования демонстрация выполнения того или иного, приема может быть проведена для отдельного звена, а если одну и ту же ошибку допускают учащиеся нескольких звеньев, показ следует проводить

для всех учащихся группы, выполняющих аналогичные задания. В процессе инструктажа учащимся даются индивидуальные задания в виде упражнений в выполнении отдельных приемов и операций. Например, по данному циклу это могут быть упражнения в снятии и установке поршневых колец, разборке и сборке шатунно-поршневой группы, регулировке зазоров клапанов и др.

По окончании разборки того или другого узла учащиеся должны изучить устройство и взаимодействие его деталей, т.е. расширить и закрепить знания о его конструкции, полученные на уроках теории.

В этот период преподаватель также планирует несколько обходов, основная цель которых – консультация и оказание помощи учащимся в изучении конструкции и работы узла, механизма. Эта часть – инструктажа может проводиться путем беседы с учащимися звена или нескольких звеньев, рассказа и другими методами обучения. Одновременно преподавателю необходимо при помощи опроса выявить знание данного материала отдельными учащимися звена. Если опрос показывает, что материал усвоен, а время еще осталось, рекомендуется предложить учащиеся выполнить дополнительные индивидуальные задания по разборке, сборке и регулировке механизмов, определению зазоров в сочленениях и т. п. Затем учащиеся приступают к сборке изучаемых механизмов, и основная цель обходов и инструктажа в этот период – обеспечить освоение учащимися последовательности и правильных приемов сборки и регулировки механизмов, соблюдение технических условий сборки, предусмотренных инструкционной картой. Одновременно следует продолжать проверку знаний и умений, учащихся в объеме всего задания. Предлагаемые при этом вопросы должны способствовать сознательному выполнению работы учащимися, побуждать их делать сравнения и обобщения искать причинно-следственные связи и т. п. В ходе этой проверки необходимо определить, насколько полно выполнено задание каждым звеном и отдельными учащимися, а также активность и самостоятельность их в работе. В завершение этого периода преподаватель

принимает рабочие места, окончательно определяет комплектность узла, механизма, исправность инструментов и приспособлений, (состояние учебной и технической документации и чистоту рабочих мест).

В заключительном инструктаже преподаватель подводит итоги работы каждого звена: подробно анализирует качество работ, выполненных как звеном в целом, так и каждым учащимся (полнота выполнения задания, соблюдение технических условий, организация рабочего места, освоение правильных приемов работы); детально разбирает типичные ошибки, допущенные учащимися, объясняет их причины, возможные последствия и способы предупреждения.

В конце инструктажа преподаватель сообщает учащимся оценки, выставленные на занятии, объясняет расстановку звеньев по рабочим местам на следующем занятии, дает задание на дом, сопровождая его кратким пояснением, рекомендует необходимую литературу.

Выводы по главе 1

Для качественной подготовки специалистов материально-техническая база ссузов в обязательном порядке должна соответствовать современному уровню развития техники и соответствующей ее оснащенности этой техникой.

Одной из основных причин дефицита квалифицированных специалистов является разрыв в требованиях, предъявляемых предприятиями к уровню их квалификации, и уровнем подготовки выпускников ссузов, недостаточное соответствие их знаний, умений, навыков, компетенций современному уровню развития отечественного и зарубежного автомобилестроения.

Современный специалист должен обладать современными знаниями, умениями, навыками и компетенциями – как профессиональными (по видам деятельности), так и универсальными (инструментальными, социально-личностными и пр.): компетенция рассматривается как «знания, опыт, осведомленность в какой-либо области».

Для подготовки специалистов, отвечающим современным требованиям, необходимо внимательно и осознанно подходить к проектированию учебного процесса – разработке рабочих учебных программ и всего учебно-методического и материально-технического обеспечения, диагностических средств преподавания дисциплин, особенно циклов общепрофессиональной и специальной подготовки.

К ведущей форме организации учебных занятий относятся лабораторно - практические занятия, поскольку успешная трудовая деятельность выпускников учебного заведения, особенно профессионального профиля, возможна лишь при овладении ими во время учебы необходимыми умениями и навыками практической работы, а в соответствии с новыми требованиями – компетенциями.

Дидактический анализ содержания специальных дисциплин позволяет выделить основные виды характерных для них учебных лабораторно-практических занятий: иллюстративных; исследовательских. Эффективность исследовательских учебных лабораторно-практических занятий выше, чем иллюстративных. Занятия исследовательского характера вызывают у учащихся значительный интерес, способствуют воспитанию у них наблюдательности, аккуратности, внимания, чувства ответственности за результаты работы. Знания, полученные обучающимися в процессе выполнения таких работ более глубокие и полные по объему.

Цель практических занятий в учебных лабораториях – закрепить и пополнить знания учащихся и привить начальные практические навыки. Таким образом, речь идет об одновременном проведении лабораторно-практических работ и тренировочных упражнений.

Качество практического обучения в лабораториях во многом зависит от их материально-технического оснащения, т. е. от оборудования рабочих мест, где учащиеся выполняют задания, предусмотренные программой. Оборудование рабочего места должно обеспечивать наибольшие удобства для

безопасного выполнения учащимися заданий в условиях, приближенных к производственным, возможность самостоятельно работать, изучать новую технику и технологию, рациональные приемы разборки, сборки и регулировки машин и оборудования, способствовать формированию у будущих специалистов как профессиональных (по видам деятельности), так и универсальных (инструментальными, социально-личностными и пр.) компетенций.

Одно из основных преимуществ обучения учащихся в учебных лабораториях, в сравнении с обучением непосредственно на предприятии, состоит в том, что здесь можно широко использовать фронтально-групповую, урочную форму организации учебной работы, когда все учащиеся группы выполняют одинаковые задания, однотипные учебно-производственные работы, что позволяет мастеру проводить одновременно со всей группой вводный, текущий, коллективный и заключительный инструктажи и значительно облегчает руководство индивидуальной работой учащихся. Поэтому урок считается основной формой организации лабораторно-практического обучения, основным видом занятий в учебных лабораториях.

Лабораторно-практические занятия подготавливают обучающихся к прохождению ими производственной практики, а значит, имеют большое значение для их будущей работы, удовлетворения требований работодателей. В процессе выполнения учебных лабораторно-практических занятий обучающиеся расширяют и углубляют теоретические знания о каком-либо предмете и явлении, получают навыки осмысленного восприятия и анализа теоретического материала, совершенствуют первоначальные умения и навыки, усваивают необходимые для будущей работы правила и проверяют самостоятельно действие отдельных закономерностей и понятий.

При организации процесса обучения, воспитания и развития обучающихся СПО в рамках специальных дисциплин необходимо использовать

особенности профессиональной деятельности в особенности применение лабораторно-практических работ.

Лабораторно-практическая работа, как форма организации и проведения, позволяют достичь высоких показателей в реализации учебных и воспитательных целей каждого урока. Кроме того, каждое занятие должно не только способствовать повышению профессионального уровня учащихся, но и воспитанию в них сознательного отношения к труду.

ГЛАВА 2. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОМУ КУРСУ «УСТРОЙСТВО АВТОМОБИЛЕЙ»

2.1. Разработка конспекта лабораторного занятия по теме «Главные передачи автомобиля»

Назначение и типы главных передач

Главная передача в устройстве автомобиля служит для увеличения крутящего момента и изменения его направления под прямым углом к продольной оси автомобиля (рис. 2.1). С этой целью главную передачу выполняют из конических шестерен (рис. 2.2).

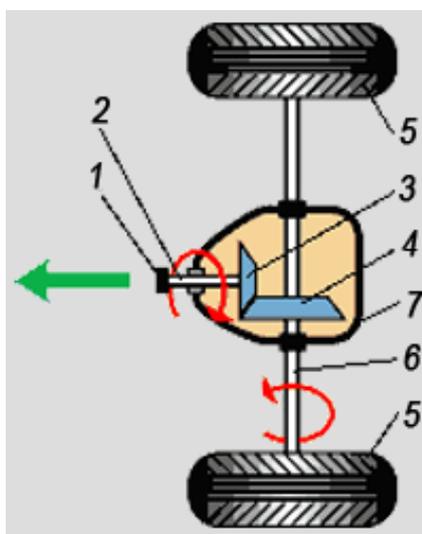


Рис. 2.1 – Схема работы главной передачи:

- 1 – фланец; 2 – вал ведущей шестерни; 3, 4 – ведущая и ведомая шестерни;
5 – ведущие (задние) колеса; 6 – полуоси; 7 – картер главной передачи

Главная передача служит также для уменьшения числа оборотов ведущих колес по отношению к числу оборотов карданного вала. Уменьшение частоты вращения механизмов трансмиссии после главной передачи приводит к увеличению крутящего момента и, соответственно, увеличивает силу тяги на колесах. Главная передача, обеспечивающая постоянное увеличение крутящего момента и передачу его к ведущим колесам, выбирается из условий получения заданной максимальной скорости автомобиля на высшей передаче в коробке передач и оптимальной топливной экономичности.

