



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

ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
КАФЕДРА АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА, ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИМ
ДИСЦИПЛИНАМ

Разработка методики применения интерактивных средств обучения
по междисциплинарному курсу «Техническое обслуживание и ремонт
автомобильных двигателей» в организациях среднего профессионального
образования

Выпускная квалификационная работа по направлению
44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)
Направленность (профиль)
«Транспорт»
Форма обучения заочная

Проверка на объем заимствований:

83 85 % авторского текста
Работа рекомендована к защите
« 10 » июня 2023 г.

Зав. кафедрой АТ, ИТиМОТД
Руднев В.В.

Выполнил:

Студент группы ЗФ-509-082-5-1
Сагадатов Жантуар Бауржанович

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

Челябинск

2023

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
ГЛАВА 1. ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ (ЭОР) 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 ЭОР.....	21
Выводы по главе 1	30
ГЛАВА 2. РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕРАК- ТИВНЫХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ В ОРГАНИЗАЦИЯХ СПО	33
2.1. Особенности проектирования методики применения интерактивных средств обучения по междисциплинарному курсу в организациях среднего профессионального образования.....	33
2.2. Разработка практического занятия по техническому обслуживанию и ремонту смазочной системы Lada с использованием интерактивных учебных средств	35
Выводы по главе 2	55
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	58
ПРИЛОЖЕНИЕ Технологическая карта	64
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	79

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 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, выдвигание 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 диверсификации. 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 – разработка методик применения интерактивных средств обучения по междисциплинарным курсам в организациях среднего профессионального образования.

Предмет исследования – разработка методики применения интерактивных средств обучения по междисциплинарному курсу «Техническое обслуживание и ремонт автомобильных двигателей» в организациях среднего профессионального образования.

Теоретико-методологическую основу исследования составили педагогические теории учебной книги и электронного образовательного ресурса, нашедшие отражение в работах Агеева В.Н., Гречихина А.А., Древса Ю.Г., Зимин О.В., Кулагина В.И., Ясвина В.А. Это также педагогические исследования, направленные на повышение эффективности процесса обучения (Архангельский С.И., 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.

Гипотеза исследования – эффективность и качество обучения 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 методику применения интерактивных средств обучения по междисциплинарному курсу «Техническое обслуживание и ремонт автомобильных двигателей» в организациях среднего профессионального образования.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Проанализировать научно-методическую литературу по проблеме электронных образовательных ресурсов и компьютерных технологий в познавательной деятельности студентов.
2. Осуществить обновление методики применения интерактивных средств обучения по междисциплинарному курсу «Техническое обслуживание и ремонт автомобильных двигателей» в организациях среднего профессионального образования.

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 вариативного 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: Политехнический комплекс ЮУрГТК, г. Челябинск

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

ГЛАВА 1. ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ (ЭОР) 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 библио-графической системой.

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.

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 выбирать 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 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

(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 управления 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 идей 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. Отнесение 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).

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».

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.

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.

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 агентами 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 каждый раз структуры системы, ее представления об объекте управления, т.е. обучаемом и целей обучающей системы, адаптируемые под цели, преследуемые на данный момент объектом управления.

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.

Существуют особенности и плюсы в использовании компьютерных обучающих программ, используемых в процессе преподавания технических дисциплин (табл. 1.1), т.е. обеспечена целостность методологических, методических, технологических подходов, определяющих структуру, содержание и

технологии компьютерного обучения, обеспечивая условия саморазвития и самореализации личности, создающая благоприятные условия для реализации личностных функций субъектов образовательного процесса.

Таблица 1.1 – Особенности использования компьютерных обучающих программ в процессе преподавания технических дисциплин

Принципы построения ЭО-программ	Приемы, обеспечивающие выполнения принципов	Связи «преподаватель — студент»	Результаты применения
адаптивность компьютерных обучающих программ	<ul style="list-style-type: none"> - деление программы на блоки - возможность выбора «маршрута» и темпа прохождения темы 	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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.)	<ul style="list-style-type: none"> - 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

Окончание таблицы 1.1

обеспечение обратной связи	- работа с программой идет в диалоговом режиме	- поддержка положительных эмоций - обеспечение возможности помощи со стороны преподавателя, если возникнут затруднения 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 педпроцесса	- создание эргономической среды обучения, учитывающей психологические особенности студентов	повышение активности, стимулирование познавательной деятельности в работе студентов

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.

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 возможностей 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 возможного 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 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.

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, вобравших 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 соизмерять 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 задачи 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;

– 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.

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., Древса 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 мето-

дическое 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; АОС с разветвленной моделью обучения; АОС с адаптацией по форме изложения; АОС с адаптацией по логике изложения; мультиагентная 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 техно-логий; 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 рефлексивном 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 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.

ГЛАВА 2. РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ В ОРГАНИЗАЦИЯХ СПО

2.1. Особенности проектирования методики применения интерактивных средств обучения по междисциплинарному курсу в организациях среднего профессионального образования

Инновационность учебной работы предполагает целенаправленное внедрение в образовательный процесс новых методов и технологий, способствующих эффективному обучению. Инновационный подход ориентирует на внесение в процесс обучения новизны, обусловленной особенностями динамики развития жизни и деятельности, спецификой обучения и потребностями личности, общества и государства в выработке у обучаемых социально полезных знаний и профессионально значимых компетенций, черт и качеств характера, отношений и опыта поведения. Сложность внедрения новых педагогических технологий заключается в том, что в большинстве случаев у преподавателей имеется лишь видимость знания, практически отсутствуют умения, позволяющие отойти от методики традиционного обучения.

Основные методические инновации связаны сегодня с применением интерактивных методов и технологий обучения, которые предполагают такую организацию учебного процесса, при которой практически все студенты оказываются вовлеченными в процесс познания, имеют возможность понимать и рефлексировать по поводу того, что они знают и думают. Учебный процесс, с применением активных и интерактивных методов, в отличие от традиционных занятий, где студент является пассивным слушателем, строится на основе включенности в него всех студентов группы без исключения, причем каждый из них вносит свой индивидуальный вклад в решение поставленной задачи с помощью активного обмена знаниями, идеями, способами деятельности.

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования предъявляет среди множества требований к условиям реализации программы подготовки специалистов среднего звена в целях компетентностного подхода – использование активных и интерактивных

форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбора конкретных ситуаций, психологических и иных тренингов, групповых дискуссий) в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития общих и профессиональных компетенций обучающихся. Удельный вес таких занятий определяется содержанием конкретных учебных дисциплин, междисциплинарных курсов (МДК) и может составлять от 20–50 % аудиторных занятий.

Использование интерактивного метода обучения предусматривают моделирование жизненных ситуаций, что особенно важно и значимо при применении интерактивных средств обучения по междисциплинарному курсу «Техническое обслуживание и ремонт автомобильных двигателей» в организациях среднего профессионального образования. Основными составляющими интерактивных занятий являются интерактивные упражнения и задания, которые выполняются студентами. Важное отличие интерактивных упражнений и заданий от обычных в том, что, выполняя их, студент не только и не столько закрепляют уже изученный материал, сколько изучают новый.

Интерактивные формы проведения занятий предполагают обучение в сотрудничестве. Участники образовательного процесса (преподаватель и студенты) взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, моделируют ситуации. Суть использования интерактивных форм проведения занятий состоит в погружении студентов в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем, оптимальную для выработки навыков и качеств будущего специалиста.

Среди основных преимуществ интерактивных форм обучения применительно к организациям среднего профессионального образования в части междисциплинарных курсов, особенно технико-технологического профиля особенно значимыми и важными являются следующие:

- активизация активно-познавательной и мыслительной деятельности студентов;
- развитие навыков анализа и критического мышления;

- развитие коммуникативных компетенций у студентов;
- развитие навыков владения современными техническими средствами и технологиями обработки информации.

Данным преимуществам интерактивных форм обучения применительно к организациям среднего профессионального образования в части междисциплинарных курсов, особенно технико-технологического профиля способствуют следующие их основные методические принципы:

- тщательный подбор рабочих терминов, учебной, профессиональной лексики, условных понятий;
- всесторонний анализ конкретных практических примеров профессиональной деятельности относительно различных ситуаций, например, методов и инструментария устранения технических отказов;
- активное использование технических учебных средств, в том числе таблиц, слайдов, фильмов, роликов, видеоклипов, видеотехники, с помощью которых иллюстрируется учебный материал;
- оперативное вмешательство преподавателя в ход дискуссии в случае возникновения непредвиденных трудностей;
- обучение принятию решений в условиях наличия элемента неопределённости в информации.

2.2. Разработка практического занятия по техническому обслуживанию и ремонту смазочной системы Lada с использованием интерактивных учебных средств

Цель практического занятия:

1. Изучить назначение, устройство и основные компоненты, входящие в смазочную систему Lada, приобрести навыки выявления основных неисправностей системы смазки, технического обслуживания и ремонта смазочной системы Lada.
2. Воспитывать у обучающихся чувство личной ответственности за безаварийную эксплуатацию смазочной системы Lada.
3. Развивать интерес к изучению автотехники, память, целеустремлённость.

Время: 6 часов

Иллюстративный материал – учебные плакаты «Смазочная система Lada», «Приборы и компоненты смазочной системы».

Место проведения занятия: кабинет по ТО и ремонту автомобилей.

Учебно-материальное обеспечение: Плакаты:

Методические рекомендации:

При подготовке к занятию изучить учебные вопросы, содержание методической разработки, ознакомиться с методическими рекомендациями. По завершению личной теоретической подготовки составить и утвердить план проведения занятия.

Накануне занятия подготовить к показу электронный демонстрационный материал, приобрести навыки его использования с компьютером и проектором или подготовить ассистента.

Во вступительной части принять проверить наличие и внешний вид обучаемых, наличие учебников и конспектов. Объявить тему, цели и учебные вопросы занятия, порядок его проведения.

При изложении учебного материала использовать слайды, приводить примеры из практической деятельности и жизни. Для активизации обучающихся задавать вопросы, направленные на, самостоятельное уяснение устройства или функции механизмов, общее устройство смазочной системы Lada, основные неисправности системы смазки Lada, методы технического обслуживания и ремонта смазочной системы Lada.

*Назначение, устройство и принцип работы
смазочной системы автомобилей*

В процессе эксплуатации техническое состояние автомобиля непрерывно изменяется, что проявляется в снижении надежности, динамических качеств транспортного средства, безопасности движения, повышенном расходе горюче-смазочных материалов, ухудшении пуска двигателя, появлении стуков, шумов и других неисправностей. Постоянно действующими основными причинами

изменения технического состояния автомобиля при его эксплуатации являются изнашивание, пластические деформации, усталостные разрушения, старение, коррозия.

