

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)**

**А. В. Калайдо
Е. И. Киреева**

ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ (по профилю)

Учебное пособие
для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки
44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям) профиль «Транспорт»

Луганск
Издательство ЛГПУ
2024

УДК 531.8(076)
ББК 34.41р3
К17

Рецензенты:

- Слесаренко О. Н.** – директор Казенного учреждения «Спецавтобаза»;
Капустин Д. А. – заведующий кафедрой информационных образовательных технологий и систем федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный педагогический университет», доктор технических наук, доцент;
Корнеева А. Н. – заведующий кафедрой безопасности жизнедеятельности и защиты Родины федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный педагогический университет», кандидат педагогических наук, доцент.

Калайдо, А. В.

К17 Введение в специальность (по профилю) : учебное пособие / А. В. Калайдо; Е. И. Киреева ; ФГБОУ ВО «ЛГПУ». – Луганск : Издательство ЛГПУ, 2024. – 84 с.

Учебное пособие «Введение в специальность (по профилю)» включает 5 тем теоретического материала по вопросам инженерно-педагогического образования, организации эффективного функционирования предприятий автомобильного транспорта, перевозки грузов и пассажиров на автомобильном транспорте, а также роли автомобилизации в современном обществе и ее влиянию на окружающую среду.

Учебное пособие предназначено для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям) профиль «Транспорт», также может быть использовано при изучении отдельных тем данной дисциплины студентами непедагогических направлений подготовки транспортного профиля.

УДК 531.8(076)
ББК 34.41р3

*Рекомендовано Учебно-методическим советом ФГБОУ ВО «ЛГПУ»
в качестве учебного пособия
для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки
44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям) профиль «Транспорт»
(протокол № 5 от 11.12.2024 г.)*

© Калайдо А. В., Киреева Е. И., 2024
© ФГБОУ ВО «ЛГПУ», 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	5
Тема 1. Организация подготовки педагогов профессионального обучения транспортного профиля.....	7
1.1 Инженерная наука и виды инженерной деятельности.....	7
1.2 Организационная структура учреждения высшего образования.....	9
1.3 История университета, института и кафедры.....	11
1.4 Организация учебного процесса и работы студентов в вузе.....	15
1.5 Самостоятельная работа и формы контроля знаний студентов.....	16
Вопросы для самоконтроля.....	18
Тема 2. Общая характеристика транспортной отрасли.....	19
2.1 Понятие отрасли науки и техники.....	19
2.2 Краткая характеристика транспортной отрасли.....	21
2.3 Подвижной состав автомобильного транспорта.....	23
2.4 Эксплуатационные свойства автомобилей.....	27
2.5 Мировое автомобилестроение.....	30
2.6 Общая характеристика автомобилей и их двигателей.....	32
2.7 Текущее состояние и перспективы развития автомобильного транспорта в России.....	39
Вопросы для самоконтроля.....	40
Тема 3. Предприятия автомобильного транспорта.....	41
3.1 Организация технической эксплуатации автомобилей, основные понятия и определения.....	41
3.2 Структура автотранспортных предприятий (АТП) и содержание деятельности их подразделений.....	43
3.3 Структура станции технического обслуживания автомобилей и содержание деятельности ее подразделений.....	46
3.4 Основное содержание технической эксплуатации.....	49
3.5 Схема выпуска на линию, возвращение, стоянки, технического обслуживания и ремонта автомобилей на предприятиях автомобильного транспорта.....	50
Вопросы для самоконтроля.....	52
Тема 4. Организация перевозки грузов и пассажиров на автомобильном транспорте.....	53
4.1 Грузовые перевозки, основные разновидности, содержание и технико-экономические показатели.....	53
4.2 Организация пассажирских перевозок.....	55
4.3 Пути повышения эффективности перевозок.....	56
4.4 Проблемы безаварийной работы подвижного состава, причины дорожно-транспортных происшествий.....	58
4.5 Влияние технического состояния дорог на безопасность дорожного движения.....	62
Вопросы для самоконтроля.....	63

Тема 5. Автомобилизация и ее влияние на окружающую среду.....	64
5.1 Загрязненные окружающей среды продуктами отработки автомобильного транспорта.....	64
5.2 Экологические требования к автомобилям.....	68
5.3 Проблемы утилизации отходов от деятельности автотранспортного комплекса.....	70
5.4 Мероприятия по повышению экологической безопасности автомобильного транспорта.....	76
Вопросы для самоконтроля.....	78
Вопросы для подготовки к зачету по учебной дисциплине «Введение в специальность (по профилю)».....	79
Заключение.....	81
Список использованной и рекомендованной литературы.....	82

ВВЕДЕНИЕ

Совершенствование конструкции машин и механизмов вследствие непрерывного развития техники и технологии ставит перед системой высшего образования задачу подготовки высококвалифицированных кадров. Особенно важным аспектом данной задачи является подготовка будущих педагогов профессионального обучения, которые не только эксплуатируют оборудование высокого технологического уровня, но и формируют у обучающихся учреждений среднего профессионального образования первичные знания об основах его конструирования, эксплуатации и ремонта. Современный инженер-педагог должен обладать не только инженерными знаниями, умениями и навыками, но и глубоко ориентироваться в современных методах организации учебного процесса, уметь использовать на практике новейшие технические средства обучения.

Формирование перечисленных выше компетенций у студентов направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям). Транспорт начинается с первого года обучения в процессе изучения дисциплин «Введение в педагогическую специальность» и «Введение в специальность (по профилю)».

Дисциплина «Введение в специальность (по профилю)» является первой дисциплиной профессионального блока, ее целью является приобретение студентами теоретических знаний и практических умений, необходимых для осуществления профессиональной деятельности по эксплуатации и ремонту автотранспортных средств, а также педагогической деятельности в учреждениях среднего профессионального образования транспортного профиля. По окончании изучения данной дисциплины студенты первого курса направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям). Транспорт должны:

– *знать* основы функционирования системы высшего образования Российской Федерации; структуру университета, права и обязанности студента, формы организации учебного процесса в университете; содержание учебного плана своего направления подготовки; технологию, организацию, планирование и управление технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем, организацию на основе принципов логистики рационального взаимодействия видов транспорта, составляющих единую транспортную систему; организацию системы взаимоотношений по обеспечению безопасности движения на транспорте; основы организации деятельности в области развития техники транспорта и технологии транспортных процессов, организации и безопасности движения;

– *уметь* применять полученные знания при проектировании автотранспортных предприятий различного функционального назначения, организовывать перевозку пассажиров, грузов и багажа; выполнять работы по техническому обслуживанию и текущему ремонту автотранспортных средств, независимо от форм собственности и организационно-правовых форм функционирования транспортных предприятий;

– *владеть* первичными навыками обеспечения безопасности дорожного движения; организации службы логистики производственных и торговых организаций; организации работы транспортно-экспедиционных предприятий и организаций, службы государственной транспортной инспекции, маркетинговых служб и подразделений по изучению и обслуживанию рынка транспортных услуг; навыками информационного обеспечения производственно-технологических систем.

Рабочей программой учебной дисциплины «Введение в специальность (по профилю)» для студентов направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям) предусмотрены лекционные и практические занятия, а также работа по самостоятельному изучению материала.

Настоящее учебное пособие является элементом методического обеспечения лекционных занятий по дисциплине «Введение в специальность (по профилю)». Учебное пособие включает 5 тем лекционного материала, наиболее значимых для профессиональной деятельности будущего педагога профессионального обучения транспортного профиля: «Организация подготовки педагогов профессионального обучения транспортного профиля», «Общая характеристика транспортной отрасли», «Предприятия автомобильного транспорта», «Организация перевозки грузов и пассажиров на автомобильном транспорте» и «Автомобилизация и ее влияние на окружающую среду». Каждая тема также содержит вопросы для самоконтроля, ориентирующие студентов на наиболее важные аспекты изучаемого материала.

Отличительной особенностью настоящего учебного пособия является достаточность теоретического материала, что позволяет студентам осуществлять планомерную подготовку к текущему и промежуточному контролю по данной дисциплине без использования дополнительных литературных источников.

Учебное пособие «Введение в специальность (по профилю)» предназначено для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям) профиль Транспорт, также оно может быть использовано при изучении отдельных тем данной дисциплины студентами непедагогических направлений подготовки транспортного профиля.

Настоящее учебное пособие составлено в полном соответствии с действующей рабочей программой дисциплины «Введение в специальность (по профилю)», оно является результатом преподавательской деятельности авторов на кафедре технологий производства и профессионального образования Института физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий ФГБОУ ВО «ЛГПУ».

ТЕМА 1. ОРГАНИЗАЦИЯ ПОДГОТОВКИ ПЕДАГОГОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ТРАНСПОРТНОГО ПРОФИЛЯ

1.1 Инженерная наука и виды инженерной деятельности

Инженерная наука – это сложнейшая структура, которая на протяжении нескольких этапов исторического развития общества, прирастала новыми направлениями и областями. И сегодня инженерия представлена многочисленными видами социотехнических комплексов, а также видов, связанных с использованием и развитием технических систем. С учётом ещё отраслевого деления инженерной науки можно смело говорить о том, что чётких границ, на сегодняшний день, инженерная наука не имеет, грани всё больше размываются.

Слово «инженер» в переводе означает «творить», «создавать», «изобретать», «внедрять». Первое упоминание датируется не ранее III в. до н.э. Так в античном мире называли лиц, которые являлись изобретателями военных машин, а также управляли ими. А вот понятие «гражданский инженер» упоминается в Германии в XVI в. и называет строителей мостов и дорог, чуть позднее в Англии и других странах. В русской истории слово «инженер» вошло в обиход в середине XVII в.

Инженерно-техническая деятельность – это процесс, который охватывает разработку, проектирование и конструирование новой техники и технологии, а также творческий процесс изобретения, исследования, расчёты, сервис текущего производственного процесса, использование техники и технологии, проверку качества, следование образцам производства, технологического поведения, нормам и нормативам охраны окружающей среды, техники безопасности, техники пожарной безопасности, а также разработку и реализацию перспективных планов по оцениванию и внедрению достижений научно-технического прогресса в производство.

Типичными характеристиками инженерной деятельности считаются:

- принадлежность к вещественному производству, а также к практической работе;
- устремлённость к технике, поскольку без предмета своей деятельности, инженер не может работать;
- научная доказательность, имеется в виду применение науки для технического прогресса;
- неоспоримое синтезирование с техническим и научно-техническим творческим процессом;
- не прямое влияние на технику, поскольку сам специалист не осуществляет производственные процессы, не продаёт свои изделия, а делает это при помощи сторонних людей.

К наиболее важным направлениям инженерной деятельности относятся: разработка проектов новой техники и её конструирование; изготовление и испытание экспериментальных образцов и макетов; технологическое обеспечение производства (одиночного, серийного, массового) новой техники; эксплуатация отраслевого оборудования; утилизация и ликвидация устаревшей

техники; организация вышеперечисленных процессов и управление ими, а также участие в сбыте качественных, безопасных и безвредных товаров.

Инженер – специалист с высшим техническим образованием, который включен в инженерную деятельность, творчески применяет знания, приобретенные им в высшей школе и после ее окончания.

Инженер-педагог – специалист с высшим образованием по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), способный осуществлять не только инженерную деятельность на предприятиях соответствующей отрасли, но и преподавать дисциплины профессионального цикла в учреждениях среднего образования соответствующего профиля.

Целью профессионального обучения в современных условиях является формирование специалиста, способного выдерживать жесткую конкуренцию на рынке труда, быть высокопрофессиональной, интеллигентной, эрудированной личностью с активной гражданской позицией. Однако на современном этапе профессиональное обучение следует рассматривать более широко, включая не только профессиональную деятельность, но и жизненные цели, задачи, принципы, социально значимые ориентиры, мотивы, стремления личности.

Специфика профессионального обучения заключается в объединении специальной (по отрасли производства) и психолого–педагогической подготовки, что предусматривает одновременно подготовку к теоретическому, производственному обучению по специальности и по циклам профессиональных дисциплин [1]. Поэтому подготовка учащихся должна происходить через включение в разнообразные профессионально значимые виды деятельности с целью формирования системы профессионально важных компетенций [2].

Профессиональное обучение является синтезом инженерной и педагогической образовательных систем, при этом оно не является механическим сочетанием этих двух видов образования – это принципиально новый вид системы знаний [3]. Его особенностью и целью является подготовка и воспитание бакалавров и магистров профессионального обучения, которые владеют системой инженерных знаний, навыков и умений в определенной сфере производства и способны на профессиональной основе осуществлять профессионально-образовательные функции.

К настоящему времени в современной педагогике существует целый ряд концептуальных моделей (парадигм) образования, различающихся по роли педагога и студента в процессе обучения, характеру их педагогического взаимодействия, а также требованиям, выдвигаемым к результату подготовки выпускника работодателем. Наибольшее распространение в высшем образовании получили:

- *квалификационный подход*, использовавшийся в классическом советском образовании;
- *компетентный подход*, положенный в основу концепции современного образования и образовательных стандартов последнего поколения.

Основными чертами квалификационной модели высшего образования является жесткая привязка к предмету профессиональной деятельности. Качество подготовки специалиста в рамках данной модели определяется исключительно числом прослушанных курсов [4]. Для квалификационной модели характерен традиционный характер образовательных технологий, при котором преподаватель является активным звеном образовательного процесса, осуществляющим управляющее воздействие, а студент – пассивным, реагирующим исключительно на внешнее воздействие [5].

Компетентностный подход ориентирован на оценку результатов обучения, в нем на ведущие роли выходят содержание, педагогические технологии, средства контроля и оценки знаний. Основой компетентностного подхода является реализация таких технологий обучения, при которых преподаватель и студент выступали бы равноправными и «активными» участниками учебно-воспитательного процесса.

Как известно, советское образование считалось одним из лучших в мире, что указывает на несомненные достоинства квалификационной парадигмы, которая до сих пор играет значимую роль в отечественной системе среднего профессионального и высшего образования. Однако социально-экономические изменения последних десятилетий привели к кризису знаниевой парадигмы, показав необходимость модернизации системы среднего профессионального и высшего образования, поскольку рынок труда стал предъявлять более жесткие требования не столько к уровню знаний, сколько к личностным, деловым, нравственным качествам специалистов, их умению обучаться и принимать верные решения в нестандартных ситуациях. Все это привело к смещению акцентов от традиционной квалификационной модели в сторону компетентностного подхода.

Реализация компетентностного подхода в процессе подготовки будущих инженеров-педагогов транспортного профиля повышает эффективность и качество профессионально-педагогической подготовки, уровень профессиональных компетенций, формулирует цели и задачи программ обучения, соответствующие требованиям рынка труда.

1.2 Организационная структура учреждения высшего образования

Высшее образование – совокупность систематизированных знаний и практических навыков, позволяющая решать теоретические и практические задачи по профилю подготовки, используя и творчески развивая современные достижения науки, техники и культуры.

Высшая школа, высшие учебные заведения на базе среднего (общего или специального) образования готовят специалистов высшей квалификации для практической, педагогической или научной деятельности в различных отраслях промышленности, строительства, транспорта, связи, сельского хозяйства, здравоохранения, культуры, науки и т.д.

К высшей школе относятся классические и отраслевые (технические, педагогические, сельскохозяйственные и пр.) университеты, академии, институты, высшие военные училища и т.д.

Руководителем гражданского высшего учебного заведения является ректор (лат. *Rector* – правитель, руководитель). Заместитель ректора вуза по какому-либо виду деятельности (по учебной, научной, административно-хозяйственной работе и др.) – проректор (лат. *pro* – вместо).

Основными структурными подразделениями вуза являются факультеты (институты), кафедры. Факультет (лат. *facultas* – возможность, способность) – это учебно-научное и административное подразделение высшего учебного заведения, осуществляющее подготовку студентов и аспирантов по одной или нескольким родственным специальностям, повышение квалификации специалистов соответствующей отрасли народного хозяйства и культуры, а также руководство научно-исследовательской деятельностью кафедр, которые он объединяет. Наиболее крупные факультеты носят название институтов, выполняя те же самые функции.

Руководит работой института директор, а факультета – декан, основные вопросы деятельности рассматривает организованный при директоре (декане) Ученый совет. Директор и декан (лат. *decanus*, первоначально – начальник десяти человек) избирается тайным голосованием на Ученом совете высшего учебного заведения сроком не менее пяти лет из числа профессоров или наиболее опытных доцентов. Директор (декан) отвечает за качество учебной, воспитательной и научной работы в институте (на факультете) и является председателем Ученого совета своего структурного подразделения.

Кафедра (греч. *kathedra*, дословно – сидения) – объединение научно-преподавательского состава по одной или нескольким родственным дисциплинам или выпускаемым направлениям подготовки. На кафедру возлагается проведение лекций, лабораторных, практических, семинарных и других видов учебных занятий; руководство учебной и производственной практикой, исследовательскими работами, курсовыми и дипломными проектами (работами); проведение текущего и промежуточного контроля, а также ряд других функций.

Преподавателям вузов присваиваются ученые степени и звания, которые определяют их научную квалификацию, достижения в развитии науки, техники и культуры, в подготовке кадров высшей квалификации. В Российской Федерации установлены:

- ученые степени – доктор наук и кандидат наук;
- ученые звания – профессор, доцент и старший научный сотрудник.

Перечень (название) научных специальностей, по которым присваиваются ученые степени и звания, определен правительством Российской Федерации.

Доктор наук – высшая ученая степень, впервые стала присуждаться Болонским университетом в 1130 г., а затем в 1231 г. и Парижским университетом. В России степень доктора наук была введена в университетах в 1812 г., в современном отечественном образовании эта степень присваивается

Высшей аттестационной комиссией с 1934 г. по соответствующей отрасли науки научным работникам, которые публично защитили докторскую диссертацию.

Кандидат наук – первая ученая степень в Российской Федерации, присуждаемая лицам с высшим образованием, сдавшим кандидатский минимум и публично защитившим кандидатскую диссертацию. Степень кандидата наук утверждена в нашей стране в 1934 г. и соответствует степени доктора наук, существующей в США, Великобритании и других странах дальнего зарубежья.

Профессор (лат. *professor* – преподаватель, учитель) – ученое звание, должность преподавателя высшего учебного заведения или научного сотрудника научно-исследовательского, имеет официальный статус с XVI века, впервые присуждено в Оксфордском университете. Звание профессора присваивается высшей аттестационной комиссией по предоставлению ученых советов вузов, как правило, лицам, имеющим ученую степень доктора наук, научные труды или изобретения.

Доцент (лат. *docens* – обучающий) – ученое звание и должность преподавателей вузов ряда стран. В России звание доцента введено университетским уставом в 1863 г.

Ассистент (лат. *assistens* – помогающий) – штатная должность на кафедре, занимаемая по конкурсу лицами, имеющими соответствующее высшее образование и достаточную квалификацию для преподавательской и научной работы. Должность ассистента обычно занимают педагогические работники без ученой степени.

Лица, обучающиеся в высших учебных заведениях, называются студентами или аспирантами.

Студент (лат. *studens* – усердно работающий) – учащийся учреждения среднего профессионального или высшего образования.

Аспирант (лат. *aspirans* – стремящийся к чему-либо) – лицо с высшим образованием, которое готовится к преподавательской или научной работе в аспирантуре вуза или научно-исследовательского учреждения, к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

1.3 История университета, института и кафедры

Луганский государственный педагогический университет одно из старейших учебных заведений Донбасса, он готовит специалистов с 1921 г., когда 1 марта в селе Мало-Николаевка Луганского округа были организованы педагогические курсы. В октябре 1922 г. постановлением Губернского исполнительного комитета курсы были переведены в Луганск. Первоначально Луганский государственный педагогический университет назывался Донецкий институт народного образования (ДИНО).

В 1934 г. Донецкий институт народного образования был преобразован в Луганский государственный педагогический институт Народного Комиссариата просвещения Украинской Советской Социалистической Республики. С 1935 по 1937 г., в связи с переименованием Луганска в

Ворошиловград, изменилось и название вуза – Ворошиловградский государственный педагогический институт Народного Комиссариата просвещения Украинской Советской Социалистической Республики.

Указом Президиума Верховного Совета Украинской Советской Социалистической Республики от 26 апреля 1939 г. Ворошиловградскому государственному педагогическому институту было присвоено имя Тараса Григорьевича Шевченко.

В 1958 г. Ворошиловграду было возвращено историческое название Луганск, вследствие чего вуз стал именоваться Луганский государственный педагогический институт им. Т.Г. Шевченко. Но уже в 1970 г. Луганск вновь был переименован в Ворошиловград и было возвращено прежнее название – Ворошиловградский государственный педагогический институт имени Т.Г. Шевченко.

В 1990 г. Указом Президиума Верховного Совета Украинской ССР Ворошиловград был в очередной раз переименован в Луганск, и Ворошиловградский государственный педагогический институт имени Т.Г. Шевченко стал именоваться Луганский государственный педагогический институт им. Т.Г. Шевченко.

В 1993 г. на базе Луганского машиностроительного института был образован Восточнукраинский государственный университет, в состав которого вошел Луганский государственный педагогический институт им. Т.Г. Шевченко на правах юридического лица. В 1998 г. Луганский государственный педагогический университет имени Тараса Шевченко выходит из состава Восточнукраинского государственного университета, а в сентябре 2003 г. приказом Министерства образования и науки Украины он получает статус национального.

С лета 2014 г. университет переходит под юрисдикцию Министерства образования и науки Луганской Народной Республики. В процессе становления системы образования Луганской Народной Республики университет несколько раз меняет названия: в начале 2015 г. он переименован в ГУ «Луганский университет имени Тараса Шевченко»; в период с 22.04.2015 г. по 23.08.2016 г. он носит название ГОУ ВПО ЛНР «Луганский государственный университет имени Тараса Шевченко»; с 23.08.2016 г. по 17.07.2020 г. – ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко», а с 17.07.2020 г. переименовывается в ГОУ ВО ЛНР «Луганский государственный педагогический университет».

На основании приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 11.04.2023 № 260 «О государственном образовательном учреждении высшего образования Луганской Народной Республики «Луганский государственный педагогический университет» ГОУ ВО ЛНР «Луганский государственный педагогический университет» был переименован в федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Луганский государственный педагогический университет» (ФГБОУ ВО «ЛГПУ»). Такое название университет и носит до настоящего времени.

Институт физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий (ИФМОИОТ) – одно из крупнейших учебных подразделений ФГБОУ ВО «ЛГПУ», он является преемником физико-математического факультета, основанного в 1931 году.

В солидной столетней истории университета физико-математический факультет занимал одну из авторитетных и значимых позиций. Он пережил три реорганизации:

2001 год – на базе физико-математического факультета создан Институт экономики и бизнеса;

2007 год – образованы Институт физики, математики и информационных технологий и Институт торговли, обслуживающих технологий и туризма;

2020 год – сформирован Институт физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий, что было обусловлено требованиями современного общества.

Но несмотря на все реорганизации физмата, его дух и характер не изменились. Самые глубокие и всесторонние знания для студентов, строгие требования к уровню подготовки специалистов, их духовно-эстетическое совершенствование остаются главными приоритетами коллектива нового физмата.

Сегодня ИФМОИОТ осуществляет подготовку специалистов для сферы педагогического и профессионального образования, а также обслуживания на очной и заочной формах обучения по целому ряду востребованных на рынке труда направлений подготовки. В частности, на базе института реализуется подготовка бакалавров по направлениям 01.03.01 Математика, 03.03.02 Физика, 09.03.04 Программная инженерия, 44.03.01 Педагогическое образование (профили подготовки «Компьютерные системы и образовательная робототехника»), 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (профили – «Физика. Математика», «Физика. Информатика», «Математика. Информатика», «Математика. Экономика», «Технология. Информатика») и 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям) (профили подготовки «Безопасность жизнедеятельности и охрана труда», «Транспорт», «Технология и организация общественного питания», «Конструирование, моделирование и технология швейных изделий»).

Профессорско-преподавательский состав Института физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий укомплектован высококвалифицированными научно-педагогическими кадрами, среди которых доктора наук, профессора, кандидаты наук, доценты и мастера производственного обучения.

В структуру Института физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий входит 7 кафедр, на которых функционируют 27 учебных лабораторий (в том числе учебная обсерватория и планетарий), научно-исследовательская лаборатория и учебно-производственный отдел «Обслуживающие технологии». Все учебные лаборатории оснащены необходимым оборудованием и инвентарем для

реализации основных профессиональных образовательных программ по направлениям подготовки ИФМОИОТ.

Подготовка студентов направления 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям). Транспорт осуществляется на базе *кафедры технологий производства и профессионального образования* (ТП и ПО) – одного из наиболее крупных структурных подразделений Института физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий.

Кафедра технологий производства и профессионального образования осуществляет учебную, методическую и воспитательную работу с целью подготовки высококвалифицированных специалистов в области профессионального и технологического обучения, пищевых технологий, технологий изделий легкой промышленности.