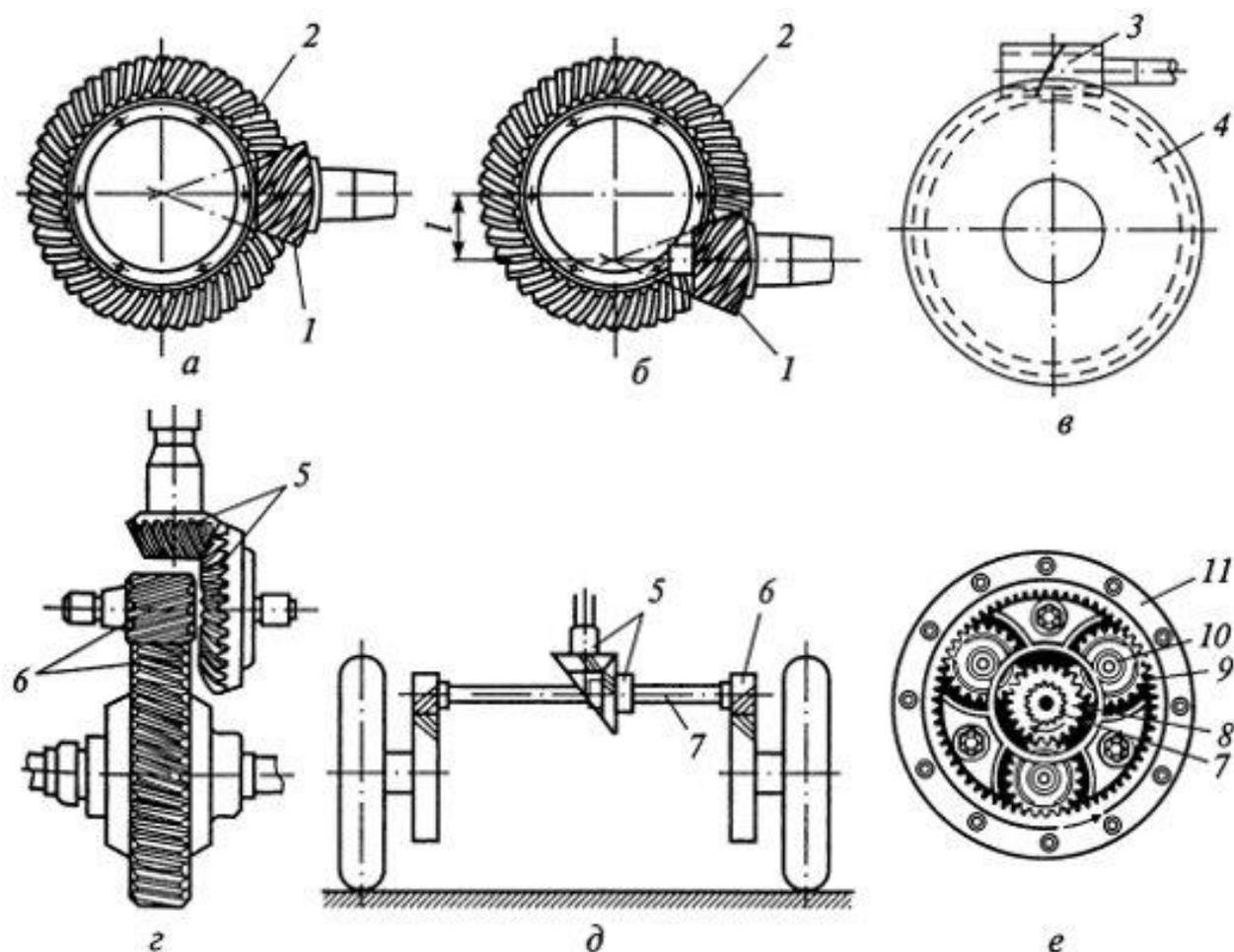


Рис. 2.2 – Главные передачи:

a, б, в – одинарные; *г, д* – двойные; *е* – редуктор; 1 – ведущая шестерня; 2 – ведомая шестерня; 3 – червяк; 4 – червячная передача; 5 – коническая шестерни; 6 – цилиндрические шестерни; 7 – полуось; 8 – солнечная шестерня; 9 – сателлит; 10 – ось; 11 – коронная шестерня

К главной передаче предъявляют следующие требования:

- минимальные размеры по высоте;
- высокий КПД;
- низкий уровень шума при работе.

Кроме того, к главным передачам, как и ко всем другим механизмам автомобиля, предъявляют общие требования: обеспечение оптимальных размеров и массы, простота устройства и обслуживания, технологичность, ремонтпригодность и т.п.

Величина передаточного числа главной передачи обычно составляет 6,5–9,0 у грузовых автомобилей и 3,5–5,5 у легковых автомобилей. Передаточное число главной передачи (3,5–5) должно обеспечивать легковому автомобилю максимальную скорость при включенной высшей передаче. От его величины зависят не только тягово-скоростные свойства автомобиля, но и расход топлива.

Главная передача легкового автомобиля образуется двумя шестернями: ведущей малого и ведомой большого диаметра. В зависимости от числа шестерен главные передачи разделяют на:

- одинарные конические, состоящие из одной пары шестерен;
- двойные, состоящие из пары конических и пары цилиндрических шестерен.

Одинарные конические передачи, в свою очередь, подразделяют на простые и гипоидные.

На автомобилях применяются различные типы главных передач (рис. 2.3):



Рис. 2.3 – Типы главных передач

Одинарные главные передачи

Одинарные главные передачи состоят из одной пары шестерен (рис. 2.2 а, б, в). В этих передачах ведущая коническая шестерня 1 соединена с карданной передачей, а ведомая 2 с коробкой дифференциала и через механизм дифференциала с полуосями. Передаточное число одинарной главной передачи равно 3,5–4,2.

Цилиндрические главные передачи широко используются в переднеприводных автомобилях (рис. 2.4) при поперечном расположении двигателя (ВАЗ-2110, ЗАЗ-1102). Цилиндрическая главная передача имеет высокий, не менее 0,98 КПД, но она уменьшает дорожный просвет у автомобиля и более шумная.

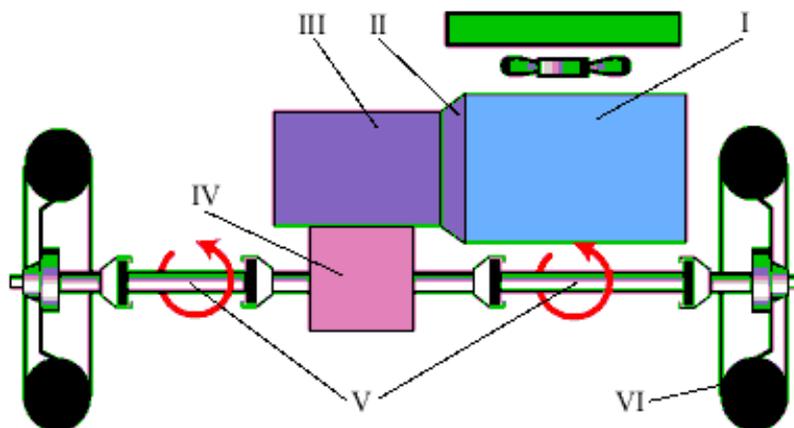


Рис. 2.4 – Схема трансмиссии переднеприводного автомобиля
 I – двигатель; II – сцепление; III – коробка передач; IV – главная передача и дифференциал; V – правый и левый приводные валы с шарнирами равных угловых скоростей; VI – ведущие (передние) колеса

Цилиндрические главные передачи устанавливаются на переднеприводных автомобилях в общем картере с коробкой передач, дифференциалом и сцеплением (рис. 2.5).

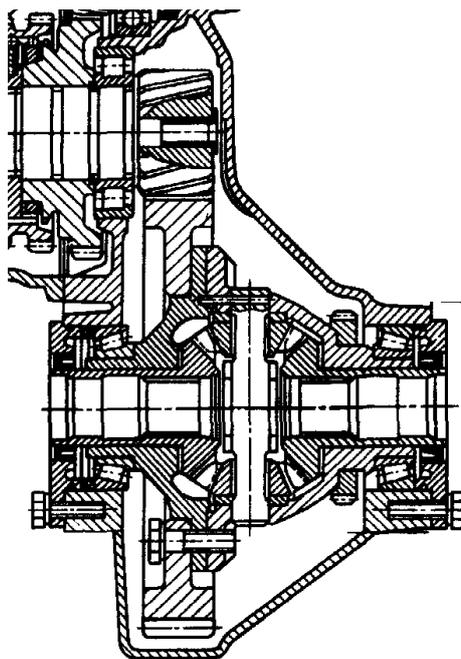


Рис. 2.5 – Косозубая главная цилиндрическая передача

Крутящий момент передается дифференциалу от ведомой шестерни главной передачи. Коробка дифференциала служит ступицей ведомой шестерни главной передачи (рис. 2.6).



