



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

Профессионально-педагогический институт
Кафедра автомобильной техники, информационных технологий
и методики обучения технических дисциплин
(АТ,ИТиМОТД)

Профессиональное обучение (по отраслям)

Учебно-методическое обеспечение занятий по дисциплине
«Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта»

Выпускная квалификационная работа
по направлению 44.03.04
код, направление
Направленность программы бакалавриата
«Транспорт»

Проверка на объем заимствований:
___50___% авторского текста

Работа ___рекомендована___ к защите
рекомендована/не рекомендована

«_10_» июня _____ 2017 г.

Заведующий кафедрой АТИТиМОТД

В.В. Руднев

Выполнил:

Студент группы ЗФ-409/82-4-1

Ибраев Илфат Рафаилович

Научный руководитель:

к.т.н., доцент

Меркулов Евгений Павлович

Челябинск
2017

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

Профессионально-педагогический институт
Кафедра экономики, управления и права

З А Д А Н И Е

на выпускную квалификационную работу

Студенту группы Ибраеву Илфат Рафаиловичу заочного отделения
фамилия, имя, отчество студента

обучающегося в группе ЗФ-409/082-4-1 по специальности “Профессиональное обучение (Транспорт)”

Научный руководитель квалификационной работы Меркулов Евгений Павлович, доцент, к.т.н.

фамилия, имя, отчество, ученое звание и степень

1. Тема квалификационной работы: Учебно-методическое обеспечение занятий по дисциплине «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта» утверждена приказом Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета № 1877-сэ от «31» октября 2016 г.

2. Срок сдачи студентом законченной работы на кафедре _____

3. Содержание и объем работы (пояснительной расчетной и экспериментальной частей, т.е. перечень подлежащих разработке вопросов): _____

4. Материалы для выполнения квалификационной работы:

4.1. Учебная, научно-техническая, педагогическая, методическая литература по теме квалификационной работы

4.2. Материалы преддипломной практики

5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных таблиц, чертежей или графиков, образцов и др.): Слайды по разделам квалификационной работы (7-10 шт).

6. Консультанты по специальным разделам ВКР:

Раздел	Консультант	Отметка о выполнении
Педагогика		
Экономика		
Охрана труда		

Дата выдачи задания _____ « ____ » _____ 20__ года

Задание выдал _____ Меркулов Е.П. , доцент, к.т.н.
Подпись научного руководителя Фамилия, Имя, Отчество, ученое звание и степень

Задание принял _____ Ибраев И.Р.
Подпись студента Фамилия, Имя, Отчество студента

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ и/и	Наименование этапов подготовки выпускной квалификационной работы	Срок выполнения этапов ВКР	Отметка о выполнении
1.	Предзащита ВКР		
2.	Доработка ВКР после предзащиты		
3.	Нормоконтроль		
4.	Подписание ВКР научным		
5.	Оформление пояснительной записки и презентации ВКР		
6.	Подписание рецензии на ВКР		
7.	Защита ВКР кафедрой		

Автор ВКР Ибраев И.Р.
Фамилия, Имя, Отчество студента Подпись студента

Научный
руководитель ВКР Меркулов Е.П. , доцент, к.т.н.
Фамилия, Имя, Отчество, ученое звание и степень Подпись научного руководителя

Заведующий
кафедрой Руднев Валерий Валентинович, к.т.н.
Фамилия, Имя, Отчество, ученое звание Подпись заведующего кафедрой

АННОТАЦИЯ

Ибраев И.Р. Учебно-методическое обеспечение занятий по разделу «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта» - Челябинск: ЮУрГГПУ, 2017, 81 стр. машинописного текста, 23 рисунка, 3 таблицы, список использованной литературы – 34 наименования

Ключевые слова: ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ, КРИТЕРИИ КАЧЕСТВА, ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ, КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ, ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ, ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ ПРИВОД.

В работе приведен анализ теоретических аспектов образовательные ресурсов (ЭОР) и компьютерных технологий – классификация ЭОР, модели автоматизированных обучающих систем, особенности использования компьютерных технологий в образовательном процессе на базе ЭОР. Разработаны конспект лекций дисциплины электронного учебно-методического обеспечения лекционных занятий по теме «Техническое обслуживание и ремонт тормозных устройств с пневматическим приводом» при изучении дисциплины «Устройство автомобиля», инструкционные карты – ремонт регулятора давления с предохранительным клапаном; ремонт водоотделителя и др.

					Учебно-методическое обеспечение занятий по разделу «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта»				
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Да-</i>					
<i>Разраб.</i>	<i>Ибраев И.Р</i>				<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>		
<i>Провер.</i>	<i>Меркулов</i>					2	81		
<i>Реценз</i>					<i>ЮУрГГПУ.</i>				
<i>Н. Контр.</i>				<i>АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2017</i>					
<i>Утверд.</i>	<i>Руднев В.В.</i>								

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	6
1 Электронные образовательные ресурсы и компьютерные технологии.....	11
1.1 Классификация электронных образовательных ресурсов	11
1.2 Модели автоматизированных обучающих систем.....	13
1.3 Особенности использования компьютерных технологий в образовательном процессе на базе электронных образовательных ресурсов.....	21
Выводы по главе 1.....	29
2 Разработка электронного учебно-методического обеспечения занятий по теме “Техническое обслуживание и ремонт тормозных устройств с пневматическим приводом” при изучении дисциплины “Устройство автомобиля”	32
2.1 Разработка конспекта лекционных занятий по теме “Техническое обслуживание и ремонт тормозных устройств с пневматическим приводом” с мультимедийным сопровождением.....	32
2.1.1 Общее устройство автомобилей.....	32
2.1.2 Классификация и устройство тормозных систем.....	34
2.1.3 Принцип действия пневматического привода тормозов.....	39
2.1.4 Анализ особенностей модернизации тормозного управления.....	42
2.1.5 Оборудование пневматической тормозной системы на примере автомобилей КраЗ.....	44
2.2 Разработка инструкционных карт по теме “Техническое обслуживание и ремонт тормозных устройств с пневматическим приводом” с мультимедийным сопровождением.....	56
2.2.1 Возможные неисправности пневматической тормозной системы.....	56
2.2.2 Перечень выполняемых работ в объеме технического обслуживания тормозов.....	62
2.2.3 Разработка инструкционных карт по техническому обслуживанию и ремонту оборудования пневматической тормозной системы КраЗ	65
2.2.3.1 Ремонт регулятора давления с предохранительным клапаном.....	65
2.2.3.2 Ремонт водоотделителя.....	68
2.2.3.3 Ремонт тормозной камеры.....	70
2.2.3.4 Ремонт магистрального фильтра.....	71
Выводы по главе 2.	74
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	77
Список использованной литературы.....	81

					<i>АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 896916.2017.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

ВВЕДЕНИЕ

Основной задачей профессионального образования является выполнение государственного заказа по подготовке квалифицированных кадров, которая в настоящее время не снижается, а все больше возрастает. Обусловлено это тем, что ежегодный выпуск специалистов не покрывает потребность в первичных кадрах. В связи с бурным развитием технологий за последние годы требования к специалистам все больше возрастают. Проведенный анализ отечественной и зарубежной литературы по педагогике показал, что новым методом повышения эффективности и качества обучения является разработка учебных пособий с применением компьютерных технологий. Доминантой внедрения компьютера в образование является резкое расширение сектора самостоятельной учебной работы, и относится это, разумеется, ко всем учебным предметам. Принципиальное новшество, вносимое компьютером в образовательный процесс – интерактивность, позволяющая развивать активностно-деятельностные формы обучения. Именно это новое качество позволяет надеяться на реальную возможность расширения функционала самостоятельной учебной работы – полезного с точки зрения целей образования и эффективного с точки зрения временных затрат. Поэтому вместо текстового фрагмента с информацией по тому или иному учебному предмету необходим интерактивный электронный контент. Иными словами – содержание предметной области, представленное учебными объектами, которыми можно манипулировать, и процессами, в которые можно вмешиваться.

В Национальной доктрине образования Российской Федерации, «Федеральной программе развития образования» определена явная стратегия развития образовательных систем, одной из центральных идей которой выступает идея информатизации и глобализации обучения в педагогической практике. В современной системе высшего образования в Российской Федерации обостряется проблема продуктивного совмещения традиций и обновления, открытости

					<i>АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 896916.2017.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		6

прогрессивным инновациям; от высшего образования все более требуется его восприимчивость к современным идеям подготовки человека, способного инициативно изменять характер своего труда в условиях глобализации.

В современной образовательной среде проявляются мировые тенденции развития, к числу важнейших из которых относятся тенденции диверсификации, информатизации, развитие социального диалога и социального партнерства, выдвижение качества образования как интегративного индикатора социокультурного потенциала развития общества. Сегодня современное российское образование становится все более многовариативным и многообразным в связи с возникновением новых информационно-образовательных сред, открытием в вузах новых непрофильных направлений и специализаций, замены концентрированных форм организации обучения в течение ограниченного периода на нелинейные (асинхронные) формы, позволяющие реализовать на практике концепцию образования в течение всей жизни.

Наряду с этим, современная система образования должна функционировать таким образом, чтобы обучающиеся, численность которых неуклонно возрастает, могли бы эффективно и самостоятельно овладеть растущим массивом учебной информации. Сегодня, поэтому, электронные обучающие пособия становятся одним из решающих факторов инновационной динамики современного образования. Существенными предпосылками повышения качества образовательного процесса путем использования потенциала новых информационных и коммуникативных технологий становятся государственные программы различного уровня «Федеральный информационный фонд», «Развитие единой информационной среды», «Создание единого информационно-образовательного пространства», «Сетевая интеграция единого информационно-образовательного пространства». Количество и качество материалов, представленных в данных программах, реализация которых еще не завершена, не находятся в полном соответствии с современными потребностями в области научно-педагогического обеспечения самостоятельной работы обучающихся, реализующих образовательные программы различного уровня в условиях диверсифи-

					<i>АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 896916.2017.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>7</i>

кации. Несмотря на то, что в отечественной педагогике есть значительные достижения в научно-теоретической разработке инновационных технологий и концепциях информатизации образования, в практике российской высшей школы проблема конструирования и применения электронных учебных книг и пособий как современного образовательного ресурса еще далека от окончательного решения.

Проблема исследования заключается в ответе на вопрос об адекватности существующих печатных и электронных учебных книг научным тенденциям в области создания электронной обучающей литературы учебного назначения и потребностям участников образовательного процесса, а также о том, возможно ли восполнение выявленных дефицитов и как это может быть реализовано в содержательном и организационном плане.

Объект исследования – процесс учебно-методического и технического обеспечения предметов специальной подготовки и дидактических средств их преподавания в профессиональных образовательных организациях.

Предмет исследования – разработка учебно-методического обеспечения занятий по теме “Техническое обслуживание и ремонт автомобильной техники” с учетом современного уровня развития информационной техники и технологии.

Теоретико-методологическую основу исследования составили педагогические теории учебной книги и электронного образовательного ресурса, нашедшие отражение в работах Агеева В.Н., Гречихина А.А., Дрекса Ю.Г., Зимин О.В., Кулагина В.И., Ясвина В.А. Это также педагогические исследования, направленные на повышение эффективности процесса обучения (Архангельский СИ., Бабанский Ю.К.); системный анализ педагогических явлений (Скаткин М.Н., Загвязинский В.И.) и др.

Исследования влияния компьютерных технологий на эффективность и качество обучения в профессиональном образовании до сих пор современной наукой не закончены. Таким образом, актуальность настоящего исследования несомненна.

					<i>АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 896916.2017.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		8

Гипотеза исследования – эффективность и качество обучения техническим дисциплинам студентов профессиональных образовательных организаций повысится, если будут в процессе обучения использоваться компьютерные технологии (а именно электронные обучающие средства).

При выполнении работы проводилось изучение методической и нормативной литературы по разработке учебно-методического обеспечения образовательного процесса с учетом современного уровня развития информационной техники и технологии.

Цель исследования – обновить учебно-методическое обеспечение изучения темы “Техническое обслуживание и ремонт автомобильной техники” с учетом современного уровня развития информационной техники и технологии.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Выявить инновационные технологии повышения качества образовательного процесса в учреждениях профессионального образования с учетом современного уровня развития информационной техники и технологии.

2. Обновить учебно-методическое обеспечение изучения темы “Техническое обслуживание и ремонт автомобильной техники” с учетом современного уровня развития информационной техники и технологии.

Методы исследования: научная абстракция, анализ и синтез, интерпретация, контент-анализ, эксперимент.

При написании квалификационной работы были использованы различные нормативные документы: Государственный образовательный стандарт, региональный компонент стандарта, документы и методические разработки ЧИРПО, учебная и методическая литература, информация Интернет.

Научная новизна и теоретическая значимость исследования заключается в том, что в нем систематизированы особенности теоретических подходов отечественных и зарубежных исследователей к структурированию электронного образовательного ресурса (ЭОР). Установлены основные позиции, позволяющие компенсировать дефицит ЭОР по спецдисциплине за счет создания вариативно-

					<i>АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 896916.2017.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		9

го блока содержания (лекционная часть) и блока самоконтроля за ходом усвоения информации (тестовая часть).

Практическая значимость исследования заключается в выявлении научно-педагогических оснований создания ЭОР по заявленной дисциплине и определении возможности его использования для организации работы педагогов и обучающихся.

База исследования – ЮУрГТК, г. Челябинск

					<i>АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 896916.2017.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>10</i>

ГЛАВА 1. Электронные образовательные ресурсы и компьютерные технологии

1.1 Классификация электронных образовательных ресурсов

С точки зрения управления учебным процессом все обучающие системы можно разделить на два класса.

Первый класс: обучающие системы, в которых управление процессом обучения возложено на пользователя. Содержит изложение учебной дисциплины или ее раздела в соответствии с ее логикой на машинном носителе в текстовом и графическом форматах. Обучающие системы данного класса отличаются между собой функциональностью, свойствами, способами их реализации и делятся на следующие подклассы:

1.1. Электронные учебник или методическое пособие с последовательной структурой — можно рассматривать как электронную копию традиционного печатного учебника или пособия. Структура представления материала на электронном носителе является последовательной.

1.2. Электронные учебник или методическое пособие с гипертекстовой структурой — Представление учебной дисциплины на машинном носителе имеет гипертекстовую структуру.

1.3. Полнотекстовая база данных — имеется возможность обращения по ссылкам в авторском изложении учебной дисциплины к оригинальным текстам других авторов. Как авторский текст, так и тексты других авторов могут иметь гипертекстовую структуру представления на электронном носителе.

1.4. Электронная библиотека – система, управляющая комплексом электронных учебно-методических материалов различного класса по различным учебным дисциплинам, позволяющая обучаемому выполнять поиск информации (поиск по ключевым словам, поиск по предметной области) пространство поиска должно допускать расширение, причём необходима организация взаимодействия с соответствующей библиографической системой.

					АТ, ИТ и МОТД.44.03.04.2017.896916.ПЗ	Лис
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

1.5. Мультимедийные электронные учебник или методическое пособие — изложение учебной дисциплины полностью выполнено или дополнено изложением в аудио, видео форматах. Данная система позволяет обучаемому наблюдать динамику изучаемых явлений и изменять параметры этой динамики. Система может обладать всеми или несколькими свойствами полнотекстовых баз данных.

1.6. Электронные учебник или методическое пособие со средствами рубежного контроля – после каждого раздела учебной дисциплины системой формируется оценка, которая является основой для самоконтроля обучаемого. Система может обладать всеми или несколькими свойствами мультимедийных систем.

Второй класс: обучающие системы, самостоятельно управляющие учебным процессом. Содержит изложение учебной дисциплины или ее раздела в соответствии с ее логикой на машинном носителе в текстовом, графическом, аудио, видео форматах. В конце каждой порции изложения учебной дисциплины в данных системах обучаемому предоставляются проверочные задания. В отличие от систем первого класса, в данных системах ответы и действия обучаемого влияют на дальнейший ход процесса обучения. Степень управления учебным процессом напрямую зависит от степени адаптации системы под конкретного обучаемого, поэтому обучающие системы данного класса разделяются на подклассы по степени их адаптивности и способами реализации адаптации:

2.1. Автоматизированная обучающая система (АОС) с линейной моделью обучения – структура представления материала на машинном носителе является последовательной. В зависимости от результатов проверки обучаемому предоставляется очередная (следующая) порция учебного материала, либо он возвращается к дополнительному изучению предшествующей порции. Система может обладать всеми или несколькими свойствами мультимедийных систем первого класса.

					АТ, ИТ и МОТД.44.03.04.2017.896916.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

2.2. Автоматизированная обучающая система (АОС) с разветвленной моделью обучения – для каждой порции учебной дисциплины в системе задано несколько вариантов изложения материала, различающихся по степени подробности, глубине изложения, а так же несколько вариантов предлагаемых в конце каждой порции проверочных заданий с различными уровнями сложности. Данная система адаптируется по глубине, степени подробности изложения изучаемого материала и сложности проверочных заданий, что позволяет ей формировать индивидуальную траекторию обучения. Реализуется параметрическая и структурная адаптация.

2.3. Автоматизированная обучающая система (АОС) с адаптацией по форме изложения – обучаемый имеет возможность выбрать форму изложения учебной дисциплины: преимущественно или текстовая, или графическая, или аудио, или видео форма. Система может обладать всеми или несколькими свойствами АОС с разветвленной моделью обучения.

2.4. Автоматизированная обучающая система (АОС) с адаптацией по логике изложения — контроль обучаемого осуществляется на основе сопоставления моделей о предметной области учителя (эталонной модели) и обучаемого. В данных системах реализуется структурная адаптация. Реализуется параметрическая и структурная адаптация.

2.5. Мультиагентная автоматизированная обучающая система (АОС) с адаптацией по объекту и целям обучения — управление учебным процессом осуществляется коллективом агентов, каждый из которых в отдельности обладает всеми свойствами обучающих систем предыдущих подклассов. Коллектив агентов составляется каждый раз под конкретного обучаемого, под его цели обучения.

1.2 Модели автоматизированных обучающих систем

В настоящее время разработано большое число электронных учебных материалов, в качестве которых выступают электронные учебники, электронные

					АТ, ИТ и МОТД.44.03.04.2017.896916.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

учебные пособия, автоматизированные обучающие системы и т.п. Существующие электронные учебные материалы решают те или иные задачи обучения с большей или меньшей эффективностью, которая определяется, прежде всего, степенью управляемости обучаемым в процессе обучения. В условиях нарастающего интереса, к созданию различных вариантов электронно-методических материалов возникает необходимость в классификации этих материалов с целью оценки их различия и определения области применения. Уже существует ряд классификаций обучающих систем по различным их свойствам. Однако нет классификации, отражающей управляемость обучаемого системой, что при расширяющемся использовании электронных учебных материалов, является важным на данный момент.

Описанная ниже классификация ранжирует различные реализации электронных учебно-методических материалов по распределению ролей между обучаемым и системой, реализуемых ими в процессе обучения.

1. Технизация процесса обучения. Технологизация педагогических методов. Систематическими исследованиями проблем обучения первыми занялись психологи через изучение психофизиологических особенностей обучаемых. В психологии обучение понимается так же как в педагогике - усвоение обучаемым определенной системы знаний, умений и навыков. При этом, с точки зрения психологии, важную роль в обучении играет память, т.е. такие важнейшие психические процессы, как запоминание и забывание, характеризующие усвоение знаний. В результате экспериментов психологов, были получены различные коэффициенты и зависимости, на основе которых были созданы первые модели обучения (так, например, модель Эббингауза [1], детерминированная формула Терстоуна [2]). Позднее данные модели были переведены в вероятностную форму [3, 4]. Данные модели используются разработчиками систем на последующих этапах развития моделей обучения.