Полностью устранить негативное влияние этих причин невозможно, однако замедлить их влияние на качественную работу автомобиля необходимо, что достигается проведением технического обслуживания и различного вида ремонтных работ.

Комплекс технических, организационных и других мероприятий, обеспечивающих поддержание автомобилей в работоспособном и исправном состоянии, предупреждение их простоев из-за технических неисправностей – это вид его *технической эксплуатации*, включающий обкатку, техническое обслуживание, заправку, хранение, технические осмотры, диагностирование, устранение неисправностей, т.е. внеплановый и/или плановый ремонт. В *техническое обслуживание (ТО)* входит комплекс мероприятий по поддержанию работоспособности или исправности автомобиля при его использовании, хранении или транспортировании. Операции ТО выполняются в обязательном порядке на протяжении всего периода эксплуатации автомобиля.

Виды ТО, периодичность и условия их проведения устанавливаются изготовителями автомобилей на основе действующих стандартов.

Система ТО представляет собой совокупность планируемых и систематически выполняемых воздействий по контролю, поддержанию и восстановлению исправного состояния автомобилей.

Смазочная система двигателя автомобиля

Во время работы двигателя его подвижные детали скользят по неподвижным. Трущиеся поверхности деталей двигателя, несмотря на хорошую обработку, имеют шероховатости (рис. 1).

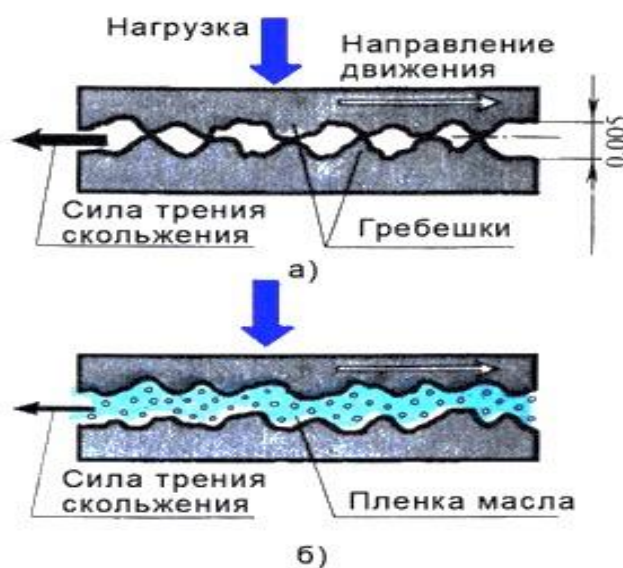


Рисунок 1 – Шероховатости трущихся деталей

В процессе работы неровности на соприкасающихся поверхностях способствуют увеличению силы трения, препятствующей движению, тем самым снижают мощность двигателя. Сухое трение вызывает повышенный нагрев деталей и ускоряет их износ. Чтобы уменьшить силу трения и одновременно охладить детали, между их трущимися поверхностями вводят слой масла. Жидкостное трение в десятки раз меньше, чем сухое. При жидкостном трении износ деталей меньше во много раз.

Смазочная система двигателя необходима для непрерывной подачи масла к трущимся поверхностям деталей и отвода от них тепла.

Моторные масла

Для смазки деталей автомобильных двигателей используют высококачественные моторные масла. Моторное масло выполняет ряд важнейших функций в двигателе автомобиля. Оно состоит из масла основы и присадок. Качественное и правильно подобранное моторное масло – залог корректной работы и долговечности двигателя автомобиля. Владелец автомобиля должен регулярно производить его замену в установленные производителем автомобиля сроки. При выборе моторного масла – минерального, синтетического или полу синтетического следует руководствоваться рекомендациями

производителей автомобиля по его эксплуатации.

Моторное масло выполняет в двигателе целый ряд важных функций:

- закачивается под давлением в узкие зазоры между вращающимися деталями двигателя, образует масляный клин и исключает их трение друг об друга;
- смазывает поверхности трения и тем самым снижает их износ;
- отводит тепло от поршней и других частей двигателя, нагреваемых от сгорания топлива (рис. 2);
- удаляет продукты износа двигателя из зон трения и доносит их до масляного фильтра, где они остаются, прекращая циркулировать по двигателю;
- нейтрализует химически активные соединения, удаляет нагар, сажу и другие продукты сгорания топлива;
- защищает внутренние детали двигателя от коррозии.



Рисунок 2 – Отвод тепла и удаление продуктов износа от поршней и других частей двигателя

Моторные масла, используемые для двигателей внутреннего сгорания, должны обладать оптимальной вязкостью, хорошей смазывающей способностью, высокими антикоррозийными свойствами, стабильностью. Они классифицируются по SAE и подразделяются на:

– зимние – в маркировке присутствует буква – W (winter) 0W, 5W, 10W, 15W, 20W, 25W.

– летние – 20, 30, 40, 50, 60.

– всесезонные – 0W30, 5W40.

В настоящее время наибольшее распространение получили всесезонные моторные масла.

Известны классификации моторных масел по стандарту API (American Petroleum Institute – Американский нефтяной институт) делит моторные масла по назначению и качеству, по стандарту Ассоциацией европейских производителей автомобилей (ACEA), по Ассоциации производителей автомобилей Японии (Japan Automobile Manufacturers Association – JAMA) и Американской ассоциацией автопроизводителей (American Automobile Manufacturers Association – AAMA) ILSAC-стандарту. Некоторые компании автопроизводители предъявляют к моторным маслам, которые используются в двигателях их автомобилей, особые требования. К таким автопроизводителям относятся: Mercedes-Benz, VAG, BMW, Ford, Toyota и некоторые другие.

В последнее время моторные масла наряду с ранее принятыми наименованиями сортов маркируются по новой классификации.

Для улучшения эксплуатационных свойств моторных масел к ним добавляют специальные присадки – антифрикционные, антикоррозионные, антиокислительные, против ржавления, детергентные, дисперсантные и противопенные.

Моторные масла можно смешивать между собой, но нежелательно. Каждое моторное масло имеет свой собственный набор присадок, при смешивании двух разных масел невозможно предсказать как эти присадки будут взаимодействовать между собой. В случае, если вам все-таки приходится смешать между собой два моторных масла, смешивайте масла одного типа, одной вязкости и одного класса качества. Не смешивайте моторные масла в близких к равным пропорциях, долейте масла ровно столько, чтобы хватило поднять его уровень в двигателе до следующей плановой замены.

Масло должно строго соответствовать марке двигателя и сезону. Слишком вязкое масло плохо проходит в зазоры между трущимися деталями, а недостаточно вязкое не держится в зазоре. В обоих случаях увеличивается износ трущихся поверхностей деталей и мощность двигателя снижается.

Надежность работы двигателей во многом зависит от чистоты моторных масел. Масла не должны содержать механических примесей и воды. Механические примеси и вода попадают в масла главным образом при транспортировке, приемке, выдаче и хранении, а механические примеси особенно при работе двигателей в условиях большой запыленности воздуха. Поэтому при выполнении всех операций необходимо предупреждать попадание в масла механических примесей и воды.

Схема смазочной системы двигателя

В изучаемых двигателях применяется комбинированная смазочная система (рис. 3). К наиболее нагруженным деталям масло подается под давлением, а к остальным – разбрызгиванием и самотеком.

Под давлением смазываются коренные и шатунные подшипники коленчатого вала, клапанный механизм, втулки распределительного вала и распределительных шестерен. В смазочную систему двигателя входят поддон 1 картера, масляный насос 2, масляный фильтр 6, масляный радиатор 8, масляные каналы и трубопроводы, манометр 11, маслозаливная горловина 16. Уровень масла контролируется масломерным стержнем 4 при неработающем ДВС.

Путь циркуляции масла под давлением в смазочной системе у большинства автотракторных двигателей одинаков.

При работе двигателя масло из поддона картера засасывается шестеренчатым насосом и подается под давлением к фильтру.

Очищенное масло охлаждается в масляном радиаторе и поступает в главный масляный канал – магистраль 13. Из этого канала масло проходит по каналам в блоке к коренным подшипникам коленчатого вала и к шейкам распределительного вала.

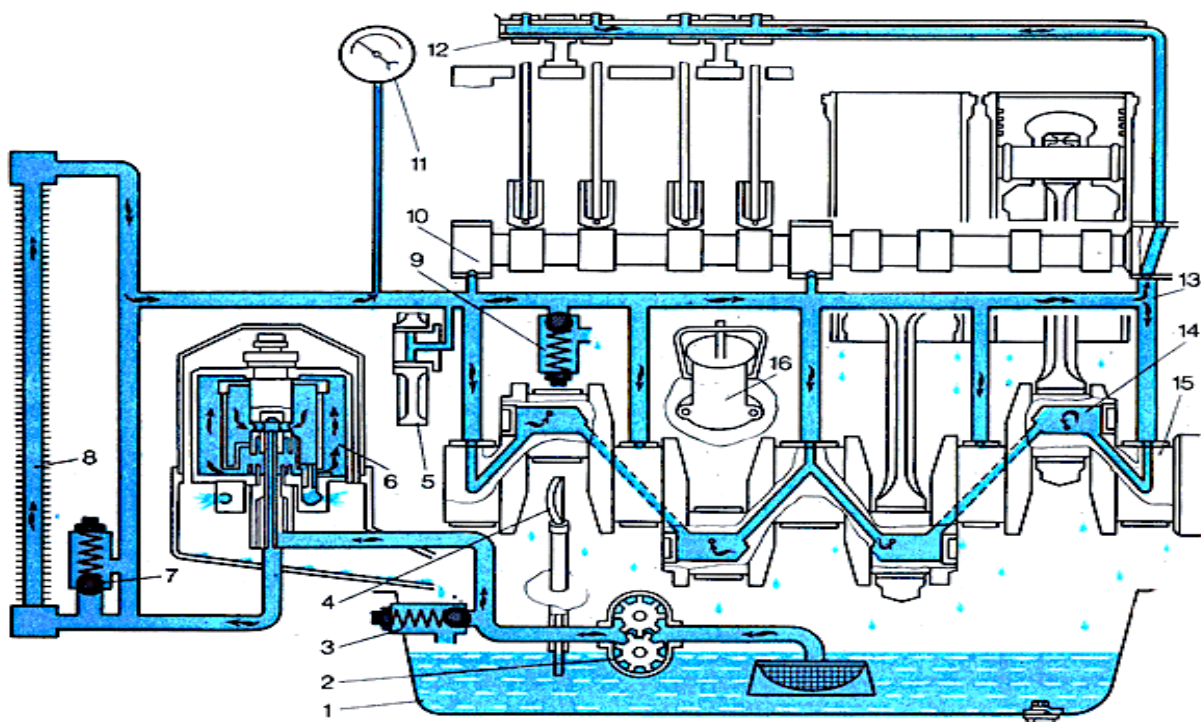


Рисунок 3 – Принципиальная схема смазочной системы:

1 – масляный поддон, 2 – масляный насос, 3 – редукционный клапан масляного насоса, 4 – масломерный щуп, 5 – промежуточная шестерня, 6 – масляный фильтр, 7 – редукционный (температурный) клапан, 8 – масляный радиатор, 9 – сливной клапан, 10 – распределительный вал, 11 – манометр, 12 – ось коромысел, 13 – главный масляный канал, 14 – полость шатунной шейки, 15 – коленчатый вал, 16 – масло заливная горловина

По наклонным каналам коленчатого вала масло попадает в полость 14 шатунных шеек, где дополнительно очищается и, выходя на поверхность шеек, смазывает шатунные подшипники.