Рис. 2.6 – Главная передача с дифференциалом:

1 – полуоси; 2 – ведомая шестерня; 3 – ведущая шестерня; 4 – шестерни полуосей; 5 – шестерни-сателлиты

Дифференциал обеспечивает возможность вращения правого и левого ведущих колес с разными скоростями на поворотах и неровной дороге. Две полуоси, связанные с дифференциалом через полуосевые шестерни, передают крутящий момент от дифференциала к правому и левому ведущим колесам. Дифференциалы, устанавливаемые между приводами колес ведущей оси, называют межколесными, между разными осями - межосевыми (в полноприводных трансмиссиях). Дифференциал предназначен для передачи крутящего момента от главной передачи к полуосям и позволяет им вращаться с разной скоростью при повороте автомобиля и на неровностях дороги.

На автомобилях применяют шестеренчатые конические дифференциалы (рис. 2.6, а), которые состоят из полуосевых шестерен 3, сателлитов 4 и объединяющего их корпуса, прикрепленного к ведомой шестерне главной передачи. Для повышения проходимости автомобиля при движении по бездоро-

жью применяют дифференциалы с принудительной блокировкой или самоблокирующийся дифференциал (рис. 2.7). Сущность принудительной блокировки состоит в том, что корпус дифференциала в момент включения блокировки жестко соединяется с полуосевой шестерней. Для этого предусмотрено специальное дистанционное устройство с зубчатой муфтой.

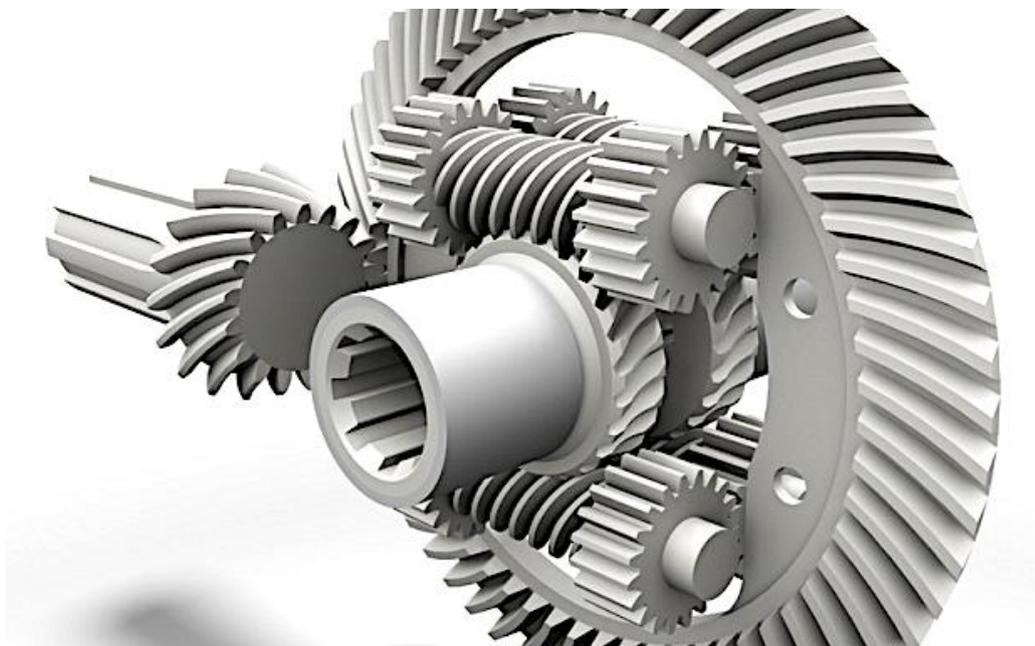


Рис. 2.7 – Самоблокирующийся дифференциал

Меньшими габаритами по сравнению с цилиндрическими обладают конические главные передачи (рис. 2.8). При небольших размерах и более прочных зубьях шестерен они позволяют передавать крутящий момент под 90° .

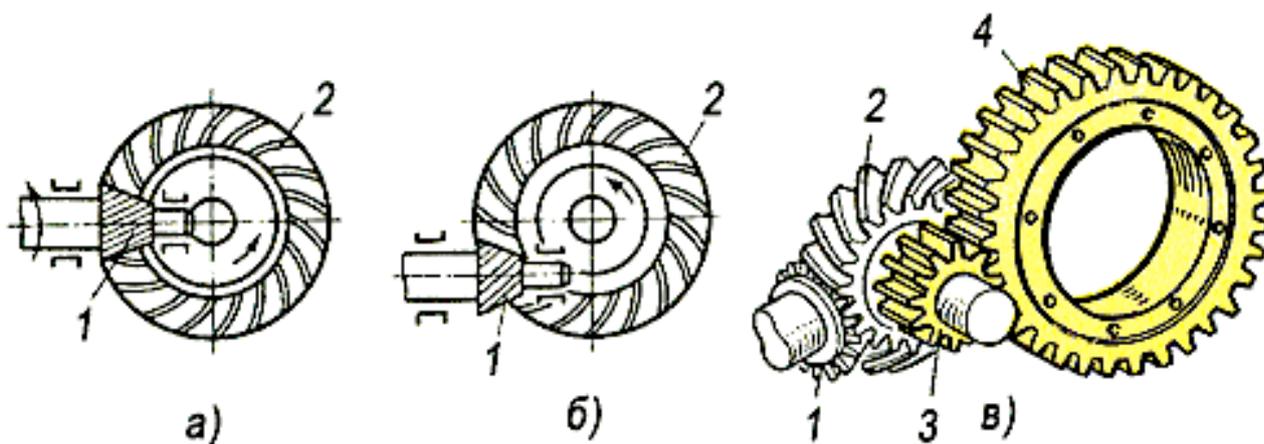


Рис. 2.8 – Типы главной передачи:

1 – ведущая коническая шестерня, 2 – ведомая коническая шестерня,
3 – ведущая цилиндрическая шестерня, 4 – ведомая цилиндрическая шестерня

Конические главные передачи *с прямым зубом* на современных автомобилях не устанавливают. Они применялись в начале 30-х годов на автомобилях Ярославского автозавода (коническая пара двойной главной передачи). Конические главные передачи *со спиральным (круговым) зубом*, пришедшие и смену передачам с прямым зубом, в настоящее время применяются, главным образом, на грузовых автомобилях (КАЗ-4540), конические пары устанавливают в двойных главных передачах (ЗИЛ-431410, все модели КамАЗ, МАЗ, КраЗ, «Урал»). На легковых автомобилях советского производства они применялись на ЗАЗ-968, ЛуАЗ, УАЗ. Конические главные передачи с шевронным зубом используют крайне редко, из-за высокой стоимости.

Коническая главная передача (рис. 2.2, а) применяется на легковых автомобилях и грузовых автомобилях малой и средней грузоподъемности. Оси ведущей 1 и ведомой 2 шестерен в конической главной передаче лежат в одной плоскости и пересекаются, а шестерни выполнены со спиральными зубьями. Передача имеет повышенную прочность зубьев шестерен, небольшие размеры и позволяет снизить центр тяжести автомобиля. КПД конической главной передачи со спиральным зубом 0,97–0,98. Передаточные числа конических главных передач 3,5–4,5 у легковых автомобилей и 5–7 у грузовых автомобилей и автобусов.

Из всех типов конических, главных передач наиболее распространена передача со спиральным (в большинстве случаев круговым) зубом, выполненным по дуге окружности, диаметр которой определяется диаметром резцовой головки.

Коническая, главная передача с круговым зубом впервые была применена в 1913 г. с целью уменьшения размеров, снижения высоты пола, а, следовательно, центра масс легкового автомобиля и увеличения прочности зубьев главной передачи.

Размеры главной передачи с круговыми зубьями меньше, т.к. меньше диаметр шестерни. Число зубьев шестерни $Z1$ может быть доведено до $Z1 = 5-$

6. Применяемый в этих передачах угол наклона $\beta = 30\text{--}40^\circ$ позволят повысить число зубьев, одновременно находящихся в зацеплении, по сравнению с этим параметром у прямозубых передач. Это обеспечивает снижение давления и динамических нагрузок на зуб, а также повышение износостойкости.

Для улучшения приработки зубьев число зубьев колеса и шестерни должно быть *некратным*, поэтому передаточное число всех типов главных передач выражается *нецелым* числом.

Зубья шестерни всегда имеют левое направление спирали, хотя при этом складываются осевые силы от угла конуса и от угла спирали зуба. Это делается для того, чтобы не было ввинчивания шестерни на передачах *переднего хода*, что может быть причиной ее *заклинивания*. В эксплуатации наблюдаются случаи заклинивания шестерни при заднем ходе, когда подшипники недостаточно затянуты.

При неправильной начальной установке зубчатых колес главной передачи, или при неправильной регулировке возможна концентрация напряжений у краев зубьев, что является причиной повышения уровня шума и приводит к нагреванию, ускорению изнашивания и даже поломке зубьев. В главной конической передаче с круговым зубом для уменьшения влияния точности зацепления радиус кривизны зуба шестерни выполняется несколько меньшим радиуса кривизны зуба колеса (локальный контакт). КПД конической передачи с круговым зубом находится в пределах 0,97...0,98.