Основные направления деятельности кафедры ТП и ПО:

- разработка новых функциональных пищевых продуктов и совершенствование технологий существующих пищевых продуктов с целью придания им функциональных свойств;
- обеспечение радоновой безопасности зданий и сооружений;
- разработка пищевых продуктов с использованием гидробионтов;
- компетентный подход в профориентации старшеклассников;
- индивидуализация профессиональной подготовки будущих специалистов швейного профиля;
- разработка электронных курсов учебных дисциплин и интерактивных учебных пособий;
- создание учебных пособий и методических указаний к курсам преподаваемых дисциплин на кафедре.

Учебные мастерские кафедры ТП и ПО – структурное подразделение ИФМОИОТ, которое обеспечивает начальную профессиональную подготовку студентов образовательно-квалификационного уровня «бакалавр» направлений подготовки кафедры, они уже более 50 лет осуществляют свою деятельность в педагогическом университете.

В состав учебных мастерских входят следующие лаборатории: «Токарное дело», «Резанье материалов», «Деревообработка», «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Электротехника и основы электроники»; «Слесарное дело», а также лекционная аудитория с интерактивной доской и другими средствами мультимедиа.

Основными задачами учебных мастерских кафедры ТП и ПО в настоящее время являются:

- ознакомление учащихся бакалавриата с трудовыми процессами и навыками обработки основных конструкционных и поделочных материалов;
- формирование морально-ценностного отношения к труду в рамках выбранной профессии;
- обучение будущих учителей технологии навыкам безопасного труда и ответственности за собственную и коллективную безопасность.

1.4 Организация учебного процесса и работы студентов в вузе

Основная задача высшей школы – подготовка для всех отраслей народного хозяйства специалистов, способных решать, организационные и исследовательские задачи. Каждый вуз создает систему учебно-воспитательских мероприятий, обеспечивающих высокий профессиональный, научный и эстетический уровень подготовки специалистов.

Организационная связь теории с практикой достигается чередованием по каждой дисциплине лекций с лабораторными, практическими или семинарскими учебными занятиями, выполнением курсовых работ или проектов, прохождением практик различной направленности.

Лекция (лат. *lectio* – чтение) – это систематическое устное изложение учебного материала, какого-либо вопроса, темы.

Практические занятия – один из видов закрепления полученных теоретических знаний, обычно состоящий в решении типовых задач или выполнении иных практических заданий, не связанных с проведением измерений.

Лабораторные занятия (лат. *laboro* – работа) – вид практической работы с учащимися в учреждении высшего или среднего профессионального образования, который проводится преимущественно в учебных лабораториях. На лабораторных занятиях углубляются и закрепляются теоретические знания, а также развиваются навыки работы с измерительной аппаратурой.

Семинар (лат. *seminarium* – рассадник) – вид учебных занятий, состоящий в обсуждении студентами под руководством преподавателя подготовленных ими сообщений и докладов.

Курсовой проект – самостоятельная работа, выполняемая в течение учебного года (курса, семестра) студентами старших курсов под руководством преподавателей. Обычно состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части (чертежей). Задания для курсового проекта индивидуальны.

Выпускная квалификационная работа (дипломный проект) – итоговая самостоятельная комплексная работа студентов вузов. Обычно состоит из теоретических или экспериментальных исследований, расчетов, чертежей и пояснительной записки с обоснованием полученных результатов.

Вузовская система обучения имеет ряд принципиальных отличий от школьной, в частности:

1. Свобода и ответственность – если в школе ребенок просто обязан учиться, его постоянно контролируют учителя и родители, то в вузе ситуация складывается иначе. Как правило, средний возраст студентов первого курса составляет 17-18 лет. Фактически, это уже сформировавшаяся личность со своими правилами, устоями, характером и взглядом на жизнь. Здесь родители чаще всего уже не могут давить и заставлять, иначе это обернется серьезной проблемой. Поэтому студенты в отличие от школьников более свободны в выборе своего отношения к процессу обучения.

2. Новые правила и понятия – в школе проводятся уроки, а в университете – большие по продолжительности пары. При этом пары могут быть как

теоретическими (лекции), так и чисто практическими (семинары, лабораторные работы и практические занятия).

3. Разные формы обучения и непривычное расписание – в зависимости от выбранной формы обучения, студенты могут учиться круглый год (очная форма) или периодами (заочная и очно-заочная формы), тогда как в школах обучаются непрерывно по четвертям или триместрам. Если в школе расписание остается неизменным на протяжении четверти, то в вузах изменения могут иметь место регулярно.

4. Сессия – если в школе проверка знаний учащихся производится в форме текущего контроля с помощью опросов на уроках, а также в виде контрольных и самостоятельных работ, то в вузе действует так называемая промежуточная аттестация (сессия), призванная проверить итоговый уровень освоения пройденного материала. При этом в вузе не исключается проведение самостоятельных, контрольных и иных проверочных работ в течение семестра. На очной форме обучения предусмотрена зимняя и летняя сессии, студенты заочной формы обучаются по семестровой или триместровой системе.

5. Отсутствие дневников – в вузах также задают домашнее задание, но студенты не записывают его в дневник, задания фиксируются любым удобным способом. Дневники остаются в школе, поскольку в вузе более серьезный подход к самоорганизации обучающихся. Результаты промежуточного контроля преподаватели вуза выставляют в зачетные книжки студентов, а на протяжении семестра (текущий контроль) – в журнал академической группы.

6. Стипендия – форма материального поощрения студентов. Стипендии полагаются только студентам очных отделений, обучающихся на бюджетной основе и имеющих средний балл по результатам предыдущей сессии не ниже определенного уровня (чаще всего 4,0). Исключение составляет первый семестр, когда стипендия начисляется всем студентам очной формы обучения, которые обучаются за счет государственного бюджета. Также предусмотрены повышенные стипендии для студентов, имеющих максимальный балл по результатам предыдущей сессии или достигших значительных успехов во внеучебных видах работ.

1.5 Самостоятельная работа и формы контроля знаний студентов

Важным фактором успешного обучения в вузе является способность студента самостоятельно приобретать знания. Темпы развития техники и технологий приводят к тому, что полученные выпускниками знания и умения устаревают за два-три года и студентам – будущим специалистам приходится обновлять знания и вырабатывать новые навыки и умения. Поэтому перед высшей школой стоит проблема научить студента самостоятельному поиску, сбору и обработке необходимой информации.

Самостоятельная работа студентов – обязательный элемент содержания высшего образования, который предусмотрен учебными планами и особенностями организации обучения в университете. Кроме того, это сфера

проявления творческой активности студента, средство формирования его интеллектуальных, психологических и профессиональных качеств.

Организация самостоятельных занятий студентов – это еще одна из форм педагогической деятельности преподавателя, которая включает в себя систему воздействий на студентов с целью совершенствования и повышения эффективности и качества их самостоятельной работы. Вся система организации самостоятельного труда непосредственно в учебном процессе должна быть направлена на развитие у студентов самостоятельности как принципа жизнедеятельности будущего специалиста, важнейшего критерия развития его творческой активности в познании, труде и общении [6].

Эффективная организация самостоятельной работы представляет собой достаточно сложную задачу, особенно на первом году обучения. Первокурсники – это вчерашние школьники, которые не готовы к самостоятельной работе, они плохо умеют работать с учебником, выбирать необходимый материал, анализировать тексты, делать выводы, что-либо обобщать и т.д. Также первокурсники не знакомы с информационными ресурсами, предоставляемыми вузами, вследствие чего оказываются не в состоянии обеспечить себя необходимой литературой и информацией. Наибольшие трудности у первокурсников вызывают учебные задания, связанные с применением знаний и умений в новых условиях, с составлением задач и самоконтролем в процессе их решения. Для успешного функционирования в учебной среде им необходимо отчетливое представление о первичных источниках литературы как составной части информационных ресурсов, а также об алгоритмах их поиска [7].

Способность студента к работе по самостоятельной добыче знаний не в последнюю очередь определяет успешность в его будущей профессиональной деятельности. Работодатель наиболее заинтересован в сотруднике, который способен самостоятельно осуществить поиск профессионально-значимой информации, ее отбор и анализ. Именно специалист, обладающий необходимыми профессиональными качествами и квалификацией, остается профессионально надежным, если обладает способностью и постоянным стремлением к обновлению приобретенных им знаний, умений и навыков.

В высшей школе результаты аудиторной и самостоятельной (аудиторной и внеаудиторной) работы студентов оцениваются в рамках нескольких видов контроля. В высшей школе наибольшее распространение получили следующие **виды контроля знаний**:

1. *Текущий контроль* – осуществляется в повседневной учебной работе и выражается в систематических наблюдениях преподавателя за учебно-познавательной деятельностью студентов на занятиях. Главное его назначение – оперативное получение объективных данных об уровне знаний студентов и качестве учебно-воспитательной работы на уроке.

Полученная во время текущего контроля информация о том, как студенты усваивают учебный материал, как формируются их умения и навыки, помогает преподавателю наметить рациональные методы и приемы учебной работы, правильно дозировать материал, находить оптимальные формы учебной работы

студентов, осуществлять постоянное руководство их учебной деятельностью, активизировать внимание и формировать устойчивый интерес к изучаемому.

Промежуточный контроль – экзамен (зачёт) по данной учебной дисциплине. Это итог изучения пройденной дисциплины, на котором выявляется способность студента к дальнейшему обучению.

Если учебным планом предусмотрен зачет, то итоговая оценка, чаще всего, выставляется как сумма полученных в семестре оперативных оценок, при условии удовлетворительного выполнения всех видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. Зачет представляет собой двухбалльную систему оценивания (зачтено/не зачтено), но для отдельных важных курсов может быть предусмотрена такая форма, как зачет с оценкой.

Экзамен проводится по билетам и в любом случае подразумевает получение студентом оценки (неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично). К нему допускаются студенты, в достаточном объеме выполнившие все виды аудиторной и внеаудиторной работы.

Итоговый контроль – завершает процесс обучения, проводится в рамках государственной итоговой аттестации. Данный вид контроля представляет собой государственный экзамен и/или защиту выпускной квалификационной работы.

Также в учебном процессе могут использоваться и другие формы контроля знаний студентов, например предварительный (для получения сведений об исходном уровне знаний каждого студента), комбинированный, тематический, рубежный, отсроченный и т.д.

Формы контроля знаний студентов в российской высшей школе традиционно следующие: письменная (контрольные работы, рефераты, пояснительные записки к курсовым и дипломным проектам и т.д.), устная (экзамены, зачеты, защиты курсовых и дипломных проектов и т.д.) и практическая (лабораторные работы, внеаудиторные практики и т.д.). В последнее время достаточно интенсивно стала развиваться тестовая форма контроля знаний.

Вопросы для самоконтроля:

1. В чем квалификационное отличие инженера от инженера-педагога?
2. Опишите иерархическую структуру учебных подразделений университета. Какие функции выполняет каждое из названных структурных подразделений?
3. В чем уникальность инженерно-педагогических направлений подготовки?
4. Какие виды учебной работы студентов предусмотрены в университете? Дайте характеристику каждому из видов.
5. Охарактеризуйте основные отличия организации учебной работы в школе и в вузе. Какие сходные черты имеют место?

ТЕМА 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ

2.1 Понятие отрасли науки и техники

Производство – процесс активного преобразования людьми природных ресурсов с целью создания необходимых материальных условий для своего существования. В широком смысле под производством понимают совокупность процессов в экономике, направленных на создание как материальных, так и нематериальных благ и услуг.

Современное производство делится на два типа деятельности (рис. 2.1):

1. *Материальное производство* – включает отрасли народного хозяйства, производящие вещественные блага: сельское хозяйство, промышленность, строительство и т.д.

2. *Сфера услуг*, которая делится на два вида:

– материальные услуги – направлены на удовлетворение физических потребностей потребителя, поддержание производственного процесса и обеспечение необходимых условий для предпринимательской деятельности. К ним относятся пищевое производство, транспортные перевозки, легкая промышленность, торговля, хранение товаров, туризм, обслуживание процессов на предприятиях, жилищно-бытовой сервис и многое другое;

– нематериальные услуги – действия, направленные непосредственно на человека и окружающие его условия, при этом результат таких услуг не обретает предметную форму. К ним относятся страхование, социальное обслуживание, здравоохранение, научная деятельность, духовные и интеллектуальные услуги, прием гостей в местах питания и гостиницах, развлекательные мероприятия, образование и консультирование.



Рисунок 2.1 – Структура производства

Структура современного производства, представленная на рис. 2.1, обусловлена стремительным развитием в последние годы разного рода услуг и информационных технологий. Современная промышленность состоит из

множества самостоятельных отраслей производства, каждая из которых включает большую группу родственных предприятий и производственных объединений, расположенных, в отдельных случаях, на значительном территориальном удалении друг от друга.

Отрасль – это совокупность предприятий, характеризующихся единством экономического назначения производимой продукции, однородностью перерабатываемого сырья, общностью технологических процессов и технической базы, а также профессиональными кадрами. Отраслевая структура промышленности характеризуется составом отраслей и производственными взаимосвязями между ними.

Добывающие отрасли заняты добычей природного сырья (угля, торфа, природного газа и пр.), обрабатывающие – переработкой продукции добывающих отраслей промышленности или сельского хозяйства (металлургия, машиностроение, пищевая и машиностроительная промышленность). На обрабатывающую промышленность приходится более 80% промышленной продукции мира развитых странах и около 50% – в развивающихся. Структура современного производства РФ представлена на рис. 2.2.

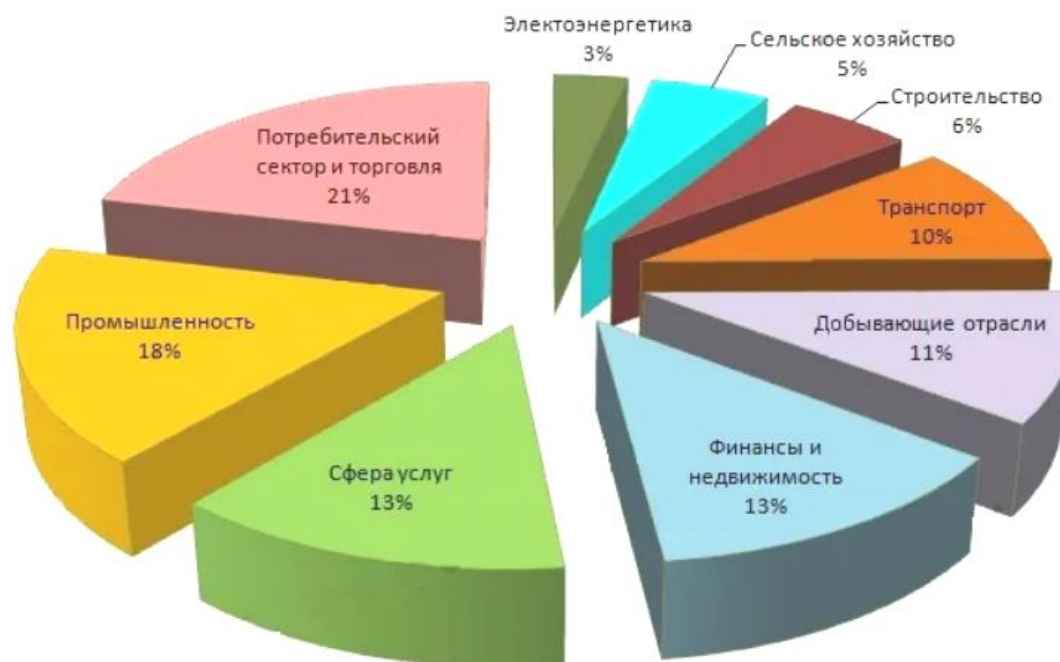


Рисунок 2.2 – Структура экономики Российской Федерации на 2023 год

По времени возникновения все отрасли принято делить на старые (каменноугольная, железорудная, металлургия, легкая и текстильная и др.), новые (автомобилестроение, производство пластмасс и химических волокон, электротехника, микроэлектроника и пр.) и новейшие (нанoeлектроника, робототехника, биоинженерия и пр.).

В индустриально развитых странах общая закономерность отраслевых сдвигов заключается в заметном снижении удельного веса сырьевых отраслей и сельского хозяйства, в технической модернизации промышленности и быстром росте отраслей сферы услуг. Наиболее радикальные изменения происходят на

уровне подотраслей, в рамках которых самую высокую динамику имеют наукоемкие производства.

Крайне значительна роль человека в современном производстве, представляющем собой единство сложного физического и умственного труда, ориентированного на инновационное развитие. Человек управляет сложным автоматизированным, компьютеризированным и роботизированным производством – это новый субъект труда современной экономики.

Человек, как основа и главное звено материального производства, должен обладать определенными психологическими и психическими качествами, иметь определенные знания и умения, быть готовым постоянно их пополнять и уметь грамотно их применять. В новой экономике усложняются связи между сферами подготовки кадров и производства, в результате чего для ее описания следует использовать модель, включающую комплекс прямых и обратных связей внутри саморазвивающейся системы материального производства (рис. 2.3).

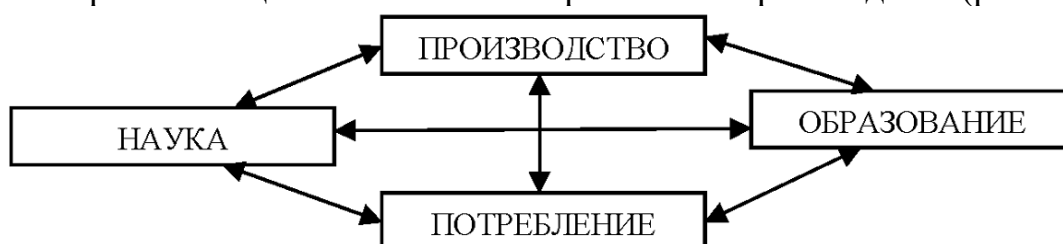


Рисунок 2.3 – Система связей в сфере материального производства

Согласно рис. 2.3, характерной чертой современного производства является усиление связей с образованием и наукой, их взаимодействие, взаимовлияние и взаимозависимость.

2.2 Краткая характеристика транспортной отрасли

Транспортная отрасль – это совокупность различных видов транспорта, находящихся во взаимодействии и взаимосвязи, дополняющих друг друга. Транспортный комплекс включает следующие виды транспорта (рис. 2.4):

- наземный (железнодорожный, автомобильный и трубопроводный);
- воздушный (авиационный);
- водный (речной и морской).

Транспортная отрасль очень важна для Российской Федерации ввиду её огромной территории. В общем объеме грузооборота преобладают трубопроводный и железнодорожный транспорт. Это объясняется тем, что они перемещают товары на большие расстояния и использование для этих целей других видов транспорта экономически невыгодно. Так, по трубопроводам перемещаются большие объемы нефти и газа, перевозка их грузовым автомобильным транспортом была бы очень дорогой.



Рисунок 2.4 – Современные виды транспорта

За период с 2003 г. по 2023 г. годовой грузооборот железнодорожного транспорта вырос на 26%, а трубопроводного – практически не изменился. Грузооборот автомобильного транспорта за исследуемый период вырос на 21%, водного сократился на 27%, а воздушного увеличился на 136%. Однако, так как абсолютные значения грузооборотов автомобильного и воздушного видов транспорта малы по сравнению с трубопроводным и железнодорожным, то эти изменения не оказали значительного влияния на изменение общего показателя грузооборота.

Существуют также различные виды специализированного и нетрадиционного транспорта – промышленный транспорт, транспорт энергии, монорельсовый транспорт, пневмо- и гидротранспорт и др. Их появление связано с развитием технического прогресса, позволяющего постепенно устранять такие недостатки традиционных видов транспорта, как низкая скорость движения, недостаточная экологическая чистота, значительные издержки, малая провозная способность, недостаточный комфорт и др., а также реализовывать новые достижения науки и техники в условиях растущих транспортных потребностей, связанных с ростом производства, городов, повышенной подвижностью населения, развивающимся туризмом и т. п.

Характерными чертами транспортной отрасли России являются:

1. Большие расстояния и сложные климатические условия, что обуславливает выполнение большей части грузоперевозок с помощью железнодорожных линий и трубопроводов.

2. Высокоразвитая инфраструктура, которая включает автомобильные дороги, железнодорожные пути, линии авиасообщения, магистральные трубопроводы, судоходные речные, озёрные и морские трассы.

3. Выполнение трети услуг, оказываемых населению.

4. Пониженная транспортная подвижность населения, обусловленная труднодоступностью целого ряда мест его проживания.

Транспорт обеспечивает экономическую целостность государства, связывает все регионы страны в единое целое, служит одной из основ национальной безопасности. К транспортной отрасли в целом, и к отдельным ее видам предъявляются следующие основные требования:

- наиболее полное удовлетворение потребностей общества в перевозках грузов и пассажиров;
- обеспечение регулярности перевозок, независимо от времени года, погодных условий и других неблагоприятных факторов;
- сохранность перевозимых грузов;
- обеспечение комфорта при перевозке пассажиров;
- обеспечение безопасности перевозок;
- высокая степень конкурентоспособности внутри страны и на внешних рынках.

2.3 Подвижной состав автомобильного транспорта

Многообразие сфер применения автомобильного транспорта вызывает необходимость наличия разнообразных моделей подвижного состава, отвечающих условиям его эксплуатации. Автомобильная промышленность выпускает автомобили разных типов, характеризующихся назначением и приспособленностью к дорожным условиям, поэтому их можно классифицировать по целому ряду признаков (рис. 2.5).

По назначению принято выделять автомобили:

- *общего назначения* – предназначенные для выполнения транспортной работы, то есть перевозок пассажиров или грузов;
- *специального назначения* – предназначенные для выполнения специальных работ: автомобили скорой помощи, пожарные машины и т.д.).

Транспортные автомобили и автопоезда могут быть грузовыми и пассажирскими.

Пассажирские автомобили, вмещающие не более восьми человек (включая водителя), относятся к легковым, более восьми человек – к автобусам.

Легковые автомобили, в свою очередь, подразделяются:

1. По рабочему объему двигателя в литрах на следующие классы:

- особо малый – до 1,2 л;
- малый – 1,2–1,8 л;
- средний – 1,8–3,5 л;
- большой – свыше 3,5 л;
- высший – не регламентируется.

2. По типам кузовов: закрытый, открытый и открывающийся.

3. По числу мест.

За основу классификации автобусов принята их длина в метрах, по которой автобусы разделены на следующие классы:

- особо малый – до 5 м;

- малый – 6–7,5 м;
- средний – 8–9,5 м;
- большой – 10,5–12 м;
- особо большой (сочлененный) – 16,5 м и более.



Рисунок 2.5 – Классификация подвижного состава автомобильного транспорта

Грузовые автомобили разделяют на семь классов в зависимости от их полной массы в тоннах: до 1,2; 1,3–2,0; 2,1–8,0; 9,0–14; 15–20; 21–40 и свыше 40. Полная масса автомобиля включает собственную массу транспортного средства, заправленную эксплуатационными материалами (топливо, масла), с водителем и максимально допустимую массу груза.

В характеристиках грузовых автомобилей указывают их *грузоподъемность* – массу груза, которую можно перевозить в кузове на дорогах с твердым покрытием. При работе на грунтовых дорогах грузоподъемность снижается примерно на 25%.

Грузовые автомобили в зависимости от приспособленности кузова для перевозки грузов подразделяются на:

1. *Универсальные* грузовые автомобили, прицепы и полуприцепы – предназначены для перевозки грузов широкой номенклатуры (бортовые грузовые автомобили). Они имеют, как правило, неопрокидывающийся бортовой кузов.

2. *Специализированные* грузовые автомобили, прицепы и полуприцепы – предназначены для перевозки грузов со специфическими качествами или особенностями: сыпучие, жидкие, скоропортящиеся, крупногабаритные, трубы, лес и т.д. К этим автомобилям относятся самосвалы, фургоны, цистерны, контейнеровозы, панелевозы, рефрижераторы и т.д. (рис. 2.6).



Рисунок 2.6 – Универсальные и специализированные автомобили

Прицепной подвижной состав – прицепы и полуприцепы, как и автомобили, может быть общего назначения (легковые и грузовые), специализированным и специальным.

Прицепы и полуприцепы имеют разнообразные конструкции, они могут быть одноосными, двухосными и многоосными в зависимости от того, для перевозки каких грузов и объемов они предназначены (рис. 2.7). Прицепы и полуприцепы также могут быть с активным приводом и без него. При активном приводе прицепы и полуприцепы имеют ведущие колеса, к которым подводятся мощность и момент от двигателя автомобиля-тягача.

Специальные автомобили выполняют преимущественно нетранспортные. По приспособленности к дорожным условиям различают автомобили обычной, повышенной и высокой проходимости. В основу подразделения подвижного состава по проходимости положена колесная формула, выражающая цифровым индексом общее число колес и число ведущих колес автомобиля: к примеру, 4×2, 4×4, 6×4, 6×6 и т.д. (первая цифра обозначает число колес, вторая – число ведущих колес).