Идея автоматизации учебного процесса на данном этапе сводилась к использованию, главным образом, различных технических средств обучения

					АТ, ИТ и МОТД.44.03.04.2017.896916.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

(ТСО), дополняющих учебный процесс. Все разработки были направлены на создание обучающей технической среды. При этом технологичность процесса обучения определялась объемом применения ТСО как дополнительного средства обучения [5]. Постепенно исследователи переходили к идее применения ТСО не как дополнения учебного процесса, а как устройства, берущего на себя некоторые функции учителя. Т. к. ТСО не обладали свойством управления учебным процессом, реализация с их помощью функций учителя, т.е. замена учителя техническим средством для управления или сопровождения хотя бы части учебного процесса было невозможно. В результате исследователи пришли к необходимости осмыслить сам учебный процесс, формализовать его и описать как технологический процесс.

На данном этапе учебный процесс стал объектом исследований. Был исследован сам учебный процесс, а так же различные способы его организации, основанные на различных педагогических методах. При этом основной принцип построения учебного процесса заключался в системе последовательных, четко описанных действий, выполнение которых ведет к заранее запланированной цели. Первым результатом этих исследований и одновременно основой последующих моделей обучения в начале 60-х годов XX века стала модель программируемого обучения, представленная во множестве изданий. Сутью данной модели является адаптация учебного процесса под четко заданные цели. Цели представлены некоторым эталонным результатом, например, заданные правильные ответы. После сравнения результата с эталоном ставится оценка, которая является единственной характеристикой обучаемого. В зависимости от оценки выбирается следующий этап учебного процесса, при неудовлетворительной оценке могут быть выбраны и альтернативные способы изложения материала. Такие модели могут быть реализованы как линейными так и разветвленными схемами обучения. При использовании только одной характеристики обучаемого идея о построении его модели не рассматривается, объектом управ-

					АТ, ИТuМОТД.44.03.04.2017.896916.ПЗ	Лис
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

ления остается сам учебный процесс, уже внутри которого находится объект – обучаемый.

2. Реализация моделей обучения на основе метода пакета прикладных программ (метод ППП).

Данный этап охарактеризован реализацией идеи программированного обучения в электронных учебно-методических материалах (например, АОС) на основе метода пакета прикладных программ. Основным принципом данного метода является разделение библиотеки стандартных программ и программ, управляющих ресурсами машины и библиотекой. Для взаимодействия пользователя с системой используется диалоговый компонент со специальным входным языком, позволяющим давать четкие команды вызова обучающей системе. Схема процесса обучения в АОС следующая: обучаемому предъявляется порция обучающей информации (ОИ), дается проверочное задание, осуществляется проверка правильности ответов и определяется следующая порция ОИ. При линейной схеме обучения план обучения задается разработчиками заранее с расчетом на среднего обучаемого и не корректируется в процессе обучения. Несколько позднее, реализовали разветвленные (более сложные) схемы обучения, в которых обучаемые были разделены на группы и план обучения задавался для каждой группы отдельно с расчетом на среднего обучаемого этой группы. Характеристикой обучаемого является номер его группы или оценка. Отношение обучаемого к группе или оценка определяется только по его ответам. Метод ППП позволяет реализовать данные схемы: входной язык диалогового компонента достаточен для принятия ответов обучаемого, а программа, управляющая библиотекой, способна вызвать программы расчета оценок обучаемого и выбрать следующий этап учебного процесса.

В качестве примера АОС, разработанных на базе ППП в [6] приведена архитектура системы СПОК; состоящей из четырех компонентов, каждый из которых направлен на работу с определенной категорией пользователей (авторы, обучаемые, преподаватели и диспетчеры).

					<i>АТ, ИТuМОТД.44.03.04.2017.896916.ПЗ</i>	<i>Лис</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>16</i>

АОС с разветвленными схемами обучения позволяли задавать индивидуально план обучения для каждой группы обучаемых, однако такие планы обучения все равно рассчитаны на среднего обучаемого, но уже для группы. Исследователи пришли к пониманию что для эффективного управления таким сложным объектом, как обучаемый, для которого невозможно заранее создать точной и полной траектории обучения, необходимо индивидуализировать процесс обучения для каждого обучаемого, а для этого системе необходимы знания об обучаемом, изучаемой им среде и возможностях управления учебным процессом.

3. Реализация моделей обучения методом экспертных систем.

Для получения большей эффективности управления обучаемым исследователи обратились к более глубокому изучению понятия «адаптации». Адаптация, как процесс приспособления к объекту управления имеет несколько иерархических уровней, соответствующие различным этапам управления обучаемым:

Параметрическая адаптация реализуется путем подстройки значений параметров модели обучаемого под его текущее состояние.

Структурная адаптация реализуется путем перехода от одной структуры к другой, структуры должны быть родственными между собой, но отличаться набором параметров и связей между ними. Например, при разветвленной схеме обучения для каждого типа обучаемого определена соответствующая модель, отличающаяся структурой с моделями других типов обучаемых. Такая структурная адаптация называется адаптацией по статической структуре. Другим способом реализации структурной адаптации является адаптация по функциональной структуре, что предполагает изменение функций управления программой обучения, т.е. изменение схемы взаимодействия системы и обучаемого. Функциональная структурная адаптация и адаптация по статической структуре так же могут быть реализованы системами «без памяти» и системами «с памятью».

					АТ, ИТ и МОТД.44.03.04.2017.896916.ПЗ	Лис
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

Адаптация объекта управления. Всякий объект представлен в системе ограниченной моделью, все не попавшие в модель параметры и структуры считаются внешней средой. Данная адаптация реализуется путем расширения модели за счет добавления в модель новых параметров или структур из внешней среды.

Адаптация целей реализуется за счет выбора нового множества целей из множества возможных целей, определенных априори в системе. Все предыдущие уровни адаптации направлены на достижение целей, поставленных перед системой.

Для реализации всех рассмотренных уровней адаптации в моделях с разветвленной схемой обучения не хватало «знаний» об обучаемом. Это привело к созданию моделей обучения, в которых для управления процессом обучения используются модели об обучаемом наряду с наличием в системе экспертных знаний о предмете изучения и педагогических методах. Реализацией данного подхода стало появление в 1982 году новых структур обучающих систем на базе метода экспертных систем (ЭС).

Главным отличием данной модели обучения от предыдущих, является возможность не закладывать априори последовательность шагов обучения, т. к. она строится самой системой в процессе ее функционирования, что и позволяет строить для каждого обучаемого индивидуальный план обучения.

Данные обучающие системы способны выполнять параметрическую и структурную адаптации. Однако, в случае возникновения задачи, для решения которой у системы не достаточно знаний, задача остается не решенной. Это говорит о не достаточности параметров в структуре моделей обучаемого или несоответствии цели, преследуемой системой, целям объекта обучения. В данных системах экспертные знания о предмете и методах изучения должны быть полными, проектироваться априори и в процессе обучения не изменяться. Кроме того, работа системы направлена на достижение одной фиксированной, априори определенной цели обучения. Это делает невозможным реализацию адаптации целей обучения и тем более адаптацию объекта обучения.

					АТ, ИТ и МОТД.44.03.04.2017.896916.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18

4. Мультиагентный подход к реализации моделей обучения. В рамках мультиагентного подхода рассматривается возможность реализации адаптации всех уровней, что позволит обеспечить управление объектом - обучаемым на всех этапах процесса обучения. Основа этого подхода – построение системы как совокупности агентов (агенты пользователя, агенты преподавателя, агенты лекций и даже агенты отдельных объектов знания: определений понятий и правил, задач, методов, результатов, лабораторных работ, комментариев и т.д.) [7]. Каждый из агентов имеет семантическое описание своего поля деятельности (свою структуру, свои знания), и соответствует экспертной системе с традиционной структурой [8]. Агент обладает всеми свойствами экспертных систем, а так же памятью своей деятельности. Основная идея применения агентов заключается в том, что каждый агент имеет собственные ресурсы для достижения собственных целей, взаимодействия с другими агентами и разрешения конфликтов с целями других агентов для достижения общей цели. Это позволяет свободно выбирать те цели, которые преследуются на данный момент объектом управления, и соответственно целям выбирать тот эталон (представленный соответствующим агентом), соответствие которому достигается моделью обучаемого на данный момент.

Движущей силой систем, основанных на мультиагентном подходе, является способность агентов вести переговоры. При этом их коммуникация основана на семантических сообщениях (самого высокого уровня), а не на заранее определенных сообщениях низшего порядка [9]. Переговоры необходимы для одновременного выполнения функций агентов, когда разные агенты, возможно, имеют разные взаимоисключающие цели и намерения, разные возможности в своих виртуальных мирах, обладают различной информацией. Вопросы взаимодействия агентов разной архитектуры решены применением соответствующего языка коммуникации агентов (ACL) и языка обмена информацией, которые дают возможность агентам эффективно понимать друг друга несмотря на разницу в подходах их построения и функционирования.

					АТ, ИТ и МОТД.44.03.04.2017.896916.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		19

Мультиагентная система реализует распределенное управление, которое может быть как централизованным, так и децентрализованным.

Централизованное управление выполняется центральным устройством управления, который формирует коллективы агентов и распределяет все возникающие задачи между агентами коллектива [10].

При децентрализованном управлении известны разные варианты реализации систем, одним из них является применение «контрактной системы» управления [8]. При реализации данного подхода, вершинами сети агентов является множество независимых управляющих агентов (исполнителей), которые обладают информацией о том, какие задачи они способны решать, какие средства использовать, с какими агентами и как взаимодействовать при решении задачи. При возникновении конкретной задачи агенты проводят переговоры между собой и выясняется какой агент какую часть задачи может решить. С помощью такого процесса происходит распределение решения задачи. Все агенты независимы, т.е. исходное состояние графа до начала решения задачи представляет изолированные между собой вершины. Все связи устанавливаются только в процессе функционирования системы при решении задач. Использованию данного подхода препятствует отсутствие эффективного глобального управления работой такой системы, несмотря на то, что такой подход обладает гибкостью и модифицируемостью обучающей системы.

Таким образом, для каждой конкретной задачи обучения составляется определенный коллектив агентов, что говорит о смене структуры и целей решающей системы в зависимости от поставленной задачи. Формирование коллективов агентов для решения задач обучения позволяет реализовать любой уровень адаптации, т.к. эта процедура предполагает формирование каждой раз структуры системы, ее представления об объекте управления, т.е. обучаемом и целях обучающей системы, адаптируемые под цели, преследуемые на данный момент объектом управления.

					<i>АТ, ИТ и МОТД.44.03.04.2017.896916.ПЗ</i>	<i>Лис</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		20

1.3 Особенности использования компьютерных технологий в образовательном процессе на базе электронных образовательных ресурсов

Целью применения компьютерных обучающих средств является повышение эффективности и улучшение качества учебного процесса на основе активного диалога с информационно-вычислительными системами, и создание условий для подготовки специалистов, способных использовать компьютер в качестве рабочего инструмента в своей деятельности.

Практика использования компьютеров в обучении показывает, что компьютерные программы, особенно анимационные, эффективны только в том случае, когда создана лично ориентированная компьютерная среда.

Существует ряд особенностей и видимых плюсов в использовании компьютерных обучающих программ, используемых в процессе преподавания технических дисциплин (табл. 1.1), то есть обеспечена целостность методологических, методических, технологических подходов, определяющих структуру, содержание и технологии компьютерного обучения, обеспечивающая условия саморазвития и самореализации личности, создающая благоприятные условия для реализации личностных функций субъектов образовательного процесса.

Проведенный анализ работы с новейшими компьютерными технологиями позволяет выделить следующие особенности: на сегодняшний день существует огромное количество программных средств для организации педагогического процесса в рамках компьютерных технологий, однако все они предполагают использовать однотипный по структуре (система Windows) и в то же время сложный по содержанию и функциональным возможностям интерфейс.

Применение компьютерных программ задействует три фазы представления знаний: сенсорно-моторную, формальную и активную. А то же время, применение электронного обучающего средства на занятиях — как и любых анимационных программ — предполагает многовариантность решения одной и той же информационной задачи.

					АТ, ИТ и МОТ Д.44.03.04.2017.896916.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		21

Таблица 1.1.

Особенности использования компьютерных обучающих программ в процессе преподавания технических дисциплин

Принципы построения электронных обучающих программ	Приемы, обеспечивающие выполнения принципов	Связи «преподаватель — студент»	Результаты применения
адаптивность компьютерных обучающих программ	- деление программы на блоки - возможность выбора «маршрута» и темпа прохождения темы	- адаптация к индивидуальным способностям студента - создание гуманитарной среды педагогического воздействия	формирование чувства собственной компетенции и удовлетворенность от процесса обучения
направленность электронных обучающих программ на интенсификацию интеллектуальной деятельности и формирование познавательной мотивации	- использование проблемных блоков информации, позволяющих обеспечить педагогическую стратегию, которая предусматривает движение «от проблемы к знаниям»	- выбор проблемных блоков, включенных в обучение в соответствии с выбранной педагогом и курсантом «траектории» обучения	стимулирование мысли, обеспечение прочности знаний, формирование интереса к дальнейшему изучению предмета
направленность электронных обучающих программ на формирование профессиональных мотивов деятельности	- использование контекстных блоков, задающих для студента ситуацию. Имитирующую его будущую профессиональную деятельность	- постановка и реализация воспитательной задачи обучения - создание соответствующих психологических условий	формирование чувства практической значимости и применимости получаемых знаний
оперативность электронных обучающих систем	- использование блоков, моделирующих физические процессы и представляющих результаты в различной форме (графики, модели и т.п.)	- поддержка процессов самооценки студентов - поддерживающее педагогическое сопровождение	возможность оперативного использования приобретенных знаний, формирование чувства удовлетворенности процессом учения, мотивация познавательной деятельности
возможность самоконтроля	- использование блоков контроля немедленной оценки знаний (автоматизированные тесты с системой подсчета баллов), позволяющих осуществлять контроль и самоконтроль	- осуществление интерпретации материала в случае трудностей, испытываемых студентами в ходе самоконтроля	формирование чувства собственной компетентности, стимулирование мотивов самообразования
обеспечение обратной связи	- работа с программой идет в диалоговом режиме	- поддержка положительных эмоций - обеспечение возможности помощи со стороны преподавателя при затруднениях в усвоении материала	исключение возникновения смыслового барьера, формирование положительных эмоций от процесса обучения
Учет психофизиологических закономерностей восприятия информации	- работа с программой предполагает четкое ограничение по времени - разбиение обучающего материала на блоки, наиболее пригодные к усвоению в процессе организации процесса	- создание эргономической среды обучения, учитывающей психологические особенности студентов	повышение активности, стимулирование познавательной деятельности в работе студентов

<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>

АТ, ИТuМОТД.44.03.04.2017.896916.ПЗ

Лист

22

Работа с компьютерными технологиями представляет собой очень сложный и трудоемкий процесс, требующий коллективного труда не только преподавателей, методистов, программистов, но и психологов, гигиенистов, дизайнеров. Тем не менее, это не снимает ответственности с профессорско-преподавательского состава за высокое качество обучения. В связи с этим правомерно предъявить комплекс требований к разрабатываемым компьютерным обучающим пособиям, чтобы их использование не вызвало отрицательных (в психологическом или физиолого-гигиеническом смысле) последствий, а служило целям интенсификации учебного процесса, развития личности обучаемого. В связи с этим можно сформулированы следующие основные требования, предъявляемые к компьютерным обучающим пособиям:

- педагогические требования (дидактические, методические, обоснование выбора изучаемой тематики, проверка на педагогическую целесообразность использования и эффективность применения);
- психолого-физиологические требования (учет особенностей восприятия информации);
- технические, эргономические, эстетические требования;
- требования к оформлению документации.

Таким образом, усиление роли обучающих пособий в педагогическом процессе требует обоснования содержания и совершенствования структуры учебного материала, совершенствования методов обучения, а также методик применения современных информационных средств обучения.

Современный уровень развития программного и аппаратного обеспечения не оставляет сомнения в том, что компьютерные пособия могут применяться в качестве технического Средства обучения (ТСО). Основной особенностью таких пособий является интенсификация учебного процесса, т.е. повышение качества изучения предмета и сокращение учебного времени. Но эта задача решается не компьютерными анимационными программами, а педагогом, использующим их. Поэтому существенно важным является знание педагогом пределов возмож-

					<i>АТ, ИТ и МОТД.44.03.04.2017.896916.ПЗ</i>	<i>Лис</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		23

ностей компьютерных анимационных программ и их комплекса и умение квалифицированно применять их при решении дидактических задач.

Говоря о динамическом визуальном отражении изучаемой действительности, мы по сути дела рассматриваем принцип наглядности. Практически ни одна педагогическая система, включая современные, не отвергает принцип наглядности как совокупность норм, которые исходят из закономерностей процесса обучения и касаются познания действительности на основе наблюдения, мышления и практики на пути от конкретного к абстрактному и обратно. В этом случае соединение познавательного и эмоционального позволяет выражать объективные закономерности предмета изучения в интересной и яркой форме. Особо важным при этом является тот факт, что учебное пособие дает возможность педагогу говорить с учащимися языком реальных, непосредственных представлений.

Динамика избирательности учебного процесса создает особую психологическую форму организации внимания студента, проходящего обучение по новой «интерактивной» системе, объединяющей лекционный и практический материал, а также видеофрагменты. Смена образов, приближение и удаление объектов изучения, выделение деталей позволяют активно направлять восприятие зрителя, управлять его наблюдением.

В учебных демонстрационных материалах (например, в учебном кино) требуется весьма тщательный подход к тому, чтобы оставить ту информацию, которая необходима для ее возможной и ожидаемого превращения в знания, и отвести ту информацию, которая будет препятствовать познанию программного материала и отвлекать от его восприятия и усвоения. Блоки учебные фильмов (видеофрагментов), умело введенные в лекционный материал преподавателем, оказывают существенную и незаменимую помощь в рассмотрении внешних признаков объекта изучения, в анализе явлений в движении, развитии, во времени и пространстве, при рассмотрении документальных, научных материалов и явлений, не доступных для непосредственного наблюдения. Но во

					<i>АТ, ИТ и МОТД.44.03.04.2017.896916.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		24

всех этих и других случаях фильм остается инструментом, средством воздействия на познавательную деятельность студентов.

Материалы видеофрагментов представляют исключительный интерес для учебного процесса высшей школы. Самыми интересными учебными теле- и кинофильмами являются те из них, в которых находят отражение научные исследования в области данного предмета изучения, зафиксированные с помощью специальных видов киносъемки. Такова основная особенность малоиспользуемых возможностей использования видеофрагментов в процессе подачи нового лекционного материала, способствующая соблюдению принципа научности, позволяющая избежать ненужных упрощений и искажений при раскрытии существа науки при ее экранном рассмотрении. Видеофрагменты — кроме всего прочего — призваны усиливать активность творческой учебной работы учащихся, а не снижать ее за счет внешней очевидности демонстрируемого материала.

К достоинствам введения в электронное обучающее средство видеофрагментов — как визуальных динамических средств — можно отнести:

- рассмотрение явлений в движении и развитии, что способствует активному восприятию содержания этих изображений;
- переход изображения в мысль происходит в более активной и экономной форме, чем наблюдение неподвижных изображений и восприятие звучания;
- позволяют изучать явление в определенной конкретной модельной форме, в наглядных образах мышления как фактор установления переходной связи между сигнальными системами;
- соединение познавательного и эмоционального позволяет выражать объективные закономерности предмета изучения в интересной и яркой форме;
- динамика избирательности создает особую психологическую форму организации внимания зрителя;
- зрительное восприятие происходит более активно;
- применение видеофрагментов позволяет осуществлять централизованную передачу учебной информации на расстоянии.