Все более широкое распространение получают *гипоидные главные передачи*. В настоящее время их устанавливают почти на всех отечественных легковых автомобилях и на многих грузовых автомобилях (ГАЗ-53А, ЗИЛ-431410 [часть выпуска], ЗИЛ-433100, ЗИЛ-133).

Стремление снизить центр масс легковых автомобилей привело к созданию в 1925 г. *гипоидной главной передачи*. В начале эта передача применялась только на легковых автомобилях. Затем, когда выяснились прочие достоинства гипоидной передачи, ее стали широко использовать и на грузовых

автомобилях. В отличие от конической передачи, в гипоидной оси зубчатых колес не пересекаются, а перекрещиваются. Начальными поверхностями гипоидной пары являются поверхности гиперboloидов вращения.

КПД гипоидной передачи несколько ниже КПД конической и составляет примерно 0,96...0,97, что связано с наличием наряду с поперечным продольного скольжения

Наличие скольжения определяет весьма высокое сопротивление усталости гипоидной пары. Усталостное выкрашивание (питтинг) конических пар наблюдается в зоне чистого качения, т. е. у полюса зацепления. В гипоидных парах чистое качение отсутствует, для них характерно скольжение при высоком давлении, поэтому необходимо применять гипоидную смазку, наличие специальных присадок в котором препятствует разрушению масляной пленки.

Для большинства автомобилей одинарные конические передачи имеют зубчатые колеса с гипоидным зацеплением. Гипоидные передачи по сравнению с простыми обладают рядом преимуществ: они имеют ось ведущего колеса, расположенную ниже оси ведомого, что позволяет опустить ниже карданную передачу, понизить пол кузова легкового автомобиля. Вследствие этого снижается центр тяжести и повышается устойчивость автомобиля. Опускание оси карданной передачи увеличивает полезный объем кузова при классической компоновке автомобиля. В этом случае понижается и центр масс автомобиля, что повышает устойчивость движения. Кроме того, гипоидная передача имеет утолщенную форму основания зубьев шестерен, что существенно повышает их нагрузочную способность и износостойкость. Но это обстоятельство обуславливает применение для смазки шестерен специального масла (гипоидного), рассчитанного для работы в условиях передачи больших усилий, возникающих в контакте между зубьями шестерен: для смазки таких передач необходимо применять трансмиссионные гипоидные масла,

содержащие присадки, препятствующие разрушению масляной пленки на зубьях шестерен.

Гипоидная главная передача (рис. 2.2, б) имеет широкое применение на легковых и грузовых автомобилях. Оси ведущей 1 и ведомой 2 шестерен гипоидной главной передачи в отличие от конической не лежат в одной плоскости и не пересекаются, а перекрещиваются. Передача может быть с верхним или нижним гипоидным смещением. Гипоидная главная передача с верхним смещением используется на многоосных автомобилях, так как вал ведущей шестерни должен быть проходным, а на переднеприводных автомобилях — исходя из условий компоновки. Главная передача с нижним гипоидным смещением широко применяется на легковых автомобилях.

Передаточные числа гипоидных главных передач легковых автомобилей 3,5...4,5, а грузовых автомобилей и автобусов 5...7. Гипоидная главная передача по сравнению с другими более прочная и бесшумная, имеет высокую плавность зацепления, малогабаритная и ее можно применять на грузовых автомобилях вместо двойной главной передачи. Она имеет КПД, равный 0,96...0,97. При нижнем гипоидном смещении имеется возможность ниже расположить карданную передачу и снизить центр тяжести автомобиля, повысив его устойчивость. Однако гипоидная главная передача требует высокой точности изготовления, сборки и регулировки. Она также требует из-за повышенного скольжения зубьев шестерен применения специального гипоидного масла с сернистыми, свинцовыми, фосфорными и другими присадками, образующих на зубьях шестерен прочную масляную пленку.

На автомобилях с приводом на задние колеса («ВАЗ-2105», -2106» и -2107»), а также на полноприводных («ВАЗ-2121») главная передача и дифференциал располагаются в ведущем мосту. Ведущий задний мост выполнен в виде балки с центральной частью кольцевой формы. Балка моста сварена из двух штампованных частей. К средней части балки моста

прикреплен картер с главной передачей и дифференциалом. По обоим концам балки находятся тормозные механизмы с тормозными барабанами.

Внутренняя полость моста, залитая маслом, сообщается с окружающей средой через сапун — устройство, исключающее повышение давления внутри моста при нагреве масла во время работы главной передачи и дифференциала. Кроме того, сапун предотвращает попадание воды внутрь моста при преодолении автомобилем водных преград. В средней части моста расположено маслосливное отверстие с резьбовой пробкой.

Главная (гипоидная) передача состоит из ведущей шестерни с валом и ведомой шестерни, закрепленной на корпусе дифференциала. Ось ведущей шестерни ниже оси ведомой. Благодаря такому смещению уменьшается высота расположения карданной передачи и средней части пола кузова, вследствие чего повышается комфорт салона, снижается центр масс, улучшается устойчивость движения автомобиля. Вал ведущий шестерни установлен в двух конических подшипниках. Дифференциал содержит два конических сателлита, корпус дифференциала установлен на подшипниках. Внутри корпуса закреплена ось сателлитов, находящихся в постоянном зацеплении с шестернями полуосей.

Крутящий момент от коробки передач с помощью карданной передачи подводится к мосту, передается на вал ведущей шестерни главной передачи и после ведомой шестерни распределяется дифференциалом через шестерни на полуоси. Полуоси, установленные в подшипниках, передают крутящий момент непосредственно на ведущие колеса.

На полноприводных автомобилях главная передача и дифференциал находятся как на заднем, так и на переднем ведущих мостах. Для одновременной передачи крутящего момента к ведущим колесам в трансмиссии таких автомобилей устанавливаются дополнительные устройства — раздаточные коробки. Кроме основного назначения (распределения крутящего момента), раздаточные коробки часто выполняют роль вспомогательной коробки передач.

Распределение и преобразование крутящего момента в раздаточных коробках осуществляется с помощью зубчатых передач. В коробках часто устанавливают дополнительные межосевые дифференциалы с принудительной блокировкой. Если обычные, межколесные дифференциалы позволяют колесам одной оси вращаться с разными угловыми скоростями, то межосевые дают возможность иметь разные скорости вращения колесам передней и задней осей.

Наличие межосевого дифференциала уменьшает изнашивание шин полноприводного автомобиля. Межосевые дифференциалы выполняются аналогично межколесным и обладают теми же недостатками.

Червячная главная передача (рисунок 2.2, в) может быть с верхним или нижним расположением червяка 3 относительно червячной шестерни 4, имеет передаточное число 4–5 и в настоящее время используется редко. Ее применяют на некоторых многоосных многоприводных автомобилях. По сравнению с другими типами червячная главная передача меньше по размерам, более бесшумна, обеспечивает более плавное зацепление и минимальные динамические нагрузки. Однако передача имеет наименьший КПД (0,9–0,92) и по трудоемкости изготовления и применяемым материалам (оловянистая бронза) является самой дорогостоящей.

Двойные главные передачи

Центральные двойные главные передачи

Центральные двойные главные передачи представляют собой сочетание конической или гипоидной пары с цилиндрической, которые объединены в общем, картере (рис. 2.2, в). Их используют для грузовых автомобилей средней и большой грузоподъемности и для автобусов. В трехосных автомобилях двойная главная передача промежуточного моста имеет проходной ведущий вал для привода главной передачи заднего моста (автомобили КамАЗ, «Урал»).

На грузовых автомобилях и автобусах, когда необходимо обеспечить передачу большого крутящего момента при соответственно большом передаточном числе, используя двойную, главную передачу. Схемы компоновки зубчатых колес в двойной, главной передаче могут быть различны (рис. 2.9).