Рисунок 2.7 – Прицепной подвижной состав

Автомобили обычной проходимости предназначены для движения по дорогам с твердым покрытием и по сухим грунтовым дорогам. Эти автомобили имеют два моста, один из которых (передний или задний) ведущий. Колесная формула 4×2.

Автомобили повышенной проходимости предназначены для эксплуатации как на грунтовых дорогах, так и на дорогах с твердым покрытием. Они способны двигаться даже вне дорог и преодолевать заболоченные, заснеженные участки. Такие автомобили имеют два ведущих моста, колесные формулы 4×4, 6×4.

Автомобили высокой проходимости способны преодолевать рвы, ямы и другие крупные препятствия. Это автомобили со всеми ведущими мостами, число которых три и более, их колесные формулы 6×6, 8×8 и т.д.

Согласно техническому регламенту Таможенного союза, транспортные средства классифицируются по следующим категориям:

1. *Категория L* – мототранспортные средства, в том числе мопеды, мотовелосипеды, мокики (разновидности мопедов, выполненные по схеме мотоцикла) и квадроциклы.

2. *Категория M* – транспортные средства, имеющие не менее четырех колес и используемые для перевозки пассажиров.

2.1. *Категория M₁* – транспортные средства, используемые для перевозки пассажиров и имеющие, помимо места водителя, не более восьми мест для сидения – легковые автомобили.

2.2. *Категория M₂* – транспортные средства, используемые для перевозки пассажиров, имеющие, помимо места водителя, более восьми мест для сидения. Их технически допустимая максимальная масса не превышает 5 т.

2.3. *Категория M₃* – транспортные средства, используемые для перевозки пассажиров, имеющие, помимо места водителя, более восьми мест для сидения. Их технически допустимая максимальная масса превышает 5 т.

Транспортные средства категорий M_2 и M_3 вместимостью не более 22 пассажиров, помимо водителя, подразделяются на:

- класс А – для перевозки стоящих и сидящих пассажиров;
- класс В – для перевозки только сидящих пассажиров.

Транспортные средства категорий M_2 и M_3 вместимостью свыше 22 пассажиров, помимо водителя, подразделяются на:

- класс I – имеющие выделенную площадь для стоящих пассажиров и обеспечивающие быструю смену пассажиров;
- класс II – предназначенные для перевозки преимущественно сидящих пассажиров и имеющие возможность для перевозки стоящих пассажиров в проходе и (или) на площади, не превышающей площадь двойного пассажирского сидения;
- класс III – предназначенные для перевозки исключительно сидящих пассажиров.

3. Категория N – транспортные средства, используемые для перевозки грузов, то есть грузовые автомобили и их шасси, в том числе:

- категория N_1 – транспортные средства, предназначенные для перевозки грузов, имеющие технически допустимую максимальную массу не более 3,5 т;
- категория N_2 – транспортные средства, предназначенные для перевозки грузов, имеющие технически допустимую максимальную массу свыше 3,5 т, но не более 12 т;
- категория N_3 – транспортные средства, предназначенные для перевозки грузов, имеющие технически допустимую максимальную массу более 12 т.

4. Категория О – прицепы (полуприцепы) к транспортным средствам категорий L , M и N .

Данная транспортная классификация не исключает существования других классификаций более узкого специального назначения (по конструктивным схемам, типу кузова, размерности, виду перевозок, типу применяемого двигателя и др.).

2.4 Эксплуатационные свойства автомобилей

Эксплуатационные свойства автомобилей – совокупность качественных и количественных характеристик, определяющих пригодность и возможности подвижного состава для выполнения транспортных и специальных работ. Эти свойства определяют приспособленность подвижного состава к условиям эксплуатации, а также эффективность и удобство его использования. Подвижной состав обладает целым рядом эксплуатационных свойств, которые разделяются на две основные группы:

1. Эксплуатационные свойства, связанные с движением подвижного состава, основные из них представлены ниже.

Тягово-скоростные – свойства автомобиля, определяющие диапазоны изменения скоростей движения и максимальные ускорения разгона в различных дорожных условиях при работе на тяговом режиме. Тяговым

называется режим движения автомобиля, при котором от двигателя к ведущим колесам подводятся мощность и момент, необходимые для его движения.

Тормозные – свойства автомобиля, определяющие максимальные замедления при торможении в различных дорожных условиях и обеспечивающие неподвижное удержание автомобиля (или прицепа) относительно опорной поверхности.

Топливная экономичность – свойство автомобиля, определяющее расход топлива при выполнении транспортной работы.

Управляемость – свойство автомобиля изменять или сохранять параметры движения при воздействии водителя на рулевые механизмы.

Маневренность – свойство автомобиля изменять направление движения при минимальных дорожных габаритах.

Устойчивость – свойство автомобиля сохранять направление движения и противостоять силам, стремящимся вызвать занос или опрокидывание транспортного средства.

Проходимость – свойство автомобиля осуществлять движение в сложных дорожных условиях. Проходимость автомобиля определяет уровень снижения средней скорости движения и его производительности в указанных условиях по сравнению с нормальными.

Плавность хода – свойство автомобиля обеспечивать снижение колебательных воздействий на перевозимых пассажирах и грузах при его движении по неровным дорогам.

2. Эксплуатационные свойства, не связанные с движением, представлены ниже.

Вместимость – свойство автомобиля, определяющее максимально допустимое количество одновременно перевозимых пассажиров и грузов.

Надежность – свойство автомобиля работать без внезапных поломок и неисправностей.

Долговечность – свойство автомобиля работать в течение относительно большого периода времени при соблюдении условий его эксплуатации.

Приспособленность к техническому обслуживанию и ремонту – свойство автомобиля, связанное с возможностями выполнения этих работ (простота, трудоемкость, продолжительность, периодичность).

Приспособленность к погрузочно-разгрузочным работам – свойство автомобиля обеспечивать выполнение этих работ с соблюдением условий и норм времени.

Эксплуатационные свойства подвижного состава оцениваются с помощью их измерителей и показателей:

– *измеритель эксплуатационного свойства* – это единица измерения, характеризующая данное свойство с качественной стороны (например, скорость движения автомобиля, тормозной путь и др.);

– *показатель эксплуатационного свойства* – число, определяющее величину измерителя этого свойства, его количественное значение (например, максимальная скорость 60 км/ч, время разгона 10 с и др.).

Измерители и показатели эксплуатационных свойств подвижного состава устанавливаются различными нормативными документами: ГОСТами, стандартами и др. Для определения показателей эксплуатационных свойств проводятся испытания подвижного состава.

Эксплуатационные свойства, обеспечивающие движение автомобиля, существенно зависят от конструкции и технического состояния подвижного состава, его систем и механизмов. Чем совершеннее конструкция и лучше техническое состояние автомобиля, тем выше его эксплуатационные свойства. Поэтому подвижной состав (его системы и механизмы) конструируется таким образом, чтобы он имел определенные показатели измерителей эксплуатационных свойств, обеспечивающие эффективную эксплуатацию подвижного состава в заданных условиях.

Важнейшим комплексным эксплуатационным свойством автомобиля является его *безопасность*. Подвижной состав должен иметь высокую безопасность, то есть обладать эксплуатационными свойствами, гарантирующими, во-первых, безопасность дорожного движения, во-вторых, экологическую безопасность.

Безопасность дорожного движения можно обеспечить путем применения конструктивных средств подвижного состава, выполняющих активную и пассивную функции повышения безопасности.

Активная безопасность – свойство автомобилей предотвращать дорожно-транспортные происшествия. Активную безопасность автомобиля обеспечивают его высокие тягово-скоростные и тормозные свойства, устойчивость и управляемость, а также высокая плавность хода, хорошие обзорность и комфортабельность, резко снижающие утомляемость водителя и создающие условия для длительной безаварийной работы.

Пассивная безопасность (внутренняя и внешняя) – свойство автомобилей уменьшать тяжесть последствий дорожно-транспортных происшествий. Пассивную безопасность автомобилей обеспечивают высокая прочность пассажирского салона, практически исключая его деформацию при авариях, ремни безопасности, быстронадувные подушки безопасности, травмобезопасное рулевое управление, подголовники, безопасные стекла, внутреннее оборудование кузова, уменьшающее травмирование водителя и пассажиров, безопасная внешняя форма кузова, уменьшающая травмирование пешеходов.

Экологическая безопасность – свойство автомобиля уменьшать вред, наносимый пассажирам, водителю и окружающей среде в процессе его эксплуатации.

Экологическая безопасность автомобиля достигается конструкцией отдельных механизмов, систем и элементов, снижающих создаваемый автомобилями шум, уменьшающих токсичность отработавших газов и не допускающих утечки химических жидкостей из автомобиля в окружающую природную среду.

2.5 Мировое автомобилестроение

В мировом выпуске автомобилей устойчиво сохраняется высокая доля легковых автомашин (около 75%). Велика доля грузовиков малой грузоподъемности (до 2 т), в том числе пикапов, фургонов, комбинированных легковых машин. Гораздо меньше доля тяжелых грузовиков и пассажирских автобусов (всего несколько сот тысяч). Непрерывно растет доля специальных автомобилей, используемых в промышленности и городском хозяйстве (медицинских, пожарных, полицейских и т.д.).

Производство автомобилей концентрируется в немногих компаниях мира. Так, четыре крупнейших из них («Дженерал моторс», «Форд», «Фольксваген», «Тойота») выпускают почти половину всех автомобилей в мире, а вместе с пятью другими меньшими – более 3/4. Производителями автомобилей организован их выпуск в нескольких десятках стран, географию мировой автомобильной промышленности определяют Западная Европа, Северная Америка и Япония, суммарно на них приходится 80% выпуска всех видов автомашин. Лидером отрасли стала Западная Европа (31%), где выделяются Германия, Франция и Испания. Западная Европа отличается четко выраженной экспортной специализацией: на вывоз идет 3/4 всех автомобилей. Мировым лидером автомобилестроения среди отдельных стран остается США (12 млн штук). Однако на экспорт поступает не более 4% продукции, и страна является самым крупным их импортером (ввоз автомобилей в 6–7 раз больше, чем вывоз). Япония – вторая страна мира по уровню развития отрасли. В десятку крупнейших производителей автомобилей входят также Франция, Испания, Южная Корея, Канада, Бразилия, Италия и Великобритания.

Крупнейшими в мире центрами автомобилестроения являются Токио, Нагоя, Кобе, Йокогама (Япония), Детройт (США), Вольфсбург, Штутгарт, Мюнхен, Кельн (Германия), Париж (Франция), Турин (Италия), Лондон (Великобритания), Сеул (Южная Корея), Торонто (Канада), Сан-Паулу (Бразилия).

С середины 2000-х гг. лидеры автомобильной индустрии стали активно внедрять информационно-коммуникационные технологии, а изменение потребительского спроса и требований побудили их сотрудничать с ведущими технологическими компаниями. Причиной тому является концепция «умная мобильность» (*smart mobility*), которая направлена на повышение комфортности передвижения за счет объединения пассажиров, автомобилей и транспортной инфраструктуры в единую систему.

Smart mobility глобально трансформирует всю автомобилестроительную отрасль, с одной стороны, открывая новые возможности для компаний, а с другой – создавая дополнительные задачи по разработке новых моделей легкового транспорта и устанавливая новые требования к их технологичности, энергоэффективности и удобству вождения в целом.

На развитие современного автомобилестроения влияют три важных направления: выпуск электромобилей, возможности *shared mobility* (совместное передвижение) и разработка технологий беспилотного вождения. Данные тренды тесно связаны друг с другом; как правило, достижения в одном

направлении стимулируют достижения в другом и приводят к изменениям во всей отрасли.

Основными стимулами роста популярности *электромобилей* стало повышение цен на энергоносители все большая озабоченность изменением климата. Растущие объемы выпуска машин данной категории также вызваны снижением стоимости литий-ионных батарей, за счет которых электромобили приходят в работу.

Сегодня электромобили значительно уступают традиционным автомобилям. Так, в 2018 г. было произведено 2 млн электрокаров, что составляет менее 3% от числа легковых автомобилей, выпущенных в мире в этот год. В то же время ожидается, что начиная с 2025–2030 гг. от 13 до 25% мирового автомобильного парка будет электрифицировано, а уже к 2040 г. – более половины всех легковых машин.

В мире активно растет спрос на гибридные и электромобили; во многом это обусловлено растущей доступностью таких моделей в странах Восточной и Юго-Восточной Азии. Ведущие позиции на рынке занимает Китай; по оценкам, уже в 2020 г. там будет сосредоточено около 60% мировых продаж электрифицированных транспортных средств. Доля основных игроков на рынке электромобилей – Европы, Соединенных Штатов, Японии и Южной Кореи – очевидно, будет снижаться на фоне укрепления позиций Китая. В то же время, в абсолютном выражении объемы производства электрокаров в данных странах и регионах также вырастет.

Совместное передвижение (shared mobility) подразумевает совместное пользование легковым автомобилем несколькими людьми, которые могут не являться его собственниками и даже не быть знакомы между собой. Данный тренд не влияет на автомобилестроительную отрасль так же прямо, как борьба за экологию или спрос на наличие выхода в Интернет в автомобиле, однако он может привести к не менее радикальным переменам в рассматриваемой индустрии.

Благодаря технологиям совместного передвижения пассажиры могут не приобретать личный транспорт, а просто воспользоваться им только в тот момент, когда это необходимо. По статистике, в среднем личные автомобили не используются 90% того времени, в течение которого находятся в распоряжении водителя. Кроме того, средний уровень «заполняемости» личного автомобиля составляет менее двух человек на машину, включая водителя.

Распространение технологий *shared mobility* позволит сократить число машин на дорогах, уменьшить пробки в крупных городах и увеличить нагрузку на один автомобиль по числу пассажиров, что должно решить проблему с нехваткой парковочных мест. Более половины всех владельцев автомобилей готовы отказаться от собственного транспорта, поскольку пользоваться технологиями *shared mobility* будет значительно дешевле и комфортнее.

Под *беспилотным автомобилем* понимается такое транспортное средство, которое не нуждается в контроле со стороны водителя и управляет процессом вождения самостоятельно. При этом к категории «беспилотных» относят также автомобили, требующие определенного вмешательства со

стороны человека. Как видно из рис. 2.8, чем к более высокому уровню относится автомобиль, тем более автономным он является. Первые три уровня описывают технологии поддержки водителя, другие три – различные формы беспилотного вождения.

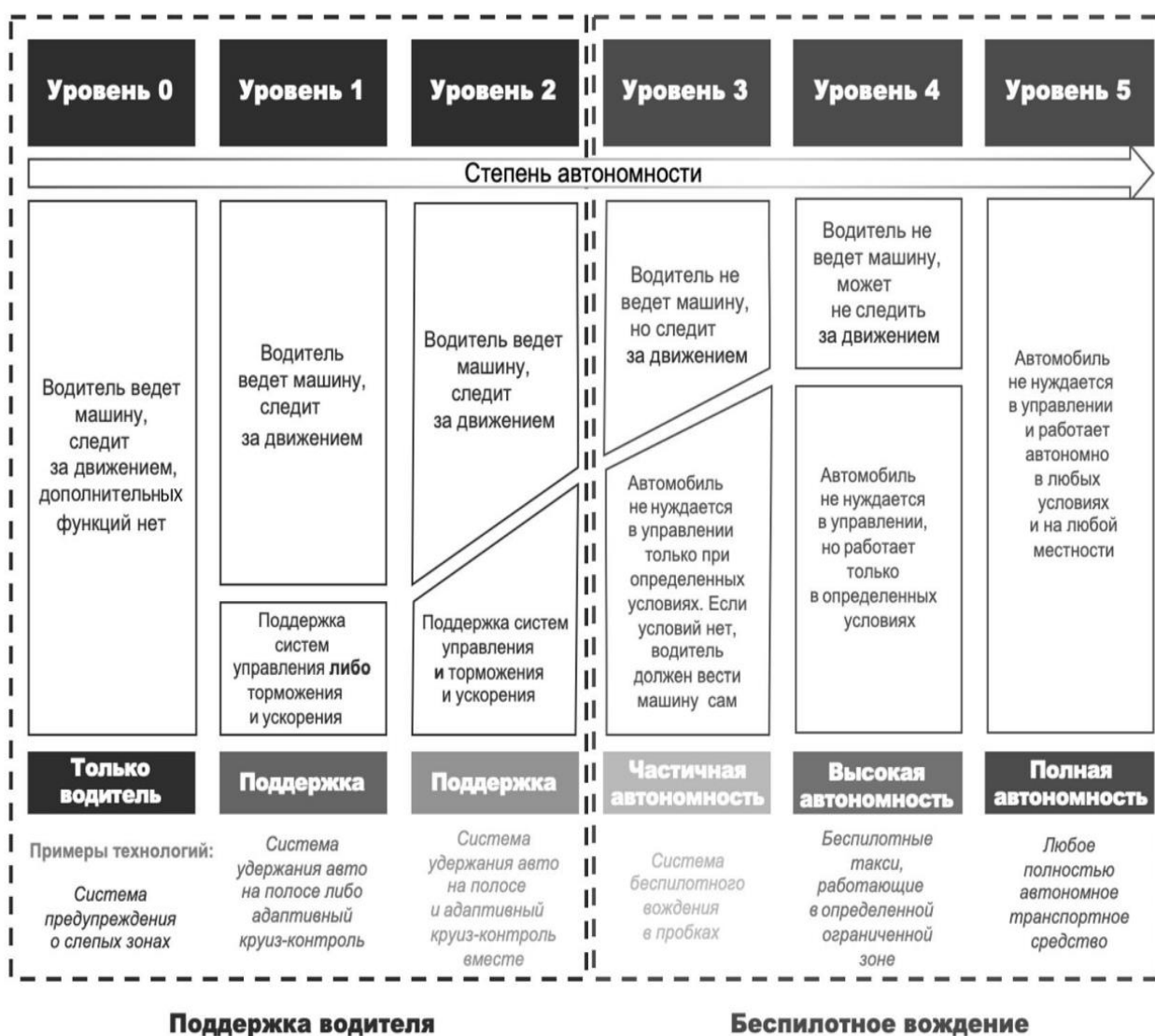


Рисунок 2.8 – Уровни беспилотности автомобилей

Автомобильным компаниям пока не удалось разработать технологию, которая по оперативности реагирования не уступала бы человеку. Главная проблема в том, что во время поездки могут возникать экстренные ситуации (ДТП, дорожные работы, пешеходы, которые переходят дорогу в неполюженном месте), которые транспортное средство может неправильно трактовать. Тем не менее, технология беспилотного вождения будет активно развиваться во многом благодаря росту популярности *shared mobility* и сервисам заказа такси онлайн.

2.6 Общая характеристика автомобилей и их двигателей

В зависимости от того, что является источником работы двигателя и приводит автомобиль в движение, выделяются следующие типы двигателей (и транспортных средств):

- двигатели внутреннего сгорания (ДВС), работающие на бензине, дизельном и газообразном топливе;
- мягкие (облегченные) гибридные двигатели, в которых двигатель внутреннего сгорания совмещен с электромотором, позволяющим сократить выбросы CO₂ примерно на 15%;
- полные гибридные двигатели – похожи на предыдущие, однако электромотор не просто поддерживает работу топливного двигателя, но и самостоятельно запускает автомобиль;
- автомобили с водородным двигателем, который работает от топливного элемента, содержащего кислород и сжатый водород;
- электромобили, которые работают исключительно на электричестве.

Большинство легковых, грузовых автомобилей и автобусов имеют инжекторные или карбюраторные двигатели внутреннего сгорания, топливом для которых служит бензин (рис. 2.9). Расходы на бензин являются одной из основных статей в себестоимости перевозок (до 30% общих затрат), превышают их только затраты по оплате труда водителей.

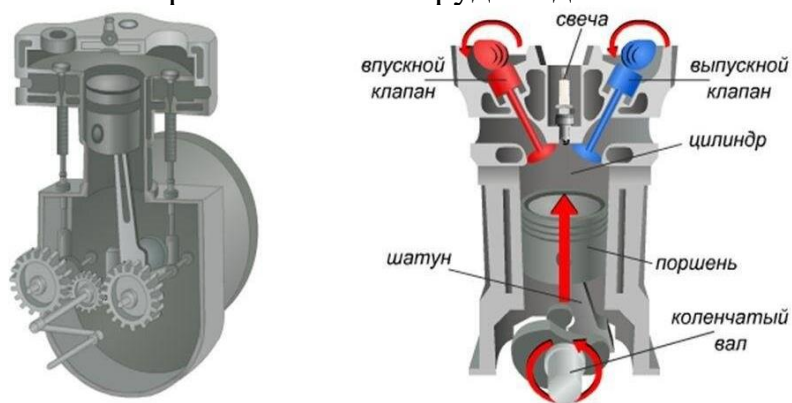


Рисунок 2.9 – Конструкция инжекторного ДВС

Мощность двигателя в значительной степени зависит и от характера сгорания бензиновоздушной смеси, который может быть нормальным, детонационным или иметь вид самовозгорания. Последние два вида ухудшают рабочий процесс двигателя. При нормальном сгорании смесь, сжатая до 1,0–1,6 МПа и нагретая за счет саморазогрева до 350–380°С, воспламеняется от искры свечи зажигания, пламя распространяется в камере сгорания со скоростью 20–30 м/с. Продолжительность основной фазы сгорания составляет примерно 0,0025 с при частоте вращения коленчатого вала 2 000 мин⁻¹. Такое сгорание обеспечивает наиболее полное тепловыделение и плавный рост давления в цилиндрах.

Нефтеперерабатывающей промышленностью выпускаются бензины нескольких марок, каждая из которых предназначена для определенных моделей автомобилей с учетом времени года и климатических условий эксплуатации.

Дизельные двигатели (рис. 2.10) используют автомобильное дизельное топливо, которое получают из керосиновых, газойлевых и солярных фракций

прямой перегонки нефти, в которые иногда добавляют продукты каталитического крекинга.

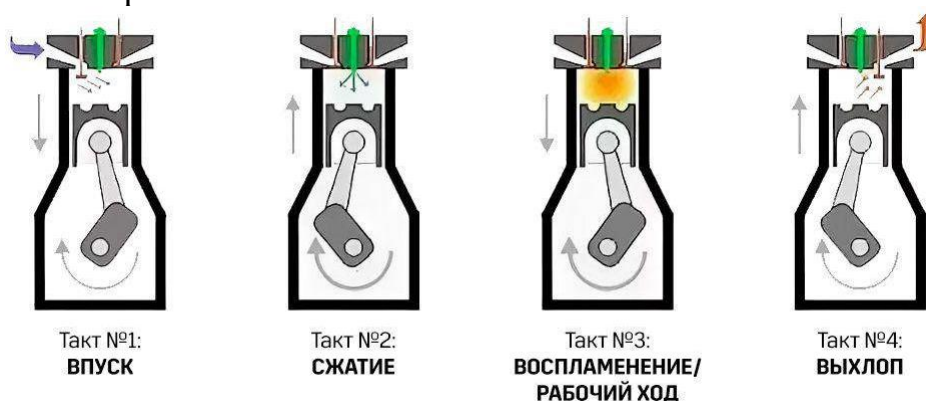


Рисунок 2.10 – Схема работы дизельного ДВС

Главная особенность дизельного двигателя – это самовоспламенение, то есть способность дизельного топлива воспламеняться без внешнего источника зажигания. Для нормальной работы двигателя необходимо, чтобы топливо воспламенялось в нужное время и горело, вызывая интенсивный, но достаточно плавный рост давления, не превышающий 0,5 МПа на 1° поворота коленчатого вала. Дизельные двигатели относятся к быстроходным – частота вращения коленчатого вала более 1 000 об/мин, а эффективность их работы существенно сильнее зависит от качества горючего.

Широкому распространению дизельных двигателей способствует ряд преимуществ:

- дизели имеют лучшую топливную экономичность по сравнению с карбюраторными двигателями, удельный расход топлива у них примерно на 30% ниже;

- дизельное топливо производится из отбензиненной нефти, благодаря чему расширяются топливные ресурсы;

- дизельное топливо имеет лучшую физическую и химическую стабильность, вследствие чего его потери при транспортировке, хранении и использовании меньше;

- в дизелях можно значительно обеднять рабочую смесь, поскольку мощность регулируется только подачей топлива: вследствие большой неоднородности топливовоздушной смеси в камере сгорания всегда образуется зона, в которой концентрация паров топлива достаточна для самовозгорания;

- токсичность отработанных газов у дизельных двигателей ниже за счет меньшего содержания углерода и несгоревших углеводородов.

Однако дизели имеют и недостатки по сравнению с бензиновыми двигателями. Их масса на единицу развитой мощности больше, чем у карбюраторных двигателей, поскольку давление в цилиндрах дизеля выше, поэтому для обеспечения прочности его детали должны быть более массивными. Дизели более дороги в производстве, ремонте и обслуживании, они труднее запускаются при низких температурах, образуют больший шум при работе. При работе на режимах высокой мощности отработанные газы

обладают неприятным запахом, в них присутствуют раздражающие и канцерогенные твердые частицы. Хотя последний недостаток может быть устранен путем добавки к топливу антидымных присадок.