					<i>АТ, ИТ и МОТД.44.03.04.2017.896916.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		25

Создание научно обоснованных по своему содержанию дидактических средств, обладающих свойствами динамической визуализации изучаемых процессов, представляется актуальной задачей в рамках информационной подготовки специалистов на сегодняшний день.

Наибольший интерес представляет выявление не технических, а дидактических возможностей компьютера в системе преподаватель — электронное обучающее средство — обучаемый. Анализ вошедших в педагогическую практику визуальных динамических средств обучения (видеофрагменты) позволил сформулировать возможности компьютерных анимационных программ, во-бравших достоинства и устраняющие недостатки вышеперечисленных средств.

Необходимо здесь отметить — как один из плюсов создания подобных обучающих средств — сравнительно низкую себестоимость производства компьютерных обучающих программ, так как они создаются в основном с помощью программно-аппаратных средств, которыми обеспечен современный компьютер. Кроме того, созданные учебные материалы могут храниться значительно дольше, чем кино- или видео пленки.

Наиболее существенными требованиями, предъявляемыми к электронным обучающим программам, можно назвать:

- выделение информации: использование таких атрибутов, которые позволяют акцентировать внимание к некоторой области экрана или другого периферийного средства (такими атрибутами могут быть: цвет фона, цвет символа или элемента, уровень яркости и режим мерцания; чтобы не снизить влияние этих атрибутов, необходимо применять одновременно минимальное их число);
- количество информации: объем информации необходимо соотносить с той особенностью психики человека, при которой активно задействуется кратковременная память обучаемых, характеризующаяся непродолжительным временем воспроизведения (примерно от 5 до 60 секунд).

Область эффективного использования электронных обучающих средств оказывается различной и зависит от разнообразных факторов, таких как: цели и зада-

					АТ, ИТ и МОТД.44.03.04.2017.896916.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26

чи обучения, содержание учебной дисциплины, а также вид учебного заведения. При этом можно отметить следующие положительные стороны обучения с помощью электронных обучающих средств:

- новизна работы с персональным компьютером выбывает у учащихся повышенный интерес;
- электронные обучающие средства позволяют строить обучение, учитывающее индивидуальные особенности памяти, восприятия, мышления учащихся;
- с помощью электронных обучающих средств может быть реализована личностная манера общения, что создает более благоприятную обстановку;
- электронные обучающие средства активно помогают учащимся, позволяют им сосредоточить внимание на наиболее важных аспектах изучаемого материала;
- расширяются наборы задач, используются задачи на моделирование различного рода ситуаций;
- благодаря электронным обучающим средствам учащиеся могут пользоваться огромным набором больших объемов информации.

Таким образом, введение компьютеров в процесс преподавания предметов профессионального цикла приводит к более глубокому формированию профессиональных знаний, прочному закреплению умений и навыков по ведению технологического процесса, обслуживанию оборудования, техническому решению многих профессиональных задач.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что электронные обучающие средства можно применять в следующих направлениях:

- при изучении образовательных предметов;
- при свободной учебно-познавательной деятельности обучаемых в сфере информационных технологий;
- в целях обновления содержания образования и интенсификации процесса обучения и усиления возможностей обучения в условиях многопредметной деятельности преподавателя;
- для коррекции индивидуального развития обучаемых;
- для профессиональной ориентации;

					АТ, ИТ и МОТ Д.44.03.04.2017.896916.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		27

- как средства анализа в процессе рефлексивной деятельности обучающихся;
- как инструмент, орудие, средство информационной деятельности субъектов учебного процесса.

В условиях современного учебного процесса наиболее значимой представляется задача повышения интенсивности познавательного труда учащихся, решение которой заключается в формировании у них опыта ведения диалога с персональным компьютером, формировании общей информационной культуры.

Необходимо отметить, что при постановке задачи выбора технологии обучения на занятиях по техническим дисциплинам у студента происходит актуализация привычных мотивов получения дополнительной компьютерной подготовки и применения знаний персонального компьютера на практике. В результате происходит постановка новой цели – использование предлагаемых электронных обучающих средств с элементами проблемного и контекстного обучения. Данная цель реализуется в ходе занятий. Причем, при соблюдении сформулированных дидактических принципов построения и условий использования электронных обучающих средств, обуславливающих высокую внутреннюю мотивацию учения, происходит закрепление привычных мотивов. Студенты получают положительные эмоции от работы с такими программами и на фоне эмоционального подъема появляется новый мотив — желание изучать техническую дисциплину. В дальнейшем происходит соподчинение вышеозначенных мотивов и если в процессе преподавания технических дисциплин мотив их изучения осознается студентом, он преобразуется в основной. В результате формирования дискретно-качественных характеристик мотивационной сферы, таких как доминирование познавательных мотивов в мотивации изучения технических дисциплин, их осознанность, действенность, устойчивость и др., появляется психическое новообразование – познавательная активность при изучении технических дисциплин. Это является новым типом отношения к изучаемому объекту, что говорит о дидактической целесообразности использования предлагаемых электронных обучающих средств при изучении технических дисциплин.

					<i>АТ, ИТ и МОТ Д.44.03.04.2017.896916.ПЗ</i>	<i>Лис</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		28

Выводы по главе 1.

В современной образовательной среде проявляются мировые тенденции развития, к числу важнейших из которых относятся тенденции диверсификации, информатизации, развитие социального диалога и социального партнерства, выдвижение качества образования как интегративного индикатора социокультурного потенциала развития общества. Сегодня современное российское образование становится все более многовариативным и многообразным в связи с возникновением новых информационно-образовательных сред, открытием в вузах новых непрофильных направлений и специализаций, замены концентрированных форм организации обучения в течение ограниченного периода на нелинейные (асинхронные) формы, позволяющие реализовать на практике концепцию образования в течение всей жизни.

Педагогические исследования, посвященные а) теоретико-методологическим основам теории учебной книги и электронного образовательного ресурса, нашли отражение в работах Агеева В.Н., Гречихина А.А., Дрекса Ю.Г., Зиминой О.В., Кулагина В.И., Ясвина В.А.; б) повышению эффективности процесса обучения – Архангельского С.И., Бабанского Ю.К.; в) системному анализу педагогических явлений – Скаткина М.Н., Загвязинского В.И. и др.

Все обучающие системы можно разделить на два класса.

Первый класс: обучающие системы, в которых управление процессом обучения возложено на пользователя: электронные учебник или методическое пособие с последовательной структурой; электронные учебник или методическое пособие с гипертекстовой структурой; полнотекстовая база данных; электронная библиотека; мультимедийные электронные учебник или методическое пособие; электронные учебник или методическое пособие со средствами рубежного контроля.

Второй класс – обучающие системы, самостоятельно управляющие учебным процессом: автоматизированная обучающая система (АОС) с линейной моделью обучения; автоматизированная обучающая система (АОС) с разветв-

					<i>АТ, ИТ и МОТД.44.03.04.2017.896916.ПЗ</i>	<i>Лис</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		29

ленной моделью обучения; автоматизированная обучающая система (АОС) с адаптацией по форме изложения; автоматизированная обучающая система (АОС) с адаптацией по логике изложения; мультиагентная автоматизированная обучающая система (АОС) с адаптацией по объекту и целям обучения.

Идея автоматизации учебного процесса вначале сводилась к использованию, главным образом, различных технических средств обучения (ТСО), дополняющих учебный процесс. Все разработки были направлены на создание обучающей технической среды. В начале 60-х годов XX века была создана модель программируемого обучения, представленная во множестве изданий с реализацией затем идей программированного обучения в электронных учебно-методических материалах (например, АОС) на основе метода пакета прикладных программ (метод ППП) и мультиагентного подхода к реализации моделей обучения.

Электронные обучающие средства можно применять в следующих направлениях:

- при изучении образовательных предметов;
- при свободной учебно-познавательной деятельности обучаемых в сфере информационных технологий;
- в целях обновления содержания образования и интенсификации процесса обучения и усиления возможностей обучения в условиях многопредметной деятельности преподавателя;
- для коррекции индивидуального развития обучаемых;
- для профессиональной ориентации;
- как средства анализа в процессе рефлексивной деятельности обучающихся;
- как инструмент, орудие, средство информационной деятельности субъектов учебного процесса.

С ЭОР обучающиеся получают положительные эмоции от работы с такими программами и на фоне эмоционального подъема появляется новый мотив — желание изучать техническую дисциплину. В дальнейшем происходит соподчинение вышеозначенных мотивов и если в процессе преподавания технических

					<i>АТ, ИТ и МОТД.44.03.04.2017.896916.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		30

дисциплин мотив их изучения осознается студентом, он преобразуется в основной. В результате формирования дискретно-качественных характеристик мотивационной сферы, таких как доминирование познавательных мотивов в мотивации изучения технических дисциплин, их осознанность, действенность, устойчивость и др., появляется психическое новообразование — познавательная активность при изучении технических дисциплин. Это является новым типом отношения к изучаемому объекту, что говорит о дидактической целесообразности использования предлагаемых электронных обучающих средств при изучении технических дисциплин.

					<i>АТ, ИТ и МОТ Д.44.03.04.2017.896916.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>31</i>

ГЛАВА 2. Разработка учебно-методического обеспечения занятий по теме «Техническое обслуживание и ремонт тормозных устройств с пневматическим приводом»

2.1 Разработка конспекта лекционных занятий по теме «Техническое обслуживание и ремонт тормозных устройств с пневматическим приводом»

2.1.1 Общее устройство автомобилей

Дисциплина «Устройство автомобиля» является предметом профессионального блока федеральной компоненты профессионального цикла.

Государственный образовательный стандарт предусматривает содержание предмета «Устройство автомобиля», которое включает изучение классификации и общего устройства автомобилей (рис. 2.1), двигателей, общее устройство и рабочий цикл двигателя внутреннего сгорания (ДВС), кривошипно-шатунного (КШП) и газораспределительного механизма, систем охлаждения, смазки, питания (карбюраторного, дизельного и газобаллонного) двигателя, электрооборудования автомобиля, источников тока, систем зажигания и пуска ДВС, приборов контрольно-измерительных, освещения и сигнализации, средств облегчающих пуск двигателя при низких температурах, общей схемы трансмиссии, сцепления, коробки передач, раздаточной коробки, карданной передачи, главной передачи и дифференциала, полуоси и колесного редуктора, карданных шарниров равных угловых скоростей, ведущих мостов, ходовой части, рулевого управления, тормозных систем, кабины, платформы, дополнительного оборудования, безопасности труда.

В конструкции автомобиля любого вида можно выделить три основные части: двигатель, шасси и кузов.

В зависимости от взаимного расположения трех основных частей автомобиля различают компоновки грузовых, легковых автомобилей и автобусов.

Двигатель преобразует тепловую энергию сгорающего топлива в механическую работу движения.

					АТ, ИТ и МОТД.44.03.04.2017.896916.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		32



Рис. 2.1. Основные три составляющие части конструкции автомобиля любого вида

Шасси автомобиля объединяет в единое целое механизмы, передающие крутящий момент от двигателя к ведущим колесам, и служит основанием для размещения двигателя, кузова, мостов с колесами, подвесок и систем управления. В состав шасси входят три группы механизмов: трансмиссия, ходовая часть и механизмы управления, которые включают рулевое управление и тормозную систему. Рулевое управление служит для изменения направления движения автомобиля поворотом передних колес на необходимый угол, а тормозная система позволяет снижать скорость автомобиля вплоть до полной его остановки и удерживать автомобиль на месте.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

2.1.2 Классификация и устройство тормозных систем

Эксплуатация любого автомобиля допускается в том случае, если он имеет исправную тормозную систему. Тормозная система необходима на автомобиле для снижения его скорости, остановки и удерживания на месте.

Тормозная сила возникает между колесом и дорогой по направлению, препятствующему вращению колеса. Максимальное значение тормозной силы на колесе зависит от возможностей механизма, создающего силу торможения, от нагрузки, приходящейся на колесо, и от коэффициента сцепления с дорогой. При равенстве всех условий, определяющих силу торможения, эффективность тормозной системы будет зависеть в первую очередь от особенностей конструкции механизмов, производящих торможение автомобиля.

Тормозная сила может создаваться:

- колесным тормозным механизмом;
- двигателем автомобиля (торможение двигателем);
- гидравлическим или электрическим тормозом-замедлителем в трансмиссии.

Чем эффективнее действие тормозов, тем выше безопасная скорость, которую может допустить водитель, и тем выше скорость движения автомобиля на всем маршруте. Торможение необходимо не только для быстрой остановки автомобиля при внезапном появлении препятствий, но и как средство управления скоростью его движения.

Структура тормозного управления автомобиля и требования, предъявляемые к нему, обусловлены ГОСТ-22895–95 г. Согласно этому стандарту на современных автомобилях в целях обеспечения безопасности движения устанавливают несколько тормозных систем, выполняющих различное назначение. По этому признаку тормозные системы подразделяют на: рабочую; запасную; стояночную; вспомогательную. Системы могут иметь общие элементы, но не менее двух независимых органов управления.

					АТ, ИТ и МОТД.44.03.04.2017.896916.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		34

Рабочая тормозная система используется во всех режимах движения автомобиля для снижения его скорости до полной остановки. Она приводится в действие усилием ноги водителя, прикладываемым к педали ножного тормоза. Эффективность действия рабочей тормозной системы самая большая по сравнению с другими типами тормозных систем.

Запасная тормозная система предназначена для остановки автомобиля в случае отказа рабочей тормозной системы. Она оказывает меньшее тормозящее действие на автомобиль, чем рабочая система. Функции запасной системы может выполнять чаще всего исправная часть рабочей тормозной системы или полностью стояночная система.

Стояночная тормозная система служит для удерживания остановленного автомобиля на месте, чтобы исключить его самопроизвольное трогание (например, на уклоне). Управляется стояночная тормозная система рукой водителя через рычаг ручного тормоза.

Вспомогательная тормозная система используется в виде тормоза-замедлителя на автомобилях большой грузоподъемности (МАЗ, КрАЗ, КамАЗ) с целью снижения нагрузки при длительном торможении на рабочую тормозную систему, например на длинном спуске в горной или холмистой местности.

В тормозных системах автомобилей наиболее распространены фрикционные тормозные механизмы, принцип действия которых основан на силах трения вращающихся деталей о невращающиеся. По форме вращающейся детали колесные тормозные механизмы делят на барабанные и дисковые, с гидравлическим и пневматическим приводом.

Барабанный тормозной механизм с гидравлическим приводом (рис. 2.2, а) состоит из двух колодок 2 с фрикционными накладками, установленных на опорном диске 3. Нижние концы колодок закреплены шарнирно на опорах 5, а верхние упираются через стальные сухари в поршни разжимного колесного цилиндра 1. Стяжная пружина 6 прижимает колодки к поршням цилиндра 1, обеспечивая зазор между колодками и тормозным барабаном 4 в нерабочем положении тормоза. При поступлении жидкости из привода в колесный цилиндр 1

					АТ, ИТ и МОТД.44.03.04.2017.896916.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		35

его поршни расходятся и раздвигают колодки до соприкосновения с тормозным барабаном, который вращается вместе со ступицей колеса. Возникающая сила трения колодок о барабан вызывает затормаживание колеса. После прекращения давления жидкости на поршни колесного цилиндра стяжная пружина 11 возвращает колодки в исходное положение и торможение прекращается.

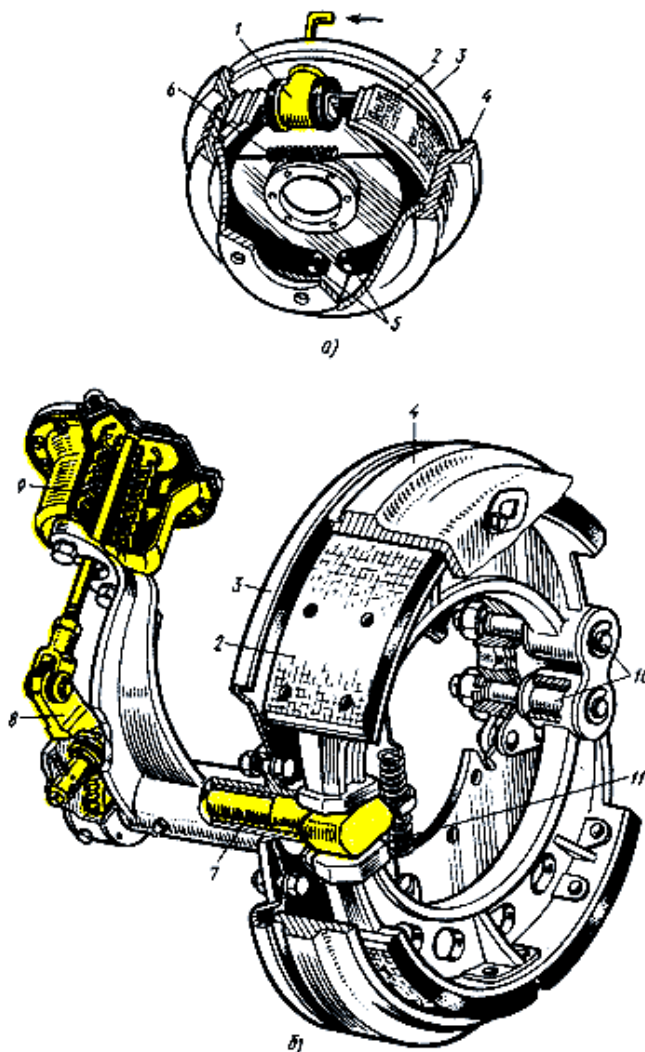


Рис. 2.2. Колесный барабанный тормозной механизм

Рассмотренная конструкция барабанного тормоза способствует неравномерному износу передней и задней по ходу движения колодок. Это происходит в результате того, что при движении вперед в момент торможения передняя колодка работает против вращения колеса и прижимается к барабану с большей силой, чем задняя. Поэтому, чтобы уравнять износ передней и задней колодок,

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

длину передней накладки делают больше, чем задней, или рекомендуют менять местами колодки через определенный срок.

В другой конструкции барабанного механизма опоры колодок располагают на противоположных сторонах тормозного диска и привод каждой колодки выполняют от отдельного гидроцилиндра. Этим достигается больший тормозной момент и равномерность изнашивания колодок на каждом колесе, оборудованном по такой схеме.

Барабанный тормозной механизм с пневматическим приводом (рис. 2.2, б) отличается от механизма с гидравлическим приводом (рис. 2.2, а) конструкцией разжимного устройства колодок.

Для разведения колодок разжимный кулак 7, приводимый в движение рычагом 8, посаженным на ось разжимного кулака. Рычаг отклоняется усилием, возникающем в пневматической тормозной камере 9, которая работает от давления сжатого воздуха. Возврат колодок в исходное положение при оттормозивании происходит под действием стяжной пружины 11. Нижние концы колодок закреплены на эксцентриковых пальцах 10, которые обеспечивают регулировку зазора между нижними частями колодок и барабаном. Верхние части колодок подводятся к барабану при регулировке зазора с помощью червячного механизма.

Колесный дисковый тормозной механизм с гидроприводом (рис. 2.3) состоит из тормозного диска 1, закрепленного на ступице колеса. Тормозной диск вращается между половинками 8 и 9 скобы, прикрепленной к стойке 4 передней подвески. В каждой половине скобы выточены колесные цилиндры с большим 13 и малым 12 поршнями.

При нажатии на тормозную педаль жидкость из главного тормозного цилиндра перетекает по шлангам 2 в полости колесных цилиндров и передает давление на поршни, которые, перемещаясь с двух сторон, прижимают тормозные колодки 10 к диску 1, благодаря чему и происходит торможение. Отпускание педали вызывает падение давления жидкости в приводе, поршни 13 и 12

под действием упругости уплотнительных манжет и осевого биения диска отходят от него, и торможение прекращается.

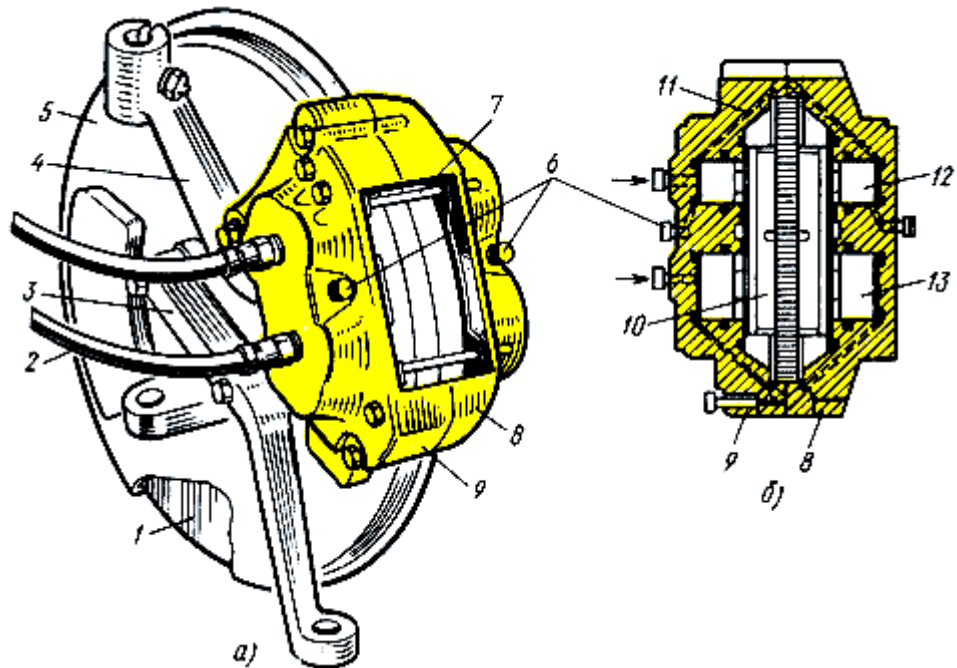


Рис. 2.3. Колесный дисковый тормозной механизм:

а – в сборе, *б* – разрез по оси колесных тормозных цилиндров; 1 – тормозной диск, 2 – шланги, 3 – поворотный рычаг, 4 – стойка передней подвески, 5 – грязезащитный диск, 6 – клапан выпуска воздуха, 7 – шпилька крепления колодок, 8, 9 – половины скобы, 10 – тормозная колодка, 11 – канал подвода жидкости, 12 – поршень малый, 13 – поршень большой

Преимущества барабанных тормозов: а) низкая стоимость, простота производства; б) обладают эффектом механического самоусиления. Благодаря тому, что нижние части колодок связаны друг с другом, трение о барабан передней колодки усиливает прижатие к нему задней колодки. Этот эффект способствует многократному увеличению тормозного усилия, передаваемого водителем, и быстро повышает тормозящее действие при усилении давления на педаль.

Преимущества дисковых тормозов: а) при повышении температуры характеристики дисковых тормозов довольно стабильны, тогда как у барабанных снижается эффективность; б) температурная стойкость дисков выше, в частности, из-за того, что они лучше охлаждаются; в) более высокая эффективность торможения позволяет уменьшить тормозной путь; г) меньшие вес и размеры;

д) повышается чувствительность тормозов; е) время срабатывания уменьшается; ж) изношенные колодки просто заменить, на барабанных приходится предпринимать усилия на подгонку колодок чтобы одеть барабаны; з) около 70% кинетической энергии автомобиля гасится передними тормозами, задние дисковые тормоза позволяют снизить нагрузку на передние диски; и) температурные расширения не влияют на качество прилегания тормозных поверхностей.

2.1.3 Принцип действия пневматического привода тормозов

Основным недостатком гидравлических приводов является ограниченность приводных сил, действующих на колодки тормозных механизмов.

В приводах, не имеющих усилителя, величина приводных сил лимитируется физическими возможностями человека. Гидравлические приводы, снабженные усилителями, позволяют получить несколько большие тормозные моменты, но их возможности ограничены. В усилителях, использующих разницу атмосферного и пониженного давления, из-за относительно небольшой величины этой разницы приходится увеличивать диаметр силовой диафрагмы, что влечет за собой увеличение размеров усилителя.

Пространство, которое может быть отведено для усилителя, ограничено. Поэтому на автомобилях полной массой более 9 т применяют пневматический привод, который может создавать практически неограниченное приводное усилие со стороны тормозных механизмов.

Тормозную систему с пневматическим приводом применяют на большегрузных грузовых автомобилях и больших автобусах. Тормозное усилие в пневматическом приводе создается воздухом, поэтому при торможении водитель прикладывает к тормозной педали небольшое усилие, управляющее только подачей воздуха к тормозным механизмам. По сравнению с гидравлическим приводом пневмопривод имеет менее жесткие требования к герметичности всей системы, так как небольшая утечка воздуха при работе двигателя восполняется компрессором. Однако сложность конструкции приборов пневмопривода, их габаритные размеры и масса значительно выше, чем у гидропривода. Особенно

					АТ, ИТ и МОТД.44.03.04.2017.896916.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		39

усложняются системы пневмопривода на автомобилях, имеющих двухконтурную или многоконтурную схемы. Такие пневмоприводы применяют, например, на автомобилях МАЗ, ЛАЗ, КамАЗ и ЗИЛ-130 (с 1984 г.).

Сущность двухконтурной схемы пневмопривода автомобилей МАЗ состоит в том, что все приборы пневмопривода соединены в две независимые ветви для передних и задних колес. На автобусах ЛАЗ также применены два контура привода, действующие от одной педали через два тормозных крана на колесные механизмы передних и задних колес отдельно. Этим повышается надежность пневмопривода и безопасность движения в случае выхода из строя одного контура.

Наиболее простую схему имеет пневмопривод тормозов на автомобиле ЗИЛ-130 выпуска до 1984 г. (рис. 2.4). В систему привода входят компрессор 1, манометр 2, баллоны 3 для сжатого воздуха, задние тормозные камеры 4, соединительная головка 5 для соединения с тормозной системой прицепа, разобщительный кран 6, тормозной кран 8, соединительные трубопроводы 7 и передние тормозные камеры 9.

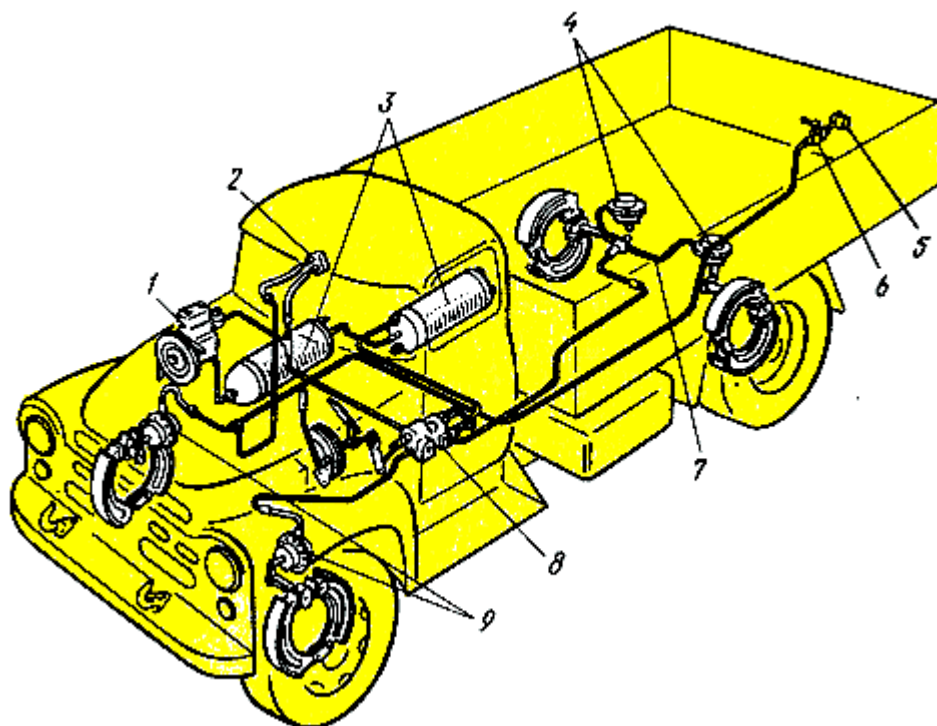


Рис. 2.4. Схема пневмопривода тормозов автомобиля ЗИЛ-130 выпуска до 1984 г.

Тормозные камеры поворачивают разжимные кулаки колодок, которые разводятся и нажимают на тормозные барабаны колес, производя торможение. При отпускании педали тормозной кран открывает выход сжатого воздуха из тормозных камер в атмосферу, в результате чего стяжные пружины отжимают колодки от барабанов, разжимный кулак поворачивается в обратную сторону и происходит растормаживание. Манометр, установленный в кабине, позволяет водителю следить за давлением воздуха в системе пневматического привода.

На автомобилях ЗИЛ-130 начиная с 1984 г. введены изменения в конструкцию тормозной системы, которые удовлетворяют современным требованиям безопасности движения. С этой целью в пневматическом тормозном приводе использованы приборы и аппараты тормозной системы автомобилей КамАЗ, в частности.

2.1.4 Анализ особенностей модернизации тормозного управления грузовых автомобилей

Анализ особенностей усовершенствованного (модернизированного) тормозного управления грузовых автомобилей, в частности ЗИЛ, целесообразно проводить с использованием схем целого дополнительных по отношению к пневмоприводу автомобиля ЗИЛ-130 ряда функций:

1. Повышение надежности работы привода путем более тщательной подготовки сжатого воздуха в питающей части. Данная функция реализуется введением регулятора давления со встроенным фильтром; предохранителя от замерзания, насыщающего сжатый воздух парами специальной жидкости (спирта); конденсационного баллона для выделения в максимально возможной степени из сжатого воздуха водно-спиртового конденсата и удаления конденсата с помощью специального крана слива.
2. Повышение надежности торможения путем разделения пневмопривода на отдельные контуры. Так, пневмопривод автомобиля ЗИЛ-431410 имеет четыре отдельных контура: а) рабочей тормозной системы тормозных механизмов колес переднего моста; б) рабочей тормозной системы тормозных механизмов ко-

					АТ, ИТ и МОТД.44.03.04.2017.896916.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		41

лес заднего моста; в) стояночной тормозной системы и пневмопривода прицепа; г) дополнительных (нетормозных) потребителей.

3. Повышение эффективности торможения путем учета изменения нагрузки на мосты автомобиля в процессе торможения. Как известно, суммарная тормозная сила на колесах обуславливает появление такой же по величине, но противоположной по знаку силы инерции, приложенной к центру тяжести автомобиля. Вследствие этого автомобиль подвергается действию опрокидывающего момента, стремящегося перегрузить передний мост и облегчить задний. Кроме того, нагрузка на отдельные мосты зависит от степени нагруженности. Оценка изменения нагрузки на мосты и соответствующее управляемое изменение давления в тормозных камерах осуществляется с помощью клапана ограничения давления и регулятора тормозных сил с упругим элементом. Указанные устройства призваны обеспечить предписанное распределение тормозного действия мостам грузового автомобиля. При всех допустимых нагрузках передние колеса должны блокироваться раньше задних в том случае, если отношение замедления автомобиля к ускорению свободного падения ($9,8 \text{ м/с}^2$) находится в пределах $0,15...0,30$, т. е. на скользких дорогах предписывается опережающее блокирование передних колес.

4. Повышение эффективности торможения путем уменьшения времени срабатывания привода. Время до достижения эффективного давления в тормозных камерах по норме не должно превышать $0,6 \text{ с}$. Это требует конструирования пневмоприборов высокой чувствительности и большой пропускной способности, правильного выбора размеров трубопроводов и шлангов, а в отдельных случаях применения специальных «ускоряющих» приборов как ускорительный клапан и клапан быстрого выпуска воздуха. В отличие от применяемой ранее арматуры соединений с конической резьбой в механизме тормозного привода (МТП) использована арматура с цилиндрической резьбой, а для герметизации разъемов – специальные прокладки.

5. Повышение эффективности торможения путем согласования (синхронизации) торможения автомобиля-тягача и прицепа. В МТП однопроводное уп-

					АТ,ИТuМОТД.44.03.04.2017.896916.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		42

равление тормозным пневмоприводом прицепа дополнено более быстродействующим и более надежным двухпроводным управлением. Причем клапан двухпроводного управления тормозным пневмоприводом прицепа имеет повышенную чувствительность, позволяющую предотвращать накатывание прицепа на автомобиль-тягач при торможении автопоезда.

6. Повышение надежности торможения прицепа в случае обрыва магистрали управления между автомобилем-тягачом и прицепом обеспечивается ускоренным его самозатормаживанием путем перекрытия поступления сжатого воздуха в питающую магистраль и выпуска из нее воздуха в окружающую среду через неисправную магистраль управления. Это качество реализуется введением в пневмопривод автомобиля-тягача клапана ускорения самозатормаживания прицепа при обрыве магистрали управления.

7. Повышение надежности торможения сигнализацией об опасных ситуациях. Падение давления в любом из контуров пневмопривода ниже предела надежности с помощью датчиков, сигнализаторов и звукового сигнала (зуммера) сообщается водителю.

Следует отметить, что комплектация тормозных систем и, в особенности, тормозного пневмопривода отдельных модификаций автомобилей может отличаться от рассмотренных. Отличия, во-первых, могут быть продиктованы специфическими условиями эксплуатации модификаций автомобилей. Например, шасси под установку самосвальных платформ, автокранов и другой техники по согласованию с потребителями могут поставляться без регулятора тормозных сил и клапанов управления тормозной системой прицепа.

Во-вторых, отличия могут явиться результатом совершенствования выпускаемых автомобилей и их агрегатов, в том числе за счет освоения производства более прогрессивных конструкций элементов тормозных систем.

2.1.5 Оборудование пневматической тормозной системы на примере автомобилей КрАЗ

Пневматическая система тормозных механизмов

					АТ,ИТuМОТД.44.03.04.2017.896916.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		43

Автомобили КРАЗ оборудованы рабочей тормозной системой действующей на все колеса, стояночной (запасной) тормозной системой, действующей на колеса заднего и среднего мостов, и вспомогательной тормозной системой, установленной в системе выпуска отработавших газов.

Все тормозные механизмы приводятся в действие энергией сжатого воздуха пневматической системы, схема которой дана на рис. 2.5.

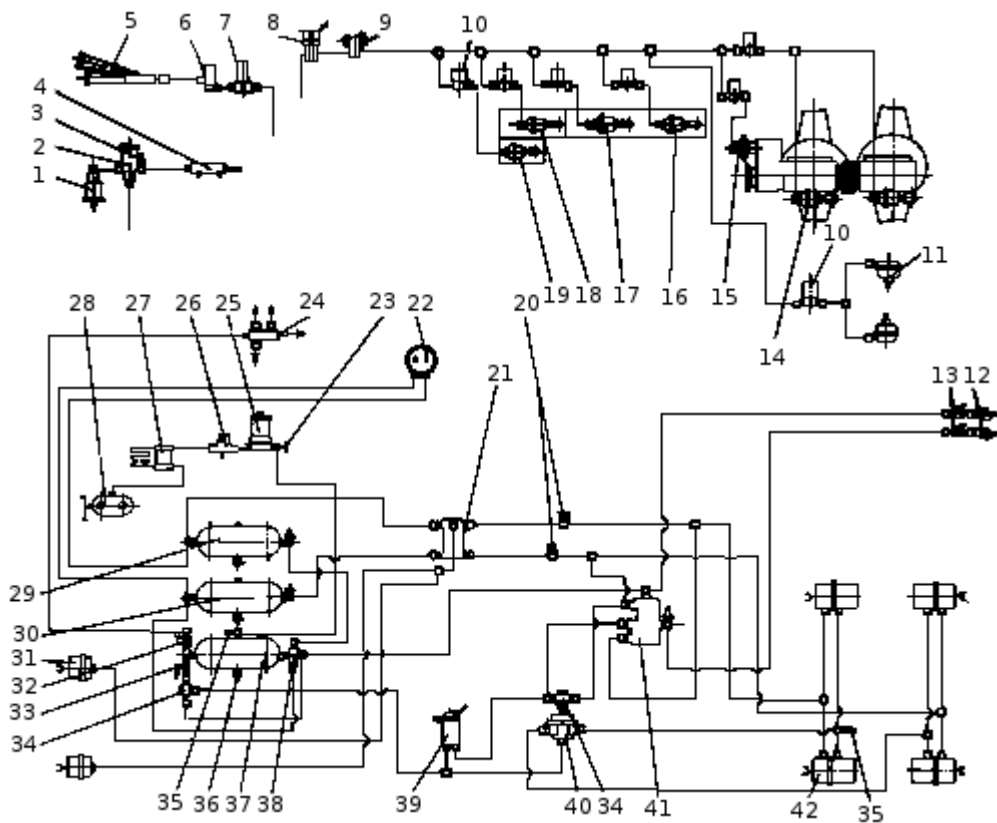


Рис. 2.5. Схема пневмооборудования:

1 - цилиндр силовой останова двигателя; 2 - пневмоклапан включения вспомогательной тормозной системы; 3 - датчик сигнализации включения вспомогательной тормозной системы; 4 - цилиндр привода заслонки вспомогательной тормозной системы; 5 - пневмосигнал; 6 - включатель пневмосигнала; 7 - клапан защитный одинарный; 8 - цилиндр выключения сцепления; 9 - клапан редуцирующий; 10 - электропневмоклапан; 11 - пневмокамера фиксации запора дышла; 12 - головка соединительная "Палм"; 13 - кран разобщительный; 14 - пневмокамера блокировки межколесного дифференциала среднего и заднего мостов; 15 - пневмокамера блокировки межосевого дифференциала среднего моста; 16 - пневмокамера включения привода лебедки; 17 - пневмокамера включения передач в раздаточной коробке; 18 - пневмокамера отключения ведущих мостов; 19 - пневмокамера блокировки дифференциала раздаточной коробки; 20 - клапан контрольного вывода; 21 - кран тормозной двухсекционный; 22 - манометр; 23 - клапан контрольного вывода; 24 - блок раввода воздуха к потребителям; 25 - противозамерзатель; 26 - регулятор давления с предохранительным клапа-

ном; 27 - водоотделитель; 28 - компрессор; 29 -баллон контура переднего и среднего мостов; 30 -баллон контура заднего моста; 31 - камера тормозная передняя; 32 - кран разобшительный в контуре потребителей; 33 - кран разобшительный между конденсационным баллоном и двухмагистральным клапаном; 34 - клапан двухмагистральный; 35 - датчик снижения давления воздуха; 36 - клапан слива конденсата; 37 - баллон конденсационный; 38 - клапан защитный тройной; 39 - кран тормозной; 40 - клапан ускорительный; 41 - клапан управления тормозами прицепа с двухпроводным приводом; 42 - тормозная камера с пружинным энергоаккумулятором.

Рабочая тормозная система предназначена для управления скоростью автомобиля в его остановки с необходимой эффективностью. Состоит из тормозных механизмов и пневматического раздельного привода.

Тормозные механизмы - барабанного типа с двумя внутренними симметричными колодами и кулачковым разжимом. К наружным поверхностям колодок приклепаны фрикционные накладки. Колодки опираются на одну ось, установленную в суппорте, и стягиваются пружинами, вследствие чего они всегда прижаты к разжимному кулаку через ролики. На шлицевых концах валов разжимных кулаков установлены регулировочные рычаги, соединенные вилками со штоками тормозных камер. При повороте регулировочного рычага разжимной кулак, поворачиваясь, раздвигает колодки и прижимает их к барабану.

Привод рабочей тормозной системы состоит из двух независимых контуров: контура привода механизмов колес заднего моста и контура привода механизмов колес переднего и среднего мостов. Привод включает в себя: компрессор, баллоны, защитную и регулировочную аппаратуру, двухсекционный тормозной кран с ножным механическим приводом, исполнительные органы, передние и задние тормозные камеры, трубопроводы и соединительную арматуру.

Стояночная (запасная) тормозная система предназначена для удержания автомобиля неподвижным. Выполняет функцию запасной тормозной системы в случаях выхода из строя рабочей тормозной системы.

Стояночное торможение осуществляется при помощи тормозных механизмов колес заднего и переднего постов рабочей тормозной системы. Приведение в действие тормозных механизмов и удержание их в заторможенном

					АТ, ИТУМОТД.44.03.04.2017.896916.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		45

состоянии осуществляется механическим путем с помощью энергии предварительно сжатых пружин энергоаккумуляторов тормозных камер.

Органами управления служат: тормозной кран обратного действия с ручным управлением; ускорительный клапан.

Остальные элементы привода общие с элементами привода рабочей тормозной системы.

Вспомогательная тормозная система - дроссельного типа, компрессионная, с пневматическим приводом, предназначена для уменьшения энергонагруженности тормозных механизмов рабочей тормозной системы. При ее использовании торможение автомобиля производится неработающим двигателем (когда подача топлива выключена) за счет повышения противодавления в выпускном тракте двигателя. Установлена в системе выпуска отработавших газов и состоит из корпуса с заслонкой, которая свободно вращается в подшипниках. Заслонка соединена с вилкой штока цилиндра включения вспомогательной тормозной системы. Пользоваться вспомогательной тормозной системой рекомендуется кратковременно (с включенной передачей) на крутых и затяжных спусках, при вынужденном торможении на мокрой и скользкой дороге.

Компрессор (рис. 2.6) поршневого типа, непрямочный, двухцилиндровый, одноступенчатого сжатия.

Установлен компрессор в развале цилиндров двигателя на специальной площадке крышки блока и приводится в действие с помощью ремня от шкива вентилятора. Предназначен для питания сжатым воздухом пневматического привода тормозных систем автомобиля.

Регулятор давления 26 (рис. 2.7) установлен в нагнетательном трубопроводе компрессора (после водоотделителя 27) и предназначен для подачи в системе давления сжатого воздуха в пределах 0,65-0,8 МПа (6,5-8 кгс/см²) путем периодической разгрузки (выпуска воздуха) компрессора в атмосферу.

Противозамерзатель 25 (рис. 2.8) установлен а магистрали за регулятором давления 26 и предназначен для насыщения сжатого воздуха парами этилового

					АТ,ИТuМОТД.44.03.04.2017.896916.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		46

спирта в зимний период эксплуатации, с целью предотвращения замерзания конденсата воздуха в пневматическом приводе тормозов.

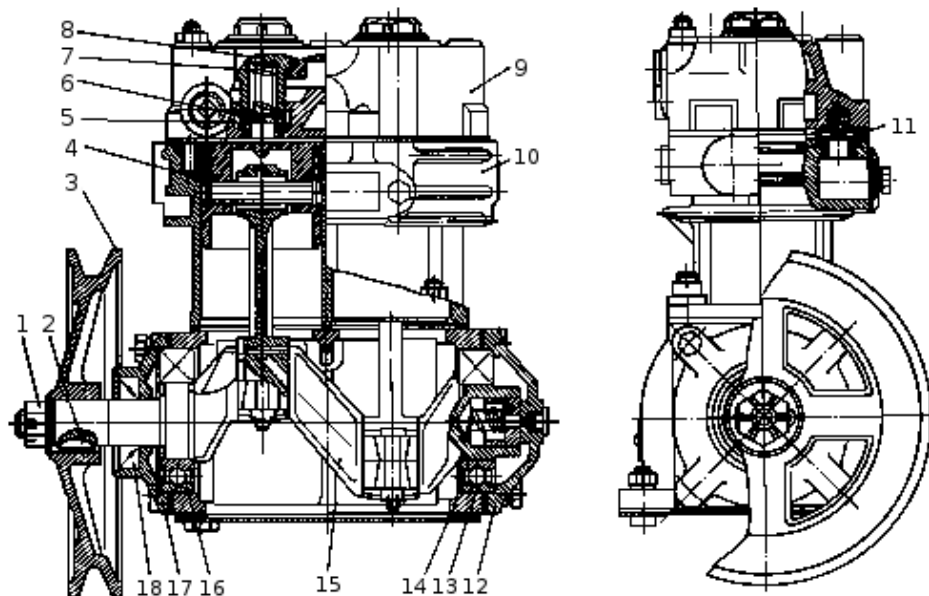


Рис. 2.6. Компрессор:

1 - гайка; 2 - шпонка; 3 - шкив; 4 - поршень с шатуном; 5 - седло клапана; 6 - клапан нагнетательный; 7 - пружина; 8 - пробка; 9 - головка блока цилиндров; 10 - блок цилиндров; 11 - клапан впускной; 12 - крышка картера задняя; 13, 16 - шарикоподшипники; 14 - картер компрессора; 15 - вал коленчатый; 17 - крышка картера передняя; 18 - манжета.

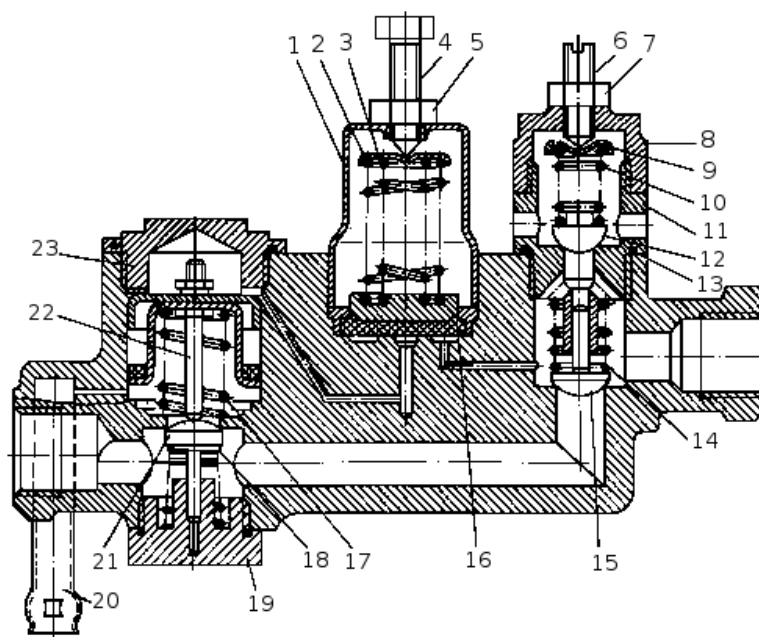


Рис. 2.7. Регулятор давления с предохранительным клапаном:

1 - устройство регулировочное; 2, 3 - пружины; 4 - болт; 5 - гайка; 6 - винт; 7 - гайка; 8 - колпак; 9 - тарелка пружины; 10 - пружина; 11 - клапан предохранительный; 12 - клапан; 13 - кольцо уплотнительное; 14 - пружина; 15 - клапан обратный; 16 - мембрана; 17 - пружина; 18 - пружина; 19 - корпус пружины; 20 - штуцер; 21 - клапан; 22 - поршень со стержнем; 23 - пробка

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

АТ, ИТ, МОТД.44.03.04.2017.896916.ПЗ

Лист

47

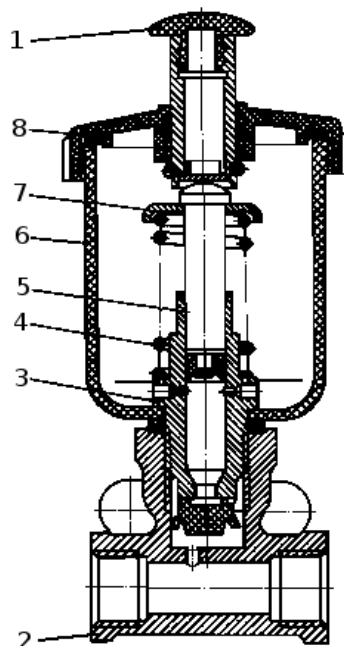


Рис. 2.8. Противомерзатель:

1 - кнопка; 2 - корпус; 3 - цилиндр; 4 - пружина; 5 - шток; 6 - резервуар; 7 - шайба; 8 - крышка

Водоотделитель

Водоотделитель (рис. 2.9) предназначен для очистки сжатого воздуха, нагнетаемого компрессором в воздушные баллоны, от образовавшихся капель влаги.

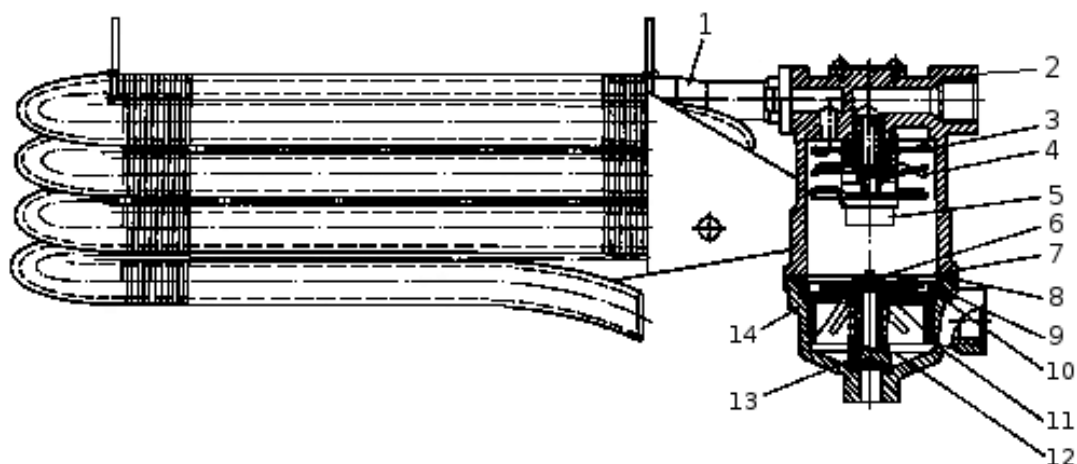


Рис. 2.9. Водоотделитель:

1 - охладитель; 2 - корпус; 3, 4 - направляющие диски; 5 - опора; 6 - кольцо стопорное; 7 - диск мембранный; 8 - уплотнение; 9 - кольцо упорное; 10 - мембрана; 11 - поршень; 12 - пружина; 13 - золотник клапана; 14 - крышка; 15 - пружина; 16 - клапан предохранительный; 17 - поршень; 18 - кольцо стопорное

На автомобиле КрАЗ-643701 одинарный защитный клапан (рис. 2.10) отрегулирован на рабочее давление 0,54-0,56 МПа : 4-5,6 кгс/см²), служит для подачи сжатого воздуха к пневмосигналу и для защиты от возможных утечек воздуха из конденсационного баллона из-за большого расхода воздуха через пневмосигнал. На автомобилях КрАЗ-260 установлены три одинарных защитных клапана с различными назначениями, отрегулированные на рабочее давление 0,54-0,56 МПа (5,4-5,6 кгс/см²).

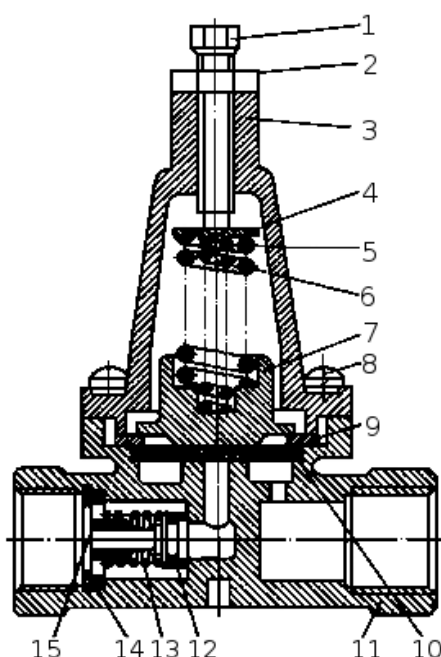


Рис. 2.10. Одинарный защитный клапан:

1 - болт регулировочный; 2 - гайка; 3 - крышка; 4 - тарелка; 5, 6 - пружины; 7 - поршень; 8 - болт; 9 - шайба; 10 - диафрагма; 11 - корпус; 12 - клапан обратный; 13 - пружина; 14 - кольцо стопорное; 15 - втулка

Двойной защитный клапан (рис. 2.11) устанавливается на автомобилях семейства КрАЗ-260 и предназначен для разделения питающей магистрали на два независимых пневматических контура, для автоматического отключения одного из контуров в случае его повреждения или нарушения герметичности, для сохранения давления сжатого воздуха в неповрежденном контуре в пределах 0,56-0,6 МПа (5,6-6,0 кгс/см²), а также для сохранения давления сжатого воздуха в обоих контурах в случае повреждения или нарушения герметичности в магистрали, идущей от компрессора.

					АТ, ИТУМОТД.44.03.04.2017.896916.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		49

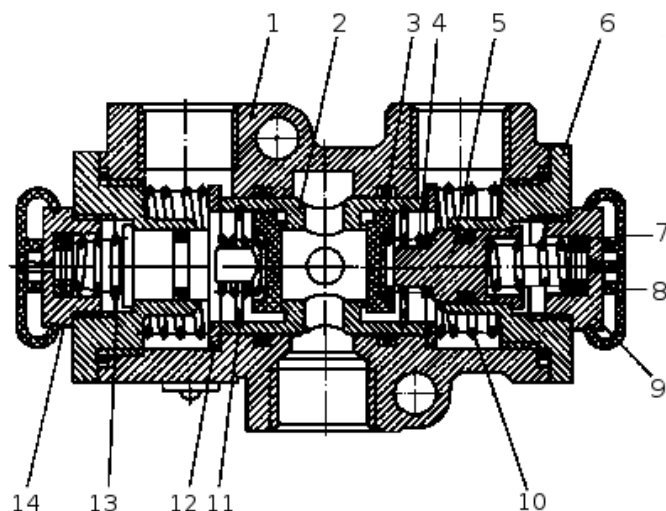


Рис. 2.11. Двойной защитный клапан:

1 - корпус; 2 - большой поршень; 3 - клапан; 4, 10, 13 - пружины; 5 - малый поршень; 6 — крышка; 7 - регулировочные шайбы; 8 - защитный колпак; 9, 14 - пробки; 11 - упорное кольцо; 12 — шайба

Тройной защитный клапан (рис. 2.12) устанавливается на автомобиле Краз 643701.

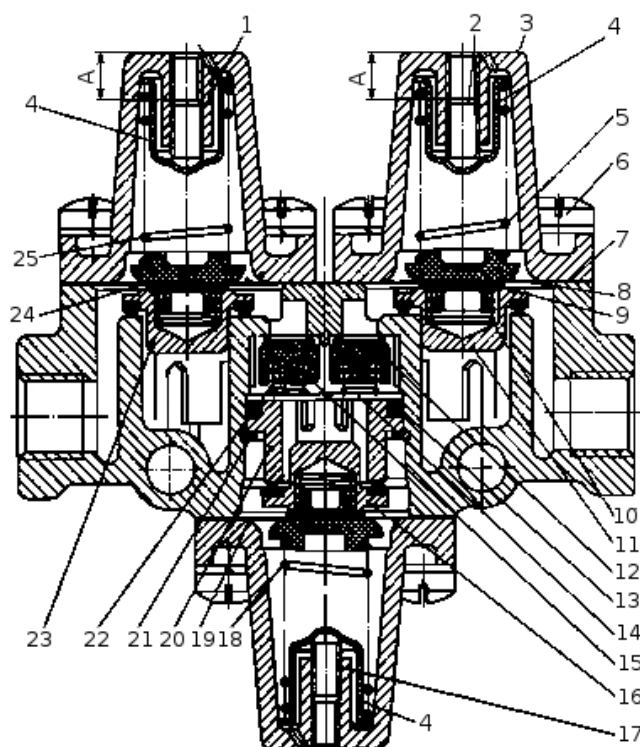


Рис. 2.12. Тройной защитный клапан:

1, 2, 17 - винты; 3 - крышка; 4 - тарелки; 5, 10, 18, 22, 25 - пружины; 6 - винт; 7, 19, 24 - мембраны; 8 - направляющая пружина; 9 - толкатель; 11, 16, 23 - клапаны; 12, 15 - обратный клапан; 13 - кольцо; 14 - шайба; 20 - направляющая; 21 - кольцо; А — размер

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

АТ, ИТуМОТД.44.03.04.2017.896916.ПЗ

Лис

50

Двухмагистральный перепускной клапан

На автомобиле КрАЗ установлено два клапана. Устройство двухмагистрального перепускного клапана показано на рис. 2.13. Один клапан предназначен для обеспечения питания сжатым воздухом пружинных полостей энергоаккумуляторов по двум независимым магистралям: от ресивера стояночной тормозной системы и непосредственно от компрессора.

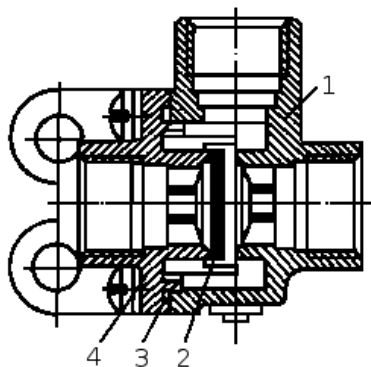


Рис. 2.13. Двухмагистральный перепускной клапан:
1 - корпус; 2 - уплотнитель; 3 - кольцо; 4 — крышка

Тормозные камеры

Тормозные камеры 31, устройство которых приведено на рис. 2.14, предназначены для передачи усилия на регулировочные рычаги и приведения в действие тормозных механизмов колес переднего ведущего моста.

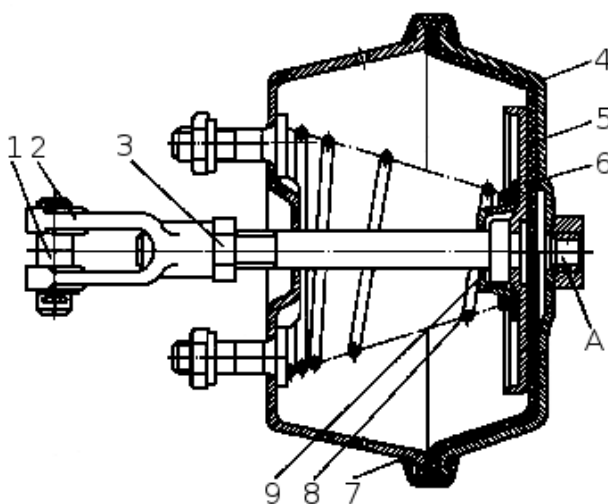


Рис. 2.14. Камера тормозная передняя:

1 - палец; 2 - вилка; 3 - гайка; 4 - крышка; 5 - мембрана; 6 - шток; 7 - хомут; 8 - пружина; 9 - стакан; А - вывод

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

АТ, ИТ и МОТД.44.03.04.2017.896916.ПЗ

Лист

51

Тормозная камера с пружинным энергоаккумулятором

Тормозная камера с пружинным энергоаккумулятором (рис. 2.15) служит для преобразования сжатого воздуха в усилие для рабочего торможения, а также обеспечивает работу стояночного и запасного тормоза за счет аккумулированной энергии предварительно сжатых в них пружин.

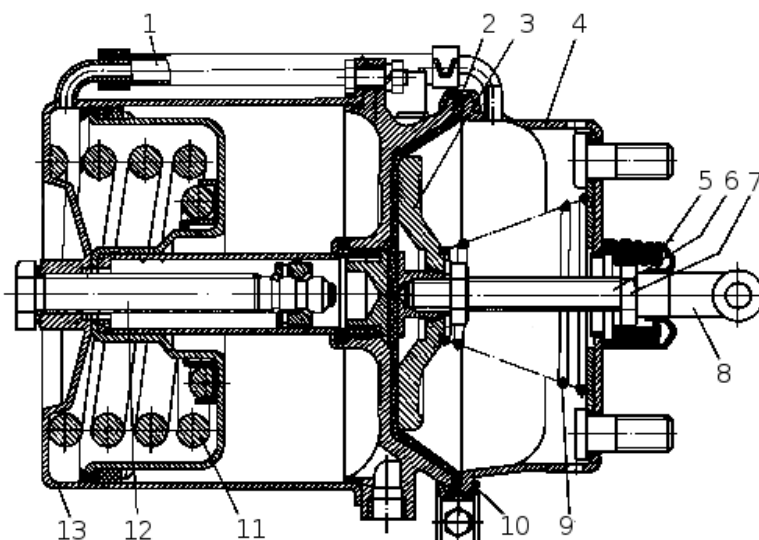


Рис. 2.15. Камера тормозная с пружинным энергоаккумулятором:

1 - труба перепускная; 2 - диафрагма; 3 - диск опорный; 4 - корпус рабочей камеры; 5 - чехол защитный; 6 - шток; 7 - гайка; 8 - вилка; 9 - пружина; 10 - хомут; 11 - пружина; 12 - болт ручного растормаживания; 13 - цилиндр

Ускорительный клапан

Ускорительный клапан (рис. 2.16) предназначен для уменьшения времени срабатывания привода стояночной тормозной системы при использовании ее в качестве запасной за счет сокращения магистрали выпуска сжатого воздуха из пружинных полостей тормозных камер заднего и среднего мостов в атмосферу непосредственно через ускорительный клапан.

Клапан управления тормозами прицепа

Клапан управления тормозами прицепа (рис. 2.17) устанавливается на автомобилях семейства КрАЗ-260, предназначен для управления тормозами прицепа с однопроводным приводом, а также для ограничения давления сжатого воздуха в тормозной системе прицепа до заданной величины с целью предот-

					АТ, ИТУМОТД.44.03.04.2017.896916.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		52

вращения самозатормаживания прицепа при возможных колебаниях давления в пневматическом приводе автомобиля.

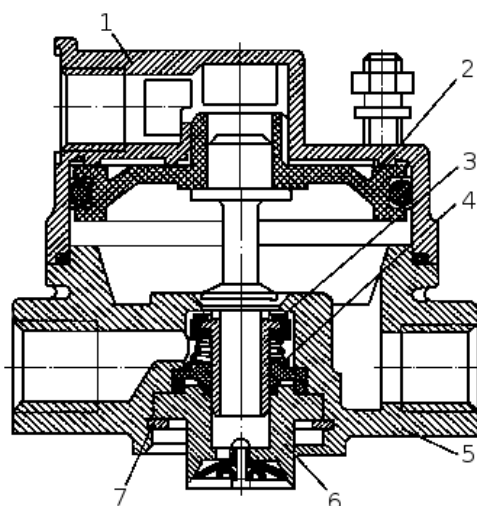


Рис. 2.16. Клапан ускорительный:

1 - корпус верхний; 2 - поршень; 3 - корпус клапана; 4 - пружина; 5 - корпус нижний; 6 - корпус атмосферного вывода; 7 - кольцо упорное

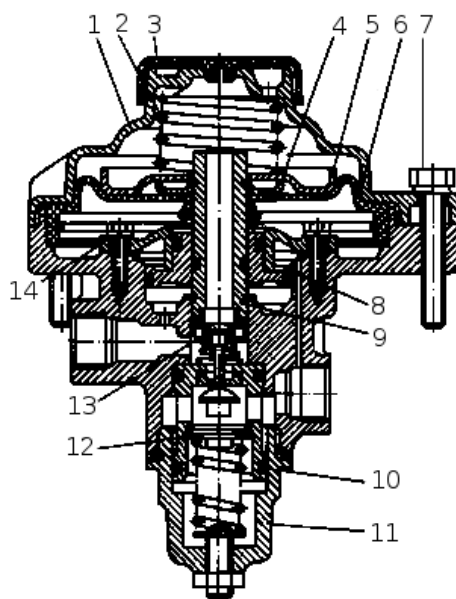


Рис. 2.17. Клапан управления тормозами прицепа с однопроводным приводом:

1 - крышка верхняя; 2 - пружина; 3 - колпак защитный; 4 - шайба диафрагмы малая; 5 - шайба диафрагмы большая; 6 - диафрагма; 7 - болт; 8 - поршень; 9 - толкатель клапана; 10 - пружина поршня; 11 - крышка нижняя; 12 - кольцо упорное; 13 - клапан впускной; 14 - опора верхнего поршня

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

АТ, ИТУМОТД.44.03.04.2017.896916.ПЗ

Лист

53

Двухсекционный тормозной кран

Двухсекционный тормозной кран (рис. 2.18) предназначен для управления исполнительными органами (тормозными камерами) рабочей тормозной системы автомобиля при отдельном приводе торможения осей и для привода клапанов управления тормозной системой прицепа.

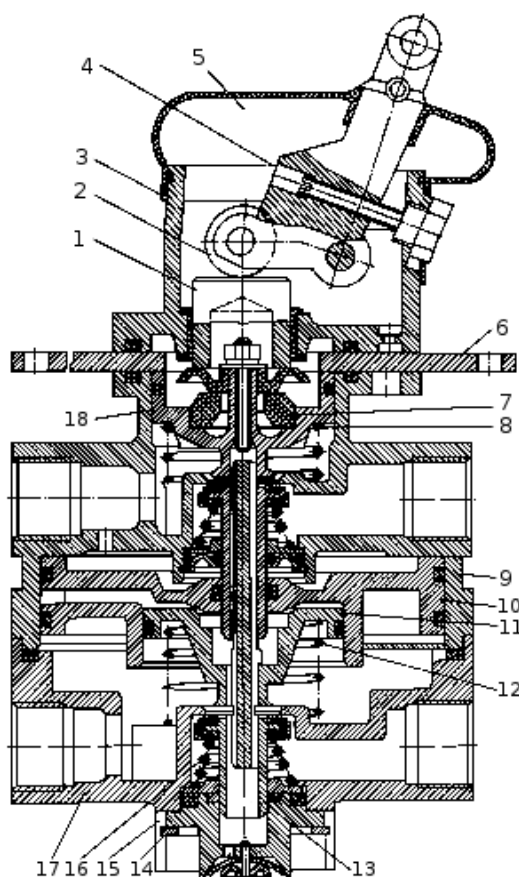


Рис. 2.18. Двухсекционный тормозной кран:

1 - толкатель; 2 - ролик; 3 - корпус; 4 - винт рычага; 5 - рычаг; 6 - плита опорная; 7 - элемент уравнивающий; 8 - пружина; 9 - корпус верхний; 18 - поршень верхний клапан в сборе; 13 - клапан; 14 - кольцо стопорное; 15-10 - поршень большой; 11 - корпус малый; 12 — пружина; 16 - пружина; 17 - корпус клапана

Кран управления стояночной (запасной) тормозной системой

Управление стояночной (запасной) тормозной системой производится с помощью крана управления (рис. 2.19), установленного с правой стороны сидения водителя. Кран обратного действия управляет пневматическими тормозными аппаратами, работающими на выпуске воздуха.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

АТ, ИТ, МОТД.44.03.04.2017.896916.ПЗ

Лист

54

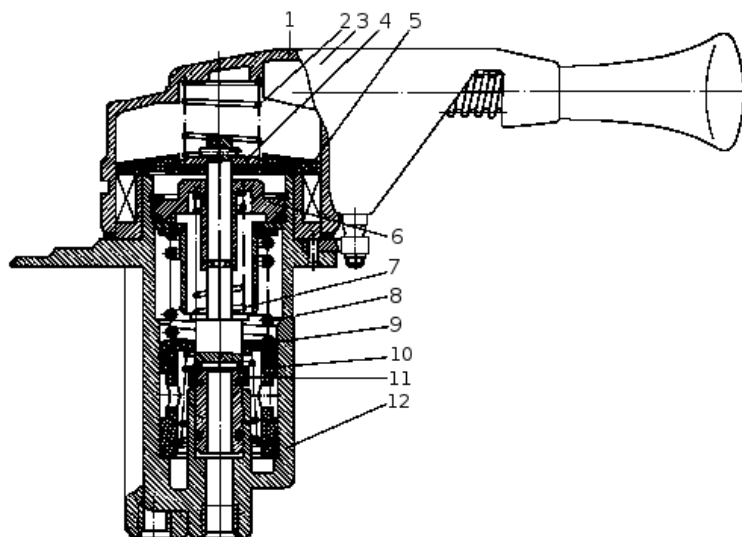


Рис. 2.19. Кран управления стояночной (запасной) тормозной системой:

1 - рукоятка; 2 - пружина; 3 - крышка; 4 - шайба; 5 - колпачок направляющий; 6 - направляющая; 7, 8 - пружины; 9 - шток; 10 - поршень; 11 - корпус клапана; 12 - корпус крана

2.2 Разработка инструкционных карт по теме “Техническое обслуживание и ремонт тормозных устройств с пневматическим приводом”

2.2.1 Возможные неисправности пневматической тормозной системы:

Внешнее проявление неисправностей и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
1	2	3
Пневматический привод тормозной системы		
Не заполняются баллоны контуров промежуточного, переднего и заднего мостов	Неисправен тройной защитный клапан Засорены питающие трубопроводы	Устранить неисправность клапана. При необходимости заменить неисправный клапан Удалить посторонние предметы из трубопровода
Не заполняются баллоны прицепа-роспуска, баллоны тормозной системы автомобиля заполняются	Засорены питающие трубопроводы Неисправны разобщительные краны у соединительных головок Неисправны аппараты управления тормозами прицепа, расположенные на автомобиле	Продуть трубопроводы сжатым воздухом При необходимости заменить трубопроводы, краны. Устранить неисправности аппаратов. При необходимости заменить неисправный аппарат

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

АТ, ИТ, МОТД.44.03.04.2017.896916.ПЗ

Лист

55

Продолжение 1 Возможных неисправностей
пневматической тормозной системы

1	2	3
Неэффективное торможение или отсутствие торможения автомобиля рабочим тормозом при полностью нажатой тормозной педали Колесные тормозные механизмы работают исправно	Неисправен тормозной кран Наличие значительной утечки сжатого воздуха в магистралях	Устранить неисправность в тормозном кране. При необходимости заменить тормозной кран Устранить утечку воздуха
Неэффективное торможение или отсутствие торможения автомобиля стояночным (запасным) тормозом	Неисправны ускорительный клапан или тормозной кран обратного действия с ручным управлением Засорены трубопроводы или шланги дополнительного (третьего) контура Неисправны пружинные энергоаккумуляторы	Устранить неисправность или заменить неисправный аппарат Очистить трубопроводы и продуть их сжатым воздухом. При необходимости заменить трубопроводы Заменить тормозную камеру с пружинным энергоаккумулятором
При установке рукоятки крана стояночного тормоза в исходное ("расторможенное") положение автомобиль не растормаживается	Утечка воздуха из трубопроводов дополнительного контура, из атмосферного вывода ускорительного клапана Повреждение или износ упорного подшипника пружинного энергоаккумулятора	Найти место утечки и устранить ее Заменить неисправную тормозную камеру с пружинным энергоаккумулятором
При движении автомобиля происходит подтормаживание промежуточного и заднего мостов без приведения в действие тормозной педали и крана стояночного тормоза	Неисправен двухсекционный тормозной кран Нарушено уплотнение между полостью пружинного энергоаккумулятора и рабочей камерой	Устранить неисправность или заменить кран Заменить тормозную камеру с пружинным энергоаккумулятором

Продолжение 2 Возможных неисправностей
пневматической тормозной системы

1	2	3
Неэффективное торможение прицепа-ропуска или отсутствие торможения при в нажатой тормозной педали или включенном стояночном (запасном) тормозе	Утечка сжатого воздуха на автомобиле или прицепе-ропуске Неисправности в тройном защитном клапане управления тормозами прицепа во однопроводному приводу; в клапане управления тормозами прицепа по двухпроводному приводу, в разобщительных кранах и в соединительных головках	Определить место утечки, устранить Заменить неисправные аппараты
Отсутствует торможение автопоезда при включении вспомогательного тормоза	Неисправны: пневмоклапан включения вспомогательной тормозной системы; цилиндр заслонки вспомогательной тормозной системы; вспомогательный тормоз Утечка сжатого воздуха Засорены трубопроводы	Заменить пневмоклапан Заменить цилиндр При необходимости снять узлы вспомогательного тормоза, очистить от нагара, промыть и просушить Определить место утечки, устранить утечку Трубопроводы снять и продуть сжатым воздухом
При нажатии на тормозную педаль, включении стояночного тормоза фонари сигнализации торможения не загораются	Неисправны датчики сигнализации включения торможения или стояночного тормоза	Заменить датчики
Тормозные механизмы колес		
Тормозные механизмы колес плохо удерживают автомобиль	Износ накладок тормозных колодок Замасливание накладок тормозных колодок	Проверить и отрегулировать зазоры, при необходимости заменить накладки Проверить и промыть накладки
Притормаживание одного из колес автомобиля. При провертывании вывешенных колес в одном из них слышен шум	Поломка или ослабление возвратной пружины колонную пружину колодок	Снять барабан и заменить возвратдок

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

АТ, ИТ и МОТД.44.03.04.2017.896916.ПЗ

Лист

57

Продолжение 3 Возможных неисправностей
пневматической тормозной системы

1	2	3
Притормаживание всех или нескольких колес при отпущенной педали тормоза	Малая величина или отсутствие зазора между накладками колодок и тормозными барабанами	Отрегулировать зазоры между накладками и барабанами
Компрессор		
Стук в компрессоре	Увеличенные зазоры между подшипниками шатунов и шейками коленчатого вала	Заменить вкладыши подшипников
Компрессор не обеспечивает необходимого давления воздуха в пневмосистеме	Ослабление натяжения приводного ремня Утечка воздуха через соединения трубопроводов или негерметичность нагнетательных или впускных клапанов	Отрегулировать натяжение ремня Проверить состояние трубопроводов и их соединений, а также герметичность клапанов. Клапаны, не обеспечивающие герметичности, притереть к седлам, а сильно изношенные или поврежденные заменить новыми. Новые клапаны притереть к седлам до получения непрерывного кольцевого контакта
Регулятор давления с предохранительным клапаном		
В системе не поддерживается давление воздуха 0,65-0,82 Мпа (6,5-8,2 кгс/см ²)	В системе не поддерживается давление воздуха 0,65-0,82 Мпа (6,5-8,2 кгс/см ²)	В системе не поддерживается давление воздуха 0,65-0,82 Мпа (6,5-8,2 кгс/см ²)
Утечка воздуха из штуцера регулятора при неработающем двигателе и давлении воздуха в системе менее 0,65 МПа (6,5 кгс/см ²)	Износ и загрязнение диафрагмы регулировочного устройства	Очистить от загрязнения и повернуть обратной стороной диафрагму или заменить ее

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

АТ, ИТУМОТД.44.03.04.2017.896916.ПЗ

Лист

58

Продолжение 4 Возможных неисправностей
пневматической тормозной системы

1	2	3
Регулятор давления не работает, а работает предохранительный клапан при давлении воздуха более 1,0 МПа (10 кгс/см ²)	Не открывается диафрагма регулировочного устройства (зажата, примерзла и т.д.) Заклинивание поршня разгрузочного устройства	Отпустить регулировочный болт, проверить и очистить диафрагму Очистить поршень
Негерметичность регулятора давления	Утечка воздуха через уплотнительные кольца	Подтянуть корпус пружины регулировочного устройства, пробку разгрузочного устройства или предохранительный
Водоотделитель		
Утечка воздуха из сливного отверстия	Утечка воздуха из сливного отверстия	Утечка воздуха из сливного отверстия
Не срабатывает клапан слива конденсата при срабатывании регулятора давления (не ощущается рукой сброс воздуха)	Не срабатывает клапан слива конденсата при срабатывании регулятора давления (не ощущается рукой сброс воздуха)	Не срабатывает клапан слива конденсата при срабатывании регулятора давления (не ощущается рукой сброс воздуха)
Через водоотделитель в систему не нагнетается воздух	Замерзание конденсата в ребристом охладителе и обходном клапане	Снять водоотделитель, разогреть и продуть сжатым воздухом
Негерметичность водоотделителя	Ослабление затяжки крышки с корпусом и ребристого охладителя	Подтянуть болты крепления
Двухсекционный тормозной кран		
Неполное растормаживание автомобиля из-за наличия избыточного давления в тормозных камерах	Неполное растормаживание автомобиля из-за наличия избыточного давления в тормозных камерах	Неполное растормаживание автомобиля из-за наличия избыточного давления в тормозных камерах

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

АТ, ИТ и МОТД.44.03.04.2017.896916.ПЗ

Лист

59

Продолжение 5 Возможных неисправностей
пневматической тормозной системы

1	2	3
Утечка воздуха через выпускное отверстие	Негермитичность клапанов и колец из-за повреждения (износа) и загрязнения	Очистить или заменить уплотнительный элемент
Утечка воздуха через корпус рычага крана	Негерметичность уплотнения верхнего поршня	Очистить сопряжение или заменить кольцо
Утечка воздуха по неподвижным соединениям	Ослабление затяжки соединений	Подтянуть ослабленное соединение или заменить соответствующее кольцо
Утечка воздуха через выпускное отверстие при нажатии на рычаг крана	Негерметичность подвижных уплотнений большого и малого поршней нижней секции, уплотнений корпусов клапанов, а также негерметичность клапанов из-за износа и загрязнения	Очистить сопряжение или заменить уплотнительный элемент
Одинарный защитный клапан		
Утечка воздуха через атмосферное отверстие в крышке	Утечка воздуха через атмосферное отверстие в крышке	Утечка воздуха через атмосферное отверстие в крышке
Противозамерзатель		
Утечка воздуха из системы в резервуар	Утечка воздуха из системы в резервуар	Утечка воздуха из системы в резервуар
Незначительный объём рабочей жидкости, впрыскиваемой в систему	Незначительный объём рабочей жидкости, впрыскиваемой в систему	Незначительный объём рабочей жидкости, впрыскиваемой в систему
Негерметичность противозамерзателя	Негерметичность противозамерзателя	Негерметичность противозамерзателя
Тормозной кран с ручным управлением		
Утечка воздуха в отверстия в одном из фиксированных положений рукоятки крана	Утечка воздуха в атмосферного отверстия в одном из фиксированных положений рукоятки крана	Утечка воздуха в атмосферного отверстия в одном из фиксированных положений рукоятки крана

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

АТ, ИТ и МОТД.44.03.04.2017.896916.ПЗ

Лист

60

**Окончание Возможных неисправностей
пневматической тормозной системы**

1	2	3
Утечка воздуха из-под крышки крана	Негерметичность подвижных уплотнений штока или направляющей (износ, разрушение, загрязнение)	Очистить или заменить уплотнительные кольца
Рукоятка крана не фиксируется в крайних положениях	Поломка пружины рукоятки	Заменить пружину
Фильтр магистральный		
Негерметичность фильтра Сжатый воздух не проходит через фильтрующий элемент	Негерметичность фильтра Сжатый воздух не проходит через фильтрующий элемент	Негерметичность фильтра Сжатый воздух не проходит через фильтрующий элемент

2.2.2 Перечень выполняемых работ в объеме технического обслуживания для тормозов

Техническое обслуживание включает следующие виды работ: уборочно-моечные, контрольно-диагностические, крепежные, смазочные, заправочные, регулировочные, электротехническое и другие работы, выполняемые, как правило, без разборки агрегатов и снятия с автомобиля отдельных узлов и механизмов. Если при техническом обслуживании нельзя убедиться в полной исправности отдельных узлов, то их следует снимать с автомобиля для контроля на специальных стендах и приборах.

По периодичности, перечню и трудоемкости выполняемых работ техническое обслуживание согласно действующему Положению подразделяется на следующие виды: ежедневное (ЕО), первое (ТО-1), второе (ТО-2) и сезонное (СО) технические обслуживания.

Положением предусматривается два вида ремонта автомобилей и его агрегатов: текущий ремонт (ТР), выполняемый в автотранспортных предприятиях, и капитальный ремонт (КР), выполняемый на специализированных предприятиях.

Каждый вид технического обслуживания (ТО) включает строго установленный перечень (номенклатуру) работ (операций), которые должны быть выполнены. Эти операции делятся на две составные части: контрольную и исполнительскую.

Контрольная часть (диагностическая) операций ТО является обязательной, а исполнительская часть выполняется по потребности. Это значительно сокращает материальные и трудовые затраты при ТО подвижного состава. Диагностика является частью технологического процесса технического обслуживания (ТО) и текущего ремонта (ТР) автомобилей, обеспечивая получение исходной информации о техническом состоянии автомобиля. Диагностика автомобилей характеризуется назначением и местом в технологическом процессе технического обслуживания и ремонта.

Ежедневное техническое обслуживание (ЕО) выполняется ежедневно после возвращения автомобиля с линии в межсменное время и включает: контрольно-осмотровые работы по механизмам и системам, обеспечивающим безопасность движения, а также кузову, кабине, приборам освещения; уборочно-моечные и сушильно-обтирочные операция, а также дозаправку автомобиля топливом, маслом, сжатым воздухом и охлаждающей жидкостью. Мойка автомобиля осуществляется по потребности в зависимости от погодных, климатических условий и санитарных требований, а также от требований, предъявляемых к внешнему виду автомобиля.

Ежедневное обслуживание – проверка давления воздуха и герметичность пневматической системы, состояние шлангов пневматического привода, работы и одновременности действия тормозов, слив конденсата из воздушных баллонов. Оно включает в себя:

– проверку шплинтовки пальцев штока тормозных камер, величины свободного хода тормозной педали, состояние и действие привода тормозного крана, состояние и действие привода стояночного и моторного тормозов;

					<i>АТ, ИТ и МОТД.44.03.04.2017.896916.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		62

– проверку крепления тормозного крана, воздушных баллонов, тормозных кранов, опор разжимных кулаков, деталей тормозного привода; снятие ступицы с тормозными барабанами и проверка состояния колодок, барабанов, стяжных пружин, опорных тормозных дисков, фрикционных накладок, регулировку тормозного привода и колесных тормозных механизмов.

Сезонное обслуживание – снятие и передача в агрегатный участок тормозных кранов для проверки и регулировки, отсоединения головки компрессора, очистка поршней, клапанов, седел клапанов, воздушных клапанов, проверка герметичности клапанов и один раз в год воздушных баллонов на герметичность, состояние диафрагм камер, промывка антифризного насоса и влагопоглотителя.

Ежедневно перед выездом нужно проверять уровень тормозной жидкости в бачке гидропривода тормозов (при необходимости долить жидкость, определить и устранить причину падения ее уровня), проверять герметичность рабочей тормозной системы путем проверки эффективности ее работы пробными торможениями на ходу, а также ход рычага стояночной тормозной системы и способность ее удерживать автомобиль на уклоне.

При исправной тормозной системе полное торможение должно происходить после однократного нажатия на педаль примерно на половину ее хода, при этом водитель должен ощущать большое сопротивление к концу хода педали. Если сопротивление и торможение наступают при отжатии педали на большую величину, то это свидетельствует об увеличении зазора между тормозными барабанами и колодками. Если же сопротивление педали слабое, она пружинит и легко отжимается до пола, а полного торможения не происходит или происходит после нескольких последовательных нажатий, это означает, что в систему проник воздух. В этом случае надо немедленно определите и устранить причины попадания в систему воздуха, поскольку даже малейшее нарушение герметичности может привести к опасным последствиям при необходимости резкого торможения.

					<i>АТ, ИТ и МОТД.44.03.04.2017.896916.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>63</i>

Растормаживание должно происходить быстро и полностью, что определяется по накату автомобиля после отпускания педали тормоза. После первых 2000 км пробега, а затем через каждые 10 000...15 000 км надо проверять: герметичность системы, состояние трубопроводов, шлангов и соединений; эффективность работы тормозных механизмов колес; состояние колодок тормозных механизмов; регулировку стояночного тормоза. После первых 2000 км пробега, а затем через каждые 30000 км следует проверять: свободный ход тормозной педали, крепление всех деталей и узлов, работоспособность регулятора давления задних тормозов, состояние тросового привода ручного тормоза (целостность резиновых защитных чехлов, обрывы проволочек троса).

Гибкие шланги независимо от их состояния надо заменить новыми после 125 000 км пробега или после 5 лет эксплуатации автомобиля.

2.2.3 Разработка инструкционных карт по техническому обслуживанию и ремонту оборудования пневматической тормозной системы КрАЗ

2.2.3.1 Ремонт регулятора давления с предохранительным клапаном

Снятие и разборка регулятора давления с предохранительным клапаном

- Для снятия регулятора давления (рис. 2.7) необходимо отсоединить трубопроводы и отвернуть гайки болтов крепления, затем отвернуть пробку 23, извлечь поршень 22 со стержнем и пружину 17. Отвернуть корпус 19 пружины клапана, извлечь пружину 18 и клапан 21. Отвернуть предохранительный клапан и в сборе, вынуть пружину 14 и клапан 15.

Разборка предохранительного клапана

- Отвернуть колпак 8 предохранительного клапана, предварительно ослабив затяжку гайки 7 и винта 6. Снять с пружины тарелку 9, вынуть пружину 10 и клапан 12. Снять кожух регулировочного устройства I, предварительно ослабив затяжку гайки 5 и болта 4, снять тарелку пружин, вынуть пружины 2 и 3, мембранный диск, упорное кольцо и мембрану 16.

					АТ,ИТuМОТД.44.03.04.2017.896916.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		64

- Ремонт тормозных аппаратов сводится к замене поврежденных деталей новыми (в основном резиновых) с последующей регулировкой и испытанием на стенде*.
- После разборки детали необходимо обезжирить и промыть в горячей воде.
- На поверхностях резиновых деталей не должно быть повреждений в виде порезов, рисок и т.п.

Сборка регулятора давления с предохранительным клапаном

- Сборка регулятора производится в последовательности, обратной разборке, в условиях, исключающих попадание пыли, стружки и абразивной пыли.
- Перед сборкой поверхности трения деталей необходимо смазать тонким слоем смазки ЦИАТИМ-221.
- Резьбовую поверхность штуцера 20 покрыть уплотняющей композицией УГ-6.
- После сборки подвижные детали регулятора должны перемещаться плавно, без заеданий и возвращаться в исходное положение под действием пружин.

Испытание

- Собранный предохранительный клапан должен быть отдельно отрегулирован на стенде, схема которого приведена на рис. 2.20.

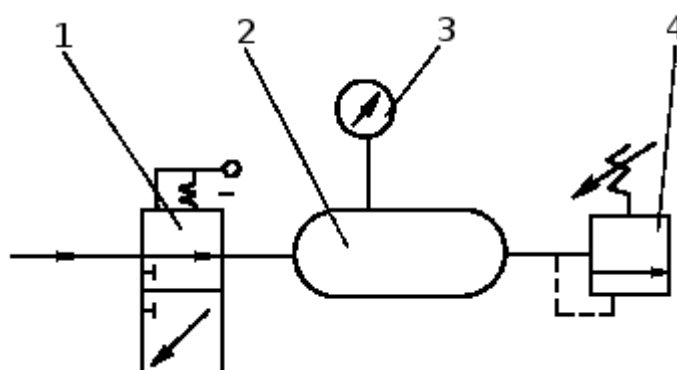


Рис. 2.20. Схема стенда для регулировки предохранительного клапана регулятора давления:

1 - кран; 2 - баллон; 3 - манометр; 4 - клапан предохранительный

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

АТ, ИТ и МОТД.44.03.04.2017.896916.ПЗ

Лист

65

- Регулировочным винтом 6 (см. рис. 2.7) обеспечить срабатывание предохранительного клапана при давлении сжатого воздуха в баллоне, равном 0,9-1,0 МПа (9-10 кгс/см²). После регулировки винт зафиксировать гайкой и опломбировать красной нитроглифталевой эмалью.

Регулятор давления с предохранительным клапаном в сборе необходимо отрегулировать и испытать на стенде, схема которого приведена на рис. 2.21.

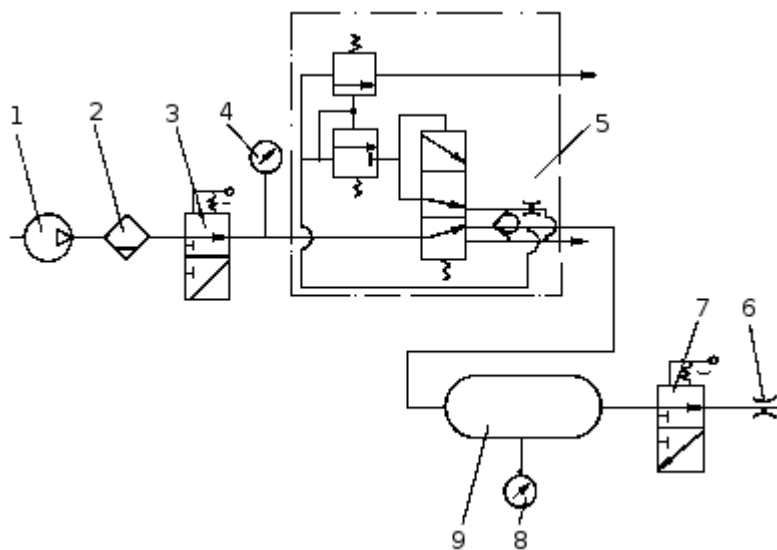


Рис. 2.21. Схема стенда для испытания регулятора давления с предохранительным клапаном:

1 - компрессор; 2 - влагомаслоотделитель; 3, 7 - краны; 4, 8 - манометры; 5 - регулятор давления с предохранительным клапаном; 6 - дроссельное отверстие; 9 — баллон

Операции регулировки и испытания регулятора давления с предохранительным клапаном в сборе на стенде необходимо приводить в следующей последовательности:

- Болт 4 (см. рис. 2.7) необходимо закрутить так, чтобы регулятор давления включался при давлении 0,78-0,82 МПа (7,8-8,2 кгс/см²); при этом давление отключения должно быть не менее 0,65 МПа (6,5 кгс/см²) (первые три включения не учитывать). Зафиксировать болт гайкой 5 и опломбировать красной нитроглифталевой эмалью НЦ-132. Проверить регулятор на герметичность при помощи мыльной пены.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

АТ,ИТуМОТД.44.03.04.2017.896916.ПЗ

Лис

66

- Утечка воздуха не допускается при подводе сжато воздуха в баллон 9 (рис. 2.21) под давлением 0,65-0,82 МПа (6,5-8,2 кгс/см²).
- В случае необходимости подтянуть корпус впуск-клапана, пробку и предохранительный клапан, пока не будет достигнута герметичность.
- Установку регулятора на автомобиль необходимо производить так, чтобы выпускное отверстие штуцера 20 (см. рис. 2.7) было направлено вниз.

2.2.3.2 Ремонт водоотделителя

Снятие и разборка водоотделителя

Для снятия водоотделителя необходимо отсоединить воздухопроводы и отвернуть гайки болтов крепления, затем вывернуть болты и отсоединить охладитель I (рис. 2.9) с трубами в сборе. Отвернуть болты, отсоединить крышку 14 от корпуса 2. Снять уплотнение 8 упорное кольцо 9, вынуть поршень 11 в сборе с золотником 13 клапана. Снять стопорное кольцо 6 и разъединить мембранный диск 7, мембрану 10, поршень 11, пружину 12 и золотник 13 клапана. Вывернуть опору 5 из корпуса 2 и извлечь направляющие диски 3 и 4. Снять стопорное кольцо 18, извлечь поршень 17, предохранительный клапан 16 и пружину 15.

Сборку водоотделителя производить в последовательности, обратной разборке, с учетом следующих особенностей:

- перед установкой в корпус 2 пустотелой опоры 5 с направляющими дисками 3 и 4 резьбовое отверстие корпуса и резьбовую поверхность опоры обезжирить бензином марки БР-1 и промыть ацетоном марки ЧДА. Допускается применение ацетона марки А;
- после установки направляющих дисков 3 и 4 на опору 5 конец резьбовой поверхности опоры смазать уплотняющей композицией УГ-6 до полного заполнения профиля.

При сборке пустотелую опору необходимо заворачивать медленным колебательным движением (вперед-назад). Проверить подвижность перемещения

					АТ,ИТuМОТД.44.03.04.2017.896916.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67

деталей водоотделителя. Подвижные детали должны перемещаться плавно, без заеданий и возвращаться в исходное положение под действием усилий возвратных пружин.

Испытание водоотделителя

Проверить работу предохранительного (обходного) клапана и испытать водоотделитель на герметичность и срабатывание клапана автоматического слива конденсата водоотделителя на стенде, схема которого показана на рис. 2.22.

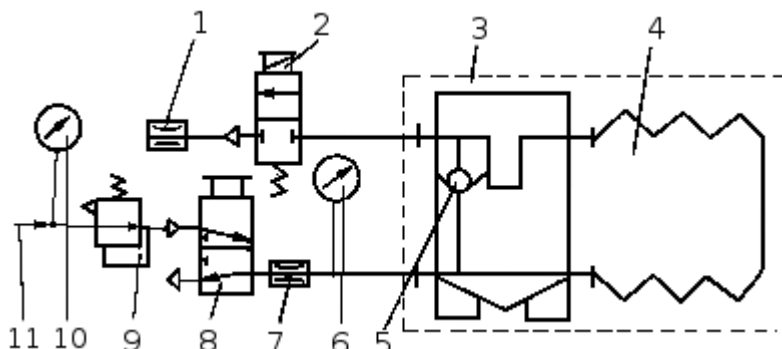


Рис. 2.22. Схема стенда для испытания водоотделителя:

1, 7 - дроссельные отверстия; 2, 8 - краны; 3 - водоотделитель; 4 - охладитель; 5 - клапан предохранительный; 6, 10 - манометры; 9 - редуктор давления; 11 - напорный трубопровод

Для испытания на герметичность необходимо открыть кран 8 и заполнить водоотделитель сжатым воздухом под давлением 0,1 МПа (1 кгс/см²). Проверка производится с применением мыльной пены; образование пузырей служит признаком его неисправности.

Чтобы проверить работу клапана автоматического слива, нужно закрыть кран 8 и в течение 30 с снизить давление воздуха на 0,1-0,15 МПа, 5 кгс/см²) через кран 2; при этом на спускном роке должно наблюдаться усиленное образование мыльных пузырей. Установить и поддерживать давление воздуха в водоотделителе до 0,7 МПа (7 кгс/см²), образование мыльных пузырей на спускном клапане должно мгновенно прекратиться. Снизить давление воздуха в водоотделителе с 0,7 МПа (7 кгс/см²) до 0, что должно привести к фонтанированию мыльных пузырей на спускном патрубке.

2.2.3.3 Ремонт тормозной камеры

Снятие и разборка тормозной камеры

- Для снятия камеры (рис. 2.14) отсоединить шланг подвода воздуха, расшплинтовать и вынуть палец I, отвернуть гайки крепления тормозной камеры к кронштейну и снять камеру.
- Отвернуть на полтора-два оборота гайку 3, затем вывернуть вилку 2 и гайку 3. Отвернуть гайки болтов хомута 7 и снять хомут.
- Снять крышку 4, извлечь мембрану 5, пружину 8, стакан 9, шток 6 в сборе с диском.

Сборку тормозной камеры производить в последовательности, обратной разборке. При сборке камеры гайки хомута 7 затягивать моментом силы 0,58-1,17 Н·м (0,06-0,12 кгс·м).

Испытание тормозной камеры

Собранную тормозную камеру испытать на герметичность при давлении воздуха 0,735 МПа (7,35 кгс/см²). При указанном давлении утечка воздуха не должна превышать 4 см³/мин. При заполнении воздухом тормозной камеры через вывод А шток 6 должен выдвигаться, а при выпуске воздуха - четко возвращаться в исходное положение. Перемещение штока должно быть свободным, без заеданий.

2.2.3.4 Ремонт магистрального фильтра

Разборка магистрального фильтра

Снять фиксатор 5 (рис. 2.23), извлечь из корпуса I крышку 4, уплотнительное кольцо 6, пружину 3 и фильтрующий элемент 2.

Сборка магистрального фильтра

Производить в последовательности, обратной разборке. После сборки фильтрующий элемент должен перемещаться плавно, без заеданий и возвращаться в исходное положение под действием пружины.

					АТ,ИТuМОТД.44.03.04.2017.896916.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		69

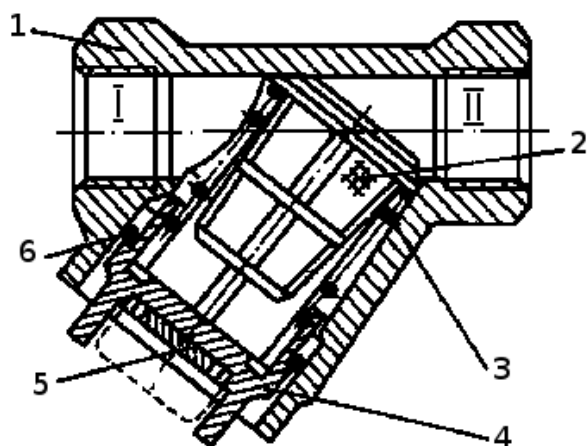


Рис. 2.23. Фильтр магистральный:

1 - корпус фильтра; 2 - элемент фильтрующий; 3 - пружина; 4 - крышка; 5 - фиксатор; 6 - уплотнительное кольцо; 1, II - выходные отверстия

После сборки магистральный фильтр проверить на герметичность под давлением воздуха 0,6-0,8 Ша (6-8 кгс/см²), покрыв места возможных утечек мыльной пеной. Пропуск воздуха не допускается.

Установку магистрального фильтра на автомобиль необходимо производить так, чтобы направление воздуха от тягача к прицепу происходило от выходного отверстия II к выходному отверстию I.

2.2.3.5 Ремонт тормозных механизмов колёс

Тормозные механизмы - барабанного типа, с двумя внутренними симметричными колодками и кулачковым разжимом. К наружным поверхностям колодок приклепаны фрикционные накладки. Колодки опираются на одну ось, установленную в суппорте, и стягиваются пружинами, вследствие чего они всегда прижаты к разжимному кулаку через ролики. На шлицевых концах валов разжимных кулаков установлены регулировочные рычаги, соединенные вилками со штоками тормозных камер.

Наибольшему износу в рабочих тормозах подвержены фрикционные накладки и рабочие поверхности барабанов, втулки и шейки разжимных кулаков и ось колодок.

Суппорт переднего (заднего) тормоза. Суппорты, имеющие трещины и обломы, подлежат замене новыми. При износе отверстий под болты крепления суппорта более 18 мм их необходимо заварить и просверлить новые. Изношенную метрическую резьбу восстанавливать установкой резьбовых вставок.

Колодка переднего (заднего) тормоза с накладками в сборе. Трещины на колодках, обломы на колодке, трещины по сварным швам подлежат заварке. При наличии трещин и обломов стопора ролика - стопор необходимо заменить. После замены (установки) стопора ролик должен свободно вращаться. При износе накладок до диаметра менее 418 мм их следует заменить и обработать под номинальный или категорийный ремонтный размер (табл. 2.1).

Таблица 2.1.

Категорийные ремонтные размеры колодок переднего (заднего) тормозов в сборе и тормозного барабана

Наименование размера	Ремонтный размер, мм	
	1	2
Наружный диаметр колодок по накладкам в сборе	421-0,23 -0,63	422-0,23-0,63
Диаметр отверстия барабана под тормозные колодки	421+0,63 +0,23	422+0,63+0,23

Кронштейн разжимного кулака переднего тормоза, труба разжимного кулака заднего тормоза с втулками в сборе. При износе отверстий втулок более 38,1 мм втулки необходимо заменить. При запрессовке втулок необходимо совместить отверстия для подвода смазки во втулках и кронштейне (для переднего тормоза). После запрессовки втулки не должны выступать над прилегающими торцовыми поверхностями кронштейна.

Ось колодок переднего (заднего) тормоза. При износе шейки под суппорт менее 27,9 мм, а вейки под колодки менее 31,9 мм ось необходимо заменить новой.

Рычаг тормоза регулировочный в сборе, имеющий трещины или обломы на корпусе, подлежит замене новым.

При отсутствии фиксации оси червяка (проверить проворачиванием оси червяка) заменить дефектные детали.

Проверить обстукиванием крепление заклёпок крышек корпуса; при ослаблении крепления осадить заклепки или заманить.

После ремонта регулировочные рычаг должен соответствовать следующим техническим требованиям:

- крышки корпуса должны плотно прилегать к поверхности корпуса. Щуп 6,1 мм не должен проходить между крышкой и корпусом;
- ось червяка должна вращаться свободно, без заеданий (проверить до установки фиксатора);
- шарик должен четко фиксировать положение оси червяка. После сборки пробка фиксатора должна быть застопорена кернением в двух точках; головки заклепок должны быть плотно обжаты;
- внутренняя полость червяка должна быть заполнена смазкой Литол-24, а шестерня, червяк и ось червяка смазаны той же смазкой.

Разжимной кулак, имеющий трещины, обломы или погнутость, подлежит замене новым.

Тормозной барабан, имеющий трещины или обломы, подлежит замене новым. Задиры или износ рабочей поверхности барабана под тормозные колодки более 421,5 мм устраняется обработкой под категорийный ремонтный размер (табл. 2.2).

Таблица 2.2

Номинальные и предельно допустимые размеры деталей тормозных механизмов колес

Обозначение и наименование детали или сборочной единицы	Возможный дефект	Размер, мм	
		Номинальный	Пределы допустимые без ремонта
1	2	3	4
260-3501015 - суппорт переднего тормоза	Износ отверстия под ось колодок	28+0,045	28,10

Окончание таблицы 2.2

1	2	3	4
6505-3502015 - суппорт заднего тормоза	То же	32+0.05	32,10
6505-352110 6505-352111 - кулак разжимной заднего тормоза левый (правый)	Износ шеек под втулки кронштейна	38-0,075 - 0,0115	37,60

Выводы по главе 2

Разработано электронное учебно-методического обеспечение занятий по теме “Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта” при изучении дисциплины “Устройство транспортных средств” в виде конспекта лекционных занятий по теме “Техническое обслуживание и ремонт тормозных устройств с пневматическим приводом”, включающего разделы:

- Общее устройство автомобилей с подразделами:
- Классификация и устройство тормозных систем;
- Принцип действия пневматического привода тормозов;
- Анализ особенностей модернизации тормозного управления;
- Оборудование пневматической тормозной системы на примере автомо-

билей КраЗ

с мультимедийным сопровождением, включающим схемы:

- трёх основных составляющих частей конструкции автомобиля любого вида;
- колесного барабанного тормозного механизма;
- колесного дискового тормозного механизма;
- пневмопривода тормозов автомобиля ЗИЛ-130 выпуска до 1984 г.;
- пневмооборудования пневматического тормозного механизма;
- компрессора;
- регулятора давления с предохранительным клапаном;

					АТ, ИТ и МОТД.44.03.04.2017.896916.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		73

- противозамерзателя;
- водоотделителя;
- одинарного, двойного и тройного защитного клапанов;
- двухмагистрального перепускного клапана;
- камеры тормозной передней;
- камеры тормозной с пружинным энергоаккумулятором;
- клапана ускорительного;
- клапана управления тормозами прицепа с однопроводным приводом;
- двухсекционного тормозного крана;
- крана управления стояночной (запасной) тормозной системой;
- фильтра магистрального.

Выделены в табличном виде возможные неисправности пневматической тормозной системы и разработаны инструкционные карты по теме “Техническое обслуживание и ремонт тормозных устройств с пневматическим приводом”:

- Ремонт регулятора давления с предохранительным клапаном;
- Ремонт водоотделителя;
- Ремонт тормозной камеры;
- Ремонт магистрального фильтра;
- Ремонт тормозных механизмов колёс

с мультимедийным сопровождением, включающим схемы стендов для:

- регулировки предохранительного клапана регулятора давления;
- испытания регулятора давления с предохранительным клапаном;
- испытания водоотделителя;

и таблиц - Категорийные ремонтные размеры колодок переднего (заднего) тормозов в сборе и тормозного барабана, а также Номинальные и предельно допустимые размеры деталей тормозных механизмов колес.

					АТ, ИТ и МОТД.44.03.04.2017.896916.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		74

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В современной образовательной среде проявляются мировые тенденции развития, к числу важнейших из которых относятся тенденции диверсификации, информатизации, развитие социального диалога и социального партнерства, выдвижение качества образования как интегративного индикатора социокультурного потенциала развития общества. Сегодня современное российское образование становится все более многовариативным и многообразным в связи с возникновением новых информационно-образовательных сред, открытием в вузах новых непрофильных направлений и специализаций, замены концентрированных форм организации обучения в течение ограниченного периода на нелинейные (асинхронные) формы, позволяющие реализовать на практике концепцию образования в течение всей жизни.

Педагогические исследования, посвященные а) теоретико-методологическим основам теории учебной книги и электронного образовательного ресурса, нашли отражение в работах Агеева В.Н., Гречихина А.А., Дрекса Ю.Г., Зиминной О.В., Кулагина В.И., Ясвина В.А.; б) повышению эффективности процесса обучения - Архангельского С.И., Бабанского Ю.К.; в) системному анализу педагогических явлений - Скаткина М.Н., Загвязинского В.И. и др.

Все обучающие системы можно разделить на два класса.

Первый класс: обучающие системы, в которых управление процессом обучения возложено на пользователя: электронные учебник или методическое пособие с последовательной структурой; электронные учебник или методическое пособие с гипертекстовой структурой; полнотекстовая база данных; электронная библиотека; мультимедийные электронные учебник или методическое пособие; электронные учебник или методическое пособие со средствами рубежного контроля.

Второй класс - обучающие системы, самостоятельно управляющие учебным процессом: автоматизированная обучающая система (АОС) с линейной моделью обучения; автоматизированная обучающая система (АОС) с разветв-

					АТ, ИТ и МОТД.44.03.04.2017.896916.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		75

ленной моделью обучения; автоматизированная обучающая система (АОС) с адаптацией по форме изложения; АОС с адаптацией по логике изложения; мультиагентная автоматизированная обучающая система (МАОС) с адаптацией по объекту и целям обучения.

Идея автоматизации учебного процесса вначале сводилась к использованию, главным образом, различных технических средств обучения (ТСО), дополняющих учебный процесс. Все разработки были направлены на создание обучающей технической среды. В начале 60-х годов XX века была создана модель программируемого обучения, представленная во множестве изданий с реализацией затем идей программированного обучения в электронных учебно-методических материалах (например, АОС) на основе метода пакета прикладных программ (метод ППП) и мультиагентного подхода к реализации моделей обучения.

Электронные обучающие средства можно применять в следующих направлениях:

- при изучении образовательных предметов;
- при свободной учебно-познавательной деятельности обучаемых в сфере информационных технологий;
- в целях обновления содержания образования и интенсификации процесса обучения и усиления возможностей обучения в условиях многопредметной деятельности преподавателя;
- для коррекции индивидуального развития обучаемых;
- для профессиональной ориентации;
- как средства анализа в процессе рефлексивной деятельности обучающихся;
- как инструмент, орудие, средство информационной деятельности субъектов учебного процесса.

С ЭОР обучающиеся получают положительные эмоции от работы с такими программами и на фоне эмоционального подъема появляется новый мотив – желание изучать техническую дисциплину. В дальнейшем происходит соподчинение вышеозначенных мотивов и если в процессе преподавания техни-

					<i>АТ, ИТ и МОТ Д.44.03.04.2017.896916.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		76

ческих дисциплин мотив их изучения осознается студентом, он преобразуется в основную. В результате формирования дискретно-качественных характеристик мотивационной сферы, таких как доминирование познавательных мотивов в мотивации изучения технических дисциплин, их осознанность, ответственность, устойчивость и др., появляется психическое новообразование — познавательная активность при изучении технических дисциплин. Это является новым типом отношения к изучаемому объекту, что говорит о дидактической целесообразности использования предлагаемых электронных обучающих средств при изучении технических дисциплин.

Разработано учебно-методического обеспечение занятий по теме “Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта” при изучении дисциплины “Устройство автомобиля” в виде конспекта лекционных занятий по теме “Техническое обслуживание и ремонт тормозных устройств с пневматическим приводом” с мультимедийным сопровождением, включающего разделы:

- Общее устройство автомобилей с подразделами:
- Классификация и устройство тормозных систем;
- Принцип действия пневматического привода тормозов;
- Анализ особенностей модернизации тормозного управления;
- Оборудование пневматической тормозной системы на примере автомо-

билей КраЗ

с мультимедийным сопровождением, включающим схемы:

- трёх основных составляющих частей конструкции автомобиля любого вида;
- колесного барабанного тормозного механизма;
- колесного дискового тормозного механизма;
- пневмопривода тормозов автомобиля ЗИЛ-130 выпуска до 1984 г.;
- пневмооборудования пневматического тормозного механизма;
- компрессора;
- регулятора давления с предохранительным клапаном;
- противозамерзателя;

					АТ, ИТ и МОТД.44.03.04.2017.896916.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		77

- водоотделителя;
- одинарного, двойного и тройного защитного клапанов;
- двухмагистрального перепускного клапана;
- камеры тормозной передней;
- камеры тормозной с пружинным энергоаккумулятором;
- клапана ускорительного;
- клапана управления тормозами прицепа с однопроводным приводом;
- двухсекционного тормозного крана;
- крана управления стояночной (запасной) тормозной системой;
- фильтра магистрального.

Выделены в табличном виде возможные неисправности пневматической тормозной системы и разработаны инструкционные карты по теме “Техническое обслуживание и ремонт тормозных устройств с пневматическим приводом”: Ремонт регулятора давления с предохранительным клапаном, водоотделителя, тормозной камеры, магистрального фильтра, тормозных механизмов колёс с мультимедийным сопровождением, включающим схемы стендов для: регулировки предохранительного клапана регулятора давления; испытания регулятора давления с предохранительным клапаном, водоотделителя и таблиц - Категорийные ремонтные размеры колодок переднего (заднего) тормозов в сборе и тормозного барабана, а также Номинальные и предельно допустимые размеры деталей тормозных механизмов колес.

					АТ, ИТ и МОТД.44.03.04.2017.896916.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		78

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдуллина, Е.Л. Учет личностных факторов при подготовке компьютерных версий учебных материалов / Е.Л. Абдуллина // Тезисы научно-методической конференции «Новые технологии в подготовке магистров». – Новосибирск: НГАЭиУ, 2010.

2. Батищев, В.Н. Мультиагентный подход для развития системы дистанционного обучения «Дифракция» в сети Интернет / В.Н. Батищев, С.П. Котова, Скобелев П.О. – Тезисы докладов конференции «ИОЛ-2000» – М., 2011.

3. Батищев, В.Н. Проблемы реализации мультиагентных систем дистанционного обучения в сети Интернет. — Материалы Международной научно-практической конференции «Развитие новых технологий в системе образования РФ» / В.Н. Батищев, Скобелев П.О. – Россия, г. Самара, 2011. – 50 с.

4. Бобров, Л.К. Информационное наполнение локальной сети вуза / Л.К. Бобров // Информационные технологии в образовании. – VIII Междун. кон-ф.-выставка. Направление: Дистанционное обучение, телекоммуникации и Internet. Науч.-метод. сб-к тезисов докладов. – М.: МИФИ, 2012. – 133 с.

5. Варшавский, В.И. «Оркестр играет без дирижера» / В.И. Варшавский, Д.А. Поспелов. – М., 2012. – 210 с.

6. Гершунский, Б.С. Компьютеризация в сфере образования: Проблемы и перспективы / Б.С. Гершунский. – М.: Педагогика, 1987. – 264 с.

7. Губарев, В.В. Информатика в рисунках и таблицах (фрагменты системного путеводителя по концептуальным основам) / В.В. Губарев // учеб. пособие для студентов II-V курсов АВТФ и Института дистанционного обучения. – Новосибирск. – 1998. – 150 с.

8. Растрингин, Л.А. Адаптивное обучение с моделью обучаемого / Л.А. Растрингин. – Рига, Зинанте. 1988 г. – 160 с.

9. Dewey, J. How we think: A restatement of the relation of reflective thinking to the educational process / J. Dewey. – Boston etc., – 2013.

					АТ,ИТuМОТД.44.03.04.2017.896916.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		79

10. Седенко, Г.К. Современные образовательные технологии: учеб. пособие / Г.К. Седенко. – М: Народное образование, 2009. – 256 с.
11. Соколов, Е.Н. Некоторые вопросы изучения памяти / Е.Н. Соколов // Педагогика. – 1954 – № 5. – С. 64–77
12. Суходольский, Т.В. Введение в математико-психологическую теорию деятельности / Т.В. Суходольский. – СПб.: изд. СПб ун-та, 2012. – 220 с.
13. Кларин, М.В. Инновации в обучении / М.В. Кларин. – М.: Наука. 1997 – 224 с.
14. Пак, Н.И. Нелинейные технологии обучения в условиях информатизации: учеб. пособ. / Н.И. Пак. – Красноярск, Изд-во РИО КГПУ. 2012.
15. Попов, Э.В. Экспертные системы: решение неформализованных задач в диалоге с ЭВМ / Э.В. Попов. – М.: Наука. 1987г. – 288 с.
16. Ходшанский, И.А. Обучение с использованием анимационных филь-мов // Программные продукты и системы: Междун. научно-практич. и промыш.-рекламн. приложение к журналу «Проблемы теории и практики управления» / И.А. Ходшанский, П.В. Доку-чаев. – 2012. – № 2. – 35 с.
17. Абдеев, Р.Ф. Философия информационной цивилизации / Р.Ф. Аб-деев. – М.: ИНФА, 1996. – 431 с.
18. Беспалько, В.П. Слагаемые педагогической технологии / В.П. Беспаль-ко. – М.: Педагогика, 1989. – 190 с.
19. Гендина, Н.И. Нормативно-методическое обеспечение учебного про-цесса в вузе: В 3 ч. – Ч. 2: Стандарты высшего учебного заведения. / Н.И. Ген-дина, Н.И. Колкова. – Кемерово: НИКАЛС, 2012.– 170 с.
20. Загвязинский, В.И. Методология и методика педагогического исследо-вания / В.И. Загвязинский. – М.: Педагогика, 1982. – 160 с.
21. Каган, В.И. Основы оптимизации процесса обучения в высшей школе / В.И. Каган, И.А. Сычеников. – М: Высшая школа, 1987. – 143 с.
22. Лернер, И.Я. Дидактические основы методов обучения / И.Я. Лернер. – М.: Педагогика, 1981. – 185 с.
23. Магабиц, Е.И. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации

					<i>АТ, ИТ и МОТД.44.03.04.2017.896916.ПЗ</i>	<i>Лис</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		80

обучения / Е.И. Магабиц. – М.: Педагогика, 2011. – 191 с.

24. Новиков, А.М. Научно-экспериментальная работа в образовательном учреждении / А.М. Новиков. – М.: Ассоц. проф. образования, 2011. – 267 с.

25. Новиков, А.М. Научно-экспериментальная работа в образовательном учреждении / А.М. Новиков. – М.: Изд-во АПО, 2010. – 132 с.

26. Педагогика: учеб. пособ. для студентов педагогических учебных заведений / В.А. Сластенин и др. – М.: Школа – Пресс, 1997. – 512 с.

27. Ракитин, А.И. Философия компьютерной революции / А.И. Ракитин. – М: Наука, 1991. – 372 с.

28. Скаткин, М.Н. Методология и методика педагогических исследований / М.Н. Скаткин. – М: Педагогика, 1986. – 152 с.

29. Талызина, Н.Ф. Педагогическая психология / Н.Ф.Талызина, К.В. Карпов. – М: Изд-во МГУ, 1987. – 63 с.

30. Хузина, С.А. Методика обучения информационным технологиям: Методические рекомендации для зачета и курсовой работы / С.А. Хузина. – Челябинск, ППИ ЧГПУ, 2005. – 33с.

31. Педагогика. учеб. пособие для студентов педагогических вузов и педагогических колледжей [Текст] / под ред. П.И. Пидкасистого. - М: Российское педагогическое агентство. 1996. – 604 с.

32. Подласый, И.П. Педагогика: Новый курс: учеб. для студ. высш. учеб. заведений [Текст] / И.П. Подласый: В 2 кн. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2002.

33. Ракитин А.И. Философия компьютерной революции [Текст] / А.И. Ракитин. – М: Наука. 2010. – 372 с.

34. Абдеев Р.Ф. Философия информационной цивилизации [Текст] / Р.Ф Абдеев. – М.: ИНФА. 2006. – 431 с.

					<i>АТ,ИТuМОТД.44.03.04.2017.896916.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>81</i>