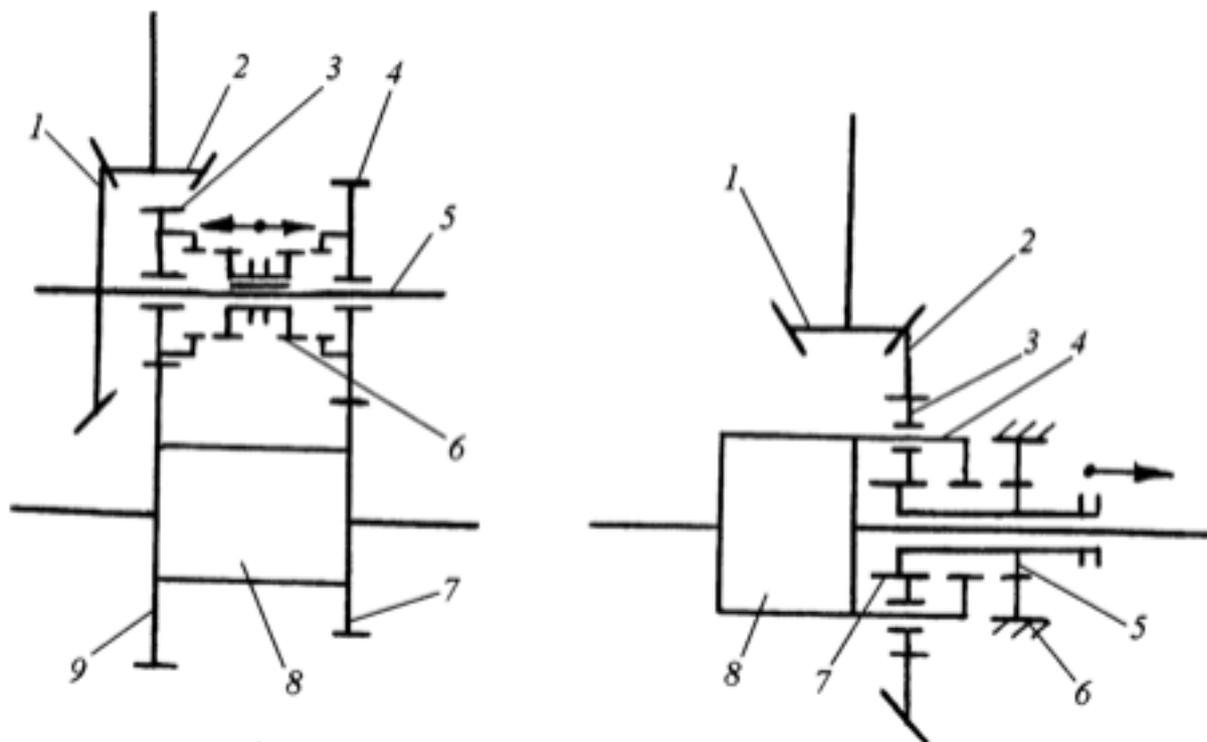


Рис. 2.9 – Схемы центральных двойных главных передач

Разнесенные двойные главные передачи

Разнесенные двойные главные передачи состоят из центрального редуктора и колесной передачи (иногда бортовой) и применяются для грузовых автомобилей большой грузоподъемности (автомобили МАЗ), а также для автомобилей высокой проходимости (автомобили ЛуАЗ, УАЗ).

Двойные главные передачи применяются на грузовых автомобилях средней и большой грузоподъемности, на полноприводных трехосных автомобилях и автобусах для увеличения передаточного числа трансмиссии, чтобы обеспечить передачу большого крутящего момента (рис. 2.2, г-д). В этом случае передаточное число главной передачи подсчитывается как произведение передаточных чисел конической и цилиндрической пар

КПД двойных главных передач находится в пределах 0,93...0,96.

В центральной главной передаче (рис. 2.2, *з*) коническая и цилиндрическая пары шестерен размещены в одном картере в центре ведущего моста. Крутящий момент от конической пары через дифференциал подводится к ведущим колесам автомобиля.

В *разнесенной главной передаче* (рис. 2.1, *д*) коническая пара шестерен 5 находится в картере в центре ведущего моста, а цилиндрические шестерни 6 — в колесных редукторах. При этом цилиндрические шестерни соединяются полуосями 7 через дифференциал с конической парой шестерен. Крутящий момент от конической пары через дифференциал и полуоси 7 подводится к колесным редукторам.

Широкое применение в разнесенных главных передачах получили однорядные планетарные колесные редукторы. Такой редуктор (рис. 2.2, *е*) состоит из прямозубых шестерен — солнечной 8, коронной 11 и трех сателлитов 9. Солнечная шестерня приводится во вращение через полуось 7 и находится в зацеплении с тремя сателлитами, свободно установленными на осях 10, жестко связанных с балкой моста. Сателлиты входят в зацепление с коронной шестерней 11, прикрепленной к ступице колеса. Крутящий момент от центральной конической пары шестерен 5 к ступицам ведущим колес передается через дифференциал полуоси 7, солнечные шестерни 8, сателлиты 9 и коронные шестерни 11.

При разделении главной передачи на две части уменьшаются нагрузки на полуоси и детали дифференциала, а также уменьшаются размеры картера и средней части ведущего моста. В результате увеличивается дорожный просвет и тем самым повышается проходимость автомобиля. Однако разнесенная главная передача более сложна, имеет большую металлоемкость, дорогостояща и трудоемка в обслуживании.

Разнесенная главная передача автомобилей МАЗ-500 показана на рис. 2.10. В колесной передаче здесь применен однорядный планетарный редуктор,

состоящий из следующих зубчатых колес: солнечного 1, трех сателлитов 2 и эпициклического 3, установленного на ступице 4.

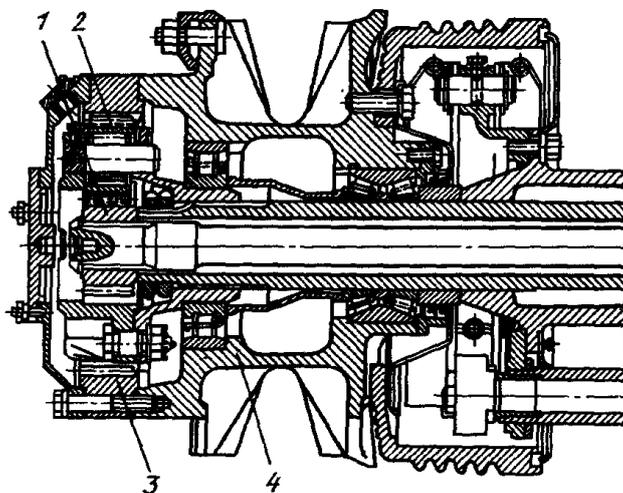


Рис. 2.10 – Разнесенная главная передача с колесными редукторами

В этой конструкции водило неподвижно, так как его ступица закреплена на шлицах трубы заднего моста. Передаточное число колесного редуктора с неподвижным водилом $U_{кр} = - Z_3/Z_1$ (где Z_3 и Z_1 – числа зубьев эпициклического и солнечного зубчатых колес). Достоинством планетарной передачи является возможность получения унифицированного семейства ведущих мостов с различными передаточными числами при изменении параметров зубчатых колес колесного редуктора и неизменном центральном редукторе.

Двойная главная передача автомобиля ЗИЛ-130 является частью механизмов ведущего заднего моста, которые размещены в его балке 8. Ведущий вал главной передачи выполнен за одно целое с ведущей конической шестерней 1 (рис. 2.11). Он установлен на конических роликовых подшипниках в стакане, закрепленном на картере 9 главной передачи. Здесь же в картере установлен на роликовых конических подшипниках промежуточный вал с ведущей цилиндрической шестерней 12.

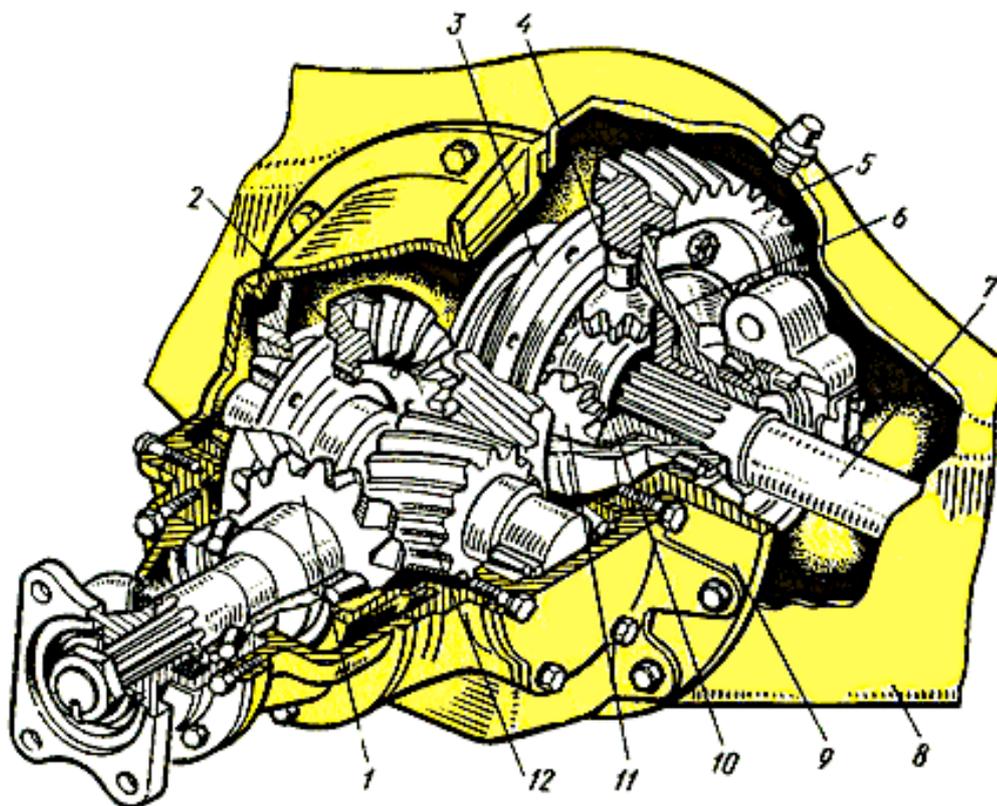


Рис. 2.11 – Механизмы ведущего заднего моста

На фланце вала жестко закреплена ведомая коническая шестерня 2, находящаяся в зацеплении с шестерней 1. Ведомая цилиндрическая шестерня 5 соединена с левой 3 и правой 6 чашками дифференциала, образующими его коробку. В коробке установлены детали дифференциала: крестовина 4 с сателлитами 11 и полуосевыми шестернями 10.