От первого коренного подшипника масло поступает к пальцу промежуточной шестерни 5 и втулке шестерни топливного насоса. По каналу в одной из шеек распределительного вала масло пульсирующим потоком подается в вертикальный канал блока и по каналам в головке и наружной трубке – в пустотелую ось 12 коромысел. Через отверстия в валике коромысел масло поступает к втулкам коромысел и, стекая по штангам, смазывает толкатели и кулачки распределительного вала.

Стенки цилиндров и поршней, поршневые пальцы, распределительные шестерни смазываются разбрызгиванием. Масло, вытекающее из подшипников коленчатого вала и стекающее с клапанного механизма, разбрызгивается

быстровращающимся коленчатым валом на мелкие капли, образуя масляный туман. Капельки масла, оседая на поверхности цилиндров, поршней, кулачков распределительного вала, смазывают их и стекают в поддон картера, откуда масло вновь начинает свой путь.

Поршневой палец смазывается капельками масла, которые забрызгиваются в отверстие верхней головки шатуна. В двигателях, имеющих канал в стержне шатуна, поршневой палец смазывается под давлением.

Работу смазочной системы контролируют по манометру 11, показывающему давление в главной магистрали.

На некоторых двигателях, кроме того, устанавливают термометр, измеряющий температуру масла в смазочной системе и датчики аварийного падения давления масла.

Устройство составных частей смазочной системы

Масляный насос

Шестеренчатый насос (рис. 4) создает циркуляцию масла в смазочной системе двигателя. Он установлен обычно на блок-картере или на крышке коренного подшипника коленчатого вала. Насосы смазочной системы выполняют двухсекционными (рис. 4 а) и односекционными (рис. 4 б).

Двухсекционный насос имеет две секции: основную и радиаторную. Секции разделены между собой проставкой 2.

Каждая секция работает независимо от другой как односекционный насос. Односекционный насос состоит из маслоприемника 9, корпуса 6, крышки и двух шестерен. В корпусе насоса выполнены два цилиндрических колодца для установки шестерен. Ведущая шестерня 4 насоса крепится шпонкой на валу, который опирается на втулки, запрессованные в корпусе и крышке насоса. Ведомая шестерня 5, находясь в зацеплении с ведущей, свободно вращается на пальце, запрессованном в корпусе. Вращаясь в разные стороны, шестерни зубьями перегоняют масло от входного канала корпуса к нагнетательному 7.

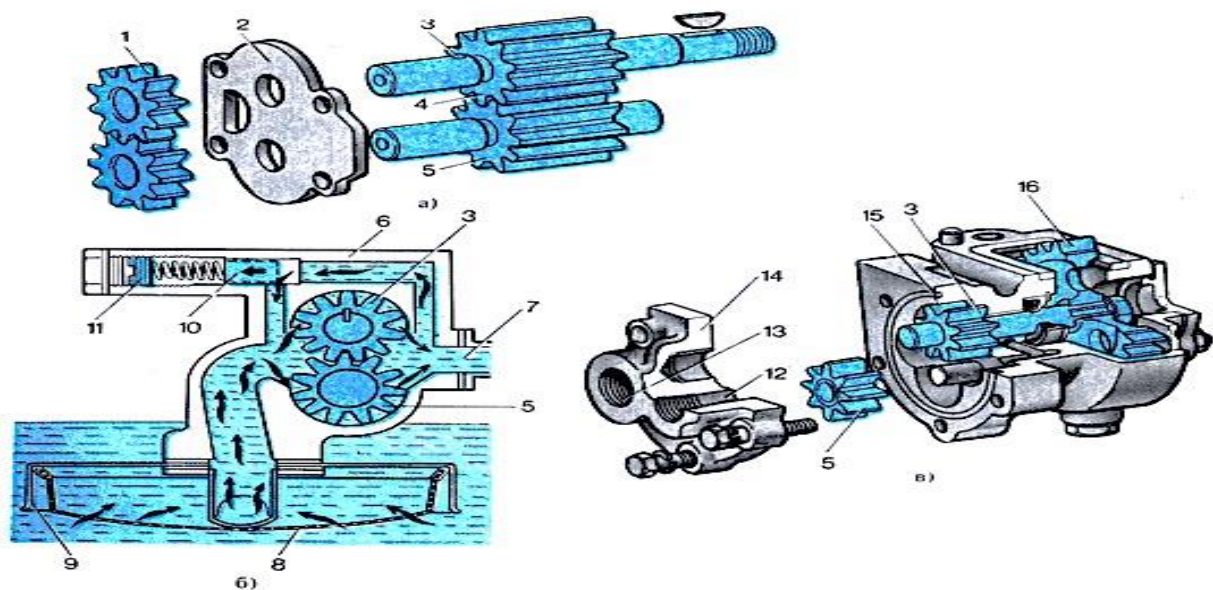


Рисунок 4 – Принципиальная схема смазочной системы:

а – двухсекционный, б – односекционный, в – предпусковой, 1 – ведущая шестерня радиаторной секции, 2 – проставка, 3 – ведущий вал, 4 – ведущая шестерня основной секции, 5 – ведомая шестерня основной секции, 6 – корпус, 7 – нагнетательный канал, 8 – сетка маслоприемника, 9 – маслоприемник, 10 – редукционный клапан, 11 – регулировочный винт, 12 – выходное отверстие, 13 – впускное отверстие, 14 – крышка, 15 – корпус, 16 – шестерня привода насоса

В корпусе насоса есть прилив, в расточке которого смонтирован редукционный клапан 10. Последний предотвращает чрезмерное повышение давления, которое создается масляным насосом при пуске холодного двигателя, т.е. когда масло имеет большую вязкость. С помощью регулировочного винта 11 можно изменить силу давления пружины клапана. Привод масляного насоса осуществляется у тракторных двигателей от коленчатого вала через приводную шестерню, а у автомобильных – от шестерни, выполненной заодно с распределительным валом. Для подачи масла в смазочную систему во время запуска пускового двигателя некоторые тракторные двигатели имеют предпусковой насос (рис. 4 в). Шестерня 16 привода предпускового насоса находится в постоянном зацеплении с шестерней пускового двигателя. Поэтому после его запуска шестерни предпускового насоса забирают масло через заборную трубку из поддона картера и подают через обратный клапан в масляную магистраль. После запуска основного двигателя давление в масляной магистрали повышается и срабатывает обратный клапан, перекрывая

поступление масла из блок-картера в предпусковой насос.

Масляный радиатор

Масляный радиатор охлаждает масло в летнее время. Он представляет собой неразборный узел, состоящий из ряда стальных трубок овального сечения и двух бачков: нижнего и верхнего. Для увеличения поверхности охлаждения на каждой трубке навита спираль из тонкой стальной ленты. У масляных радиаторов некоторых двигателей трубки радиатора проходят через охлаждающие пластины, бачки разделены перегородками. К бачкам приварены штуцера, к которым монтируют маслоподводящую и маслотводящую трубки и ушки для крепления радиатора. Масляный радиатор установлен впереди водяного радиатора. У двигателей с воздушным охлаждением масляный радиатор выполнен из единой многократно изогнутой трубки с навитой на нее ленточной спиралью. Масло, двигаясь по трубкам радиатора, обдуваемого снаружи воздухом, охлаждается при полностью открытых жалюзи или шторки на 10–12 °С.

Масляный фильтр

Для очистки от механических примесей масла, циркулирующего в системе двигателя, служит масляный фильтр (рис. 5). У большинства современных автотракторных двигателей в качестве фильтра применяют центробежный очиститель. В центрифугах (рис. 5 а) масло очищается под действием центробежных сил, возникающих при вращении ротора.

Основные части центрифуги – ротор 1 и ось 3 которая нижней частью ввернута в корпус фильтра. Масло в центрифуге очищается следующим образом. Из масляного насоса оно под давлением поступает через продольное и радиальное отверстия оси и центрирующей колонки внутрь ротора 1. Из ротора масло подходит через трубки к калиброванным отверстиям - жиклерам (форсункам) 6 и вытекает из них с большой скоростью. Отталкивающее действие (реакция) вытекающих струй масла вызывает вращение ротора в обратную сторону.

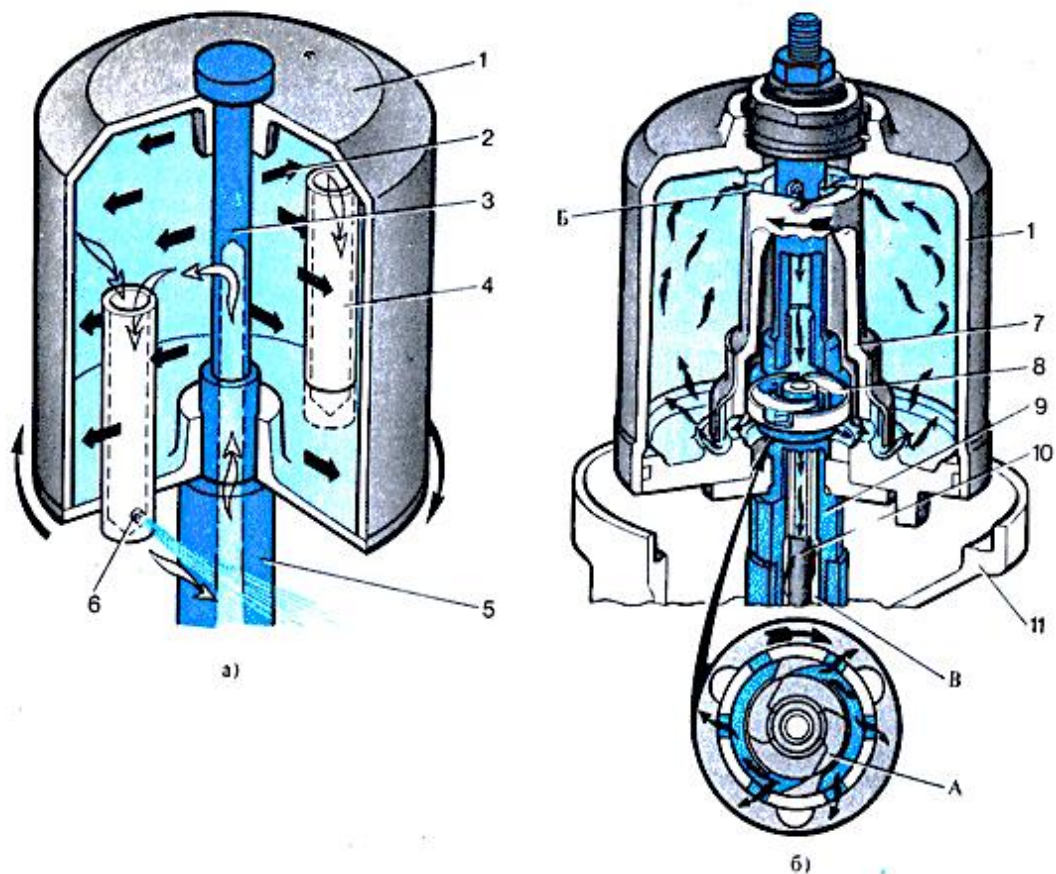


Рисунок 5 – Устройство и схема работы центрифуги:

а – реактивной, б – полнопоточной активно-реактивной, 1 – ротор, 2 – механические примеси, 3 – ось, 4 – маслозаборная трубка, 5 – маслоподеодящий канал, 6 – жиклер (форсунка), 7 – корпус ротора, 8 – насадок, 9 – пустотелая ось, 10 – маслоотводящая трубка, 11-корпус фильтра, А, Б – каналы, В – кольцевая полость

Масло, вытекающее из ротора в корпус фильтра, сливается в картер ДВС. При нормальном давлении масла ротор вращается с частотой вращения около 630 рад/с (6000 об/мин). При быстром вращении ротора тяжелые примеси, содержащиеся в масле, под действием центробежной силы отбрасываются к стенкам ротора и оседают на них в виде плотного смолистого слоя. На двигателях последних выпусков применяется полнопоточная масляная центрифуга. Особенность ее состоит в том, что все масло очищается в роторе реактивной центрифуги. В отличие от рассмотренной центрифуги в пустотелую ось 9 ротора вставлена маслоотводящая трубка 10, имеющая выход к масляной магистрали.

Во время работы двигателя масло от насоса поступает через каналы

корпуса фильтра в кольцевой зазор между осью и трубкой, попадая затем через радиальные отверстия оси и корпуса внутрь ротора. В нем поток очищенного масла разделяется. Часть масла (около 20 %) идет на привод ротора во вращение и стекает через жиклеры 6 в картер. Основная же часть масла по верхнему ряду радиальных отверстий в корпусе ротора и его оси поступает в маслоотводящую трубку 10 и далее в масляную магистраль. В роторе полнопоточной центрифуги маслозаборные трубки отсутствуют.

В некоторых двигателях применена новая активно-реактивная центрифуга. В отличие от реактивной активно-реактивная центрифуга не имеет жиклеров (форсунок). Струи масла, под действием которых вращается ротор, не сливаются в поддон, а поступают для смазывания трущихся деталей двигателя. К оси 9 неподвижно прикреплен насадок 8, имеющий каналы А, касательные к его окружности.

В верхней части корпуса 7 ротора выполнены касательно расположенные каналы Б. Неочищенное масло под давлением 0,6-0,7 МПа от масляного насоса поступает через кольцевую полость В в каналы А. Вытекая из этих каналов под давлением, струи масла, направленные касательно к стенкам колонки ротора, образуют активный момент, который заставляет ротор вращаться в направлении движения струи, как показано на рисунке стрелкой. Механические примеси, содержащиеся в масле, под действием центробежных сил отлагаются на внутренних стенках вращающегося ротора в виде смолистого слоя.

Очищенное масло с большой скоростью выбрасывается через тангенциально расположенные каналы Б в верхней части ротора и через радиальные отверстия поступает в канал неподвижной оси и далее в масляную магистраль. При этом возникает реактивная сила, которая тоже вращает ротор.

Таким образом, вращение ротора центрифуги происходит за счет суммарной энергии двух потоков масла: активного действия струй при поступлении в ротор по каналам А и реактивного действия – при выходе из ротора по каналам Б.

Техническое обслуживание смазочной системы двигателя

Техническое обслуживание смазочной системы заключается в проверке уровня, дозаправке и смене масла, очистке и промывке фильтров и системы вентиляции картера, проверке и устранении течи масла, проверке его давления в системе.

При ЕТО до выезда на линию перед пуском двигателя проверяются уровень масла в картере двигателя (автомобиль должен быть установлен на горизонтальной площадке), герметичность системы, проводится дозаправка маслом (при необходимости). При проверке уровня масла в картере двигателя автомобиля вынимают и протирают ветошью измерительный щуп вставляют его на место до упора, затем вновь вынимают по специальным меткам «полно» «долей», «тах» «min» «П»«О» или определяют, сколько следует залить масла. Нежелательна эксплуатация автомобилей при пониженном уровне масла (малый объём приводит к перегреву и чрезмерному разжижению масла), не допускается и перелив масла выше указанных меток (превышение допустимого уровня масла приводит к «забрасыванию» вращающимися деталями, например щеками коленвала большого количества масла на зеркало цилиндров, маслосъемные кольца не успевают его снимать, и оно проникает в камеру сгорания, что приводит к повышенному дымлению двигателя, к замасливанию электродов свечей и выходу из строя).

Герметичность системы смазки следует проверять по возможным подтекам масла. В дороге следует следить за показаниями манометра (указателя давления масла) на различных режимах работы двигателя.

При ТО-1 выполняются работы, предусмотренные ЕТО, а также проводится КО – сливается отстой из масляных фильтров (на прогретом двигателе), промываются фильтр грубой очистки масла и фильтр вентиляции картера, проверяется крепление всех приборов и трубопроводов системы, а также картера двигателя.

Масло подлежит замене, если оно уже настолько темного цвета, что не

просматриваются риски на щупе или при проведении экспресс-анализа цвет центрального ядра масляного пятна от нанесенной на фильтровальную бумагу или чистое стекло капли масла имеет слишком черный оттенок, и тем более, если в нем присутствует несколько твердых частиц (продуктов износа и т.д.).

Кроме того, если внешняя часть более светлого пояска вокруг ядра имеет темно-коричневый оттенок, это свидетельствует о чрезмерном окислении (старении) масла, что так же недопустимо. Следует также помнить, что масла с присадками изначально имеют темный оттенок. Масло следует сливать только в горячем виде. Слив производят на осмотровых канавах или на подъемниках через специальные воронки в емкости для отработанных масел для последующей регенерации (восстановления) или использования для других нужд.

В целях обеспечения возможности замены масла на посту любого типа зарубежные фирмы выпускают установки для удаления старого масла методом откачивания с использованием зонда, вставляемого в отверстие для измерительного щупа. После слива масла в каналах системы смазки остается большое количество продуктов износа в виде мелких абразивных частиц и сгустков окислов масла, которые будут выполнять роль «закваски» при заливке свежего масла. Поэтому для увеличения срока службы масла и самого двигателя современная технология предусматривает обязательную промывку системы перед заливкой свежего масла. В этих целях используют обычное веретенное масло, для дизелей смесь дизельного топлива (2 ч.) и дизельного моторного масла (1 ч.), для двигателей легковых автомобилей новых моделей специальные масла для промывки маслосистем.

Для механизации процесса промывки и отечественная промышленность, и зарубежные фирмы выпускают различного типа установки для хранения промывочного масла, насосы шестеренного типа с приводом от электродвигателя и шланги с наконечниками для подачи промывочного масла (обычно через резьбовое отверстие пробки для слива масла в нижней части поддона картера двигателя). Вначале вводят в поддон промывочное масло, закрывают

кран и выключают установку. Затем пускают двигатель и дают ему поработать на малых частотах 24 мин. После этого открывают кран на наконечнике шланга и включают установку на откачивание промывочного масла. Далее заменяют фильтрующие элементы или целиком масляные фильтры, а в некоторых моделях просто промывают в ванне фильтрующие элементы из мелкоячеистой металлической сетки.

Одновременно меняют воздушные фильтры, а в некоторых моделях промывают сетчатый фильтрующий элемент (в фильтрах инерционного типа) и заменяют моторное масло, заливаемое в ванну фильтра.

Обязательно разбирают фильтры центробежной очистки и промывают все детали в керосине. При очистке внутренней полости корпуса и центрифуги от шлама используют специальные металлические щетки или скребки. Сборку центрифуги следует производить в соответствии с технологическими требованиями. Центрифуга считается исправной, если после резкого сброса максимальных частот и выключения двигателя характерный звук высокого тона от вращающейся центрифуги прослушивается в течение 23 мин. (эту операцию водители должны проводить ежедневно). Для контроля степени загрязненности центрифуги (проводится при ТО-1) применяется приспособление КИ9912.

Отворачивается на несколько оборотов гайка ротора центрифуги и, в зависимости от массы грязевых отложений в корпусе центрифуги, упругая пластина весового механизма прогибается на соответствующее значение, фиксируемое индикатором. Если это значение превышает норму, центрифугу следует разобрать и промыть. После заливки свежего масла следует дать поработать двигателю 1–2 мин на малых частотах, пока масло не заполнит все фильтры и давление в системе не придет в норму.

При ТО-2 дополнительно к объему работ по ТО-1 в порядке проведения сопутствующего ремонта можно заменять отдельные неисправные легкодоступные элементы системы смазки, вплоть до масляного радиатора, центрифуги и т.д. (очищаются центробежный фильтр тонкой очистки масла, трубки и клапан системы вентиляции картера двигателя).

После очистки центробежный фильтр собирают, устанавливают на двигатель, и после заправки смазочной системы маслом проверяют его работу. При правильно выполненной сборке после остановки двигателя вращение ротора фильтра должно быть слышно не менее 2–3 мин.

При СО масло заменяется на сорт, соответствующий периоду эксплуатации, с промывкой системы маловязким маслом или специальной промывочной жидкостью, отключается или включается в систему масляный радиатор. Масло меняется в том случае, если для зимнего и летнего периодов эксплуатации не применяется всесезонный сорт масла.

Выбор моторного масла

Вязкостно-температурная характеристика моторного масла влияет на большинство показателей двигателя.

Автопроизводитель при составлении рекомендаций по вязкости моторного масла принимает во внимание мощность, экономичность, момент, ресурс.

Вязкость классифицируется по системе SAE. Данные на упаковке дают понять, при каком температурном диапазоне масло сохраняет свои эксплуатационные характеристики, и помогают выбрать наиболее подходящее для своего региона.

Первое число в классе вязкости указывает на минимально допустимую температуру (0 соответствует минус 40 градусам, 20 – минус 15 градусам). Второе число обозначает максимальную температуру, при которой масло сохраняет свои свойства (30 соответствует +25 градусам, 50 – температуре свыше 45 градусов).

Кроме этого, в руководстве указывают требуемый уровень рабочих стандартов и качества эксплуатационных свойств по классификации API. Для Лады Гранты это – API/SL, SM, SN.

АвтоВАЗ для выбора подходящей вязкости моторного масла предлагает таблицу 2.1 с учётом классификации SAE (таблица 2.2).

Таблица 2.1 – Рекомендации АвтоВАЗ для выбора моторного масла

Минимальная температура холодного пуска двигателя, °С	Класс вязкости по SAE J 300	Максимальная температура окружающей среды, °С
-35	0W-30	25
-35	0W-40	30
-30	5W-30	25
-30	5W-40	35
-25	10W-30	25
-25	10W-40	35
-20	15W-40	45
-15	20W-40	45

Таблица 2.2 – Рекомендации АвтоВАЗ по учёту выбора моторного масла соответственно классификации SAE

Год	Вязкость SAE			Бензин API	Дизель API	Тип	Рекомендуемые производители
	всесезон от +25 до -25 °С	зима от -35 до 0 °С	лето от 0 до +35 °С				
2015	10W-40 10W-50 15W-40 5W-40	0W-40 5W-40 5W-50	20W-40 25W-40 25W-50	SM	CI-4	синтетика, полусинтетика	SHELL, Castrol, Mobil, Xado, ZIC, Лукойл, Valvoline, Gt-Oil
2016	10W-50 15W-40 5W-40	0W-40 5W-50	20W-40 25W-50	SN	CJ	синтетика	Mobil, Castrol, SHELL, Xado, Valvoline, Лукойл, ZIC, Gt-Oil
2017	10W-50 15W-40 15W-50	0W-40 0W-50	20W-40 25W-50	SN	CJ	синтетика	Castrol, SHELL, Mobil, Xado, ZIC
2018	10W-50 15W-40	0W-40 0W-50	20W-40 25W-50	SN	CJ-4	только синтетика	Активация W Чтобы активировать раздел "Параметры" SHELL, Mobil, Castrol, Xado

Согласно производителям, максимальный расход масла для ВАЗа составляет 0,7 л смазки на 1000 км. Но обычно показатели меньше. Расход масла зависит от вязкости самого состава, стиля вождения, «убитости» дорог и качества топлива. При хороших условиях масла может расходоваться около

300-500 мл. Если же на 1 тыс. км уходит более 700-1000 мл, то лучше проверить смазочную систему двигателя, скорее всего образовался протёк, но даже если нету протёка, то скорее всего проблема в самом двигателе.

ЕО. Проверить уровень масла масломерной линейкой перед пуском двигателя и в пути при длительных рейсах и при необходимости долить его.

В зимнее время при хранении автомобиля на открытой площадке и низкой температуре по окончании работы слить масло из картера прогретого двигателя, а перед пуском залить в картер подогретое до 90° С масло, кроме тех случаев, когда пользуются пусковым подогревателем. Проверить, нет ли течи масла.

ТО-1. Наружным осмотром проверить герметичность приборов системы смазки и маслопроводов. При необходимости устранить неисправности. Слить отстой из масляного фильтра. Перед сливом отстоя прогреть двигатель, очистить от пыли и грязи корпус фильтра. Отстой нужно слить в посуду, отвернув при этом резьбовую пробку так, чтобы не загрязнить двигатель. Проверить уровень масла в картере двигателя и при необходимости долить его. Сменить (по графику) масло в картере двигателя; при этом заменить фильтрующий элемент фильтр а (двигатель 24Д), а также удалить осадки из фильтра центробежной очистки.

ТО-2. Наружным осмотром проверить герметичность соединений системы смазки двигателя и крепление приборов, при необходимости устранить неисправности. Слить отстой из масляного фильтра.

Заменить масло в картере двигателя (по графику). Менять масло при средних условиях эксплуатации автомобиля следует согласно заводской инструкции (после пробега 2000–3000 км). Обычно это совмещают с одним из технических обслуживаний. Одновременно с заменой масла заменяют фильтрующий элемент (двигатель 24Д) или – очищают фильтр центробежной очистки масла. Для полного слива масла двигатель необходимо предварительно прогреть

СО. Два раза в год промыть систему смазки двигателя и заменить сорт масла в зависимости от времени года. При подготовке к зимней эксплуатации отключить масляный радиатор.

Своевременное устранение неисправностей и качественное выполнение технического обслуживания подвижного состава обеспечивает предупреждение повышенного износа деталей, узлов и агрегатов автомобилей, увеличение межремонтных пробегов, сокращение затрат на ремонт, увеличение продолжительности работы автомобиля в течение суток, повышение производительности, снижение себестоимости перевозок на автомобильном транспорте и обеспечение безотказной и безопасной работы.

*Ремонт смазочной системы ДВС:
основные неисправности системы смазки*

1) Резкое падение давления масла в системе до нулевой отметки манометра на щитке приборов или загорания аварийного красного сигнала.

Причины:

Вытекание масла из поддона картера например при его пробое от удара, при разрыве магистральных трубопроводов, шлангов, пробое или распаивании соединений масляного радиатора.

Нарушение электрической сети, выход из строя датчиков или указателя давления масла.

2) Постепенное снижение давления масла при эксплуатации автомобиля.

Течение нескольких недель и более (при нормальном уровне масла в поддоне).

Причины: Износ коренных и шатунных подшипников, втулок распределительного вала в результате образуются слишком большие зазоры, масло не удерживается в узле трения и выпрыскивает из под торцов подшипников или втулок в большом количестве, снижая общее давление масляной системе (при этом маслосъемные кольца не успевают удалять такое

количество масла с зеркал цилиндров, оно прорывается через кольца в камеру сгорания, вызывая дымление двигателя, закоксовывание электродов свечей и отложение нагара на деталях и стенках камеры сгорания);

Слишком большой тепловой зазор в клапанных механизмах в результате в тех моделях двигателей, где масло подается под давлением через специальные каналы в углубления торце коромысел для смазывания наконечников штанг, масло уже не просто стекает по штангам, буквально выпрыскивается, как из форсунок, снижая давление масла в системе;

Засорение сетки маслоприемника масляного насоса при использовании загрязненного масла, при несвоевременной замене его происходит засмоление и засорение ячеек сетки;

3) Повышенное давление масла в системе

Причина №1: повышенная вязкость масла или двигатель не прогрет

Решение: Прогреть двигатель. Залить масло, соответствующее сезону эксплуатации

Причина №2: заедание редукционного клапана в закрытом положении.

Решение: Снять насос, разобрать, промыть и очистить клапан от посторонних частиц и заусенец.

4) Недостаточное давление масла на холостом ходу двигателя.

Причина №1: засорение редукционного клапана масляного насоса.

Решение: Снять масляный насос, разобрать редукционный клапан и очистить его от посторонних частиц и заусенцев;

Причина №2: износ шестерен масляного насоса.

Решение: Произвести проверку целостности масляного насоса и его шестерен и при необходимости произвести его замену.

Причина № 3: чрезмерный износ подшипников коленчатого или распределительного валов.

Решение: Произвести шлифовку шейки коленчатого вала, заменить вкладыши подшипников, также при необходимости заменить распределительный вал.

5) Загрязнение маслоприемника. Заедание редукционного клапана в открытом положении

Причина №1: Ослабление натяга пружины

Решение: Слить масло из картера двигателя. Снять масляный поддон и очистить маслоприемник и редукционный клапан от загрязнений и отложений. В случае уменьшения упругости пружины под нее следует подложить шайбу. Давление масла на эксплуатационном скоростном режиме должно быть 0,35–0,45 Мпа. При холостом ходе 0,05–0,09 Мпа.

б) Потертость деталей масляного насоса

Причина №1: Длительная эксплуатация и в следствии износ деталей масляного насоса.

Решение: Снять масляный насос. После разборки промыть бензином детали и проверить их состояние. Замерить зазор в плоскости прилегания крышки к торцам шестерен. Если зазоры выходят за предельные значения, масляный насос заменить новым.

7) Потеря пропускной способности фильтрующего элемента.

Причина №1: Сильное загрязнение в следствии которого масло поступает неочищенным через перепускной клапан.

Решение: Как можно быстрее заменить масляный фильтр, ибо неочищенное масло в случае загрязнения фильтрующего элемента, поднимаясь к клапану, по пути смывает с него грязь и несет ее в двигатель. (Предельное засорение фильтрующего элемента может наступить раньше срока замены масла в двигателе.)

Выводы по главе 2.

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования предъявляет среди множества требований к условиям реализации программы подготовки специалистов среднего звена в целях компетентностного подхода – использование активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр,

разбора конкретных ситуаций, психологических и иных тренингов, групповых дискуссий) в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития общих и профессиональных компетенций обучающихся. Удельный вес таких занятий определяется содержанием конкретных учебных дисциплин, междисциплинарных курсов (МДК) и может составлять от 20–50 % аудиторных занятий.

Использование интерактивного метода обучения предусматривают моделирование жизненных ситуаций, что особенно важно и значимо при применении интерактивных средств обучения по междисциплинарному курсу «Техническое обслуживание и ремонт автомобильных двигателей» в организациях среднего профессионального образования.

Федеральный государственный образовательный стандарт СПО предъявляет среди множества требований к условиям реализации программы подготовки специалистов среднего звена в целях компетентностного подхода – использование активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбора конкретных ситуаций, психологических и иных тренингов, групповых дискуссий) в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития общих и профессиональных компетенций обучающихся. Удельный вес таких занятий определяется содержанием конкретных учебных дисциплин, междисциплинарных курсов (МДК) и может составлять от 20–50 % аудиторных занятий.

Использование интерактивного метода обучения предусматривают моделирование жизненных ситуаций, что особенно важно и значимо при применении интерактивных средств обучения по междисциплинарному курсу «Техническое обслуживание и ремонт автомобильных двигателей» в организациях среднего профессионального образования.

Основные преимущества интерактивных форм обучения применительно к организациям среднего профессионального образования в части междисциплинарных курсов, особенно технико-технологического профиля, способствуют следующие наиболее важные методические принципы:

- всесторонний анализ конкретных практических примеров профессиональной деятельности;
- активное использование технических учебных средств, в том числе таблиц, слайдов, фильмов, роликов, видеоклипов, видеотехники, с помощью которых иллюстрируется учебный материал;
- оперативное вмешательство преподавателя в ход дискуссии в случае возникновения непредвиденных трудностей;
- обучение принятию решений в условиях наличия элемента неопределённости в информации.

Осуществлена разработка практического занятия по техническому обслуживанию и ремонту смазочной системы Lada с использованием методики инновационных аспектов применения на практическом занятии интерактивных учебных средств в обеспечение изучения назначения, устройства и основных компонент, входящих в смазочную систему Lada, приобретения навыков выявления основных неисправностей системы смазки, технического обслуживания и ремонта смазочной системы Lada, а также воспитания у обучающихся чувства личной ответственности за безаварийную эксплуатацию смазочной системы Lada и развития у них интереса к изучению автомобильной техники, памяти, целеустремлённости.

Разработанное практическое занятие выполнено с трансформацией интерактивных учебных средств: принципиальной схемы смазочной системы, включающей подробную интериллюстрацию наиболее значимых её компонентов и узлов, включая ТО и ремонт смазочной системы с выбором моторного масла соответственно рекомендациям его производителя; устройства и работы реактивной и полнопоточной активно-реактивной центрифуги масляного фильтра а также порядка выполнения технологической инструкции (карты) по разборке-сборке, промывке масляного фильтра и его деталей.

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., Древса 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; АОС с разветвленной моделью обучения; АОС с адаптацией по форме изложения; АОС с адаптацией по логике изложения; мультиагентная 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 рефлексивном 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 дисциплин мотив их изучения осознается студентом, он преобразуется в основной. В результате формирования дискретно-качественных характеристик мотивационной сферы, таких как доминирование познава-

тельных 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.

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования предъявляет среди множества требований к условиям реализации программы подготовки специалистов среднего звена в целях компетентностного подхода – использование активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых игр, разбора конкретных ситуаций, психологических и иных тренингов,) в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития общих и профессиональных компетенций обучающихся. Удельный вес таких занятий определяется содержанием конкретных учебных дисциплин, междисциплинарных курсов (МДК) и может составлять от 20–50 % аудиторных занятий.

Использование интерактивного метода обучения предусматривают моделирование жизненных ситуаций, что особенно важно и значимо при применении интерактивных средств обучения по междисциплинарному курсу «Техническое обслуживание и ремонт автомобильных двигателей» в организациях среднего профессионального образования.

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования предъявляет среди множества требований к условиям реализации программы подготовки специалистов среднего звена в целях компетентностного подхода – использование активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбора конкретных ситуаций, психологических и иных тренингов, групповых дискуссий) в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития общих и профессиональных компетенций обучающихся. Удельный вес таких

занятий определяется содержанием конкретных учебных дисциплин, междисциплинарных курсов (МДК) и может составлять от 20–50 % аудиторных занятий.

Использование интерактивного метода обучения предусматривают моделирование жизненных ситуаций, что особенно важно и значимо при применения интерактивных средств обучения по междисциплинарному курсу «Техническое обслуживание и ремонт автомобильных двигателей» в организациях среднего профессионального образования.

Основные преимущества интерактивных форм обучения применительно к организациям среднего профессионального образования в части междисциплинарных курсов, особенно технико-технологического профиля, способствуют следующие наиболее важные методические принципы:

- всесторонний анализ конкретных практических примеров профессиональной деятельности;
- активное использование технических учебных средств, в том числе таблиц, слайдов, фильмов, роликов, видеоклипов, видеотехники, с помощью которых иллюстрируется учебный материал;
- оперативное вмешательство преподавателя в ход дискуссии в случае возникновения непредвиденных трудностей;
- обучение принятию решений в условиях наличия элемента неопределённости в информации.

Осуществлена разработка практического занятия по техническому обслуживанию и ремонту смазочной системы Lada с использованием методики инновационных аспектов применения на практическом занятии интерактивных учебных средств в обеспечение изучения назначения, устройства и основных компонент, входящих в смазочную систему Lada, приобретения навыков выявления основных неисправностей системы смазки, технического обслуживания и ремонта смазочной системы Lada, а также воспитания у обучающихся чувства личной ответственности за безаварийную эксплуатацию смазочной

системы Lada и развития у них интереса к изучению автомобильной технике, памяти, целеустремлённости.

Разработанное практическое занятие выполнено с трансформацией интерактивных учебных средств: принципиальной схемы смазочной системы, включающей подробную интериллюстрацию наиболее значимых её компонентов и узлов, включая ТО и ремонт смазочной системы с выбором моторного масла соответственно рекомендациям его производителя; устройства и работы реактивной и полнопоточной активно-реактивной центрифуги масляного фильтра а также порядка выполнения технологической инструкции (карты) по разборке-сборке, промывке масляного фильтра и его деталей.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Технологическая карта

Ремонт масляного насоса Lada Granta

1) **Назначение:** Ремонт масляного насоса требует поддержания давления масла и вследствие циркуляции и исправности масляной системы ДВС.

2) **Периодичность выполнения:** Каждые 150-200 тыс. км. пути.

3) **Технические условия:** проводится на холодном двигателе; масло должно быть полностью слито из системы смазки; автомобиль должен находиться на ровной поверхности на ручном тормозе.

4) **Инструмент, оборудование:** шестигранные ключи на 5 и 8 мм; домкрат винтовой; балонный ключ; ключ трещоточный; головки – Torx E8, Torx T30, на 8, 10 и 13 мм, головка-бита шестигранная на 12 мм; отвертка плоская средняя – 2 шт.; вороток под торцевую насадку; насадка на вороток на 17 мм; рожковые гаечные ключи – на 8, 15, 17 и 19 мм; гаечный ключ накидной изогнутый на 8 мм; динамометрический ключ; специальный ключ для поворота натяжного ролика (или съемник стопорных колец); ключ для фиксации шкива распредвала (или удлинитель под торцевую насадку на вороток); тиски слесарные с накладками губок из мягкого металла; штангенциркуль; микрометр; металлическая линейка; набор плоских щупов; резиновая груша/шприц; нож/скребок.

5) Последовательность выполнения ремонтных операций

1. Шестигранным ключом на 5 мм отверните четыре винта (см. красные стрелки) крепления передней верхней крышки привода ГРМ и снимите ее.



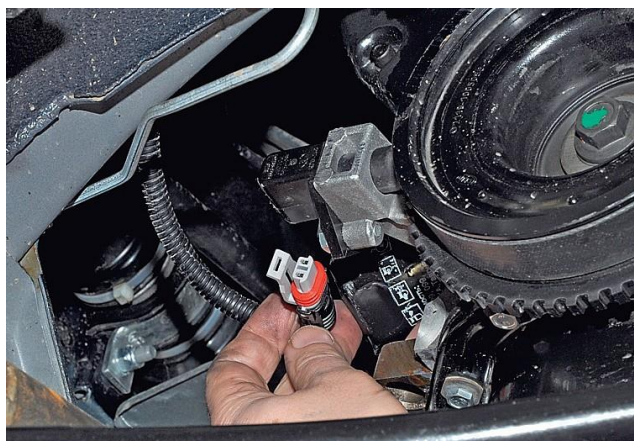
2. Домкратом поднимите правое верхнее колесо

3. Снимите правое переднее колесо и правый грязезащитный щиток моторного отсека с помощью домкрата, балонного ключа и отвертки.

4. С помощью отвёртки отжимайте ремень к наружному краю шкива привода генератора до тех пор пока ремень не сойдёт с шкива



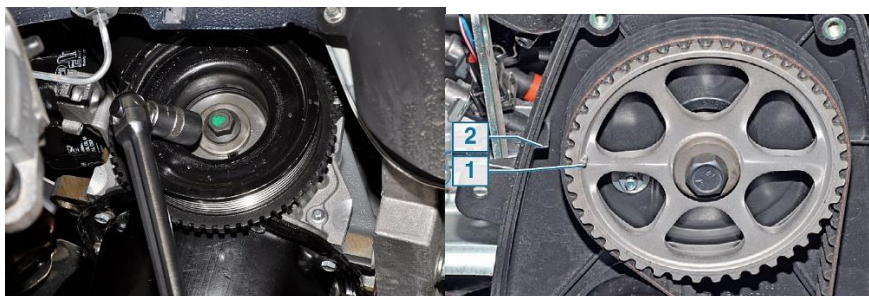
5. Отсоедините колодку проводов от разъема датчика положения коленчатого вала.



6. Головкой на 10 мм отверните болт крепления датчика и извлеките сам датчик.



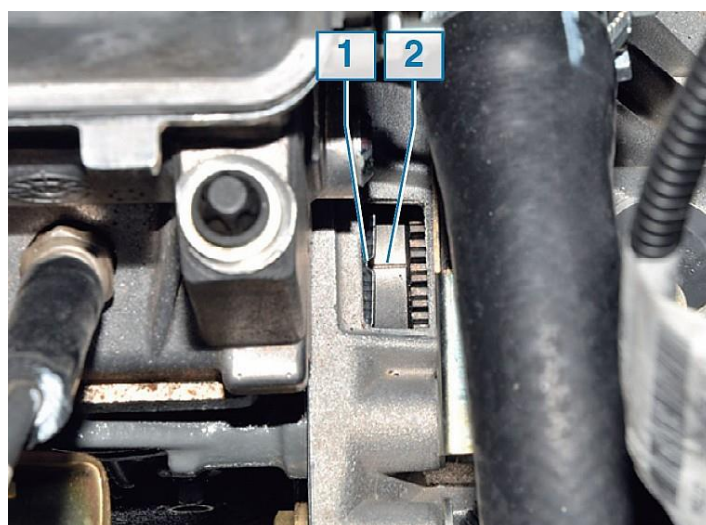
7. Перед демонтажем ремня обязательно проверьте фазы газораспределения двигателя – установите поршень 1-го цилиндра в положение ВМТ (верхней мертвой точки) такта сжатия. Для этого воротком с насадкой на 17 мм проворачивайте коленчатый вал по часовой стрелке за болт крепления шкива привода генератора до момента совмещения метки 1 на зубчатом шкиве распределительного вала с приливом 2 на задней крышке привода ГРМ.



8. Чтобы убедиться в правильном положении коленвала, извлеките резиновую заглушку смотрового окна в верхней части картера сцепления.



9. Посмотрите в смотровое окошко: риска 2 на маховике должна располагаться напротив прорези 1 шкалы на верхней крышке картера сцепления.



10. Перед отворачиванием болта крепления шкива привода генератора, попросите помощника зафиксировать коленчатый вал от проворачивания, вставив через окно в картере сцепления отвертку между зубьями маховика.



11. Воротком с насадкой на 17 мм отверните болт крепления шкива привода генератора и снимите его.



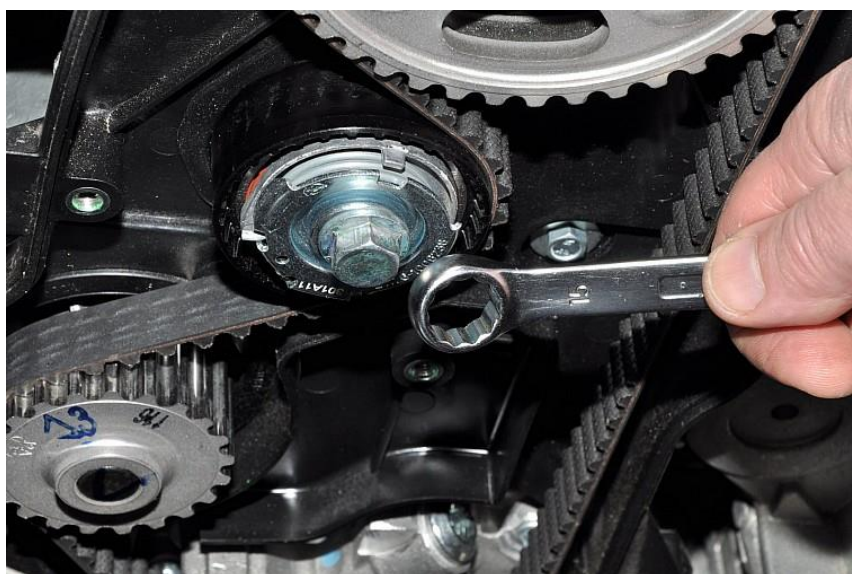
12. Затем снимите шайбу за снятым шкивом привода генератора. Затем снимите шайбу за снятым шкивом привода генератора.



13. Шестигранным ключом на 5 мм отверните три винта крепления передней нижней крышки привода ГРМ и снимите крышку.



14. Накидным ключом на 15 мм ослабьте затяжку болта крепления натяжного ролика. При этом натяжной ролик повернется и натяжение ремня ослабнет.

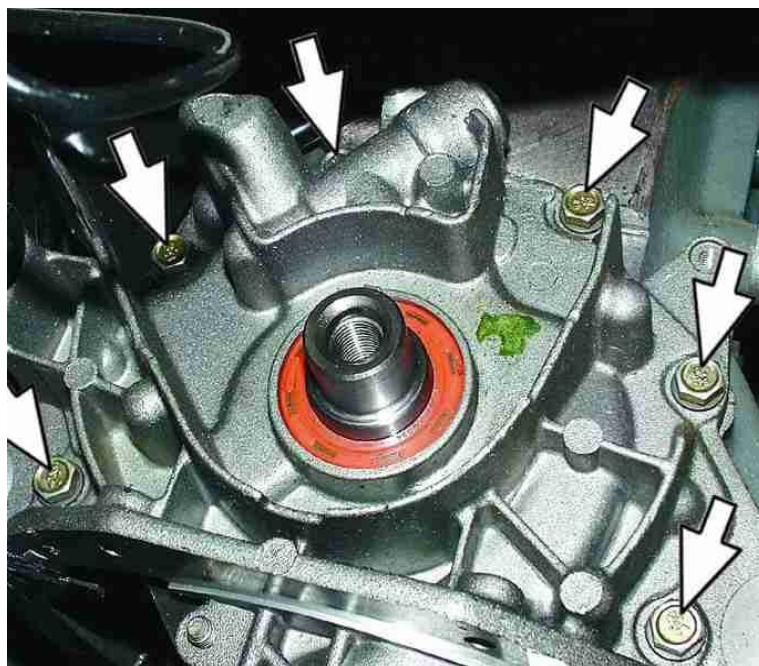


15. Снимите ремень привода ГРМ со шкивов коленчатого и распределительного валов и выньте его из моторного отсека.



Примечание: После снятия ремня привода ГРМ нельзя проворачивать коленчатый и распределительный валы во избежание упирания поршней в клапаны.

16. Отверните шесть винтов крепления крышки масляного насоса к блоку цилиндров (головкой на 10 мм или E8, в зависимости от типа насоса).



17. Поддев шлицевой отверткой крышку насоса за приливы, снимите масляный насос.



18. Для оценки технического состояния насоса разберите его. Перед разборкой очистите насос от загрязнений так, чтобы грязь не попала внутрь насоса.

19. Головкой T30 (или шестигранным ключом на 5 мм) отверните шесть винтов крепления корпуса к крышке насоса, зажав насос в тиски с накладками губок из мягкого металла.



20. Далее чуть приподнимите при помощи двух отверток корпус масляного насоса и проследите за тем, чтобы установочные штифты корпуса вышли из отверстий в крышке маслонасоса, и вследствие чего снимите корпус маслонасоса с крышки.

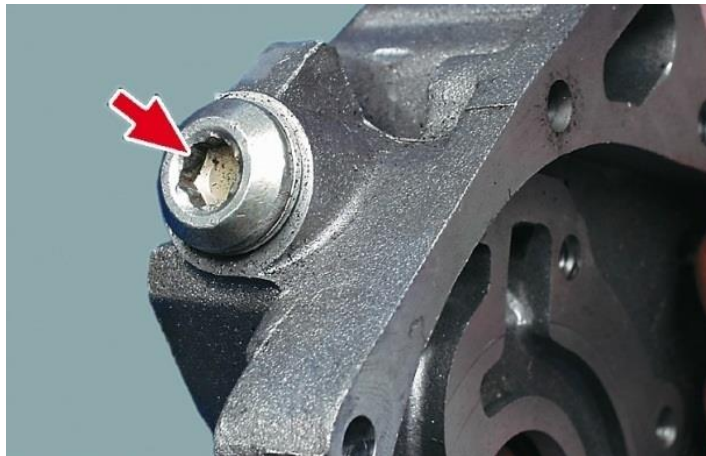


21. Выньте из гнезда корпуса ведущую (см. первое фото) и ведомую (см. второе фото) шестерни.





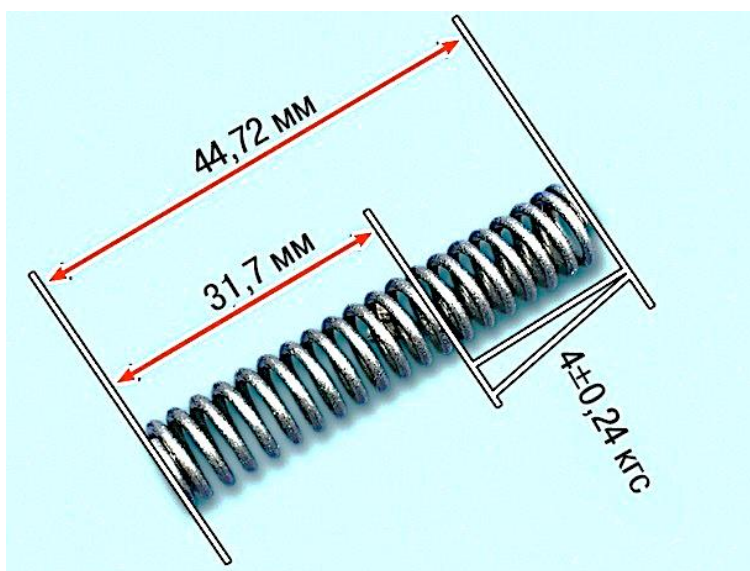
22. Шестигранным ключом на 8 мм отверните пробку редукционного клапана (при затруднении в отворачивании пробки можно слегка зажать крышку в тисках с накладками губок из мягкого металла).



23. Извлеките пружину редукционного клапана.



24. Если извлеченная пружинка будет треснута, поломана или погнута, то в таком случае замените её на новую. Если видимых повреждений нет – измерьте её высоту которая должна будет составлять 44,72 мм в свободном состоянии и 31,7 мм под нагрузкой. В противном случае замените пружинку.



25. Теперь осторожно постучите крышкой маслонасоса об плоскую поверхность, вследствие чего извлечется редукционный клапан (поршень). В том случае если редукционный клапан не извлечется, тогда выньте его при помощи заостренной деревянной палки. Для этого вставьте палку в клапан и извлеките его.



26. Промойте бензином детали масляного насоса.

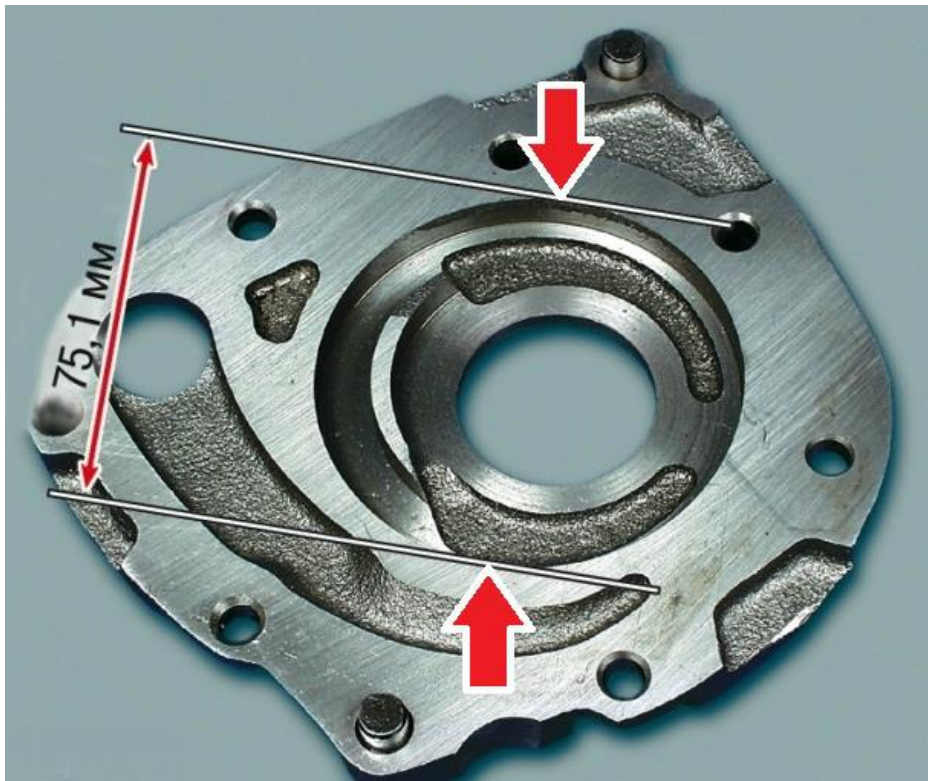
27. Далее визуально осмотрите крышку маслонасоса. Если в той зоне где прилегают шестерни будут обнаружены следы задиров, глубоких царапин и следы износа то в таком случае крышку масляного насоса замените на новую.



28. Затем возьмите в руки корпус маслососа и внимательно осмотрите его. При нахождении на нём глубоких царапин, следов износа и различного рода задиров, замените корпус на новый.