В последнее время значительно увеличилось количество автомобилей с *газобаллонными установками*, топливом для которых служат горючие газы: природные, добываемые из газовых и нефтяных месторождений, а также промышленные, получаемые при переработке нефти, нефтяных газов и твердых ископаемых. Себестоимость природного газа в 2–3 раза ниже по сравнению с автомобилями, работающими на бензине. Газовое топливо более полно сгорает в цилиндрах двигателя, а отработавшие газы гораздо меньше загрязняют окружающий воздух.

Газовое топливо не разжижает масло в картере двигателя, не смывает его со стенок цилиндров, то есть не ухудшает условий смазки. Поэтому износ деталей двигателей, работающих на газе, в 1,5 раза ниже, чем у бензиновых двигателей, а срок службы смазочных материалов увеличивается в 2–3 раза.

Недостатком газового топлива является необходимость иметь на автомобиле более тяжелые и дорогие (по сравнению с топливными баками) газовые баллоны, что повышает массу автомобиля. Для заправки газобаллонных автомобилей нужны газонаполненные станции, которые дороже бензозаправочных. Кроме того, усложняется пуск двигателя зимой, особенно при температуре ниже -15°C . Наконец, требуется соблюдение дополнительных мер безопасности при обращении с газообразным топливом.

Газовое автомобильное топливо находится в сжиженном или сжатом состоянии, поэтому газобаллонные автомобили делят на работающие на сжиженном и на сжатом газе. С учетом этого факта используются баллоны и топливная аппаратура соответствующей конструкции.

Газобаллонные автомобили, в зависимости от конструктивных особенностей, могут работать либо только на газовом топливе, либо на газе и бензине. Универсальность позволяет переключать автомобиль на тот или иной вид топлива в зависимости от условий движения. Но обратной стороной универсальности является усложнение конструкции и неполное использование преимуществ газового топлива.

Помимо традиционных видов топлива, в ДВС используется ряд альтернативных видов топлив:

1. *Биологическое топливо* получается в результате переработки биологических отходов. По фазовому состоянию биотопливо делится на жидкое (биоэтанол и другие спирты), твердое (в автомобильной промышленности не используется) и газообразное (биогаз, водород).

Биоэтанол – обычный этанол $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, полученный в процессе переработки растительного сырья для использования в качестве биотоплива. Главными мировыми производителями биоэтанола в мире являются Бразилия и США. Этанол в Бразилии производится из сахарного тростника, а в США из кукурузы, причем производство этанола из тростника экономически более выгодно.

В качестве топлива используется и чистый этанол, однако наибольшее распространение он получил в качестве добавки к бензинам, в первую очередь, благодаря способности повышать октановое число топливной смеси. Использование биоэтанола способно уменьшить объем потребления бензина, который является невозобновляемым источником энергии.

Биометанол (CH_3OH) – метиловый (древесный) спирт, бесцветная ядовитая жидкость, которая благодаря высокому октановому числу позволяет увеличить степень сжатия до 16. В настоящее время используется для заправки спортивных автомобилей и мотоциклов. Сырьем для производства метанола выступает морской фитопланктон, данное направление является одним из наиболее перспективных в области получения биотоплива.

Биобутанол ($\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$) – бутиловый спирт, бесцветная жидкость с характерным запахом, которая широко используется в промышленности. Бутанол не обладает коррозионными свойствами, поэтому может транспортироваться по существующей инфраструктуре. Он может, но не обязательно должен смешиваться с традиционными топливами, так как теплота сгорания бутанола близка к бензину. Сырьем для производства биобутанола является сахарный тростник, свекла, кукуруза и пшеница.

2. *Биодизель* – топливо на основе жиров животного, растительного и микробного происхождения, а также продуктов их этерификации. Сырьем для получения биодизельного топлива служат рапсовое, соевое, пальмовое и кокосовое масла, отходы пищевой промышленности, разрабатываются технологии производства биодизеля из водорослей.

Биодизель при попадании в воду не наносит вреда Биосфере, подвергаясь практически полному биологическому распаду. При сгорании биодизеля выделяется ровно такое же количество углекислого газа CO_2 , которое было потреблено из атмосферы растением за весь период его жизни.

Основными преимуществами биодизеля являются хорошие смазочные характеристики, высокое цетановое число (не менее 51, у обычного дизтоплива 42–45); при работе двигателя на биодизеле одновременно смазываются его подвижные части, в результате чего увеличивается срок службы самого двигателя и топливного насоса. Основные недостатки биодизеля: в холодное время года следует подогревать топливо, идущее из топливного бака в топливный насос или применять смеси 20% биодизеля и 80% дизтоплива; малый срок хранения (около 3 месяцев). Вдобавок, выращивание культур для биодизеля занимает значительные сельскохозяйственные площади и существенно истощает их (особенно рапс).

Электрическая энергия используется в качестве энергоносителя для транспортных средств при питании от аккумуляторных батарей. Автомобили накапливают энергию в заряжаемых батареях путем подключения их к электрической сети.

Главным преимуществом электромобиля является отсутствие выброса вредных веществ. Ядовитых газов, попадающих в атмосферу при зарядке и разряде аккумуляторных батарей, несравнимо меньше, чем при работе ДВС.

Еще одним достоинством электромобилей следует считать простоту устройства (рис. 2.11).

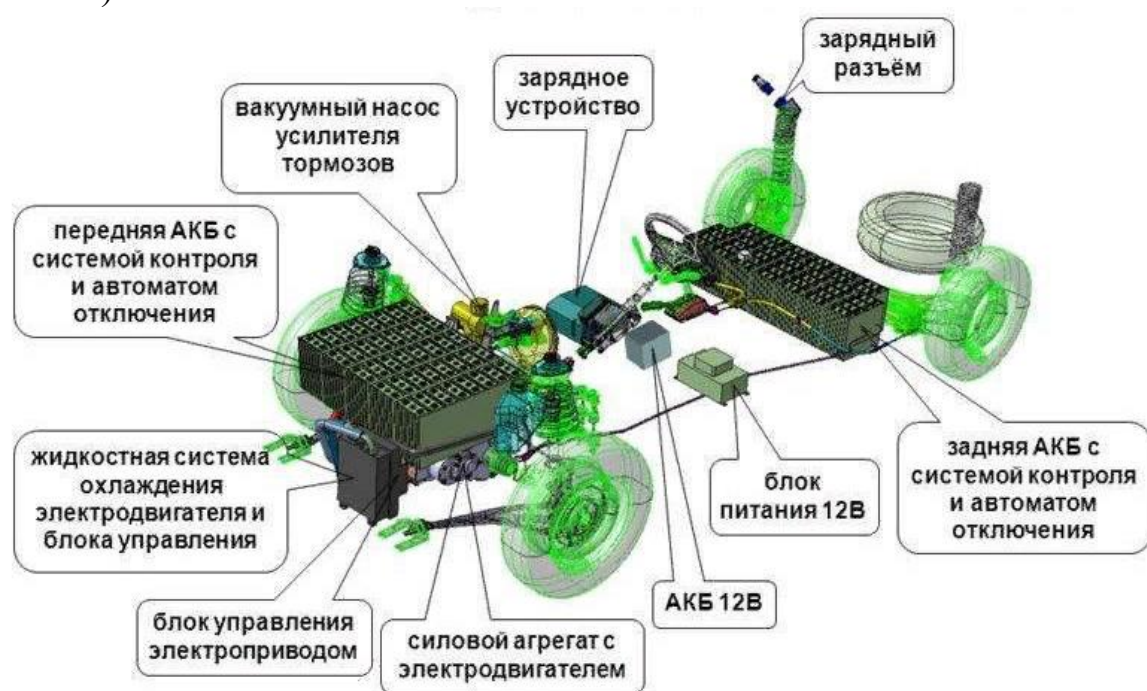


Рисунок 2.11 – Устройство электромобиля

Электродвигатель имеет очень привлекательную для транспортных средств характеристику – на малых частотах вращения коленвала у него большой крутящий момент, что очень важно, когда нужно тронуться с места или преодолеть тяжелый участок дороги. Поэтому управлять электромобилем проще, чем автомобилем с механической коробкой передач.

Недостатком, сдерживающим использование электромобилей, является малая энергоемкость батарей. Бак с бензином легкового автомобиля малого класса весит около 50 кг, обеспечивая запас хода более 500 километров. Вес аккумуляторных батарей электромобиля свыше 100 кг, а пробег не превышает при этом 100 км при движении с небольшой скоростью. Также существенны проблемы зарядки электромобилей, электро-АЗС в нашей стране практически отсутствуют. Но главным недостатком электромобилей является низкая эффективность (менее 15%) производства энергии на теплоэлектростанциях, в сумме с потерями энергии в линиях электропередач, трансформаторах, преобразователях, зарядных устройствах для аккумуляторов и самих аккумуляторах. Таким образом, электромобили несут существенно большую нагрузку на Биосферу, просто выбросы парниковых газов смещаются из городских территорий в места производства электрической энергии.

Гибридный автомобиль (рис. 2.12) – автомобиль, использующий для привода ведущих колес более одного источника энергии. Современные автопроизводители часто прибегают к совместному использованию ДВС и электродвигателя, что позволяет избежать работы ДВС в режиме малых нагрузок, а также реализовывать рекуперацию кинетической энергии, повышая топливную эффективность силовой установки. Другой распространённый вид

гибридов – автомобили, в которых ДВС совмещен с двигателями, работающими на сжатом воздухе.

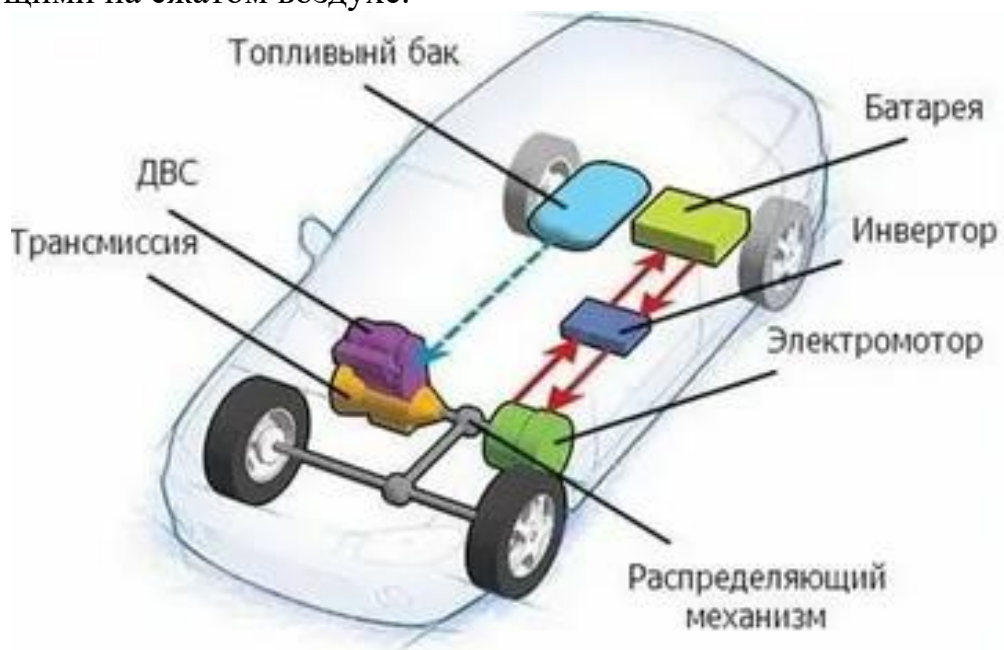


Рисунок 2.12 – Конструкция «мягкого» гибридного автомобиля

Водородные топливные элементы – устройства, генерирующие электроэнергию непосредственно на борту автомобиля за счет процесса обратного электролиза. Принцип действия водородных топливных элементов (рис. 2.13) состоит в следующем: на автомобиле находятся баллоны с водородом (метанолом) и кислородом. В специальном электрохимическом генераторе между водородом и кислородом происходит химическая реакция при температуре около 100°C , в результате чего производится электрический ток и образуется вода. В результате машина может пройти 250 км на одной заправке.

Современный двигатель внутреннего сгорания имеет КПД около 35%, тогда как установка на топливных элементах может обеспечить вдвое больший КПД. Кроме того, водородные элементы позволяют получить экологически чистую энергию. Если производителям удастся приблизить стоимость автомобилей на топливных элементах к стоимости бензиновых, то это станет реальной альтернативой традиционным видам нефтяного топлива. Но в настоящее время стоимость экспериментального легкового автомобиля с топливными элементами составляет от 100 000 до 1 млн. долларов. Также следует иметь в виду, что в данной конструкции на автомобиле находятся одновременно крайне взрывоопасные баллоны с водородом и кислородом.

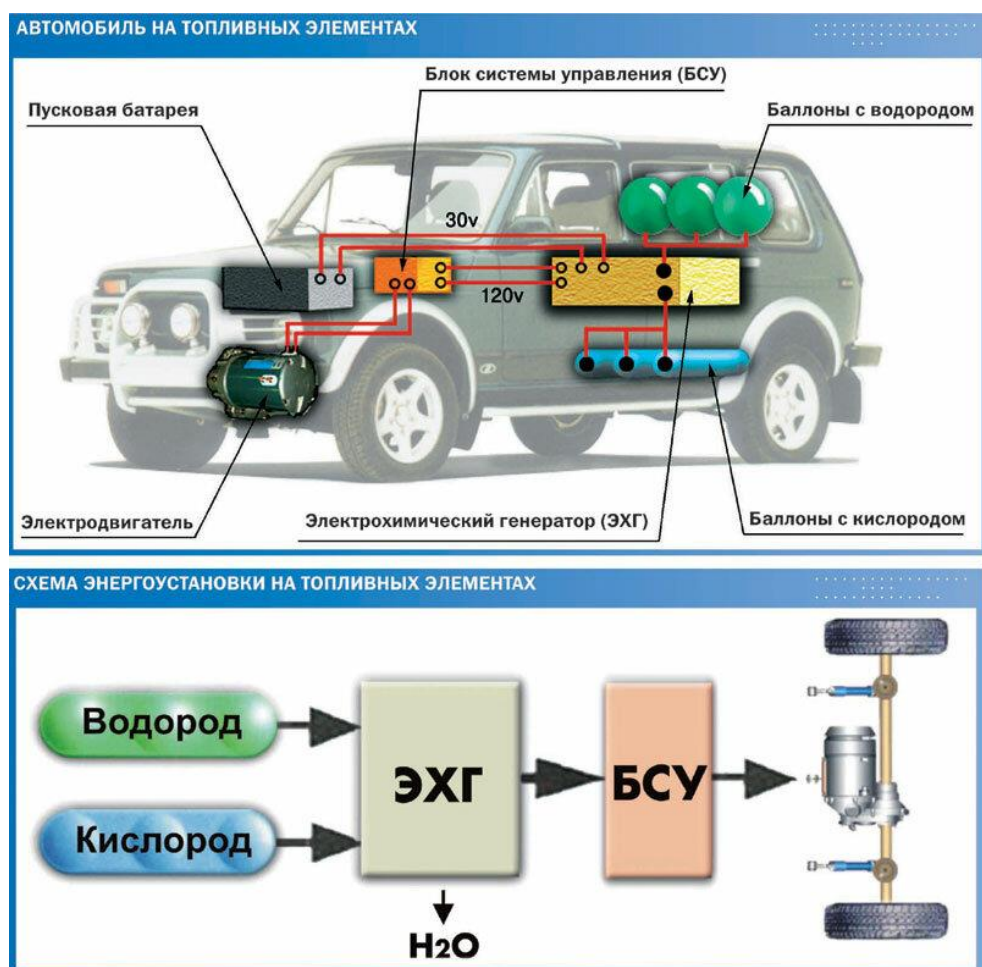


Рисунок 2.13 – Конструкция водородного автомобиля

2.7 Текущее состояние и перспективы развития автомобильного транспорта в России

На мировом уровне российский автотранспорт стоит далеко не на первом месте. Поэтому на сегодня самая актуальная цель для российских производителей автомобильного транспорта – понять, выявить причины этой ситуации, и сформировать новые идеи для выполнения задачи, касающейся эффективности, безопасности, конкурентоспособности и самой возможности использования автотранспортных средств.

К основным актуальным проблемам инженерных наук в сфере разработки и внедрения в производство относят на сегодня следующие проблемы:

1. Снизился уровень инженерного образования в России, вследствие чего образовался недостаток высококвалифицированных кадров в области автомобилестроения. В развитии экономики России инженерное образование играет важную ключевую роль, но усилия государства в модернизации транспортной отрасли успеха как такового не принесут, если она не будет обеспечена квалифицированными кадрами. Однако и само высшее инженерное образование необходимо модернизировать.

Проблема инженерного образования в России вызвана, прежде всего, политическими и экономическими потрясениями конца XX века. В кризис упал

престиж инженерной специализации в целом, и, впоследствии, возник дефицит кадров в машиностроительных отраслях промышленности из-за резкого оттока высококвалифицированных кадров.

2. Устаревшее отечественное оборудование на российских производствах. По той же причине, что и предыдущая, с 90-х годов, когда рыночная экономика вытеснила производственную отрасль на второй план, многие производственные предприятия снизили качество и уровень производимой продукции, а некоторые даже прекратили свое существование. Очевидно, производство во многих регионах страны теперь нуждается в модернизации.

3. Износ основных фондов всех видов транспорта. На сегодня износ транспорта составляет более 50%, и данная тенденция старения продолжает усугубляться.

4. Недостаточность государственного финансового обеспечения, вызванная спадом российской экономики в целом.

5. Несоответствие уровня развития автомобильных дорог уровню оснащенности населения автомобилями. Около 40 000 населенных пунктов России не имеют связей с центральной автодорожной сетью.

В наше время рост спроса на автомобильный транспорт непрерывно растет. Таким образом, российские производители озадачились внедрением на мировой рынок автомобилей российского производства, которые смогут посоревноваться в своей уникальности с автотранспортом других стран. За последнее время производство новых марок автомобилей в нашей стране возросло, выпускаются модели «LADA XRAY» и «LADA VESTA», автомобиль «Нива» модернизирован как внутренне, так и внешне.

Также идет работа над развитием беспилотного транспорта российскими учеными и конструкторами. На практике такая система дает множество возможностей, таких как, например, повышение производительности труда на производствах, использующих транспорт, в том числе, на угольных и рудных карьерах. Да и при частном использовании она достаточно комфортна. Государство финансирует данную сферу, и планируется массовый выпуск беспилотного транспорта в России. В долгосрочной перспективе к 2035 году компании РФ планируют войти в список мировых лидеров в данной сфере.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какой из видов транспорта обеспечивает наибольший объем перевозок в Российской Федерации? Чем это вызвано?

2. Назовите основные центры автомобилестроения в России?

3. Что понимают под гибридными технологиями в автомобилестроении? В чем их перспективность?

4. Приведите примеры специальных дорожных автотранспортных средств.

5. Какие виды биотоплива используются на современном автомобильном транспорте. Каково основное назначение биотоплива?

ТЕМА 3. ПРЕДПРИЯТИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

3.1 Организация технической эксплуатации автомобилей, основные понятия и определения

Техническая эксплуатация автомобилей (ТЭА) призвана обеспечивать работоспособность автомобильного парка на стадии эксплуатации при рациональных затратах трудовых и материальных ресурсов, а также ограничениях, диктуемых размещением производственных объектов, структурой автомобильного парка, требованиями по обеспечению безопасности и условиями его эксплуатации.

В зависимости от вида предприятий и рода их деятельности, подсистема технической эксплуатации автомобилей организационно и экономически может выступать в качестве:

- производственной структуры конкретного предприятия или их объединений, осуществляющей, наряду с перевозками, поддержание парка в работоспособном состоянии;
- независимого хозяйственного субъекта, оказывающего платные услуги владельцам разнообразных автотранспортных средств всех форм собственности.

Техническая эксплуатация обычно включает в различных для разных предприятий комбинациях следующие основные виды работ и услуг:

- подбор и доставку необходимых для предприятия или клиента автотранспортных средств, оборудования, запасных частей и материалов;
- куплю и продажу новых и подержанных автотранспортных средств и агрегатов, их оценку;
- предпродажное обслуживание и гарантийный ремонт;
- заправку, мойку, уборку и хранение транспортных средств;
- техническое обслуживание и текущий ремонт (ТО и ТР) транспортных средств в процесс их эксплуатации;
- инструментальный технический осмотр и подготовку к нему;
- продажу запасных частей, материалов, комплектующих изделий и принадлежностей;
- предоставление автотранспортных средств в прокат и лизинг;
- техническую помощь на линии, эвакуацию;
- модернизацию, переоборудование и дооснащение автотранспортных средств, их тюнинг;
- сбор и утилизацию отходов, образующихся при эксплуатации автотранспортных средств, включая прием и направление на переработку списанных изделий;
- информационное обеспечение владельцев автотранспортных средств.

Развитие современного автотранспортного комплекса требует совершенствования системы технической эксплуатации автомобилей, что диктуется рядом объективных и субъективных причин, среди которых:

- интенсивное развитие автомобильного транспорта и его важная роль в транспортной системе;

– экономия трудовых, материальных, топливно-энергетических и других ресурсов, необходимых для технической эксплуатации автомобилей, при осуществлении транспортного процесса;

– обеспечение транспортного процесса надежно работающим подвижным составом.

Техническое состояние автомобиля – характеристика соответствия показателей параметров и признаков изменения эксплуатационных свойств, функционирования и целостности компонентов конструкции автомобиля. Для оценки технического состояния автотранспортного предприятия требуется проверка его специфических характеристик, представленных на рис. 3.1.

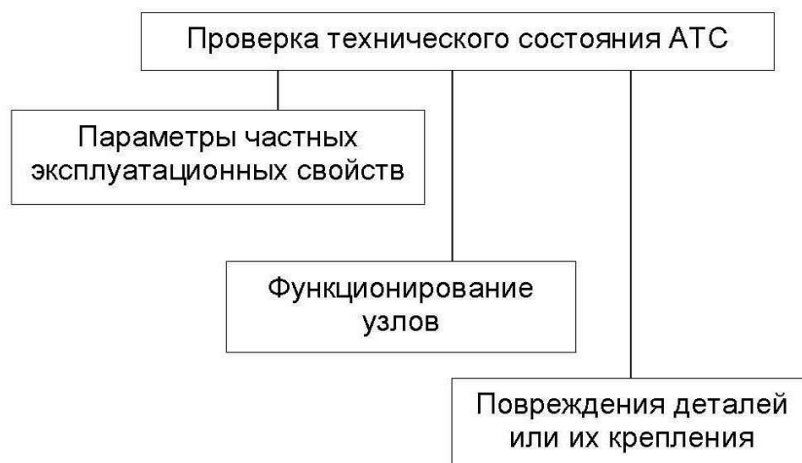


Рисунок 3.1 – Объекты проверки технического состояния автомобиля

Автомобильный сервис – совокупность средств, способов и методов предоставления платных услуг по приобретению, эффективному использованию, обеспечению работоспособности, экономичности, дорожной и экологической безопасности автотранспортных средств в течение всего срока их службы.

Работоспособность – это состояние объекта, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствует требованиям нормативной и конструкторской документации.

Исправное состояние – соответствие автотранспортного средства всем требованиям нормативной и (или) конструкторской документации.

Техническое состояние – характеристика соответствия показателей параметров и признаков изменения эксплуатационных свойств, функционирования и целостности компонентов конструкции автотранспортного средства установленным в нормативной и эксплуатационной документации.

Отказ – нарушение работоспособного состояния автотранспортного средства.

Неисправность – несоответствие объекта хотя бы одному из требований нормативной или конструкторской документации.

Повреждение – нарушение исправного состояния транспортного средства при сохранении его работоспособности.

3.2 Структура автотранспортных предприятий (АТП) и содержание деятельности их подразделений

По своему назначению все предприятия автомобильного транспорта делятся на:

- собственно автотранспортные предприятия;
- автообслуживающие предприятия;
- авторемонтные предприятия.

Автотранспортные предприятия (АТП) предназначены для перевозки грузов или пассажиров и являются главным звеном автомобильного транспорта и по своему назначению делятся на:

- грузовые, то есть предприятия, занимающиеся перевозкой грузов, которые могут специализироваться на перевозке строительных, промышленных, торговых или других видов грузов;
- пассажирские, то есть предприятия, занимающиеся перевозкой пассажиров (автобусные, таксомоторные и др.);
- смешанные – выполняющие грузовые и пассажирские перевозки;
- специальные – скорой медицинской помощи, коммунального обслуживания и др.

Автообслуживающие предприятия предназначены для выполнения ТО и ТР, хранения автомобилей и снабжения эксплуатационными материалами и делятся на:

- базы централизованного технического обслуживания (БЦТО) – самостоятельные предприятия, выполняющие наиболее трудоёмкие виды текущего обслуживания (ТО-2, диагностирование) и текущий ремонт и специализирующиеся, в основном, на грузовых автомобилях и автобусах;
- производственно-технические комбинаты (ПТК), самостоятельные предприятия, предназначенные для выполнения сложных видов технического обслуживания (ТО-2, диагностирование) и текущего ремонта, в основном, для дизельных автомобилей;
- централизованные специализированные производства (ЦСП) – самостоятельные организации, специализирующиеся на текущем ремонте отдельных узлов и агрегатов автомобилей (двигателей, приборов системы питания, электрооборудования), а также ремонту технологического и инженерного оборудования АТП;
- станции технического обслуживания (СТО), предназначенные для выполнения всех видов технического обслуживания и текущего ремонта (ТО и ТР) автомобилей индивидуального пользования, мелких предприятий и организаций;
- стоянки автомобилей закрытого и открытого типа, предназначенные для временного и постоянного хранения автомобилей;
- автозаправочные станции (АЗС), пассажирские станции и автовокзалы, грузовые автостанции и терминалы, мотели и кемпинги.

Авторемонтные предприятия, предназначенные для капитального ремонта автомобилей и их агрегатов, по масштабу производства подразделяются на:

- авторемонтные заводы капитального ремонта автомобилей и автобусов;
- заводы капитального ремонта агрегатов;
- авторемонтные мастерские.

По форме собственности законодательство допускает существование следующих видов автотранспортных предприятий:

1. *Частные предприятия* – находящиеся в частной собственности физических или юридических лиц, которые в свою очередь подразделяются на:

- индивидуальные предприятия, основанные на личной собственности физического лица и исключительно его труде;
- семейные предприятия, основанные на собственности и труде членов одной семьи;
- коллективные предприятия, осуществляющие предпринимательскую деятельность на основе находящегося в его собственности имущества (акционерное общество, товарищество и т.д.).

2. *Государственные и муниципальные предприятия* – основанные на общегосударственной и муниципальной собственности, которые подразделяются на:

- государственное предприятие, которое учреждается государственными органами управления, является юридическим лицом, имеет собственное наименование с указанием организационно-правовой формы предприятия;
- муниципальное предприятие – это предприятие, учреждаемое органами местного самоуправления. Отличительной чертой муниципальных предприятий является то, что они, как правило, не носят коммерческого характера и цель их деятельности – поддержание минимального уровня социальной защиты населения в данном регионе.

3. *Совместные предприятия* – основанные на базе объединения имущества разных собственников.

Организационная структура – это строение организации. Особенности организационной структуры определяются характером, разнообразием, техническим уровнем производственных процессов, глубиной разделения труда, степенью его специализации, масштабами и разветвлённостью деятельности, спецификой продукции и услуг. Основу организационной структуры составляет совокупность обособленных, но тесно связанных между собой видов деятельности, направленных на достижение целей организации. Среди них основное, вспомогательное и обслуживающее производство, финансы, маркетинг, кадры, учёт, труд и зарплата, материально-техническое снабжение и др.

Производственная структура предприятия характеризует состав и взаимосвязь его подразделений (производственных служб, цехов, участков, бригад), осуществляющих конкретные технологические процессы (рис. 3.2). Производственная структура имеет ступенчатость строения производственной системы и может иметь различное число ступеней (уровней) в рамках конкретного предприятия. Производственная система отдельного предприятия может иметь до четырёх ступеней (предприятие – автохозяйства – автоколонны – автомобили).

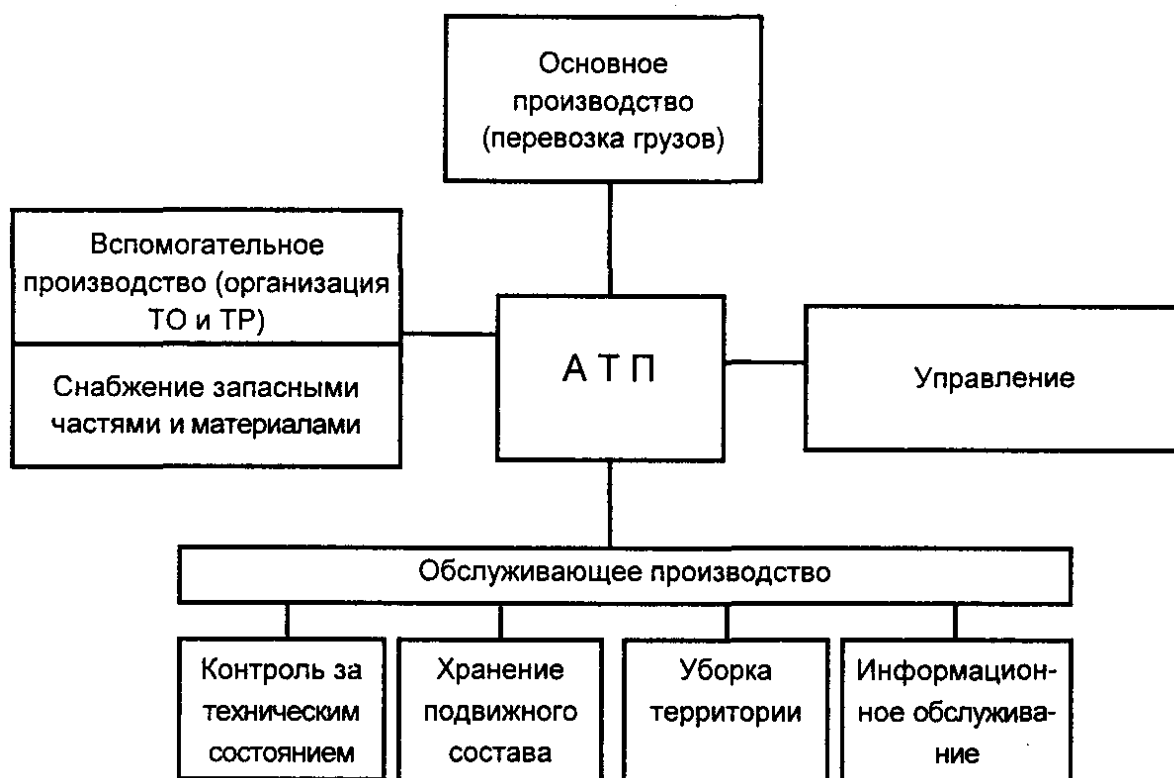


Рисунок 3.2 – Организационно-производственная структура автотранспортного предприятия

Структурирование производственной системы составляет основу построения организации, поэтому менеджеры особое внимание уделяют строению производства, прорабатывая различные варианты модели организационно-производственной структуры. От выбора более экономичного варианта последней зависит эффективность функционирования предприятия и его конкурентоспособность.

Под *организационно-производственной структурой АТП* понимают совокупность подвижного состава, осуществляющего процесс перевозок, подразделений (цехов, участков, зон и т. п.), деятельность которых направлена на хранение подвижного состава и выполнение комплекса необходимых ремонтно-профилактических работ по поддержанию и частичному восстановлению его работоспособности, заправки горючим и горюче-смазочными материалами, обеспечения инструментом и оборудованием, запасными частями и материалами, энергией и выполняющие другие виды работ, объединённые в производственные подразделения; и их взаимосвязи между собой, формы построения, подчинения в соответствии с предназначением и выполняемыми функциями.

В соответствии с функциональным принципом каждое предприятие можно представить составленным из отдельных крупных блоков подразделений:

- блок производственных подразделений;
- блок управленческих подразделений;
- блок подразделений социальной сферы.

В блок производственных подразделений входят:

- основные, связанные с созданием профильной продукции или оказанием услуг;
- вспомогательные, обеспечивающие нормальную работу основных (инструментальное хозяйство, ремонтное и др.);
- обслуживающие основные и вспомогательные процессы (энергетический цех, склады, транспортный цех и др.);
- экспериментальные, где изготавливаются опытные образцы продукции.

Блок управленческих подразделений составляют:

- предпроизводственные – научно-исследовательские, конструкторско-технологические и др.;
- информационные – отдел технической информации, библиотека, архив, электронная база данных и др.;
- инженерно-технические – отделы по эксплуатации, ремонту и обслуживанию техники, энергетические службы, отдел или бюро по технике безопасности, инструментальный отдел и др.);
- сервисные, занимающиеся проблемами сбыта, гарантийного обслуживания;
- технологические, занятые разработкой и внедрением технологии производства продукции;
- экономические (планово-экономический отдел, отдел труда и зарплаты, бухгалтерия, финансовый отдел);
- административно-хозяйственные – отдел кадров, хозяйственный отдел, отдел снабжения и др.;
- оперативные, занимающиеся диспетчированием производства. В блок подразделений социальной сферы включаются: поликлиника, клуб, профилакторий, детский сад, база отдыха и др.

3.3 Структура станции технического обслуживания автомобилей и содержание деятельности ее подразделений

Станции технического обслуживания автомобилей (СТОА) представляют собой многофункциональные автообслуживающие предприятия, предназначенные для выполнения широкого спектра работ и услуг по обслуживанию и ремонту автомобилей.

Основными видами деятельности СТО являются:

- предпродажная подготовка и продажа автомобилей;
- техническое обслуживание и гарантийный ремонт автомобилей в течение гарантийного периода эксплуатации;
- послегарантийное техническое обслуживание и текущий ремонт;
- капитальный ремонт узлов и агрегатов.

Типовая производственная структура СТО приведена на рис. 3.3.

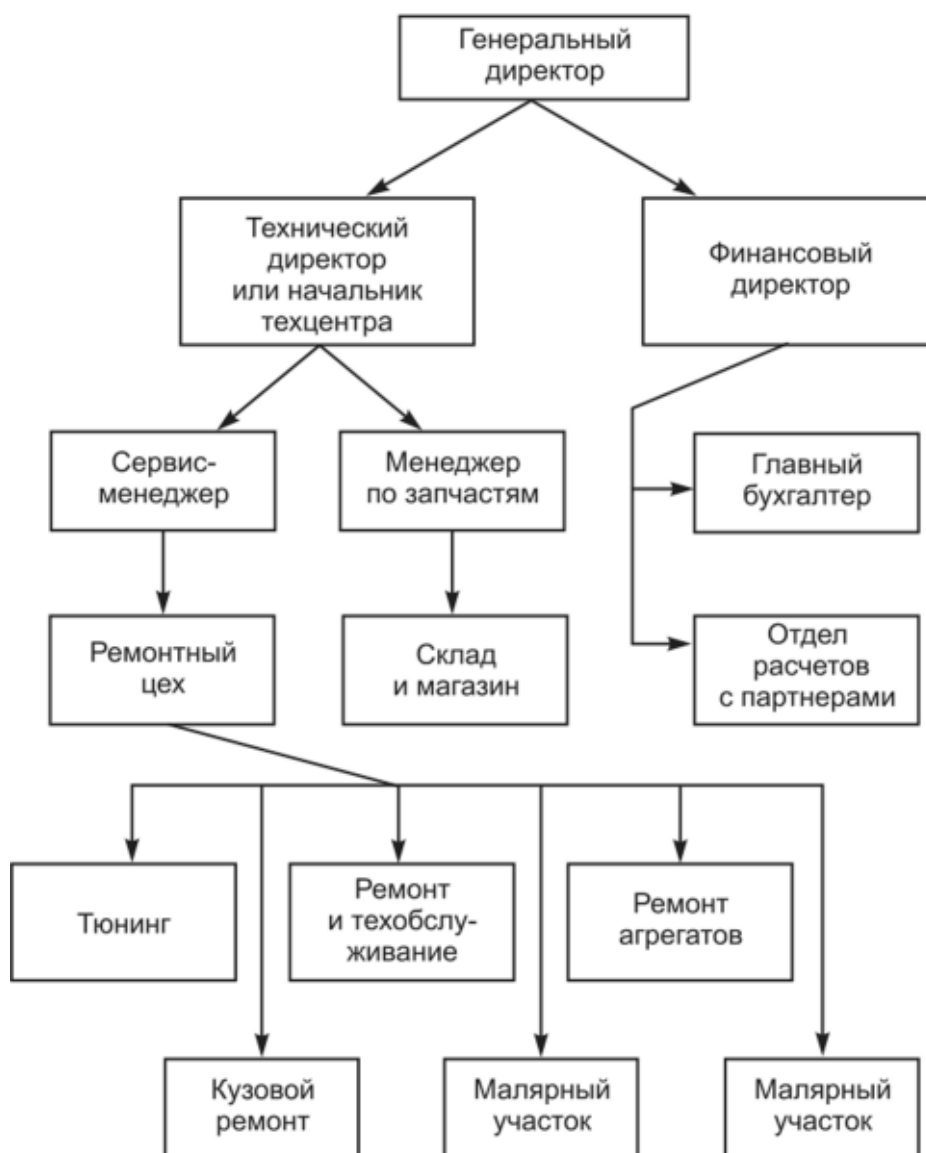


Рисунок 3.3 – Типовая организационно-производственная структура СТОА

В состав СТО в общем случае могут входить следующие основные производственные подразделения:

- автосалон с демонстрационным залом, магазином по продаже запасных частей и клиентскими помещениями;
- участок предпродажной подготовки автомобилей;
- участок технического обслуживания автомобилей;
- участок текущего ремонта автомобилей (иногда на СТО существует единый участок ТО и ТР автомобилей);
- участок диагностирования автомобилей;
- участок уборочно-моечных работ (УМР);
- участок приёмки-выдачи автомобилей (на крупных СТО существуют 2 отдельных участка: приёмки и выдачи);
- кузовной участок с комплексом вспомогательных помещений;
- окрасочный участок с комплексом вспомогательных помещений;
- участок антикоррозионной обработки;
- салон проката автомобилей;

- участок самообслуживания;
- отделение ремонта приборов системы питания, топливной аппаратуры, газобаллонного оборудования, электротехнических и аккумуляторных работ (при достаточном объёме работ возможна организация нескольких специализированных отделений);
- шинное отделение;
- агрегатное отделение;
- сварочно-жестяницкое отделение;
- отдел технического контроля и др.

На рис. 3.4 представлена общая схема технического обслуживания и текущего ремонта (ТО и ТР) автомобилей на предприятии автомобильного сервиса:

- КТП – выделение из общего потока неисправностей автомобиля и определение у них отклонений параметров технического состояния и механизмов, которые обеспечивают безопасность движения;

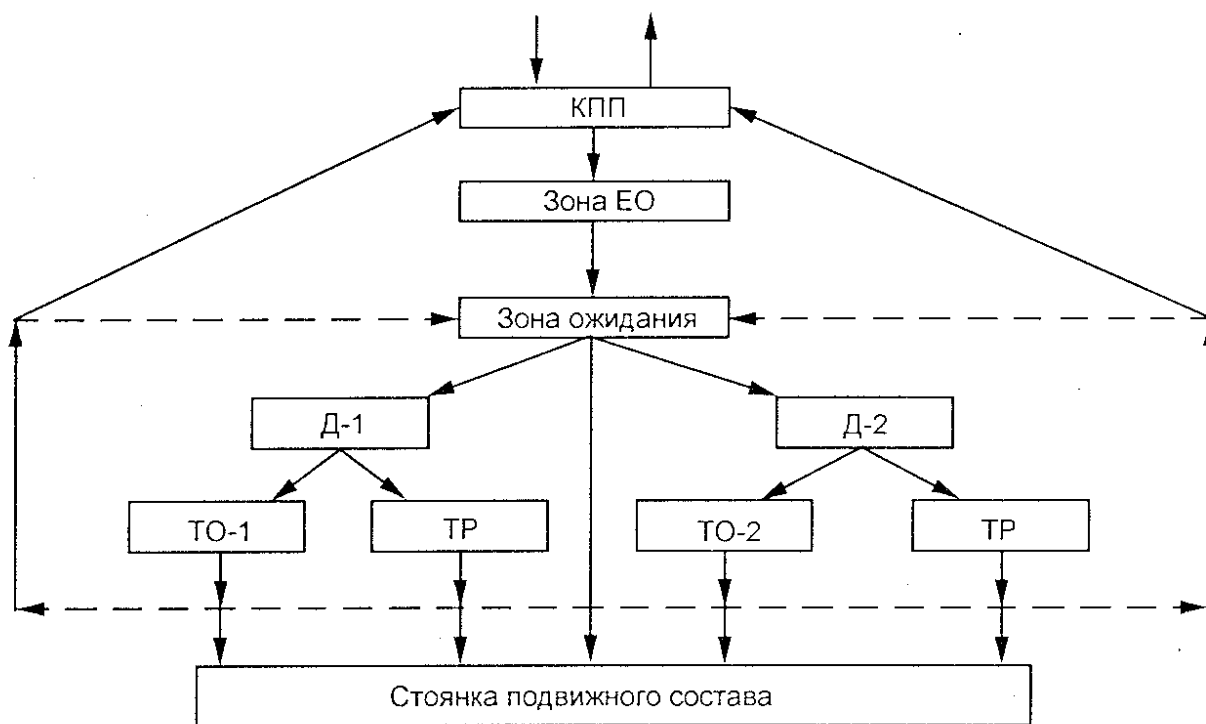


Рисунок 3.4 – Схема ТО и ТР автомобилей

- Д-2 комплекс диагностических работ, проведение регулировочных работ и определение неисправностей в соответствии с перечнем работ Д-2, уточнение причин отказов и отклонений от нормативного диагностического параметра узлов, агрегатов и систем;

- комплекс ТО-1 (Д-1 с ТО-1) – хранение автомобиля в ожидании ТО-1, проведение работ по ТО-1 и определения отклонений от нормативных диагностических параметров;

- комплекс ТО-2 с диагностикой, хранением автомобилей до ТО-2, проведение работ по ТО-2 и уточнения причин отказа от нормативных параметров;

- комплекс диагностики ТР – уточнение при ТР отклонений диагностических параметров состояний автомобиля;
- комплекс технического контроля – уточнение после ТР, ТО-1 и ТО-2 значений отлчия от их диагностических параметров технического состояния и эксплуатационных свойств автомобиля.

3.4 Основное содержание технической эксплуатации

Техническая эксплуатация автомобилей *как наука* определяет пути и методы наиболее эффективного управления техническим состоянием автомобильного парка с целью обеспечения регулярности и безопасности перевозок при наиболее полной реализации технических возможностей конструкции, оптимизации материальных и трудовых затрат, сведения к минимуму отрицательного влияния технического состояния автомобилей на персонал, население и окружающую среду.

Техническая эксплуатация автомобилей *как область практической деятельности* – это комплекс технических, экономических и организационных мероприятий, обеспечивающих поддержание автомобильного парка в исправном состоянии при рациональных затратах трудовых и материальных ресурсов.

Эффективность технической эксплуатации автомобиля зависит от качества и надежности изделий. Под качеством понимается совокупность свойств, определяющих степень пригодности автомобиля (агрегата, механизма, узла) к выполнению заданных функций при использовании по назначению.

К основным технико-эксплуатационным свойствам автомобиля, которые закладываются при проектировании и производстве, относятся: грузоподъемность или вместимость, динамичность, топливная экономичность, комфортабельность, безопасность, производительность, надежность и др.

Однако показатели большинства свойств, определяющих качество автомобилей, например экономичность, безопасность, динамичность, производительность, комфортабельность и ряд других, изменяются в процессе работы автомобилей (старение). Эти свойства можно поддерживать и восстанавливать, то есть управлять ими (табл. 3.1).

Таблица 3.1 – Изменение показателей качества автомобилей во времени

Год	Производительность автомобиля	Затраты на эксплуатацию
1	100%	100%
4	75–80%	160–170%
8	55–60%	200–215%
12	45–50%	280–300%

Автомобильная промышленность влияет на интенсивность изменения показателей качества путем совершенствования конструкции и технологии производства автомобилей, увеличения износостойкости и прочности деталей,

улучшения качества применяемых материалов и т.п. Сфера эксплуатации влияет на интенсивность изменения показателей качества, а, следовательно, и на реализуемый показатель качества, совершенствуя методы и средства обеспечения работоспособности, повышая квалификацию персонала.

Надежность – это свойство любого изделия, в том числе и автомобиля, выполнять заданные функции, сохраняя во времени значения установленных эксплуатационных показателей в заданных пределах. Допустимые пределы эксплуатационных показателей определяются соответствующей документацией (стандартами, правилами, положениями, техническими условиями), а в ряде случаев – сложившимся опытом. Надежность как свойство характеризует и позволяет количественно оценить, насколько быстро происходит изменение показателей качества автомобиля при его работе в определенных условиях эксплуатации.

Таким образом, не только сфера производства, но и сфера эксплуатации и, в частности, техническая эксплуатация может активно влиять на реализуемые показатели качества, то есть управлять ими.

Изменение технического состояния автомобилей, агрегатов и механизмов происходит под влиянием постоянно действующих причин, обусловленных работой самих механизмов, случайных причин, а также внешних условий, при которых работает или хранится автомобиль. К случайным причинам относятся скрытые дефекты и перегрузки конструкции, превосходящие допустимые пределы и др.

Основными постоянно действующими причинами изменения технического состояния автомобиля, его агрегатов и механизмов являются: изнашивание, пластические деформации и усталостные разрушения, коррозия, физико-химические и температурные изменения материалов и деталей. Знание основных причин изменения технического состояния важно как для совершенствования конструкции автомобилей, так и для выбора наиболее эффективных мероприятий по предупреждению отказов и неисправностей в эксплуатации.

3.5 Схема выпуска на линию, возвращение, стоянки, технического обслуживания и ремонта автомобилей на предприятиях автомобильного транспорта

Автомобили выпускают на линию в зависимости от метода организации работы (индивидуальная, коллективная, перевозочные комплексы и колоннами), фронта погрузочных работ (числа постов погрузки) и интервала движения автомобилей. При индивидуальной работе каждый водитель получает определенное задание, не связанное с работой других автомобилей, и выполняет его самостоятельно. Задание водителя при групповой работе связано с работой других автомобилей перевозочного комплекса. Движение у каждого автомобиля самостоятельное.

От фронта погрузочных работ зависит число автомобилей, которое может быть выпущено на линию одновременно. Интервал движения автомобилей

должен соответствовать ритму работы погрузо-разгрузочного пункта. Каждый автомобиль должен быть выпущен на линию с таким расчетом, чтобы он прибыл к месту погрузки вовремя и не ожидал там погрузки.

Правильная организация выпуска на работу подвижного состава имеет важное значение. Дело в том, что диспетчер, выдавший водителю путевой лист, считает, что он тотчас же выезжает на работу. На самом деле водитель может задержаться на территории АТП (не заводится двигатель, оказалась спущенной шина, выявились технические неисправности и т.п.).

Существует несколько методов организации выпуска автомобилей на линию. В одних АТП на исправный и готовый к выпуску автомобиль контрольный механик (механик КТП) выдает водителю жетон, на основании которого диспетчер выписывает путевой лист, считая, что автомобиль тут же выйдет на линию. В других – диспетчер делает отметку о времени выезда из АТП после того, как механик КТП подпишет путевой лист о технической исправности автомобиля. В третьих – отметку о времени выезда автомобиля с территории АТП делает механик КТП и т.п.

Однако в любом случае необходимо обеспечивать своевременный выход автомобилей на линию, не создавать очередей водителей за получением путевой документации и не скапливать автомобили у контрольно-технического пункта в ожидании осмотра. В крупных автотранспортных предприятиях (с числом автомобилей 300 и более) эти вопросы приобретают первостепенное значение. Если на выдачу путевого листа диспетчер будет затрачивать только одну минуту (найти путевой лист, сделать отметку о времени выезда в путевом листе и в диспетчерской ведомости, дать водителю расписаться в путевом листе), то на выпуск 300 автомобилей потребуется 5 ч. Учитывая, что выпуск автомобилей должен продолжаться не более 30 мин, нужно иметь не менее 10 диспетчеров на выпуске автомобилей, что, конечно, нереально.

Одна из систем, позволяющая ускорить выпуск автомобилей на линию, представляет из себя следующее. Все автомобили, возвращающиеся с линии, на контрольно-техническом пункте подвергаются осмотру, где определяется их общее техническое состояние. На технически исправные автомобили в диспетчерскую службу даются специальные жетоны, которые разрешают водителям последующий выезд на линию без осмотра. На основании этих жетонов диспетчер выписывает путевые листы.

Получение водителями путевых листов в этом случае переведено на «самообслуживание». В комнате для водителей ставится специальный стеллаж с ячейками, в которые перед выпуском автомобилей на линию диспетчер вкладывает путевые листы и жетоны. Придя на работу, водитель заводит автомобиль, берет в соответствующей ячейке путевой лист и жетон, и предъявляет их механику контрольно-технического пункта. Механик подписывает путевой лист и проставляет время выхода автомобиля на работу.

Каждые пять-десять минут он сообщает в диспетчерскую службу номера выпущенных на линию автомобилей, на основании чего делаются соответствующие отметки в диспетчерских ведомостях.

При выполнении некоторых заданий, требующих особых условий при перевозке, диспетчер выдает водителям путевые листы лично, проверяет знание водителем правил перевозки этих грузов, проводит дополнительный инструктаж, объясняя характер и возможную специфику предстоящей работы.

Вопросы для самоконтроля:

1. В чем состоит принципиальное различие задач технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей на автотранспортном предприятии?

2. Назовите основные причины ухудшения технического состояния автомобилей в процессе эксплуатации.

3. Какие виды технического обслуживания автомобилей существуют? Раскройте их содержание.

4. Какие производственные участки наиболее распространены на станциях технического обслуживания автомобилей?

5. Опишите порядок выпуска на линию автомобилей в автотранспортном предприятии.

ТЕМА 4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗКИ ГРУЗОВ И ПАССАЖИРОВ НА АВТОМОБИЛЬНОМ ТРАНСПОРТЕ

4.1 Грузовые перевозки, основные разновидности, содержание и технико-экономические показатели

Грузовые автомобильные перевозки классифицируются по организационному, территориальному, отраслевому признакам и по размерам перевозок [8].

По *организационному признаку* автомобильные перевозки делятся на осуществляемые автомобильным транспортом общего пользования и ведомственным автомобильным транспортом.

По *территориальному признаку* автомобильные перевозки разделяются на:

– городские – осуществляются в черте города и характеризуются небольшим расстоянием перевозок, небольшими скоростями движения, большим количеством грузоотправителей и грузополучателей, разнообразной номенклатурой грузов;

– пригородные – характеризуются наличием значительного количества постоянных погрузочно-разгрузочных пунктов, сравнительно устойчивой структурой грузовых потоков, дальность перевозки грузов составляет 20...100 км, техническая скорость 20...40 км/ч;

– междугородные – осуществляются обычно на автомагистралях и на дорогах с усовершенствованным покрытием. Они характеризуются значительным расстоянием перевозок (до 1 000 км), большими скоростями движения и наличием устойчивых грузопотоков;

– внутрирайонные – выполняются в пределах одного района и характеризуются временными грузопотоками, большими колебаниями в расстоянии перевозок, различными дорожными условиями и нерегулярностью движения в зависимости от сезона и климата.

По *отраслевому признаку* автомобильные грузовые перевозки делятся на перевозки строительных грузов, грузов добывающей и обрабатывающей промышленности, торговой сети, лесной промышленности и сельского хозяйства. В зависимости от *размеров автомобильных перевозок* они разделяются на [9]:

– массовые – характеризуются наличием большого количества однородных грузов, стабильностью потоков по размерам, направлению и структуре;

– мелкопартионные – характеризуются небольшим количеством однородных грузов, непостоянными грузовыми потоками по направлению, величине и времени перевозок;

– сборные – осуществляются в целях обслуживания мелких владельцев грузов и удовлетворения бытовых нужд населения.

Большое значение в повышении производительности подвижного состава и снижения себестоимости перевозок имеют *маршруты движения*, которые подразделяются на:

1. Маятниковые – подвижной состав проходит погрузочно-разгрузочные пункты во время движения по одной трассе в прямом и обратном направлениях, причём в обратном направлении он может совершать пробег без груза, а также пробег с полной или частичной нагрузкой.

2. Кольцевые – подвижной состав проходит последовательно все погрузочно-разгрузочные пункты. Разновидности кольцевого маршрута:

– сборный – подвижной состав, проходя последовательно погрузочные пункты, постепенно загружается и завозит груз в один пункт;

– развозочный – загруженный подвижной состав развозит груз партиями последовательно по разгрузочным пунктам, постепенно разгружаясь;

– сборочно-развозочный – подвижной состав одновременно развозит один вид грузов и собирает другой.

Для расчёта эффективной работы автомобилей применяют следующие **техничко-эксплуатационные показатели**:

– *ездка* – законченный рабочий цикл грузового автомобиля, включающий операции погрузки и выгрузки и движение как с грузом от места его погрузки до места выгрузки, так и без него от начального пункта к пункту первой погрузки и от пункта выгрузки к месту следующей погрузки;

– *оборот* – транспортный процесс, состоящий из одной, нескольких ездов, по совершении которых подвижной состав возвращается для погрузки в тот же пункт, откуда было начато его движение;

– *время нахождения автомобиля в наряде* – измеряется в часах и зависит от установленного планом объема перевозок, принятой сменности работы водителей, а также от потерь рабочего времени автомобилей по техническим неисправностям;

– *общий пробег* – расстояние в километрах, пройденное автомобилем за определённый промежуток времени;

– *пробег с грузом* – расстояние, пройденное автомобилем с грузом;

– *нулевой пробег* – расстояние, пройденное автомобилем без груза от АТП до начального пункта погрузки и от последнего пункта разгрузки до АТП;

– *пробег без груза* – часть расстояния между пунктами погрузки и разгрузки, совершаемая автомобилем без груза;

– *коэффициент использования пробега* – величина отношения пробега с грузом ко всему пробегу автомобиля;

– *коэффициент использования грузоподъёмности* – величина отношения массы перевезённого груза за одну езду к грузоподъёмности автомобиля;

– *среднее расстояние перевозок* – величина отношения пробега с грузом за определённый период времени к количеству ездов;

– *объём перевозок* – количество перевезённого автомобилем груза в тоннах. Он зависит от грузоподъёмности автомобиля, коэффициента его использования и числа совершённых ездов с грузом;

– *транспортная работа грузового автомобиля* – величина, равная произведению количества перевезённого груза на расстояние перевозки, измеряемая в тонно-километрах.

– *скорость доставки* – средняя величина скорости движения грузов или пассажиров от места отправления до места назначения, учитывающая все простои и остановки и зависящая от конструктивной скорости автомобиля и непрерывности движения;

– *техническая скорость* – средняя скорость автомобиля за время движения;

– *эксплуатационная скорость* (коммерческая) – скорость автомобиля с учётом промежуточных и конечных остановок.

4.2 Организация пассажирских перевозок

Пассажирские перевозки на автомобильном транспорте выполняются маршрутными и заказными автобусами, маршрутными таксомоторами и легковыми автомобилями-такси. Существуют следующие виды автобусных перевозок:

– *городские* – их маршруты пролегают по территории городов и характеризуются расстояниями 300...500 м между остановочными пунктами и большой частотой движения автобусов;

– *пригородные* – обеспечивают связь между городами и пригородными посёлками (до 50 км), по характеру эти перевозки близки к городским;

– *междугородные* – осуществляются за пределы черты города на расстояние свыше 50 км, их частота движения определяется расписанием;

– *туристско-экскурсионные* и *специальные* – их выполняют заказные или ведомственные автобусы, это перевозки детей, отдыхающих в пионерских лагерях и т.п., которые являются нерегулярными и организуются по мере возникновения потребности в них.

Автобусные маршруты подразделяют на:

– *постоянные* – функционируют весь год;

– *сезонные* – их открывают только на определённый период по мере возникновения потребности в них;

– *обычные* – предусматривают движение автобусов от начального до конечного пункта с остановками на всех промежуточных пунктах;

– *экспрессные* – автобусы следуют по всему маршруту, но останавливаются только на некоторых важнейших остановках или совсем не имеют промежуточных остановок;

– *укороченные* – на таких маршрутах часть автобусов следует не по всему маршруту, а только по участку с наиболее напряжённым пассажиропотоком.

Таксомоторные перевозки предназначены для доставки пассажиров по заказанному ими маршруту или по определённым маршрутам и расписанию. Таксомоторные перевозки подразделяют на следующие виды: по индивидуальным маршрутам (назначаемым пассажирами); по определённым маршрутам (маршрутные таксомоторные перевозки).

Диспетчерская служба автобусного транспорта осуществляет контроль за своевременным выпуском автобусов на линию и выполнением расписания движения, принимает меры по ликвидации случаев нарушения движения,

оформляет документы автобусных бригад и ведёт диспетчерский учёт и отчётность по работе автобусов на линии.

4.3 Пути повышения эффективности перевозок

Грузовые и пассажирские перевозки представляют собой одни из самых важных составляющих сферы платных услуг, которые оказываются населению. Сложно переоценить не только экономическую, но и социальную значимость всех видов транспортных перевозок, оказывающих огромное влияние на транспортную доступность регионов, уровень транспортной подвижности населения и благосостояния граждан в целом [10].

Себестоимость перевозок составляет основу тарифов на услуги транспорта, поэтому её снижение обеспечивает улучшение финансового состояния транспортного предприятия или индивидуального перевозчика. Кроме того, на грузовом автотранспорте появляется возможность понижения уровня тарифов и условий для снижения себестоимости продукции других отраслей экономики и для расширения сферы их обслуживания транспортом. Снижение тарифов на пассажирские перевозки является важнейшим фактором увеличения объёма перевозок и повышения благосостояния населения.

Основные пути снижения себестоимости перевозок грузов и пассажиров на автотранспорте следующие: повышение производительности труда, повышение качественных показателей использования подвижного состава, снижение технико-экономических норм, экономия материальных и денежных ресурсов, сокращение административно-хозяйственных расходов. Рост производительности труда, улучшение технико-эксплуатационных показателей, экономия материалов являются факторами, зависящими от работы предприятия. Не зависят от деятельности предприятия: тип подвижного состава; уровень цен на топливо, запасные части и другие материалы; дорожные условия; вид перевозок (грузовые, пассажирские).

Рост производительности труда позволяет сокращать общественно необходимый труд для производства единицы продукции. За счёт увеличения производительности труда представляется возможным выполнить тот же объём транспортной работы с меньшим числом водителей и других категорий работающих. Рост производительности труда водителей тесно связан с ростом производительности подвижного состава.

На уровень производительности подвижного состава и себестоимости перевозок существенное влияние оказывают технико-эксплуатационные показатели. По характеру влияния они делятся на две группы. В первую группу входят грузоподъёмность автомобилей, коэффициент использования грузоподъёмности и коэффициент использования пробега. С увеличением показателей этой группы производительность подвижного состава повышается без увеличения, а часто и при снижении пробега. Поэтому себестоимость перевозок в расчёте на единицу транспортной работы снижается как по группе постоянных, так и по группе переменных затрат. Увеличить значение коэффициента использования пробега можно за счёт выявления потенциальных

грузоотправителей и грузополучателей, внедрения рациональных маршрутов и технологий перевозок грузов и пассажиров, совершенствования оперативного управления транспортным процессом и т.д.

Значение коэффициента использования грузоподъёмности можно увеличить за счёт рациональной укладки груза в кузове автомобиля, применения прицепов и полуприцепов, наращивания бортов при перевозке легковесных грузов и т.д. Большую роль в улучшении показателей первой группы в настоящее время играет компьютеризация выбора оптимальных вариантов эксплуатации подвижного состава, основанная на применении экономико-математических методов и моделей.

Во вторую группу входят: время пребывания автомобилей в наряде за сутки, время простоя под погрузочно-разгрузочными операциями, техническая скорость, коэффициент технической готовности и коэффициент выпуска (использования) автопарка. С улучшением показателей данной группы производительность подвижного состава растёт при соответствующем увеличении пробега, а значит, и переменных расходов. Хотя переменные расходы увеличиваются, однако в целом себестоимость перевозок снижается, потому что рост производительности подвижного состава происходит в большей степени, чем общая сумма расходов.

Одним из главных резервов повышения производительности труда водителей и производительности подвижного состава является сокращение времени простоя автомобилей под погрузочно-разгрузочными операциями и оформлением транспортных документов. При повышении коэффициента технической готовности автопарка увеличивается, соответственно, и коэффициент выпуска автомобилей на линию. Средствами достижения высокого значения коэффициента выпуска автомобилей являются совершенствование производственно-технической базы и технологий выполнения процессов ТО и ремонта подвижного состава, совершенствование оперативно-производственного планирования на предприятии.

На автобусных перевозках снижение себестоимости достигается вследствие повышения эксплуатационной скорости, коэффициентов использования пробега и вместимости автобусов, увеличения продолжительности рабочего дня водителей. При больших расстояниях перевозок удельный вес переменных затрат больше, чем постоянных. В этой связи на указанных расстояниях нужно стремиться к экономии переменных затрат, разрабатывать для этого соответствующие мероприятия. Из всех технико-эксплуатационных показателей наибольшее влияние на себестоимость автомобильных перевозок оказывают: коэффициенты использования пробега и грузоподъёмности.

Значение всех технико-эксплуатационных показателей зависит от уровня организации труда, состояния материально-технического снабжения, применяемых систем заработной платы. Снижение себестоимости от сокращения затрат на ТО и ремонты может быть достигнуто за счёт совершенствования организации ТО, механизации работ и т.д. Снижение расхода на автошины (износ и ремонт) можно получить за счёт правильной

технической эксплуатации – регулировкой ходовой части автомобиля, умелым вождением, поддержанием нормального давления и т.д.

Производительность труда водителей может быть увеличена в результате снижения потерь рабочего времени по различным причинам. Водители в первую очередь ответственны за повышение производительности автомобиля путём увеличения коэффициентов использования пробега и грузоподъёмности. Реализация всех перечисленных обязательств уменьшает расходы на содержание автомобильного парка по всем статьям и обеспечивает значительное снижение себестоимости перевозок.

4.4 Проблемы безаварийной работы подвижного состава, причины дорожно-транспортных происшествий

Проблема предупреждения дорожно-транспортных происшествий (ДТП) на территории РФ в последние годы стоит достаточно остро. Это связано со стремительным ростом числа автомобилей, выходом на рынок мощных и скоростных транспортных средств. В 2022 г. в нашей стране для перевозки грузов использовались 3,8 млн автомашин с полной массой более 3,5 т. [11].

Несмотря на весь комплекс мер, предпринимаемых сотрудниками правоохранительных органов, учеными и государственными структурами, достигнуть значимых показателей в предупреждении ДТП пока не удалось. Уровень дорожно-транспортной аварийности продолжает оставаться достаточно высоким: каждое одиннадцатое ДТП с легковыми автомобилями приводит к смертельному исходу. Аналогичная ситуация наблюдается и при совершении ДТП с участием транспортных средств, осуществляющих грузовые перевозки, большинство из которых, как показывает практика, влечет за собой летальный исход.

Увеличение количества ДТП с участием грузового транспорта связано с ростом числа грузоперевозок на территории России, автомобильный транспорт обеспечивает порядка 70% их объема. Ежегодно происходит 16...17 тыс. ДТП с участием транспортных средств, осуществляющих грузовые перевозки.

Основной причиной ДТП является человеческий фактор и, хотя причин ДТП много, но, как бы разнообразны они ни были, в большинстве случаев вина лежит именно на человеке. Наибольшую опасность представляет сознательное нарушение Правил дорожного движения, получившее сегодня широкое распространение [12].

В настоящее время принято выделять следующие основные группы причин ДТП [11]:

- психофизиологические особенности человека;
- погодные условия;
- техническая неисправность транспортных средств;
- несоблюдение Правил дорожного движения.

В соответствии с данной классификацией в первую группу причин ДТП следует включить время нахождения в пути, возраст водителя, отвлечение

внимания от дороги (разговоры по мобильному телефону, управление электронными устройствами во время движения) и засыпание за рулем.

Время нахождения в пути – практика показывает, что водители транспортных средств, осуществляющих грузоперевозки на большие расстояния, подвержены утомляемости. Как следствие, время реакции увеличивается, точность восприятия и оценка дорожной обстановки снижаются.

Утомление представляет собой закономерный процесс временного снижения работоспособности, наступающий в результате деятельности, при которой возникают нарушения в работе органов и систем организма. Этот процесс постоянно сопровождает деятельность водителей, поскольку часто время их нахождения в пути составляет до десяти суток. При утомлении у водителя возникают апатия, вялость, рассеивается внимание, притупляется чувство ответственности. Характерными признаками утомления могут служить незначительные ошибочные действия, что для водителя недопустимо.

Выходом из данной ситуации является строгое соблюдение времени управления транспортным средством. Так, непрерывность управления транспортным средством не должна превышать 4 ч 30 мин, после чего водитель обязан сделать остановку на 45 мин. Кроме того, в соответствии со ст. 26.2 Правил дорожного движения время управления транспортным средством не должно превышать 9 ч в течение периода, не превышающего 24 ч с момента начала управления транспортным средством, после завершения ежедневного или еженедельного отдыха. Допускается увеличение этого времени до 10 ч, но не более двух раз в течение календарной недели.

Возраст водителя – согласно данным МВД России, значительное количество ДТП совершают водители возрастом 30...40 лет, а с наиболее тяжкими последствиями – возрастом 50...60 лет. Одна из причин сложившейся ситуации в том, что водители в 30...40 лет имеют весьма достаточный опыт управления грузовыми транспортными средствами, чувствуют себя уверенно, а часто и самоуверенно, особенно когда пересаживаются за руль машины с высокими техническими и скоростными характеристиками.

Отвлечение внимания от дороги – данная проблема оказывает все более негативное влияние на безопасность дорожного движения. В числе факторов риска мобильные телефоны, громкая музыка, наружная реклама, наушники, использование которых при управлении транспортным средством снижает внимание. Отвлечение внимания от дороги даже на секунду может привести к ДТП, поскольку при разрешенной скорости в 60 км/ч автомобиль проезжает за секунду порядка 17 м.

Засыпание за рулем автомобиля – одна из самых частых причин совершения ДТП (порядка 20% от общего количества). Во избежание подобных ситуаций следует использовать устройства, контролирующие состояние водителя во время движения: наушники, регистрирующие наклон головы (они издадут звуковой сигнал, когда водитель характерно «кивает»), камеры, следящие за частотой моргания и движением глазных яблок, по которому можно выявить засыпающего человека и т.д.

Во-вторую группу причин ДТП включены погодные условия, оказывающие значительное влияние на вероятность возникновения аварийности на дорогах и служащие причиной ДТП в 10...14 % случаев. Наиболее часто это атмосферные осадки: выпадающие из облаков (дождь, изморось, ледяной дождь, снег, мокрый снег, снежная крупа, ледяная крупа, снежные зерна, ледяные иглы, град) и наземные гидрометеоры, выделяющиеся на поверхностях земли и предметов (жидкий налет, иней, твердый налет, изморозь, гололед). Наличие таких факторов, как выпадение осадков в виде снега, обледенение дорожного покрытия, негативно сказывается на управлении транспортным средством, увеличивает тормозной путь.

В рамках предупреждения ДТП, связанных с погодными условиями, следует регулярно проводить сезонные инструктажи со всеми водителями грузового транспорта. Для поездок по дорогам, покрытым снегом и льдом, на автотранспортном средстве с разрешенной общей массой более 3 500 кг необходимо иметь цепи противоскольжения, а при ухудшении погодных условий может быть введено движение в колоннах.

К третьей группе причин ДТП относится техническая неисправность транспортных средств. Наиболее распространенными техническими неисправностями либо условиями, при которых запрещена эксплуатация транспортных средств, являются [11]:

- наличие конструктивных изменений по сравнению с серийным транспортным средством, сведения о которых отсутствуют в регистрационных документах (43,2%);
- установка на одну ось шин различных размеров, конструкций, моделей, с различными рисунками протектора (21,3%);
- неисправность внешних световых приборов (9,3%);
- износ рисунка протектора (8,2%);
- разрыв колеса (7,4%);
- коэффициент светопропускания стекол менее нормативного (4,7%);
- неисправность рабочей тормозной системы (2,9 %);
- отсоединение колеса (2,6 %).

Решением данной проблемы может стать установление в автотранспортных средствах, осуществляющих грузоперевозки, интеллектуальных систем. Они способны предотвратить столкновение с другим автомобилем, сообщить водителю о неисправностях, позволяют проводить диагностику электронных систем автомобиля вне автотранспортного предприятия, определить вид и местонахождение возникшей неисправности в случае ее появления в рейсе без дополнительной аппаратуры.

В четвертую группу причин совершения ДТП водителями грузового транспорта входит несоблюдение правил дорожного движения, в частности – несоблюдение скоростного режима, нарушение правил проезда перекрестков, неправильные маневры при смене полосы движения.

Несоблюдение скоростного режима – скорость движения оказывает значительное влияние на тяжесть ДТП: чем она выше, тем большее количество механической (кинетической) энергии должно быть поглощено ударом.

Превышение скорости является самым частым нарушением ПДД: штрафы за нарушение скоростного режима составляют 85% от общего их количества на дорогах России.

Ужесточение ответственности за превышение скоростного режима не приводит к положительному результату, здесь более целесообразен комплекс следующих мер:

- оснащение автотранспортных средств, осуществляющих грузовые перевозки, специальной интеллектуальной системой контроля за скоростью, которая с учетом знаков дорожного движения, в том числе ограничивающих скоростной режим, должна сообщать водителю о нарушении ПДД и ограничивать мощность двигателя;

- снижение скоростного режима в городах до 40 км/ч, что позволит сократить число ДТП;

- организация одностороннего движения на узких участках дороги, увеличение и расширение участков дороги;

- выведение транзитного приграничного движения за пределы городов;

- освещение дорог и подсветка пешеходных переходов в течение всего темного времени суток;

- дифференциация полос для легковых и грузовых автомобилей на дорогах с многорядным движением, выделение отдельных полос для маршрутного пассажирского транспорта.

Нарушение правил проезда перекрестков – наиболее часто водители автотранспортных средств, осуществляющих грузовые перевозки, совершают ДТП из-за нарушения правил проезда перекрестков (17,9%).

В более чем 30% случаев (независимо от того, кто виновен в ДТП) основным фактором, приводящим к аварии, является несоблюдение знаков дорожного движения – 20,1%, ограниченная видимость при проезде перекрестков – 4,5%, неверный маневр при повороте – 7,8%. Решением данной проблемы может стать установка сверхзвуковых систем предупреждения столкновения, систем связи между транспортными средствами для оповещения об опасности на местах и зеркал, уменьшающих «мертвую зону» обзора.

Неправильный маневр при смене полосы движения – основными причинами ДТП из-за нарушения маневра при обгоне, являются: несоблюдение скоростного режима – 22%, недостаточный опыт вождения – 10%, выезд за полосу (например на крутом повороте) – 6,2%, потеря транспортным средством сцепления с дорожным покрытием – 2,4%, ошибка при торможении – 1,3%.

В числе мер, направленных на снижение числа ДТП, совершаемых при осуществлении маневра при смене полосы движения, следует отметить сосредоточение внимания на состоянии дорожного покрытия; поддержание состояния дорожной инфраструктуры в соответствии с существующими и ожидаемыми транспортными потоками; совершенствование опыта вождения посредством регулярного прохождения переподготовки и др.

Приведенный перечень причин возникновения ДТП не является исчерпывающим. Однако, если сосредоточить внимание даже на этих причинах и устранить их, количество ДТП существенно снизится.

4.5 Влияние технического состояния дорог на безопасность дорожного движения

Отрицательное следствие автомобилизации – дорожно-транспортные происшествия (ДТП), одной из причин которых является недостаточно высокое состояние автомобильных дорог. Ежегодно в мире на дорогах и улицах погибают около 500 тыс. человек, ранения различной степени тяжести получают до 15 млн. человек. Общий социально-экономический ущерб от транспортных ДТП составляет до 3% валового национального продукта.

В настоящее время в 55 странах с наиболее высокой автомобилизацией (Европейский Союз, США, Канада, Израиль) в общей сложности регистрируется около 1 млн. ДТП с пострадавшими (из них половина – в США), в которых число погибших составляет порядка 150 тыс. человек, число раненых – 6 млн. человек. В России до 2001 г. ежегодно совершалось в среднем около 160 тыс. дорожно-транспортных происшествий, в которых погибало около 30 тыс. человек. Но начиная с 2002 г. эти показатели постоянно растут в связи с существенным увеличением количества автотранспортных средств в стране, главным образом в крупных городах.

Российская Федерация занимает одно из первых мест по тяжести последствий дорожно-транспортных происшествий – число погибших на 100 ДТП в России в 8...10 раз больше, чем в США, Канаде и других странах с высоким уровнем автомобилизации. Такое же соотношение характерно для числа погибших на 100 000 единиц транспортных средств, что свидетельствует о наличии больших резервов в решении проблемы безопасности дорожного движения в России.

Безопасность движения представляет собой одно из важнейших потребительских свойств автомобильных дорог и характеризует надежность функционирования комплекса «водитель–автомобиль–дорога–среда» и его основных систем «дорожные условия – транспортные потоки» и «условия движения – режим движения автомобилей».

Каждое ДТП совершается, как правило, в результате неблагоприятного сочетания нескольких факторов, тесно связанных одного с другим. Оценить в каждом случае долю участия составляющих комплекса «водитель–автомобиль–дорога–среда» могут только специалисты, оснащенные современными приборами и оборудованием.

Особое место в обеспечении безопасности движения принадлежит дорожным условиям, то есть транспортно-эксплуатационным характеристикам дорог, хотя к наиболее весомым факторам, влияющим на безопасность дорожного движения, обычно относят ошибки водителей (так называемый человеческий фактор). По официальной статистике, виновность водителя в совершении ДТП фиксируется почти в 90% случаев, а на влияние дорожных условий официально отводят 10...20% поломки транспортных средств, а как самостоятельная причина возникновения ДТП дорожные условия регистрируются всего в 5% случаев.

Вместе с тем, возникновение значительной части ДТП является следствием влияния отдельных неблагоприятных факторов дорожных условий

или их сочетаний. Так, в исследованиях условий движения на дорогах в равнинной местности и на горных дорогах выявлено косвенное влияние неблагоприятных дорожных факторов, соответственно в объеме 60...75% и 47% ДТП. При этом установлено, что влияние дорожных условий на процесс возникновения ДТП следует рассматривать в качестве фактора, стимулирующего ошибки водителей в выборе режима движения автомобиля.

Доля ДТП, в которых их возникновению способствовали неблагоприятные дорожные условия, является стабильной в течение целого ряда лет, и, как правило, не превышает 12% от всех ДТП. Самые частые причины ДТП из числа дорожных представлены в табл. 4.1.

Таблица 4.1 – Дорожные причины возникновения ДТП, %

Элементы и характеристики дорог как причины ДТП	Дороги	
	федеральные	другие
Скользкое покрытие	60,3	45,1
Покрытие с неровностями	9,6	20,5
Плохое содержание дорог в зимнее время	7,6	4,7
Плохое содержание, недостаточная ширина или отсутствие обочин	6,0	6,1
Отсутствие знаков, разметки в необходимых местах, плохая видимость знаков днем и ночью	4,8	5,2
Сужение проезжей части дорожно-строительными машинами или материалами, отсутствие ограждений в местах производства работ	2,7	4,4
Отсутствие карманов для остановки автобусов, тротуаров и пешеходных дорожек	1,4	1,5
Отсутствие удерживающих ограждений, большой уклон, малый радиус кривой в плане, несоответствие габаритов моста, оборудования железнодорожных переездов требованиям и другие недостатки	6,7	10,9

Вопросы для самоконтроля:

1. Приведите классификацию грузовых и пассажирских перевозок.
2. Приведите классификацию затрат на выполнение перевозок.
3. Назовите основные пути повышения эффективности перевозок грузов и пассажиров на автотранспорте.
4. Что понимают под человеческим фактором как главной причиной дорожно-транспортных происшествий?
5. Назовите технические средства обеспечения безопасности дорожного движения.

ТЕМА 5. АВТОМОБИЛИЗАЦИЯ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

5.1 Загрязненные окружающей среды продуктами отработки автомобильного транспорта

К главным источникам загрязнения окружающей среды и потребителям энергоресурсов относятся автомобильный транспорт и инфраструктура автотранспортного комплекса.

Загрязняющие выбросы в атмосферу от автомобилей по объему более чем на порядок превосходят выбросы от железнодорожных транспортных средств. Отработавшие газы двигателей внутреннего сгорания содержат более 200 вредных наименований вредных веществ и соединений, в том числе и канцерогенных. Нефтепродукты, продукты износа шин, тормозных накладок, сыпучие и пылящие грузы, хлориды, используемые в качестве антиобледенителей дорожных покрытий, загрязняют придорожные полосы и водные объекты.

В мировом балансе загрязнений, основная доля (54%) приходится на автомобильный транспорт, но в разных странах доля неодинакова и колеблется от 13...30% до 60...80%. Один автомобиль при пробеге 15 000 км сжигает в среднем 2 т топлива, около 26...30 т воздуха, в том числе 4...5 т кислорода, что в 50 раз больше потребностей человека. При этом автомобиль выбрасывает в атмосферу: угарного газа – 700 кг/год, диоксида азота – 40 кг/год, несгоревших углеводородов – 230 л, твердых веществ – 2...5 кг/год.

Автомобильные газы представляют собой смесь, состоящую из 1 000 – 1 200 индивидуальных компонентов, среди которых:

- нетоксичные – азот N , кислород O , пары воды, углекислый газ CO_2 ;
- токсичные – окиси углерода, углеводороды, оксиды азота, альдегиды, сажа, бенз(а)пирен, соединения свинца, формальдегид, бензол и другие компоненты.

Главный компонент выхлопов двигателей внутреннего сгорания (кроме шума) – угарный газ CO – опасен для человека, животных, вызывает отравления различной степени в зависимости от концентрации. При взаимодействии выбросов автомобилей и смесей загрязняющих веществ в воздухе могут образоваться новые вещества, более агрессивные, чем их материнские продукты.

Районы с повышенным содержанием в воздухе этих веществ превращаются в зоны повышенного риска необратимой потери здоровья, сейчас в них проживают около 15 млн. человек. На прилегающей территории к автомагистралям вода, почва и растительность является носителями ряда канцерогенных веществ. Таким образом, значения концентрации вредных веществ должны быть учтены при строительстве новых объектов, при эксплуатации и реконструкции существующих в составе величины фоновой концентрации вредных веществ, для заданного района.

Практически же вследствие физико-механических процессов в цилиндрах двигателя действительный состав отработавших газов очень сложный и

включает более 200 компонентов, большая часть которых токсична (табл. 5.1).

Таблица 5.1 – Основные компоненты отработавших газов автомобильных двигателей

Компоненты	Двигатель	
	бензиновый	дизельный
Азот N , % объема	74...77	76...78
Кислород O_2 , % объема	0,2...8,0	2...18
Пары воды H_2O , % объема	3,0...13,5	0,5...10,0
Углекислый газ CO_2 , % объема	5,0...12,0	1...12,0
Углеводороды, CH (суммарно), % объема	0,2...3,0	0,01...0,50
Угарный газ CO , % объема	0,1...10,0	0,01...0,30
Оксид азота NO_x , % объема	0,0...0,6	0,005...0,200
Альдегиды, % объема	0,0...0,2	0,0...0,06
Оксиды серы (суммарно), % объема	0,0...0,003	0,0...0,015
Сажа, мг/м ³	0,0...100	0,0...20 000
Бенз(а)пирен, мг/м ³	0,0...25	0,0...10,0
Соединения свинца, мг/м ³	0,0...60	–

Причиной образования *оксида углерода* CO и частично углеводородов является неполное сгорание углерода (массовая доля которого в бензинах достигает 85%) из-за недостаточного количества кислорода. Поэтому концентрации оксида углерода и углеводородов в отработавших газах возрастают при обогащении смеси ($\alpha < 1$).

Диоксид углерода CO_2 является нетоксичным, но вредным веществом в связи с фиксируемым повышением его концентрации в атмосфере планеты и влиянием на изменение климата. Основная доля образовавшегося в камере сгорания CO окисляется до CO_2 , не выходя за пределы камеры, так как замеренная объемная доля диоксида углерода в отработавших газах составляет 10...15 %, то есть в 300–450 раз больше, чем в атмосферном воздухе.

Углеводороды – многочисленные соединения различного типа (например, C_6H_6 или C_8H_{18}), состоящие из исходных или распавшихся молекул топлива. Их содержание увеличивается не только при обогащении, но и при обеднении смеси, что объясняется повышенным количеством непрореагировавшего (несгоревшего) топлива из-за избытка воздуха и пропусков воспламенения в отдельных цилиндрах. Образование углеводородов происходит также из-за того, что у стенок камеры сгорания температура газов недостаточно высока для сгорания топлива, поэтому здесь пламя гасится и полного сгорания не происходит. Наиболее токсичны полициклические ароматические углеводороды.

В дизельных двигателях легкие газообразные углеводороды образуются при термическом распаде топлива в зоне срыва пламени, в ядре и в переднем фронте факела, на стенках камеры сгорания и в результате вторичного впрыскивания (подвпрыскивания).

Оксиды азота NO_x представляют набор следующих соединений: N_2O , NO , N_2O_3 , NO_2 , N_2O_4 и N_2O_5 . В отработавших газах автомобильных двигателей преобладает NO (99 % в бензиновых двигателях и более 90 % в дизелях). В камере сгорания NO может образовываться:

- при высокотемпературном окислении азота воздуха (термический NO);
- в результате низкотемпературного окисления азотсодержащих соединений топлива (топливный NO);
- из-за столкновения углеводородных радикалов с молекулами азота в зоне реакций горения при наличии пульсации температуры (быстрый NO).

Оксиды серы образуются при сгорании серы, содержащейся в топливе по механизму, схожему с образованием CO .

Твердые частицы включают нерастворимые (твердый углерод, оксиды металлов, диоксид кремния, сульфаты, нитраты, асфальты, соединения свинца) и растворимые в органическом растворителе (смолы, фенолы, альдегиды, лак, нагар, тяжелые фракции, содержащиеся в топливе и масле) вещества.

Сажа (твердый углерод) является основным компонентом нерастворимых твердых частиц. В состав твердых частиц кроме сажи входят соединения серы, свинца.

Основными соединениями свинца в отработавших газах автомобилей являются хлориды и бромиды, а также (в меньших количествах) оксиды, сульфаты, фториды, фосфаты и некоторые их промежуточные соединения, которые при температуре ниже $370^\circ C$ находятся в виде аэрозолей или твердых частиц. Около 50% свинца остается в виде нагара на деталях двигателя и в выхлопной трубе, остаток уходит в атмосферу с отработавшими газами. Большое количество соединений свинца выбрасывается в воздух при использовании этого металла в качестве антидетонатора. В настоящее время соединения свинца в качестве антидетонаторов не применяются.

Концентрацию токсичных компонентов в отработавших газах оценивают в объемных процентах, миллионных долях по объему и реже – в миллиграммах на 1 л отработавших газов.

При отсутствии замкнутой вентиляции картера двигателя, а также испарения топлива из топливной системы источниками загрязнения окружающей среды автомобилями с карбюраторными двигателями являются *картерные газы*. Автомобиль также является источником загрязнения воздуха *пылью*. Растворенные в атмосферной влаге продукты сгорания автомобильного топлива – оксиды азота и серы – являются причиной выпадения *кислотных дождей*.

Автомобиль – сильный загрязнитель водоемов, подземных водных источников. Известно, что 1 л нефти может сделать непригодным для питья несколько тысяч литров воды. Большой вклад в загрязнение окружающей среды вносят процессы ТО и ремонта подвижного состава, которые требуют энергетических затрат и связаны с большим водопотреблением, выбросом загрязняющих веществ в атмосферу, образованием отходов, в том числе токсичных.

При эксплуатации автомобилей образуются *сточные воды*. Состав и количество этих вод различны. Сточные воды возвращаются обратно в окружающую среду, главным образом в объекты гидросферы (реки, каналы, озера, водохранилища) и суши (поля, накопители, подземные горизонты и др.). В зависимости от вида производства сточными водами на предприятиях транспорта могут являться:

- сточные воды от мойки автомобилей;
- нефтесодержащие стоки от производственных участков (моющие растворы);
- сточные воды, содержащие тяжелые металлы, кислоты, щелочи;
- сточные воды, содержащие краску, растворители.

В процессе проведения малярных работ (методом пневматического распыления) 40% лакокрасочных материалов поступает в воздух рабочей зоны. При проведении этих операций в окрасочных камерах, оборудованных гидрофилтрами, 90% этого количества оседает на элементах самих гидрофилтров, 10% уносится с водой. Таким образом, в сточные воды окрасочных участков попадает до 4% израсходованных лакокрасочных материалов.

Ремонтные работы сопровождаются также загрязнением почвы, накоплением металлических, пластмассовых и резиновых отходов вблизи производственных участков и отделений.

В автотранспортных предприятиях образуется также значительное количество *промышленных отходов*. Большая часть из них представляет собой вторичное сырье, которое целесообразно перерабатывать. Поэтому отслужившие аккумуляторы и шины, отработанные масла, пластические смазки, технические жидкости и другие отходы необходимо тщательно собирать и хранить в металлической таре на специально оборудованной для этого площадке, не допуская тем самым загрязнения ими ливневых вод и почвы. Объемы отходов не должны превышать значений, оговоренных в разрешении на их хранение, выданном АТП органами санитарно-эпидемиологического надзора. Их следует периодически вывозить в места утилизации или сдавать специализированным организациям, занимающимся сбором и переработкой вторичного сырья.

Таким образом, правильная организация работы с отходами на АТП позволяет решить сразу две важных задачи – снизить загрязнение окружающей среды и одновременно обеспечить качественное сырье для производства промышленных изделий и материалов, в том числе автомобильных (масла, аккумуляторы и др.).

Наряду с другими видами транспорта, промышленным оборудованием, бытовыми приборами автомобиль является источником искусственного *шумового фона* города, как правило, отрицательно воздействующего на человека. Перед населением современных городов возникает серьезная проблема борьбы с шумом, так как сильный шум не только ведет к потере слуха, но и вызывает психические расстройства. Опасность шумового воздействия усугубляется свойством человеческого организма накапливать

акустические раздражения. Под действием шума определенной интенсивности возникают изменения в циркуляции крови, работе сердца и желез внутренней секреции, снижается мышечная выносливость.

Опасным является также инфразвук, то есть звук с частотой менее 17 Гц. Его воздействие на организм вызывает сонливость, ухудшение остроты зрения и замедленную реакцию на опасность.

Неудовлетворительной остается и организация дорожно-транспортного движения, до сих пор не ограничивается въезд большегрузного и иногороднего транспорта на территорию городов, часто даже в центральные районы.

5.2 Экологические требования к автомобилям

Транспорт – одна из важнейших сфер в экономике любого государства, в частности, в России на автомобильный транспорт приходится около 70% перевозимых грузов. Но в то же время, с точки зрения наносимого экологического ущерба автотранспорт также лидирует по всем видам негативного воздействия: загрязнение воздуха – 95%, шум – 49,5%, воздействие на климат – 68% [13].

Зарождение экологических требований к автомобильному транспорту относится к началу 1990-х годов, когда высокие концентрации отработавших автомобильных газов в городах Западной Европы вынудили ООН создать комиссию по оценке негативного влияния автомобильного транспорта на Биосферу. Результатом ее работы стало введение в Японии, США и странах Европейского Союза экологического стандарта Евро-1, который вводил ограничения для бензиновых двигателей по оксидам углерода и азота, а также углеводородам.

В 1995 г. был принят стандарт Евро-2, устанавливающий более жесткие требования к используемому топливу и выбрасываемым токсинам. Его действие распространялось уже и на дизельные двигатели, в Российской Федерации данный стандарт был принят в 2005 г.

Стандарт Евро-3 был введен в зарубежных странах в 1999 г., он ужесточил требования к предельным количествам вредных веществ сразу на 30...40%, а для дизельных двигателей были дополнительно введены нормы выброса сажи. Также была упразднена действовавшая ранее 40-секундная фаза холостого хода, теперь проба отработавших газов берется и анализируется сразу после пуска двигателя. В РФ данный стандарт был принят в январе 2008 г.

Стандарт Евро-4 начал действовать в передовых зарубежных странах с 1 января 2005 г. для новых типов автомобилей, и с 1 января 2006 года – для всех новых автомобилей. Он на 50% ужесточил требования к выбросам по сравнению с предыдущим стандартом, выполнение его требований достигается установкой на автомобили каталитических нейтрализаторов (катализаторов) или фильтров технологической очистки (магнитной, ультразвуковой и др.). Также, начиная с момента введения Евро-4, обязательной становится система рециркуляции отработавших газов [15], снижающая содержание в них оксидов азота за счет возврата части газов во впускной коллектор (рис. 5.1).



Рисунок 5.1 – Система рециркуляции отработавших газов

К сентябрю 2009 г. в странах Евросоюза и США устанавливается действие нового стандарта Евро-5, предусматривающего для бензиновых двигателей снижение выбросов окисей азота и углеводородов на 25%, а для дизельных – снижение на 80% выбросов сажи и на 25% окисей азота. Для достижения требований Евро-5 автопроизводители начали применять систему непосредственного впрыска (рис. 5.2). В РФ норма Евро-5 начала действовать с января 2014 г., но полный переход на нее завершился только к 1 января 2016 г.

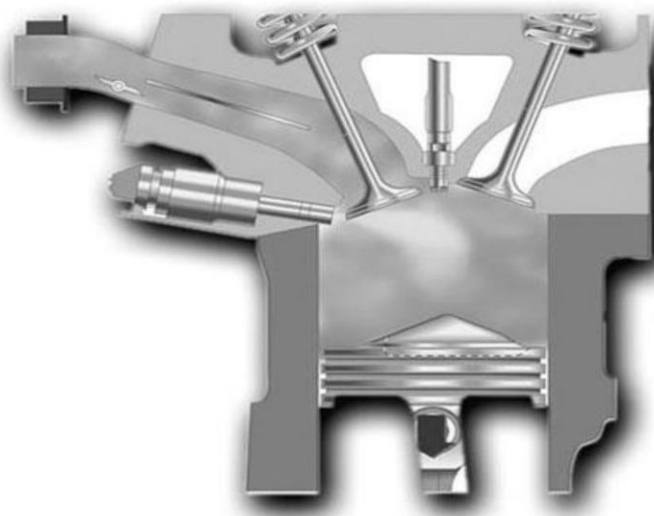


Рисунок 5.2 – Система непосредственного впрыска [14]

Евро-6 – последний из принятых экологических стандартов, изначально должен был вступить в силу в Европе 31 декабря 2013 года, но впоследствии его введение было перенесено на 2015 год. Согласно нормам Евро-6, выбросы углекислого газа новыми легковыми автомобилями должны составлять не более 130 грамм на километр пути (г/км).

В табл. 5.2 приведен сравнительный анализ предыдущих экологических стандартов для легковых автомобилей в сравнении с Евро-6 (в единицах г/км). В Российской Федерации нормативные значения характеристик топлива экологического класса Евро-6 на данный момент не разработаны.

Таблица 5.2 – Допустимые нормы выбросов для легковых автомобилей при различных экологических стандартах, г/км

Стандарт	СО	Углеводород	Летуч. орг. в-ва	NO _x	НС + NO _x	Взвеш. частицы
<i>Дизельные двигатели</i>						
Евро-1	2,72 (3,16)	–	–	–	0,97 (1,13)	0,14 (0,18)
Евро-2	1,00	–	–	–	0,7	0,08
Евро-3	0,64	–	–	0,50	0,56	0,05
Евро-4	0,50	–	–	0,25	0,30	0,025
Евро-5	0,50	–	–	0,18	0,23	0,005
Евро-6	0,50	–	–	0,08	0,17	0,005
<i>Бензиновые двигатели</i>						
Евро-1	2,72 (3,16)	–	–	–	0,97 (1,13)	–
Евро-2	2,2	–	–	–	0,50	–
Евро-3	2,3	0,2	–	0,15	–	–
Евро-4	1,0	0,1	–	0,08	–	–
Евро-5	1,0	0,1	0,068	0,06	–	0,005**
Евро-6	1,0	0,1	0,068	0,06	–	0,005**

Как видно из табл. 5.2, Евро-6 практически не меняет нормативы для бензиновых двигателей, тогда как дизели попадают под серьезнейший удар из-за оксидов азота, вырабатываемых ими в большом объеме.

5.3 Проблемы утилизации отходов от деятельности автотранспортного комплекса

В настоящее время серьезной экологической проблемой является как утилизация отслуживших автомобилей, так и их отдельных агрегатов. В отличие от развитых европейских стран, где уровень утилизации вышедших из эксплуатации автотранспортных средств ежегодно достигает 85%, в России этот показатель не превышает 15%.

Одна из причин данной ситуации в том, что в России один из самых старых автопарков в Европе – около 50% всех автомобилей имеют срок эксплуатации более 10 лет, вследствие чего сотни тысяч автомобилей ежегодно выбывают из строя. В начале 1990-х годов в Россию было ввезено огромное количество подержанных иномарок. В странах, где эти автомобили производились, в их стоимость была заложена и стоимость их последующей переработки. Однако эти деньги остались за рубежом, и теперь средства на утилизацию отслуживших свой срок иномарок приходится изыскивать владельцам. Как следствие, машины и их узлы бросаются во дворах домов, в пустынных местах, на неорганизованных свалках, загрязняя городские территории и природные ландшафты.

Шины, аккумуляторные батареи, стекла, металлические и полимерные детали, отработанное масло и другие эксплуатационные жидкости содержат большое количество вредных для Биосферы веществ. Но автовладельцы не заинтересованные сдавать отслужившие автомобили в утилизацию, чему способствует отсутствие документального подтверждения утилизации в РФ.

Система авторециклинга в России не развита, прежде всего, потому что отсутствует необходимая для её создания нормативно-правовая база. Систематизация основных проблем авторециклинга в России представлена на рис. 5.3.

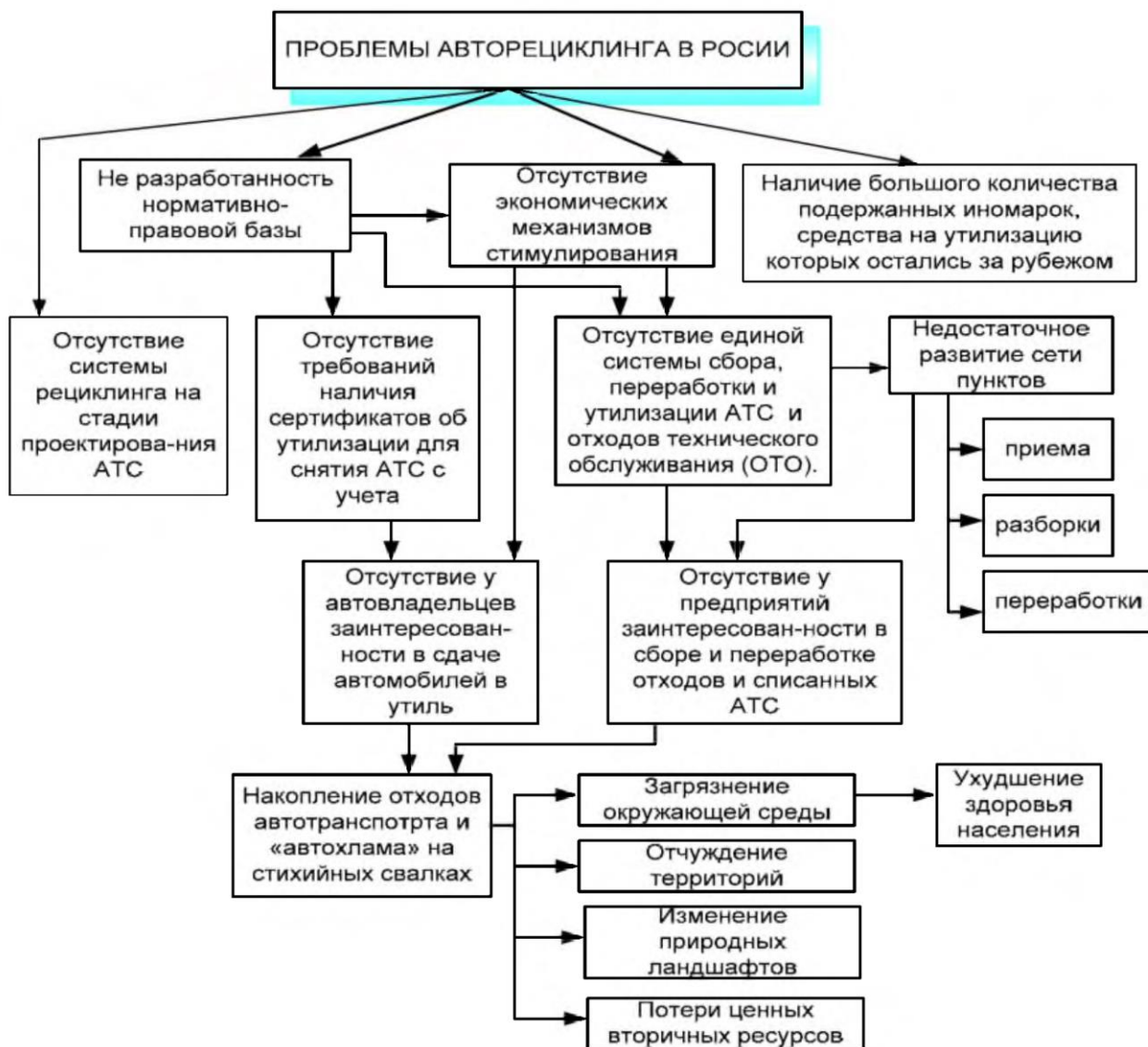


Рисунок 5.3 – Проблемы авторециклинга в России [16]

Автомобили и спецтехника на базе автомобильных шасси существенно облегчают решение целого ряда задач. Вместе с тем они создают комплекс экологических проблем, требующих адекватных действий, направленных на минимизацию вреда, наносимого природной среде и здоровью человека. Экологическую опасность представляют не только отработавшие газы двигателя, но и жидкие и твердые отходы эксплуатации автотранспортных средств, которые включают:

- отработанные аккумуляторы;
- изношенные шины;
- отработанные масла и нефтепродукты и отработанные технические жидкости;
- автотранспортные средства, запчасти и агрегаты, пришедшие в негодность, лом черных и цветных металлов;
- шламы очистных сооружений;
- промасляная ветошь, почва и песок, загрязненные нефтепродуктами, отработанные фильтры и фильтроэлементы.

Ни один из вышеперечисленных отходов не относится к разряду особо опасных, но при современных масштабах использования автотранспорта отходы его эксплуатации наносят существенный ущерб окружающей природной среде и здоровью человека.

Экологическую опасность в *отработанных аккумуляторах* представляют свинец (55...68% от веса аккумулятора), сурьма (1...3%), серная кислота (10...15%), эбонит, насыщенный свинцом и полихлорвинил (15...20%). Сбор аккумуляторного лома на территории России в 1990-х в среднем составлял 102 тыс. тонн (примерно 40% от ресурса), а в настоящее время – не более 35 тыс. тонн (менее 20%). В то же время, страны ЕС довели уровень сбора отработанных аккумуляторов в среднем до 88%, а США – до 96%.

На сегодняшний день известны два основных варианта переработки отработанных аккумуляторов: прямое сжигание и утилизация с предварительной разборкой. Оба варианта реализованы в промышленных масштабах.

По первому варианту аккумулятор, освобожденный от серной кислоты просто сжигается в плавильной печи. В результате получается черновой свинцово-сурьмяный сплав и газообразные продукты. При очевидной технологической простоте такой вариант требует применения высокоэффективного газоочистного оборудования, поскольку образующиеся при этом дымовые газы содержат свободный хлор, диоксины, пары свинца и сурьмы, окислы серы, а также значительное количество сажи.

По второму варианту из отработанных аккумуляторов производится слив электролита и его нейтрализация. Затем производится дробление осушенного аккумулятора до частиц размером не более 150 мм с последующим измельчением до размера частиц не более 30 мм. Затем производится сепарация полученного продукта на следующие фракции:

- металлическую (свинцово-сурьмяный сплав);
- оксидно-сульфатную (окислы и сульфат свинца);
- органическую (эбонит, полипропилен, полихлорвинил).

Органическая фракция отмывается от свинца и разделяется для повторного использования и для захоронения. Оксидно-сульфатная фракция вместе с раствором от промывки органической фракции подвергается выщелачиванию. Полученная твердая фаза посредством восстановительной плавки превращается в черновой свинец, а жидкая посредством выпаривания и очистки превращается в товарный сульфат натрия. Затем из металлической

фракции посредством низкотемпературной плавки получают свинцово-сурьмяный сплав.

Существует несколько вариантов утилизации *изношенных шин*. Наиболее простой и распространенный – это их сжигание. Этот вариант при всей его простоте далеко не рационален по двум причинам:

- сжигание изношенных покрышек сопровождается выделением в атмосферу диоксида, окислов серы и азота, тяжелых металлов и сажи;
- энергия, получаемая при сжигании изношенных покрышек, меньше затраченной на их производство.

Наиболее рациональным вариантом является механическое дробление шин и повторное использование полученной крошки для комплексов, кровельных листов, уплотнителей, подрельсовых прокладок и т.д.

Технология получения резиновой крошки из изношенных шин, как правило, двух- или трехстадийная и предусматривает предварительную резку шин (отделение протектора), измельчение в крошку и сепарацию крошки с отделением металлического и текстильного корда. В результате такой переработки изношенных шин получается резиновая крошка с размерами частиц от 2 мм до 0,1 мм и содержанием металлического корда не более 0,1%, и не более 0,5–0,1% текстильного корда.

Для получения резиновой крошки используется несколько альтернативных технологий измельчения изношенных шин: дробление вальцами или каландрами, криогенное дробление, озонная деформационная технология и высокотемпературная сдвиговая технология тонкого измельчения. Первые две технологии внедрены в промышленных масштабах, а три последние находятся на стадии разработки.

Криогенная технология дробления использует способность резины становиться хрупкой в жидком азоте. Благодаря этому криогенная технология позволяет получать резиновые порошки со средним размером 0,3–1,0 мм с низкой удельной поверхностью и высокой плотностью сшивки.

Озонная деформационная технология использует свойство озона девулканизировать резину, что существенно снижает затраты энергии и времени на процесс дробления. Расход озона составляет примерно 1 г на килограмм резины, озонная деформационная технология позволяет при комнатной температуре получать резиновую крошку с частицами 2–10 мм. Этот процесс экологически чистый и безотходный. Недостатком этой технологии является ядовитость озона, предельно допустимая концентрация которого в воздухе составляет $10^{-5}\%$.

Высокотемпературная сдвиговая технология тонкого измельчения основана на том, что при температурах 80–140°C происходит разрушение структуры резины по слабым молекулярным связям. В сочетании со сдвиговыми напряжениями это приводит к объемному разрушению резины на частицы размером 0,25–0,5 мм с развитой поверхностью и минимальным изменением физических свойств резины.

В результате описанных технологий из исходных покрышек получается 60–77% резиновой крошки, 11–22% металлокорда и 12–15% отходов текстиля и других включений.

Попадание *нефтепродуктов* в Биосферу происходит на всех этапах их жизненного цикла:

- на этапе добычи нефти и при ее переработке;
- в сфере торговли в результате халатного хранения, проливов и протечек;
- при использовании нефтепродуктов в технике или в качестве топлива;
- в процессе сбора и переработки отработанных масел и нефтеотходов;
- при переработке и повторном использовании отработанных масел и уничтожении нефтеотходов.

С позиций экологии наиболее приемлемым является использование нефтепродуктов в качестве смазочных материалов с последующим сбором образующихся отработанных продуктов и их переработки с целью повторного использования. Этот вариант обеспечивает наименьшее воздействие на окружающую среду.

Менее приемлемым с позиций экологии является использование нефтепродуктов и, в частности, отработанных масел в качестве топлива. Однако поскольку этот вариант пока экономически выгоден, он вполне допустим при использовании совершенного газоочистного оборудования.

Поскольку объемы образования отработанных технических жидкостей незначительны по сравнению с другими отходами, то их промышленная переработка и повторное использование, как правило, экономически нецелесообразны. Для предотвращения попадания отработанных технических жидкостей в окружающую среду наиболее приемлемо их термическое уничтожение на установках для сжигания нефтешламов.

Сбор и использование отработанных нефтепродуктов (ОНП) в России осуществляется по трем группам (ГОСТ 21046-86): ММО – масла моторные отработанные; МИО – масла промышленные отработанные; СНО – смесь нефтепродуктов отработанных. Применительно к автотранспортному комплексу наибольший интерес представляют группы ММО и СНО.

Отработанные нефтепродукты группы ММО состоят только из отработанных моторных масел. По своему компонентному составу содержат присадки и продукты их разложения (4–8%), смолы и другие продукты окисления масла (до 3%), органические соединения цинка, бария, кальция, серы, фосфора (до 2%), а также канцерогенные продукты неполного сгорания топлива и продукты износа деталей двигателя.

Отработанные нефтепродукты группы СНО предполагают менее квалифицированные условия сбора, то есть допускается наличие в их составе не только отработанных моторных масел, но и отработанных трансмиссионных масел, нефтяных промывочных жидкостей, а также жидких нефтепродуктов из очистных сооружений и нефтесодержащих вод (предварительно отделенных от воды и механических примесей). Как следствие, помимо экологически опасных компонентов, присутствующих в ММО, в отработанных нефтепродуктах группы СНО содержатся органические соединения хлора и не

регламентированные количества легких нефтяных компонентов, что обуславливает их высокую пожароопасность. Кроме того, наличие в составе этой группы верхнего слоя из очистных сооружений фактически предопределяет присутствие в них органических и неорганических соединений, непредсказуемых как по составу, так и по количеству.

Варианты повторного использования отработанных нефтепродуктов в начале 1990-х годов включали централизованную переработку на нефтеперерабатывающих предприятиях (30–40% от сбора), на собственные нужды предприятий (46–50%), сжигание в качестве котельного топлива (8–10%) и регенерацию с целью повторного использования по прямому назначению (1–3%). В настоящее время ситуация существенно изменилась, практически прекращена переработка отработанных моторных масел на нефтеперерабатывающих предприятиях. Прекращена практика отправки отработанных нефтепродуктов на экспорт в связи с существенным ростом транспортных тарифов. Регенерация отработанных нефтепродуктов также практически не осуществляется из-за морального и физического износа оборудования маслорегенерационных станций.

Таким образом фактически остались только два варианта повторного использования отработанных нефтепродуктов: использование на технологические нужды и в качестве котельного топлива.

Обеззоливание отработанных моторных масел осуществляется слабым раствором серной кислоты в воде. По этой технологии отработанные моторные масла при температуре 50–80°C смешиваются с раствором серной кислоты в соотношении 10:1 в реакторе с защитным антикоррозионным покрытием. После отстоя полученная смесь разделяется на два слоя. Нижний слой, содержащий воду, непрореагировавшую кислоту и высокозольный нефтешлам, сливается для последующей нейтрализации щелочными соединениями и уничтожения. Верхний слой после нейтрализующей промывки щелочным раствором и осушки представляет собой товарное котельное топливо из отработанных нефтепродуктов, пригодное для сжигания наравне с высококачественными мазутами. Выход котельного топлива по этой технологии составляет 90–95% от исходного осушенного сырья. Расход серной кислоты составляет 0,5–1% на исходное сырье в зависимости от его зольности.

Технология пиролиза отработанных моторных масел использует свойство высокомолекулярных нефтепродуктов при повышенных температурах разлагаться до органических соединений с меньшим молекулярным весом и, соответственно, меньшей вязкостью и низкой температурой вспышки. Эту технологию, как правило, используют для переработки отработанных моторных масел в дизельное или печное топливо.

Процесс пиролиза циклический с периодом около 85 часов осуществляется при постепенном повышении температуры с 400 до 700°C. В результате такого термического воздействия из отработанных моторных масел образуется около 90% товарного печного топлива, примерно 4% воды, 4% нефтяного кокса и около 2% углеводородных газов. Образовавшиеся углеводородные газы и около 4% печного топлива используется на обеспечение

нагрева самой установки, а кокс может служить топливом для котельных, работающих на угле.

Помимо технологий переработки отработанных моторных масел в топлива, в мировой практике известно не менее 15 процессов, используемых для их регенерации с целью получения базовых или товарных смазочных масел. Эти технологии более эффективны с позиций экологии, поскольку обеспечивают многократное использование масел. Однако эти технологии весьма сложные, дорогостоящие и, при современных сравнительно низких ценах на сырую нефть, экономически менее выгодны по сравнению с переработкой отработанных моторных масел в топливо.

Каждая технология регенерации отработанных моторных масел сочетает в себе один или несколько следующих процессов:

- отстой, центрифугирование и фильтрация (отделение воды, механических и твердых примесей);
- атмосферная перегонка (отделение топливных фракций);
- вакуумная перегонка (выделение дистиллятных масляных фракций);
- тонкопленочное вакуумное испарение (выделение тяжелых масляных дистиллятов);
- сернокислотная очистка (отделение присадок, смол и других продуктов окисления масел);
- очистка сжиженным пропаном (отделение присадок, смол и других продуктов окисления масел);
- контактная очистка адсорбентами (доочистка от смол и органических кислот);
- каталитическая гидроочистка водородом (удаление непредельных, сернистых и окисленных углеводородов).

5.4 Мероприятия по повышению экологической безопасности автомобильного транспорта

Ограничение загрязнения атмосферы, вызванного автомобилизацией, сводится к выполнению трех основных положений:

- совершенствование автомобиля и его технического состояния – совершенствование конструкции автомобиля, создание новых типов силовых установок, применение новых видов топлива, поддержание технического состояния автомобиля;
- рациональная организация перевозок и движения – совершенствование дорог, выбор парка подвижного состава и его структуры, оптимальная маршрутизация автомобильных перевозок, организация и регулирование дорожного движения позволяет снизить выбросы вредных веществ на 20%, рациональное управление автомобилем;
- ограничение распространения загрязнения от источника к человеку – транспортная планировка городов, специальные защитные сооружения, градостроительные мероприятия.

1. *Техническое состояние автомобиля* – недостаточно разработать и изготовить экономичную модель автомобиля, важно в процессе эксплуатации поддерживать на исходном уровне все выходные показатели автомобиля. Эксплуатация технически неисправных автомобилей увеличивает массу выбросов вредных веществ в окружающую среду до 40%.

Влияние технического состояния автомобиля на массу выбросов вредных веществ связано с двумя основными причинами: нарушение состава горючей смеси и ее воспламенение (табл. 5.3).

Таблица 5.3 – Влияние неисправностей двигателя на выбросы вредных веществ

Вид неисправности	Увеличение выбросов, %	
	CO	CH
Неправильная регулировка системы холостого хода	34–40	30–35
Увеличение уровня топлива в поплавковой камере	50	–
Негерметичность клапана экономайзера	40–55	60–70
Износ деталей ускорительного насоса	до 10	до 40
Повышение сопротивления воздушного фильтра	25	30
Раннее зажигание	12–16	15–20
Увеличение зазора между электродами свечей	–	до 30
Отказ свечи зажигания четырехцилиндрового двигателя	–	до 100
Предельный износ цилиндро-поршневой группы	–	до 120

2. *Рациональное управление автомобилем* – в бензиновых двигателях с искровым зажиганием источниками вредных выбросов являются отработавшие газы, картерные газы и испарения топлива из системы питания. Практическая работа бензинового двигателя происходит на обогащенных топливовоздушных смесях.

В этих случаях недостаток кислорода является основной причиной образования оксидов углерода и углеводородов в отработанных газах. Их снижение достигается обеднением смеси и стабилизацией ее воспламенения. И, наоборот, при обеднении смеси увеличивается концентрация оксидов азота.

Для уменьшения выделения всех основных токсичных компонентов целесообразно применять глубокое расслоение смеси, при котором в первой стадии процесс сгорания происходит в зоне обогащенной смеси, а во второй стадии – в зоне обедненной смеси.

Для уменьшения расхода топлива и массы выброса вредных веществ в хороших дорожных условиях необходимо использовать самую высокую передачу. При этом важно не допускать работу двигателя на низкой частоте вращения, которая может привести к повышенным износам. Самое большое количество вредных веществ в отработанных газах выбрасывается при работе двигателя на форсированных режимах. Наиболее вредными являются режимы разгона и торможения двигателя.

3. *Экологичность автотранспорта* – согласно европейскому стандарту предусматриваются следующие методы снижения состава вредных примесей в отработавших газах: для двигателей с рабочим объемом свыше 2 литров – применение трехступенчатых катализаторов, для двигателей объемом 1,4...2 литра – одно из четырех решений:

- трехступенчатые нейтрализаторы для двигателей обычных конструкций;
- двигатели, работающие на бедных смесях, применение нейтрализаторов оксидов азота;
- двигатели, работающие на бедных смесях, применение нейтрализаторов оксидов азота и рециркуляция отработавших газов;
- двигатели, работающие на бедных смесях, рециркуляция отработавших газов, трехступенчатые нейтрализаторы.

Решение экологических проблем автотранспорта требует значительных финансовых средств, изыскать которые на предприятиях-изготовителях сейчас практически невозможно. Необходимо создать и запустить экономические механизмы, стимулирующие приобретение и эксплуатацию экологически чистых транспортных средств, мобилизацию средств на их производство.

Вопросы для самоконтроля:

1. Зачем необходимо разбирать автомобиль при утилизации?
2. Какие обязательные работы следует произвести перед разборкой автомобиля?
3. Как производится переработка отработанных аккумуляторов?
4. Опишите технологии переработки изношенных шин.
5. Как перерабатываются отработавшие масла и технические жидкости?

**Вопросы для подготовки к зачету по учебной дисциплине
«Введение в специальность (по профилю)»**

1. Виды инженерной деятельности. Инженерная деятельность и природа.
2. Высшее инженерно-педагогическое образование в России.
3. История университета. Структура университета, факультета, кафедры.
4. Организация учебного процесса. Организация работы студентов.
5. Принципиальное отличие вузовской системы обучения от школьной.
6. Организация учебы в вузе, права и обязанности студентов.
7. Аудиторные занятия. Контроль знаний студентов.
8. Пути закрепления полученных знаний. Самостоятельная работа студентов.
9. Понятие отрасли науки и техники. Краткая характеристика транспортной отрасли.
10. Подвижной состав автомобильного транспорта.
11. Общая характеристика автомобильных двигателей.
12. Транспорт как отрасль материального производства.
13. Мировое автомобилестроение, его особенности.
14. Общие термины и понятия, характеристика современной транспортной системы.
15. Транспорт общего и специального назначения.
16. Неуниверсальный и дискретный транспорт, непрерывный транспорт.
17. Звенья транспортной системы: городской транспорт, промышленный транспорт, специальный транспорт.
18. Общегосударственная транспортная система.
19. Транспорт общего пользования.
20. Государственное значение транспорта.
21. Транспортный и перевозочный процессы.
22. Характеристика средств транспорта.
23. Технологические транспортные процессы при взаимодействии различных видов транспорта.
24. Обслуживание морских и речных портов, железнодорожных станций.
25. Организация взаимодействия различных видов транспорта.
26. Характеристики управления транспортным процессом.
27. Грузовые и пассажирские потоки транспорта.
28. Составление планов перевозок, организация перевозок.
29. Перевозочный процесс и его элементы.
30. Основные показатели работы транспорта.
31. Качественные показатели перевозочной работы.
32. Организация транспортного процесса.
33. Основные виды документации по транспортному процессу.
34. История развития автомобильного транспорта.
35. Техническая база автомобильного транспорта.
36. Характеристики подвижного состава.
37. Автотранспортные предприятия, технология и организация на автомобильном транспорте.

38. Автомобильный транспорт в России.
39. Научно-технические проблемы развития автомобильного транспорта.
40. Особенности конструкции автомобилей и автомобильных двигателей (по их классификации).
41. Условия эксплуатации автомобилей.
42. Транспортные условия перевозочного процесса.
43. Номенклатура основных видов грузов.
44. Коэффициент грузоподъемности автомобиля.
45. Климатические условия перевозок в зависимости от температуры окружающего воздуха.
46. Постоянные дорожные условия перевозок.
47. Переменные дорожные условия перевозок.
48. Предельные весовые параметры автомобилей в зависимости от категорий используемых дорог.
49. Минимальное расстояние для дистанции автомобилей, обеспечивающее безопасность движения.
50. Допустимые скорости движения автомобилей
51. Классификация автомобилей.
52. Основные размерные параметры автомобилей (габаритные размеры, база, колея, погрузочная высота, передний и задний углы свеса) для автомобилей общего назначения.
53. Основные размеры трехосных автомобилей.
54. Основные размеры автопоездов с прицепами.
55. Замеряемые радиусы поворота автомобиля.
56. Компонентные схемы современных автомобилей.
57. Активная безопасность автомобиля, принцип действия.
58. Пассивная безопасность автомобиля, принцип действия.
59. Расположение цилиндров автомобильных двигателей.
60. Основные параметры автомобильных двигателей (литраж, степень сжатия, эффективная мощность, КПД двигателя, крутящий момент, часовой расход топлива).
61. Тяговый баланс автомобиля (по составляющим).
62. Уравнение тягового баланса автомобиля.
63. Тормозные качества автомобиля (тормозной и остановочный путь).
64. Характеристика аварийности на дорогах.
65. Виды аварийных отказов систем автомобиля.
66. Организация диагностирования автомобилей.
67. Виды и характеристики инженерного оборудования дорог, повышающие безопасность движения.
68. Экологические требования к автомобилям.
69. Проблемы утилизации отходов от деятельности автотранспортного комплекса.
70. Мероприятия по повышению экологической безопасности автомобильного транспорта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Учебная дисциплина «Введение в специальность (по профилю)» является логическим продолжением курса «Введение в педагогическую специальность», также изучаемого студентами направления 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям). Транспорт на первом году обучения. Качественное освоение материала учебной дисциплины «Введение в специальность (по профилю)» является обязательным этапом подготовки будущего педагога профессионального обучения транспортного профиля, квалификация которого соответствует требованиям современного рынка труда. Приобретенные в процессе изучения данной дисциплины знания, умения и навыки, в первую очередь, необходимы для дальнейшего освоения дисциплин профессионально-педагогического цикла.

Учебное пособие «Введение в специальность (по профилю)» в полном объеме содержит теоретический материал, необходимый для подготовки студентов направления 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям). Транспорт промежуточному контролю по данной дисциплине.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ И РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зеер, А. Я. Психология профессий: учебное пособие для студентов вузов / А. Я. Зеер. – М. : Академический проект; Фонд «Мир», 2005. – 336 с.
2. Косырев, В. П. Непрерывная методическая подготовка педагогов профессионального обучения: монография / В. П. Косырев. – М. : АНО «СПО», 2006. – 348 с.
3. Моисеев, В. Б. Научно–педагогическая школа технического вуза как фактор развития инноваций в региональной системе профессионального образования / В. Б. Моисеев, В. В. Усманов, С. В. Сергеева и др. // Педагогическое образование и наука, 2010. – № 8. – С. 43–49.
4. Доброва, Л. В. Поэтапное формирование профессиональной компетентности студентов – будущих инженеров на различных ступенях общей и профессиональной подготовки / Л. В. Доброва // Современные проблемы науки и образования, 2014. – № 4. – С. 57–65.
5. Мальчик, А. Г. Модель формирования профессиональных компетенций студентов в системе многоуровневого непрерывного профессионального образования / А. Г. Мальчик, В. Н. Жигалов // Современные проблемы науки и образования, 2014. – № 3. – С. 32–39.
6. Пивоварова, Г. П. Управление самостоятельными занятиями студентов как условие активизации их познавательной активности / Г. П. Пивоварова // Активность личности в обучении (психолого-педагогический аспект): Сб. науч. трудов НИИ проблем высшей школы. – М.: НИИВШ, 1986. – 192 с.
7. Гончарова, Я. С. Организация самостоятельного информационного поиска будущего инженера: дис. канд. пед. наук : 13. 00. 08 / Я. С. Гончарова. – Красноярск, 2006. – 174 с.
8. Лавриков, И. Н. Экономика автомобильного транспорта : учебное пособие / И. Н. Лавриков, Н. В. Пеньшин; под науч. ред. д-ра экон. наук, проф. И. А. Минакова. – Тамбов : Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, Тамбов, 2011. – 116 с.
9. Бычков, В. П. Экономика автотранспортного предприятия : учебник / В. П. Бычков. – М. : ИНФРА-М, 2006. – 384 с.
10. Мусаева, Б. М. Методы ценообразования на грузовые и пассажирские перевозки, пути их совершенствования / Б. М. Мусаева // Деловой вестник предпринимателя, 2020. – № 2 (2). – С. 84–86.
11. Семененко, Г. М. Предупреждение дорожно-транспортных происшествий с участием транспортных средств, осуществляющих грузовые перевозки: проблемы и пути противодействия / Г. М. Семененко, А. А. Базулина, А. Н. Четвероус, Е. В. Кокарева // Вестник Волгоградской академии МВД России, 2022. – № 3 (62). – С. 29–37.
12. Стрилец, О. В. Дорожно-транспортные происшествия с участием пешеходов: уголовно-правовые и криминологические аспекты / О. В. Стрилец, Г. М. Семененко, А. А. Пшеничкин // Вестник Волгоградской академии МВД России, 2019. – № 2 (49). – С. 48–56.

13. Влияние транспорта на окружающую среду: проблемы и пути решения // Vtorothodi.ru : [сайт]. — URL: <https://vtorothodi.ru/ecology/vliyanie-transporta-na-okruzhayushhuyu-sredu> (дата обращения: 31.03.2019).

14. Соломахин, Ю. В. Экологические требования к бензиновым автомобилям // Ю. В. Соломахин, Н. С. Каминский, Д. В. Стыценко // Автомобильный транспорт Дальнего Востока, 2016. – № 1. – С. 293–298.

15. Панчишный, В. И. Система нейтрализации отработавших газов автомобильных двигателей / В. И. Панчишный // Автомобильная промышленность, 2008. – № 10. – С. 20–22.

16. Макаров, А. В. Проблемы утилизации отхода автотранспортного комплекса / А. В. Макаров, П. П. Володькин // Проблемы и перспективы развития автомобильного транспорта. Материалы Международной научно-практической конференции, 2013. – С. 168–174.

Учебное издание

**КАЛАЙДО Александр Витальевич
КИРЕЕВА Елена Ивановна**

ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ (ПО ПРОФИЛЮ)

Учебное пособие

В авторской редакции

**Подписано в печать 23.12.2024 г. Формат 60×84/16.
Бумага офсет. Гарнитура Times New Roman
Печать ризографическая. Усл. печ. л. 4,88.
Тираж 100 экз. Зак. № 110.**

**ФГБОУ ВО «ЛГПУ»
Издательство ЛГПУ
ул. Оборонная, 2, г. Луганск, 291011. Т/ф: +7-857-258-03-20.
e-mail: knitaizd@mail.ru**