При работе двойной главной передачи крутящий момент передается от карданной передачи на фланец ведущего вала и его шестерню 1, далее на ведомую коническую шестерню 2, промежуточный вал и его шестерню 12, ведомую цилиндрическую шестерню 5 и через детали дифференциала на полуоси 7, связанные со ступицами колес автомобиля.

2.2. Основные регулировки главной передачи

масла в картере главной передачи. Для устранения неисправности необходимо отрегулировать зацепление шестерен, заменить изношенные детали, восстановить уровень масла. Подтекание масла может быть через сальники и неплотные соединения: следует заменить сальники, подтянуть крепления.

Как и любые шестеренки – шестерни главной передачи и дифференциала требуют «смазки и ласки». Хотя все детали главной передачи и дифференциала и выглядят массивными «железяками», но они тоже имеют запас прочности. Поэтому рекомендации относительно резких стартов и торможений, грубых включений сцепления и прочей перегрузки машины остаются в силе.

Трущиеся детали и зубья шестерен, в том числе, должны постоянно смазываться – это мы уже знаем. Поэтому в картер заднего моста (у заднеприводных автомобилей) или в картер блока – коробка передач, главная передача, дифференциал (у переднеприводных автомобилей), заливается масло, уровень которого необходимо периодически контролировать. Масло, в котором работают шестерни, имеет склонность к «утеканию» через неплотности в соединениях и через изношенные маслоудерживающие сальники. А еще, любой картер должен иметь постоянную связь с атмосферой.

Когда в закрытой «наглухо» коробке с шестеренками и маслом выделяется тепло, что неизбежно при работе механизмов, давление внутри резко увеличивается и тогда масло обязательно найдет какую-нибудь дырочку. Для того чтобы не доливать масло по два раза в день, следует знать о маленькой детальке любого картера – сапуне. Это подпружиненный колпачок, прикрывающий вентиляционное отверстие или трубку. Со временем, он «залипает» и возможна потеря связи картера с атмосферой.

При очередной плановой замене масла или ранее, в случае необходимости, проверните колпачки и восстановите работоспособность пружин всех сапунов на агрегатах вашего автомобиля. В результате этой несложной операции, небольшие утечки масла могут прекратиться. Обычно среднестатистическому водителю трудно разобраться в той гамме звуков, которые

издает его «заболевший» автомобиль. Мало обладать хорошим слухом, надо еще и понимать, что означают эти «завывания», «похрустывания» и прочие «поскрипывания», доносящиеся из определенных зон автомобиля. Однако можно немного сузить район поиска неисправности.

При возникновении подозрения на какую-либо неприятность с трансмиссией, поднимите домкратом одно из ведущих колес автомобиля (и обязательно опустите на «козла» - устойчивую подставку). Запустите двигатель и, включив передачу, заставьте вращаться это колесо. Все, что крутится, прослушайте все, что издает подозрительные звуки. Затем поднимите домкратом колесо с другой стороны. При повышенном шуме, вибрациях и подтеканиях масла – начинайте поиск своего мастера, которому с гордостью можете сказать, что проблемы у вашего автомобиля слева, а не справа. Техническое обслуживание устройств трансмиссии сводится главным образом к смене масла, подтягиванию креплений и очистке картеров от грязи. Его проводят на подъемнике, эстакаде или в смотровой яме.

У новых автомобилей смена масла должна быть произведена после первых 2-3 тыс. км пробега. В это время идет интенсивная приработка шестерен, подшипников, валов и других деталей. В результате приработки деталей механизмов масло насыщается мелкими частицами металла, а механические примеси делают его непригодным, и масло надо заменить. В период длительной эксплуатации масло в трансмиссии следует заменять через 60-70 тыс. км пробега. Сливать масло целесообразно сразу после поездки на автомобиле, когда оно нагрето. В трансмиссию переднеприводных автомобилей заливают моторное масло, в коробки передач, ведущие мосты и раздаточные коробки автомобилей классической компоновки и полноприводных («ВАЗ-2105», -2106», -2107» и -2121») — трансмиссионное масло ТАД-17Р.

Проверка уровня масла выполняется на остывшей трансмиссии, когда

Ресурс главных передач

Ресурс главных передач определяется как их конструкцией, так и прочностью зубьев конических и гипоидных зубчатых колес, долговечностью подшипников. Прочность зубьев конических и гипоидных зубчатых колес рассчитывают по ГОСТ 21354–87. Типы и передаточные числа главных передач ряда легковых и грузовых автомобилей, а также автобусов приведены в табл.2.1.

Таблица 2.1

Основные параметры главных передач (ГП)

Автомобиль	Главная передача	Передаточное число $U_{ГП}$
ВАЗ-1111	Цилиндрическая	4,538
ЗАЗ-1102	»	3,588
ВАЗ-2108	»	3,94 или 4,13
АЗЛК-2141	»	3,9
ГАЗ-3102	Гипоидная	3,9
ЗИЛ-4104	»	3,62
ГАЗ-53А	»	6,83
ГАЗ-43П1	»	5,85
ЗИЛ-431410	Двойная центральная (коническая, цилиндрическая)	6,32
ЗИЛ-433100	Гипоидная	от 5,29 до 7,17
ЗИЛ-133ГЯ	»	6,83
КамАЗ-5320	Двойная центральная (коническая, цилиндрическая)	7,22; 6,53; 5,94
МАЗ-6422	Двойная разнесенная (коническая, планетарная)	6,33
КрАЗ-260	Двойная центральная (коническая, планетарная)	8,173
КАЗ-4540	Коническая	5,286
Урал-4320	Двойная центральная (коническая, цилиндрическая)	7,32

Долговечность подшипников определяется по известной методике. Допускаемые напряжения зависят от ряда факторов: материала, термической обработки и др. В качестве материалов применяются легированные,

цементуемые или нитроцементуемые закаливаемые стали 15ХНЗА, 20ХНЗА (МАЗ, КрАЗ), 20ХНМ, (ГАЗ), 30ХГТ (ЗИЛ), 12Х2Н4А. Для существующих конструкций максимальное напряжение изгиба 500... 700 МПа. Выход из строя главной передачи связан в первую очередь с износом зубьев – более 70 %, усталостным выкрашиванием (питтингом) – более 20 % и поломками – менее 5 % зубьев.

Основные регулировки главной передачи на примере КамАЗ-5320

В главной передаче регулируют затяжку конических подшипников ведущей конической шестерни (КамАЗ-5320), подшипников ведущего проходного вала, конических подшипников промежуточного вала и корпуса межколесного дифференциала. Подшипники в этих узлах регулируют с преднатягом.

При регулировках надо очень тщательно проверять преднатяг во избежание появления неисправностей, поскольку слишком сильная затяжка подшипников приводит к их перегреву и выходу из строя.

В главных передачах предусмотрена также возможность регулировки зацепления конических шестерен. Однако надо иметь в виду, что регулировку работающей пары в процессе эксплуатации производить нецелесообразно. Она проводится с ремонтным или новым комплектом пары конических шестерен при замене изношенной пары. Регулировки подшипников и зацепления конических шестерен проводятся на снятой с автомобиля главной передаче.

Регулировка подшипников ведущей конической шестерни главной передачи среднего ведущего моста автомобиля КамАЗ-5320 осуществляется подбором необходимой толщины двух регулировочных шайб, которые устанавливаются между внутренним кольцом переднего подшипника и распорной втулкой. После установки регулировочных шайб гайка крепления затягивается моментом 240 Н-м (24 кг-см). При затяжке необходимо проворачивать ведущую шестерню 20, чтобы ролики заняли правильное положение в обоймах подшипников. Затем контргайку затягивают моментом 240-360 Н-м (24-36 кгс-м) и фиксируют. Величина преднатяга подшипников проверяется мо-

ментом, необходимым для проворачивания ведущей шестерни. При проверке момент сопротивления проворачиванию ведущей шестерни в подшипниках должен составлять 0,8-3,0 Н-м (0,08-0,30 кг-см). Замерять момент сопротивления надо при плавном вращении шестерни в одну сторону и не менее чем после пяти полных оборотов. Подшипники при этом должны быть смазаны.