29. Теперь при помощи штангенциркуля измерьте диаметр гнезда под ведомую шестерню на корпусе маслососа. Диаметр гнезда должен быть 75,1 мм. Если он окажется больше, то в таком случае замените корпус.



30. С помощью того же штангенциркуля, в средней части корпуса измерьте толщину сегмента, разделяющего ведущую и ведомую шестерни. Если толщина окажется меньше 3,4 мм, то в таком случае замените корпус.



31. После чего в руки возьмите ведущую шестерню, и измерьте её толщину которая не должна быть меньше 7,42 мм. В том случае, если толщина окажется меньше – замените шестерню.



32. Аналогично измерьте толщину ведомой шестерни масляного насоса и если этот параметр окажется меньше 7,35 мм, то в таком случае замените шестерню на новую.



33. Для проверки осевого зазора ведущей шестерни сперва в корпус маслонасоса установите ее, а сверху положите подходящего размера металлическую линейку и щупом проверьте зазор между линейкой и шестерней. Если осевой зазор будет выше 0,12 мм, то в таком случае замените ведущую шестерню на новую.



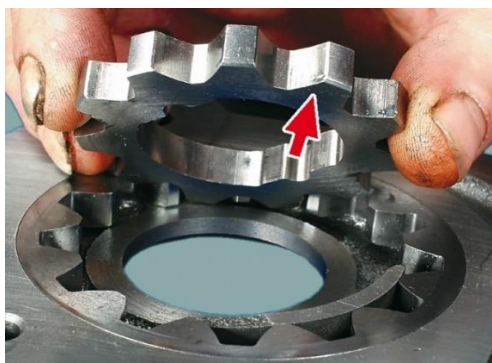
34. Затем визуально осмотрите гнездо редукционного клапана и при нахождении на его внутренней поверхности различного рода задиров и глубоких царапин, замените крышку маслонасоса на новую.



35. Далее возьмите ранее извлеченный редукционный клапан в руки и проверьте его поверхность на наличие задиров и глубоких царапин. Если задир и царапины будут присутствовать, то в таком случае замените редукционный клапан на новый.



36. Соберите насос в обратной последовательности, предварительно нанеся моторное масло на шестерни, корпус в зоне шестерен и поршень редукционного клапана и поставив новую паронитовую прокладку. *Шестерни установите фасками на вершинах зубьев внутрь корпуса насоса.*



37. После сборки насоса, при помощи резиновой груши или шприца, через отверстие под маслоприемник, залейте моторное масло в маслонасос. *Моторное масло в масляный насос рекомендуется заливать той же марки, которое у вас залито в двигателе.*



38. Проверните на несколько оборотов шестеренки масляного насоса для того, чтобы их рабочие поверхности смазались.



39. Перед установкой очистите маслоприёмник и замените уплотнительное кольцо, а также очистите привалочные поверхности корпуса насоса и блока цилиндров от остатков старой прокладки, грязи и масла

40. При установке насоса совместите выступы в отверстиях ведущей шестерни насоса с лысками на коленчатом валу.



41. Перед установкой насоса смажьте рабочую кромку сальника моторным маслом. При установке насоса аккуратно заправьте рабочую кромку сальника на шейку коленчатого вала с помощью деревянной палочки. После этого заверните болты крепления насоса.

42. Установите все снятые детали в обратном порядке.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Дементьева, О.М. Особенности познавательной деятельности в образовательном процессе [Текст] / О.М. Дементьева // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – № 2. – С. 147. – URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=26179> (дата обращения: 23.05.2023).
2. Андропова Т. А., Тарасенко О. А. Активные и интерактивные формы проведения занятий "Юридическое образование и наука", 2013, N 2
2. Активные и интерактивные образовательные технологии (формы проведения занятий) в высшей школе: учебное пособие / сост. Т.Г. Мухина. – Н. Новгород: ННГАСУ. – 2013. – 97 с.
3. Двудичанская Н. Н. Интерактивные методы обучения как средство формирования ключевых компетентностей // Электронное научно-техническое издание «Наука и образование». – 2011. - No [Электронный ресурс] <http://technomag.edu.ru/doc/172651.html> (дата обращения: 28.04.2014).
4. Кругликов В. Н. Активное обучение в техническом вузе: теория, технология, практика. – СПб. : ВИТУ, 1998. – 308 с.
5. Куленко Т.Н. Применение интерактивных методов преподавания предпринимательского права // Предпринимательское право и методика его преподавания: Материалы международной научно-практической конференции. М.: Юриспруденция, 2008. С. 73 - 75.
6. Панина Т.С., Вавилова Л.Н. Современные способы активизации обучения. – 4-е изд., стер. – М.– 2008. – 176 с.
7. Панфилова А.П. Инновационные педагогические технологии: Активное обучение: учеб.пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия». – 2009. – 192 с.
8. Солодухина, О.А. Классификация инновационных процессов в образовании // Среднее профессиональное образование. – 2011. - No 10. – С.12 -13.

9. Касимов Р.Я. Активизация учебной познавательной деятельности с позиций дидактической кибернетики [Текст] / Р.Я. Касимов // Новые информ-ационные технологии в образовании: МНИИ ВО, 1993. – Вып. 3. – 64 с.
10. Ищенко О.С. Развитие познавательной активности детей [Электронный ресурс]. – URL: [https:// infourok.ru/statya-na-temu-razvitie-poznavatelnoy-aktivnostidetey-964817.html](https://infourok.ru/statya-na-temu-razvitie-poznavatelnoy-aktivnostidetey-964817.html). (дата обращения: 20.03.2023).
11. Смирнов, В.Ю. Проблема изучения познавательной активности в 60–80 гг. XX в. Йошкар-Ола: Марийский гос. ун-т, 2016. – С. 225–235.
12. Крупнов, А.И. Психологические проблемы исследования активности человека // Вопросы психологии, 1984. – № 3. – С. 25–33.
13. Шумакова, Н.Б. Исследовательская активность в форме вопросов в разные возрастные периоды [Текст] // Вопросы психологии, 1986. – № 1. – С. 53–59.
14. Куликова, Л.Н. Проблемы саморазвития личности. Хабаровск: Изд-во ХГПУ, 1997. – 315 с.
15. Полетаева, Л.А. Развитие познавательной активности учащихся / Л.А. Полетаева. – URL: <https://nsportal.ru/nachalnaya-shkola/materialy-mo/2012/12/06/razvitiepoznavatelnoy-aktivnosti> (дата обращения: 20.03.2018).
16. Щукина, Г.И. Исследование активизации учебно-познавательной деятельности [Текст] / Г.И. Щукина // Советская педагогика. 1983. – № 3. – С. 36–37.
17. Назимов, Р.А. Дидактические основы активизации учебной деятельности студентов [Текст] / Р.А. Назимов. Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1975. – 302 с.
18. Беспалько, В.П. Программированное обучение: дидактические основы. Москва: Высшая школа, 1970. – 300 с.
19. Христочевский, С.А. Информатизация образования / С.А. Христочевский // Информатика и образование. 1994. – № 1. – С. 13–19.

20. Черных, Т.А. Возможности использования электронных средств обучения для развития познавательной активности студентов [Текст] / Т.А. Черных, Ю.А. Рубцова // Открытое образование. 2018. – Т. 22. – № 2. – С. 54–60.
21. Роберт, И.В. Новые информационные технологии в обучении: дидактические проблемы, перспективы использования [Текст] / И.В. Роберт // ИНФО. 1991. – № 4. – С. 18–25.
22. Абдеев, Р.Ф. Философия информационной цивилизации / Р.Ф. Абдеев. – URL: <http://filosof.historic.ru/books/item/f00/s00/z00000892/index.shtml> (дата обращения 28.04.2023)
23. Белл, Д. Грядущее индустриальное общество: Опыт социального прогнозирования / Даниел Белл, В.Л. Иноземцев. – Москва: Academia, 1999. – 783 с.
24. Тоффлер Э. Третья цивилизационная волна / Университет социологии SOCIO Sity. – URL: <http://www.sociocity.ru/scitys-274-1.html> (дата обращения: 21.04.2023)
25. Андреев, А.А. Основы открытого образования / Отв. ред. В.И. Солдаткин. // Российский государственный институт открытого образования. – Москва: НИИЦ РАО, 2002. – 680 с.
26. Ильченко, О.А. Организационно-педагогические условия разработки и применения сетевых курсов в учебном процесс (на примере подготовки специалистов с высшим образованием): дис. ... канд. пед. Наук 13.00.08. / О.А. Ильченко // Центр креативной педагогики Московской государственной технологической академии. – Москва, 2002. – 193 с.
27. Лапшина, С.Н.. Актуальность применения электронных образовательных ресурсов в профессиональном образовании [Текст] / С.Н. Лапшина, Е.М. Романовская, А.Ю. Вишнякова // EDCRUNCH Ural: новые образовательные технологии в вузе: материалы междунауч.-методич. конф-ии (НОТВ-2017). – Екатеринбург: УрФУ, 2017. – С. 92–97.

28. Круглов С. М. Справочник автослесаря по техническому обслуживанию и ремонту легковых автомобилей: Справ. пособие. - 2-е изд. перераб. и доп. М.: Высш. шк., 2005. - 391 с.
29. Техническое обслуживание и ремонт легкового автомобиля/ авт.-сост. А.А. Хаников. - Минск: Современ. шк., 2007. - 384 с.
30. Уход за системой смазки двигателя автомобиля // Характеристики.ру URL: <https://aboutavtobus.ru/sistema-smazki-ukhod.html> (дата обращения: 06.10.2022).
31. Снятие и разборка масляного насоса Lada Granta // Carpedia.Club URL: <https://www.carpedia.club/Sniatie-i-razborka-maslianogo-nasosa-Lada-Granta#!> (дата обращения: 06.10.2022).
32. Снятие маслоприемника Lada Granta // Carpedia.Club URL: <https://carpedia.club/Sniatie-maslopriemnika-Lada-Granta> (дата обращения: 06.10.2022).
33. Туревский И.С. Теория двигателя: учеб. пособие / И.С. Туревский. - М.: Высш. шк., 2007. - 238 с.
34. Гаврилов К. Л. Практическое руководство по диагностике и ремонту электрооборудования легковых и грузовых автомобилей иностранного и отечественного производства. - М.: ИКЦ «МарТ»; Ростов н/ Д: Издательский центр «МарТ», 2005. - 224 с.
35. Бескаравайный М.И. Устройство автомобиля . - Москва: "Эксмо", 2008. - 63 с.
36. Яковлев В.Ф. Учебник по устройству легкового автомобиля. - Москва: "Третий Рим", 2008. - 80 с.
37. Техническое обслуживание и ремонт системы смазки автомобиля // Терка.ру URL: <https://terka.ru/avtomehanic/17.html> (дата обращения: 07.10.2022).