Регулировка подшипников ведущей конической шестерни главной передачи заднего ведущего моста автомобиля КамАЗ-5320 осуществляется подбором необходимой толщины регулировочных шайб, которые устанавливаются между внутренней обоймой переднего подшипника и опорной шайбой. Момент сопротивления проворачиванию вала ведущей шестерни должен быть 0,8-3,0 Н-м (0,08-0,30 кгс-м). При проверке этого момента крышку стакана подшипника надо сдвинуть в сторону фланца так, чтобы сальник не оказывал сопротивления вращению. После окончательного подбора регулировочных шайб гайку фланца карданного шарнира затягивают моментом 240-360 Н-м (24-36 кгс-м) и зашлинтовывают.

Конические роликовые подшипники промежуточного вала главной передачи автомобиля КамАЗ-5320 регулируют подбором толщины двух регулировочных шайб, которые устанавливают между внутренними обоймами подшипников. Момент сопротивления проворачиванию промежуточного вала в подшипниках должен составлять 2-4 Н-м как при регулировке подшипников ведущей шестерни. Регулировка преднатяга конических роликовых подшипников корпуса дифференциала осуществляется при помощи гаек 8. Преднатяг контролируют по величине деформации картера при затягивании регулировочных гаек. При регулировке предварительно затягивают болты крепления крышек 22 моментом 100-120 Н-м (10-12 кгс-см). Затем завертыванием регулировочных гаек обеспечивают такой преднатяг подшипников, при котором расстояние между торцами крышек подшипников увеличивается на 0,1-0,15 мм. Расстояние измеряют между площадками для стопоров гаек

подшипников дифференциала. Для того чтобы ролики в обоймах подшипников занимали правильное положение, в процессе регулировки корпус дифференциала надо провернуть несколько раз. При достижении необходимого преднатяга регулировочные гайки стопорят, а болты крепления крышек подшипников окончательно затягивают моментом 250-320 Н-м (25-32 кгс-м) и также стопорят.

При регулировке конических роликовых подшипников главной передачи и дифференциалов ведущих мостов автомобиля Урал 4320 главную передачу со снятыми дифференциалом и фланцами карданов устанавливают в приспособлении. Все конические роликовые подшипники главной передачи регулируют с преднатягом, так же как на автомобиле КамАЗ-5320. Регулировка подшипников ведущего проходного вала осуществляется изменением толщины набора регулировочных прокладок. При правильно отрегулированных подшипниках момент сопротивления проворачиванию ведущего проходного вала должен быть 1-2 Н-м (0,1-0,2 кгс-см). Болты крепления крышек подшипников надо затягивать моментом 60-80 Н-м (6-8 кгс-м).

Регулировка подшипников промежуточного вала осуществляется изменением толщины набора регулировочных прокладок под крышкой подшипников. Последовательным удалением прокладок выбирают зазор в подшипниках, после чего удаляют еще одну прокладку толщиной 0,1-0,15 мм. Момент сопротивления проворачиванию промежуточного вала должен быть равен 0,4-0,8 Н-м (0,04-0,08 кгс-м). Снятие прокладок из-под крышки подшипников смещает ведомую шестерню в сторону ведущей и ведет к уменьшению бокового зазора в зацеплении, поэтому необходимо установить снятые прокладки под фланец стакана подшипников в комплект прокладок и восстановить тем самым положение ведомой конической шестерни относительно ведущей. Затяжку болтов крышки подшипников проводить моментом 60-80 Н-м (6-8 кгс-м).

После регулировки подшипников ведущего проходного и промежуточного валов целесообразно проверить правильность зацепления конических шестерен "на краску". Отпечаток на зубе ведомой шестерни должен быть расположен ближе к узкому концу зуба, но не доходить до края зуба на 2-5 мм. Длина отпечатка не должна быть меньше 0,45 длины зуба. Боковой зазор между зубьями у широкой их части должен быть 0,1-0,4 мм. Регулировку зацепления конических шестерен должен производить механик или опытный водитель.

При регулировке подшипников корпуса дифференциала болты крепления крышек подшипников затягивают моментом 150 Н-м (15 кгс-м), затем, заворачивая гайки 24, устанавливают нулевой зазор в подшипниках; после этого доворачивают гайки на величину одного паза. Деформация опор подшипников составляет в этом случае 0,05-0,12 мм. После регулировки необходимо затянуть болты крепления крышек подшипников моментом 250 Н-м (25 кгс-м).

Выводы по главе 2

В обеспечение лабораторных занятий по теме «Главные передачи» дисциплины «Устройство автомобиля» осуществлена разработка опорного конспекта лабораторных занятий по теме «Главные передачи автотранспортных средств» с обновлением разделов конспекта лабораторных занятий :

- Назначение и типы главных передач;
- Типы главных передач (одинарные, двойные)
- Основные неисправности главной передачи и дифференциала;
- Эксплуатация и техническое обслуживание главной передачи с мультимедийным сопровождением:
 - Типы главной передачи;
 - Главные передачи;
- Схема работы главной передачи;

- Косозубая главная цилиндрическая передача
- Схема конической и гипоидной главной передачи;
- Схемы центральных двойных главных передач;
- Схема уравновешивающих сил;
- Разнесенная главная передача с колесными редукторами;
- Дифференциал; самоблокирующийся дифференциал;
- Механизмы ведущего заднего моста,

а также конспект лабораторного занятия по теме «Обслуживание главной передачи и дифференциала».

Для качественной подготовки специалистов материально-техническая база ссузов в обязательном порядке должна соответствовать современному уровню развития техники и соответствующей ее оснащенности этой техникой.

Одной из основных причин дефицита квалифицированных специалистов является разрыв в требованиях, предъявляемых предприятиями к уровню их квалификации, и уровнем подготовки выпускников ссузов, недостаточное соответствие их знаний, умений, навыков, компетенций современному уровню развития отечественного и зарубежного автомобилестроения.

Современный специалист должен обладать современными знаниями, умениями, навыками и компетенциями – как профессиональными (по видам деятельности), так и универсальными (инструментальными, социально-личностными и пр.): компетенция рассматривается как «знания, опыт, осведомленность в какой-либо области».

Для подготовки специалистов, отвечающим современным требованиям, необходимо внимательно и осознанно подходить к проектированию учебного процесса – разработке рабочих учебных программ и всего учебно-методического и материально-технического обеспечения, диагностических средств преподавания дисциплин, особенно циклов общепрофессиональной и специальной подготовки.

К ведущей форме организации учебных занятий относятся лабора-торно - практические занятия, поскольку успешная трудовая деятельность выпускников учебного заведения, особенно профессионального профиля, возможна лишь при овладении ими во время учебы необходимыми умениями и навыками практической работы, а в соответствии с новыми требованиями – компетенциями.

Дидактический анализ содержания специальных дисциплин позволяет выделить основные виды характерных для них учебных лабораторно-практических занятий: иллюстративных; исследовательских. Эффективность

исследовательских учебных лабораторно-практических занятий выше, чем иллюстративных. Занятия исследовательского характера вызывают у учащихся значительный интерес, способствуют воспитанию у них наблюдательности, аккуратности, внимания, чувства ответственности за результаты работы. Знания, полученные обучающимися в процессе выполнения таких работ более глубокие и полные по объему.

Цель практических занятий в учебных лабораториях – закрепить и пополнить знания учащихся и привить начальные практические навыки. Таким образом, речь идет об одновременном проведении лабораторно-практических работ и тренировочных упражнений.

Качество практического обучения в лабораториях во многом зависит от их материально-технического оснащения, т. е. от оборудования рабочих мест, где учащиеся выполняют задания, предусмотренные программой. Оборудование рабочего места должно обеспечивать наибольшие удобства для безопасного выполнения учащимися заданий в условиях, приближенных к производственным, возможность самостоятельно работать, изучать новую технику и технологию, рациональные приемы разборки, сборки и регулировки машин и оборудования, способствовать формированию у будущих специалистов как профессиональных (по видам деятельности), так и универсальных (инструментальными, социально-личностными и пр.) компетенций.

Одно из основных преимуществ обучения учащихся в учебных лабораториях, в сравнении с обучением непосредственно на предприятии, состоит в том, что здесь можно широко использовать фронтально-групповую, урочную форму организации учебной работы, когда все учащиеся группы выполняют одинаковые задания, однотипные учебно-производственные работы, что позволяет мастеру проводить одновременно со всей группой вводный, текущий, коллективный и заключительный инструктажи и значительно облегчает руководство индивидуальной работой учащихся.

Поэтому урок считается основной формой организации лабораторно-практического обучения, основным видом занятий в учебных лабораториях.

Лабораторно-практические занятия подготавливают обучающихся к прохождению ими производственной практики, а значит, имеют большое значение для их будущей работы, удовлетворения требований работодателей. В процессе выполнения учебных лабораторно-практических занятий обучающиеся расширяют и углубляют теоретические знания о каком-либо предмете и явлении, получают навыки осмысленного восприятия и анализа теоретического материала, совершенствуют первоначальные умения и навыки, усваивают необходимые для будущей работы правила и проверяют самостоятельно действие отдельных закономерностей и понятий.

При организации процесса обучения, воспитания и развития обучающихся СПО в рамках специальных дисциплин необходимо использовать особенности профессиональной деятельности в особенности применение лабораторно-практических работ.

Лабораторно-практическая работа, как форма организации и проведения, позволяют достичь высоких показателей в реализации учебных и воспитательных целей каждого урока. Кроме того, каждое занятие должно не только способствовать повышению профессионального уровня учащихся, но и воспитанию в них сознательного отношения к труду.

В обеспечение лабораторных занятий по теме «Главные передачи» дисциплины «Устройство автомобиля» осуществлена разработка опорного конспекта лабораторных занятий по теме «Главные передачи автотранспортных средств» с обновлением разделов конспекта лабораторных занятий :

- Назначение и типы главных передач;
- Типы главных передач (одинарные, двойные)
- Основные неисправности главной передачи и дифференциала;
- Эксплуатация и техническое обслуживание главной передачи с мульти-

- Типы главной передачи;
- Главные передачи;
- Схема работы главной передачи;
- Косозубая главная цилиндрическая передача
- Схема конической и гипоидной главной передачи;
- Схемы центральных двойных главных передач;
- Схема уравновешивающих сил;
- Разнесенная главная передача с колесными редукторами;
- Дифференциал; самоблокирующийся дифференциал;
- Механизмы ведущего заднего моста,

а также конспект лабораторного занятия по теме «Обслуживание главной передачи и дифференциала».

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Батышев, С. Я. Блочно-модульное обучение. – Москва: Транссервис, 1997. – 258 с. – URL: https://rusneb.ru/catalog/000200_000018_rc_187268/ (дата обращения 14.12.22 г.)
2. Бордовская, И. В. Педагогика: учеб. для вузов. – Санкт Петербург: Питер, 2003. – 304 с. – intellect-invest.org.ua/.../Bordovska...a_2008.pdf. (дата обращения 06.0.11.22 г.).
3. Бородина, Н. В. Подготовка педагога профессионального обучения к перспективно-тематическому планированию: модульный подход/ М.В. Гронович, М.И. Фейгина; под общ. Ред. Н.В. Бородиной. - Екатеринбург: Изд - во Рос. гос. проф. пед. ун-та, 2002. - 259 с. – URL: <https://elar.rsvpu.ru/handle/123456789/24009> (дата обращения 06.0.11.22 г.).
4. Вахламов, В. К. Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя: Учеб. для студентов учреждений сред, проф.образования/ В.К. Вахламов, М.Г. Шатров, А.А. Юрчевский; под ред. А.А. Юрчевского. – 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2019. – 816 с.
5. Вишнякова, С. М. Профессиональное образование: Словарь. Ключевые понятия, термины, актуальная лексика. - Москва: 1999. – 526 с. – URL: <https://www.studmed.ru/vishnyakova-sm-prof> (дата обращения 06.0.11.22 г.).
6. Евланова, Л. И. Анализ способности педагога определять и формулировать цель своей деятельности / Л. И. Евланова // Методист. – 2020. № 3. – с. 36-40.
7. Жученко, А. А. Практикум по методике профессионального обучения: учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальности «Профессиональное обучение» (по отраслям) - Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф. пед. ун-та, 2003. – URL: 4.2. – 78 с.
8. Закон Российской Федерации «Об образовании». - 3-е изд. - М.: Изд-во «Ось - 89», 2002. - 48 с. (Актуальный закон).
9. Зеер, Э. Ф. Психология профессии: Учеб. пособие для студентов вузов. - Екатеринбург: Академия, 2006. - 246 с. – URL: <https://kirovipk.ru/sites/default/>

files/dokumenty/zeer_e.f._psihologiya_professiy.pdf (дата обращения 09.0.11.22 г.).

10. Ильясов, И.И. Проектирование курса обучения по учебной дисциплине: Пособие для преподавателей. - М.: Изд-во ЛОГОС, 1994. – 208 с. – URL: book.org/book/2961038/170445. (дата обращения 03.0.12.22 г.).

11. Карагодин, В. И. Ремонт автомобилей и двигателей: Учеб. для студентов сред. проф. учеб. заведений. 3 - е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2020. – 496 с.

12. Коджаспирова, Г.М. Педагогика: Учеб. для студентов образовательных учреждений сред. проф. образования. - М.: Гуманит. Изд. Центр «Владос», 2003.-352 с. – URL: www.twirpx.com/file/822823. (дата обращения 14.11.22 г.).

13. Колесникова И. А. Педагогическое проектирование: учеб. пособие для вузов/ И.А. Колесникова, М.П. Горчакова - Сибирская; под ред. И.А. Колесниковой. - М.: Издательский центр «Академия», 2005. -259 с. – URL:

14. Комплект примерных форм - образцов для разработки в учреждениях начального профессионального образования учебно - методического обеспечения подготовки по профессиям: Приложение к методическим рекомендациям по разработке учебно - методического обеспечения предметов и профессий / И.Б. Матвиевская, Г.В. Панафидина, В.В. Степура, О.А. Швейкина; под общ. Ред. Ю.А. Копейкиной. - Челябинск: ГУОиН Челяб. Обл., Чел.ИРПО, 2004. - 104 с. – URL:

15. Кукушин, В. С. Педагогические технологии: учеб. пособие для студентов пед. вузов. Сер. «Педагогическое образование». Ростов - на- Дону: Изд. Центр «Март», 2002. - 320 с. – URL: kped.bspu.by/.../%D0%A1%D0%B...%B3%D0%B8%D0%B8.pdf. (дата обращения 14.11.22 г.).

16. Логинова, Л.Г. Методика работы над авторской образовательной программой/ Л.Г. Логинова // Методист. - 2019. - №5.- с.69-71.

17. Макиенко, Н. И. Педагогический процесс в училищах профессионально -технического образования: Учеб. пособие. - 3-е изд., испр. и доп.- М.: Высшая школа, 1983. - 128 с. – URL:
18. Малахова, О. В. Особенности проектирования учебной программы образовательного учреждения /О.В. Малахова// Методист. - 2019.- № 2. - с.64.
19. Методические рекомендации по разработке учебно – методического обеспечения предметов и профессий/ **Г.П. Андрусенко.** - 2-е изд., испр.- Челябинск: МОиН Челяб. Обл., ЧелИРПО, . - 75 с. – URL:
20. Морева, Н. А. Педагогика среднего профессионального образования: Учеб. пособие для студентов высш. учеб. пед. заведений. - М.: Изд. Центр «Академия», 2001. - 272 с. – URL:
21. Никитина, Н. И. Основы профессионально - педагогической деятельности: Учеб. пособие для студентов учреждений сред. проф. образования/ О.М. Железнякова, М.А. Петухов; под общ. Ред. Н.И.Никитина. - М.: Мастерство, 2002. - 288 с. – URL: topuch.ru/.../index.html. (дата обращения 14.12.22 г.).
22. Новгородова, Н. Е. Проектирование и самоанализ деятельности преподавателя/ Н.Е. Новгородова// Методист. - 2006. - №7,- с.57-69. – URL:
23. Пакет учебно - программной документации для подготовки квалифицированных специалистов в учреждениях начального профессионального образования по профессии «Автомеханик». Проект регионального стандарта: ОСТ 9 ПО 02.144 - 94. Введ. 1997 - 01 - 01. - Челябинск, ГУ ПО ади. Челяб.обл., ЧИРПО, 1997. - 198 с. – URL:
24. Плеханова, И .Н. Проектная методика в средних профессиональных учебных заведениях/ И.Н. Плеханова//Методист. - 2003. - №3. - с.53-67
25. Профессиональная педагогика/ Под ред. С.Я. Батышева. - М.: Ассоц. «Проф образование». 1999.- 904с. – URL:
26. Пузанков А.Г.Автомобили: Устройство автотранспортных средств: Учеб. для студ. Учреждений среднего проф. образования. - 2-е изд., стер. - М.:

Издательский центр «Академия», 2005.- 560с.

27. Резник, А. М. Электрооборудование автомобилей: Учебник для средних ПТУ. - М.: Транспорт, 1981. - 256с, ил., табл. – URL:

28. Русских, Г.А. Образовательная программа педагога - средство подготовки преподавателя к педагогическому проектированию / Г.А. Русских// Методист. - 2003. №6. - с. 15-23. – URL:

31. Скакун, В.А. Преподавание общетехнических и специальных предметов в средних ПТУ: Метод, пособие. - М.: Высшая школа, 1987. -240 с. – URL:

32. Смирнов, В.И. Общая педагогика: Учеб. XXI века. - 2-е изд., доп. и испр.- М.: Логос, 2002. 304 с. – URL:.

35. Эрганова, Н. Е. Методика профессионального обучения: Учеб. пособие - Екатеринбург: Изд-во Рос. гос.проф. пед.ун-та, 2004.-150 с. – URL: www.studmed.ru/.../erganova. (дата обращения 10.0.11.22 г.).

37. Эрганова, Н. Е. Основы методики профессионального обучения: Учеб. пособие.-3-е изд., испр. и доп. - Екатеринбург: Изд-во рос. гос. проф. пед. ун-та, 2002.-138 с. – URL: