

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра машиностроения и транспорта

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

_____ Е.И. Луковникова
« ____ » _____ 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЕЙ

Б1.В.ДВ.05.01

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ

Автомобили и автомобильное хозяйство

Программа академического бакалавриата

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

| | |
|--|-----------|
| 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | 3 |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | 4 |
| 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ | 4 |
| 3.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения..... | 4 |
| 3.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости | 5 |
| 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 5 |
| 4.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий | 5 |
| 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам | 7 |
| 4.3 Лабораторные работы..... | 58 |
| 4.4 Семинары / практические занятия..... | 58 |
| 4.5 Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат..... | 58 |
| 5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 59 |
| 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 60 |
| 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 60 |
| 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 60 |
| 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 61 |
| 9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ, лабораторных работ..... | 61 |
| 10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 66 |
| 11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 66 |
| Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине..... | 68 |
| Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины | 74 |
| Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе | 75 |

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Вид деятельности выпускника

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к производственно-технологическому виду профессиональной деятельности выпускника в соответствии с компетенциями, указанными в учебном плане.

Цель дисциплины

Формирование у бакалавров системы научных и профессиональных знаний и навыков в области технической эксплуатации автомобильного транспорта, направленных на преобразование знаний об автомобиле, его надежности, окружающей среде и условиях использования в новые технические, технологические, экономические и организационные системы, обеспечивающие поддержание высокого уровня работоспособности автомобильных парков при рациональных материальных и энергетических затратах, а также формирование профессионально-нравственных качеств, развитие интереса к дисциплине и к избранной специальности.

Задачи дисциплины

- овладение программно-целевыми методами системного анализа, прогнозирования, умения вскрывать недостатки и противоречия на производстве, работать с персоналом инженерно-технической службы;

- создание у студентов основ широкой теоретической подготовки в области управления работоспособностью автомобилей, позволяющей будущим инженерам ориентироваться в потоке научно-технической информации и обеспечивающей им возможность использования достижений научно-технического прогресса в своей практической деятельности;

| Код компетенции | Содержание компетенций | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|-----------------|---|---|
| ПК-14 | Способность к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций | знать: - классификации, устройства и принципы действия гидравлических, электрических, электронных и теплотехнических систем ТиТТМО отрасли; характеристики и функциональные узлы и элементы; типовые узлы и устройства, их унификация и взаимозаменяемость; уметь: - выполнять технические измерения механических, газодинамических и электрических параметров ТиТТМО, пользоваться современными измерительными средствами; владеть: - навыками организации технической эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов; |
| ПК-15 | Владение знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности | знать: - принципы работы, технические характеристики и основные конструктивные решения узлов и агрегатов ТиТТМО отрасли; принципиальные компоновочные схемы; теории движения; рабочих процессов агрегатов и систем, основных показателей эксплуатационных свойств ТиТТМО отрасли; |

| | | |
|-------|---|--|
| | | <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять диагностику и анализ причин неисправностей, отказов и поломок деталей и узлов ТиТТМО; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методиками безопасной работы и приемами охраны труда. |
| ПК-16 | Способность к освоению технологий и форм организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и технологических машин и оборудования | <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы работы эффективных показателей, рабочие процессы силовых агрегатов ТиТТМО отрасли, оценочные показатели эффективности работы используемых в отрасли силовых агрегатов различных типов; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной документацией; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью к работе в малых инженерных группах. |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.14 «Техническая эксплуатация автомобилей» относится к вариативной части и базируется на знаниях, полученных при изучении учебных дисциплин предыдущих семестров.

Дисциплина «Техническая эксплуатация автомобилей» базируется на знаниях, полученных при изучении таких учебных дисциплин, как «Конструкция и эксплуатационные свойства ТиТТМО», «Детали машин и основы конструирования», «Экономика предприятия»

Дисциплина представляет основу для изучения дисциплин: «Рабочие процессы и расчеты автомобиля», «Производственно-техническая инфраструктура предприятий».

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации бакалавр.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

| Форма обучения | Курс | Семестр | Трудоемкость дисциплины в часах | | | | | | Курсовая работа (проект), контрольная работа, реферат, РГР | Вид промежуточной аттестации |
|-------------------------------|------|---------|---------------------------------|------------------|--------|---------------------|----------------------|------------------------|--|------------------------------|
| | | | Всего часов | Аудиторных часов | Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Очная | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Заочная | 4 | - | 216 | 26 | 8 | 14 | 4 | 181 | - | экзамен |
| Заочная (ускоренное обучение) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

| | | | | | | | | | | |
|--------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Очно-заочная | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
|--------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

3.2. Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости

| Вид учебных занятий | Трудо- емкость (час.) | в т.ч. в ин- терактив- ной, актив- ной, иннова- ционной формах, (час.) | Распределение по курсам |
|--|-----------------------------|--|----------------------------|
| | | | 4 |
| I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего) | 26 | 6 | 26 |
| Лекции (Лк) | 8 | 2 | 8 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 14 | 2 | 14 |
| Практические занятия (ПЗ) | 4 | 2 | 4 |
| Групповые (индивидуальные) консультации | + | - | + |
| II. Самостоятельная работа обучающихся (СР) | 181 | - | 181 |
| Подготовка к лабораторным работам | 71 | - | 71 |
| Подготовка к практическим занятиям | 45 | - | 45 |
| Подготовка к экзамену в течение семестра | 65 | - | 65 |
| III. Промежуточная аттестация экзамен | 9 | - | 9 |
| Общая трудоемкость дисциплины час. зач. ед. | 216 | - | 216 |
| | 6 | - | 6 |

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий - для заочной формы обучения:

| № раз- дела и темы | Наименование раздела и темы дисциплины | Трудо- ем- кость, (час.) | Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоёмкость, час. | | | |
|--------------------------|--|-----------------------------------|---|--------------------------------|-----------------------------|---|
| | | | учебные занятия | | | самостоя- тельная ра- бота обу- чающихся |
| | | | лекции | практиче- ские заня- тия | лабора- торные работы | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Теоретические основы ТЭА, её нормативы и системы технического обслуживания и ремонта автомобилей | 41 | 2 | 1 | - | 38 |
| 1.1 | Цели и задачи технической эксплуатации. Требования к инженеру автомобильного транспорта. Методы обеспечения и закономерности процессов восстановления работоспособности автомобилей. Закономерности и методы определения нормативов ТЭА (VI вида). Закономерности формирования производительности и пропускной способности средств обслуживания (VII). Система технического обслуживания и ремонта автотранспортных средств. | 41 | 2 | 1 | - | 38 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-----|--|----|---|---|---|----|
| 2 | Особенности организации и технологических процессов технического обслуживания и ремонта шин и автомобилей | 53 | 1 | - | 4 | 48 |
| 2.1 | Работа автомобильной шины. Эксплуатационные качества шин. Факторы, влияющие на интенсивность и характер разрушения шин. Выбор и комплектование шин. Техническое обслуживание шин и колес. Ремонт шин. Организация технологического процесса ТО и ремонта шин и колес. Система учета и списания шин. Техническая эксплуатация газобаллонных автомобилей. | 53 | 1 | - | 4 | 48 |
| 3 | Управление производством на предприятиях автомобильного транспорта | 37 | 2 | 1 | - | 34 |
| 3.1 | Основные положения по управлению производством. Методы анализа и принятия решений при управлении производством. Формы и методы организации производства ТО и ремонта автомобилей. Формы и методы организации производства ТО и ремонта автомобилей. | 37 | 2 | 1 | - | 34 |
| 4 | Экологическая безопасность автомобильного транспорта | 25 | 1 | - | 4 | 20 |
| 4.1 | Экологическая безопасность автотранспортного комплекса. Виды и источники воздействий автотранспортного комплекса. Компоненты и размеры загрязнения окружающей среды. Юридический аспект борьбы с загрязнением окружающей среды. Методы и средства определения токсичности отработавших газов. Организационно-технические мероприятия по борьбе с загрязнениями окружающей среды. | 25 | 1 | - | 4 | 20 |
| 5 | Материально-техническое обеспечение предприятий автомобильного транспорта | 28 | 1 | 2 | - | 25 |
| 5.1 | Классификация изделий и материалов, используемых при ТЭА. Система (структуры и каналы) МТО. Методы расчетов расходов и запасов ресурсов. Ресурсосбережение на автомобильном транспорте. Вторичное использование ресурсов и утилизация: воды, металлов, смазочных материалов, шин, аккумуляторных батарей и других материалов. Мероприятия по экономии материальных и топливно-энергетических ресурсов. | 28 | 1 | 2 | - | 25 |
| 6 | Перспективы и направления развития ТЭА | 23 | 1 | - | 6 | 16 |
| 6.1 | Основные направления научно-технического прогресса на автомобильном транспорте. научная организация | 23 | 1 | - | 6 | 16 |

| | | | | | | |
|--|---|------------|----------|----------|-----------|------------|
| | труда (НОТ) при ТО и ремонте автомобилей. Концепция обеспечения контроля и регулирования нормативного технического состояния автомобильного парка России. Совершенствование системы обеспечения работоспособности автомобилей. Формирование и развитие рынка услуг. Повышение и обеспечение в эксплуатации требований к экологической безопасности автомобилей. Развитие новых информационных технологий и совершенствование систем управления качеством. | | | | | |
| | ИТОГО | 207 | 8 | 4 | 14 | 181 |

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

Раздел 1. Теоретические основы ТЭА, её нормативы и системы технического обслуживания и ремонта автомобилей.

Тема 1.1. Цели и задачи технической эксплуатации. Требования к инженеру автомобильного транспорта. Методы обеспечения и закономерности процессов восстановления работоспособности автомобилей. Закономерности и методы определения нормативов ТЭА (VI вида). Закономерности формирования производительности и пропускной способности средств обслуживания (VII). Система технического обслуживания и ремонта автотранспортных средств.

Обеспечение работоспособности и реализация потенциальных свойств автомобиля, заложенных при его создании (в частности, эксплуатационной надежности), снижение затрат на содержание, ТО и ремонт, уменьшение соответствующих простоев, обеспечивающих повышение производительности перевозок при одновременном снижении их себестоимости, т. е. повышение экономичности и обеспечение экологичности - основные задачи технической эксплуатации подвижного состава автомобильного транспорта.

Как область практической деятельности ТЭА - это комплекс взаимосвязанных технических, экономических, организационных и социальных мероприятий, обеспечивающих:

- 1) своевременную передачу службе перевозок или внешней клиентуре работоспособных автомобилей необходимой номенклатуры и количества и в нужное для клиентуры время;
- 2) поддержание автомобильного парка в работоспособном состоянии при:
 - рациональных затратах трудовых и материальных ресурсов;
 - нормативных уровнях дорожной и экологической безопасности;
 - нормативных условиях труда персонала

Как отрасль науки ТЭА определяет пути и методы управления техническим состоянием автомобилей и парков для обеспечения:

- регулярности и безопасности перевозок при наиболее полной реализации технико-эксплуатационных свойств автомобилей;
- заданных уровней работоспособности и технического состояния;
- оптимизации материальных и трудовых затрат;
- минимума отрицательного влияния автомобильного транспорта на население, персонал и окружающую среду.

Эффективность ТЭА обеспечивается **инженерно-технической службой (ИТС)**, которая реализует цели и задачи ТЭА.

Таким образом, техническая эксплуатация автомобилей является одной из подсистем автомобильного транспорта, который включает также подсистему коммерческой эксплуатации (КЭ), или службу перевозок, и подсистему управления (У).

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

- производственной структуры (подсистемы) конкретного предприятия или их объединений (транспортная компания, холдинг, коммерческое автотранспортное предприятие), осуществляющей наряду с перевозками поддержание парка в работоспособном состоянии;

- независимого хозяйственного субъекта, оказывающего платные услуги владельцам разнообразных автотранспортных средств всех форм собственности.

В первом случае главный вклад ТЭА состоит в том, что она обеспечивает подсистему коммерческой эксплуатации предприятия работоспособными и технически исправными транспортными средствами, т.е. **обеспечивает саму возможность реализации транспортного процесса**. Задачи подсистем коммерческой эксплуатации и управления - наиболее эффективно использовать исправные автомобили, получить доход и рассчитаться с системой ТЭА в соответствии с ее фактическим вкладом в транспортный процесс и полученной прибылью. Иными словами, между подсистемами предприятия (или группы предприятий) устанавливаются организационно-управленческие и производственно-хозяйственные отношения и связи.

Во втором случае, широко распространенном в рыночных условиях, система технической эксплуатации трансформируется в сервисную систему (автосервис).

Сервис (сервисная система) - 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. **Исполнитель** осуществляет в соответствии с существующими правилами предоставление услуг юридическим и физическим лицам - владельцам автотранспортных средств (**потребителям**). **Потребитель** использует, приобретает, заказывает услуги по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств либо имеет намерение воспользоваться ими.

Исполнителем и потребителем могут быть предприятие, организация, учреждение или граждане.

Техническая эксплуатация и сервис обычно включают 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;
- техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств в течение 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, тюнинг;
- сбор и утилизацию отходов, образующихся при эксплуатации автотранспортных средств, включая прием и направление на переработку списанных изделий;
- информационное обеспечение владельцев автотранспортных средств;
- обучение и консультацию персонала автотранспортных предприятий, предпринимателей, физических лиц - владельцев автотранспортных средств.

Требования к инженеру автомобильного транспорта

Определение и содержание понятия инженер

В современном понимании **инженер** – это специалист с высшим образованием, который, опираясь на теоретические знания, профессиональные навыки, деловые качества, **обеспечивает**, на основе анализа, расчетов и других методов, создание, преобразование или поддержание в работоспособном состоянии технических, технологических и других систем с заданными параметрами их функционирования.

Специфика производства делит весь инженерный корпус на четыре группы:

- конструирование и проектирование новых образцов подвижного состава, систем и сооружений (конструкторы, проектировщики, испытатели и пр.);
- промышленное изготовление автомобилей или индустриальное строительство сооружений (технологи, прорабы и пр.);
- поисково-изыскательские работы (геодезисты, геологи, картографы и др.);
- эксплуатация автомобилей, сооружений и систем в хозяйственной деятельности (технологии-эксплуатационники, инженеры-механики, -электрики, -гидравлики, инженеры по техническому обслуживанию (ТО) и ремонту и др.).

Функции и варианты деловой карьеры инженера-механика

Инженеру-механику свойственны следующие *виды производственной деятельности*:

- производственно-технологическая;
- организационно-технологическая;
- проектная;
- исследовательская.

Специалист *должен уметь*:

- самостоятельно принимать управляющие решения;
- планировать и организовывать технологические процессы ТО и ремонта;
- реконструировать и проектировать автотранспортные предприятия (АТП), цехи и участки, разрабатывать и внедрять новые технологические процессы, оборудование и оснастку;
- разрабатывать и вести техническую документацию, повышать квалификацию персонала;
- рассчитывать экономическую эффективность применения новой техники, технологий;
- применять компьютерные технологии;
- разрабатывать мероприятия по охране труда и защите окружающей среды.

Норматив насыщенности инженерами-механиками: 2 - 3 инженера на 100 автомобилей.

Особенность работы инженера-механика:

- одновременная эксплуатация в парке нескольких поколений и видов автомобилей, технологического оборудования, компьютеров и программ;
- универсальность, т.е. выполнение нескольких функций: технолога по ТО и ремонту, конструктора (модернизация средств ТО и ремонта), проектировщика (реконструкция цехов, производственных участков), экономиста (хозрасчет, логистика).

Методы обеспечения и закономерности процессов восстановления и работоспособности автомобилей

Данные по надежности автомобилей, систематизированные в виде соответствующих рекомендаций (система ТО и ремонта, виды ТО и ремонта, нормативы периодичности ТО и ресурса агрегатов, перечни операций ТО и ремонта и др.) определяют, что необходимо сделать для обеспечения работоспособности автомобилей. Эти технические воздействия можно выполнить различными способами (последовательность, оборудование, персонал и т.д.), т.е. применяя соответствующую технологию, устанавливающую, как при техническом обслуживании и ремонте следует обеспечивать необходимый уровень технического состояния автомобилей.

В общем виде технология (от греч. *τεχνος* – искусство, мастерство, умение + *λογος* – понятие, учение, наука, сфера знаний) представляет собой совокупность знаний о способах и средствах изменения или обеспечения заданных состояния, формы, свойства или положения объекта воздействия.

Применительно к технической эксплуатации автомобилей цель технологии – обеспечить заданный уровень работоспособности автомобиля или парка наиболее эффективными способами.

Технологический процесс – это определенная совокупность воздействий, оказываемых планомерно и последовательно во времени и пространстве на конкретный объект. В технологических процессах ТО и ремонта определены объекты воздействия (автомобиль, агрегат, система, узел, деталь, соединение или материал), место, содержание, последовательность и результат проводимых воздействий, их трудоемкость, требования к оборудованию, квалификации персонала и условиям труда.

Совокупность технологических процессов представляет собой производственный процесс предприятия. Оптимизация технологических процессов позволяет применительно к конкретным условиям производства определить наилучшую последовательность выполнения работ, обеспечивая высокую производительность труда, максимальную сохранность деталей, экономически оправданный выбор средств механизации и диагностики.

Завершенная часть технологического процесса, выполняемая одним или несколькими исполнителями на одном рабочем месте называется технологической операцией (чаще - операцией).

Часть операции, характеризующаяся неизменностью оборудования или инструмента, называется переходом. Переходы технологического процесса могут быть расчленены на движения исполнителя. Совокупность этих движений представляет собой технологический прием.

Для выполнения технологических процессов необходимы технологическое оборудование, оснастка, инструмент.

Технологическое оборудование – это орудия производства ТО и ремонта автомобилей, используемые при выполнении работ от начала до окончания технологического процесса. Оборудование подразделяется на специализированное, изготавливаемое непосредственно для целей технической эксплуатации автомобилей (моечные машины, подъемники, диагностические приборы, смазочно-

заправочные устройства и пр.), и общего назначения (металлорежущие и деревообрабатывающие станки, прессы, кран-балки и пр.).

По назначению технологическое оборудование подразделяется на подъемно-осмотровое, подъемно-транспортное, специализированное для ТО и специализированное для ТР.

Первая группа включает оборудование и устройства, обеспечивающие удобный доступ к агрегатам, механизмам и деталям, расположенным снизу и сбоку автомобиля. Сюда входят осмотровые каналы, эстакады, подъемники, опрокидыватели, гаражные домкраты.

Вторая группа включает оборудование для подъема и перемещения агрегатов, узлов и механизмов автомобиля. Это передвижные краны, электротельферы, кран-балки, грузовые тележки и конвейеры.

Третья группа – это оборудование, предназначенное для выполнения конкретных технологических операций ТО: уборочно-моечных, крепежных, смазочных, диагностических, регулировочных, заправочных.

Четвертая группа – оборудование, предназначенное для выполнения технологических операций ТР: разборочно-сборочных, слесарно-механических, электротехнических, кузовных, сварочных, медницких, шиномонтажных, вулканизационных и т.д.

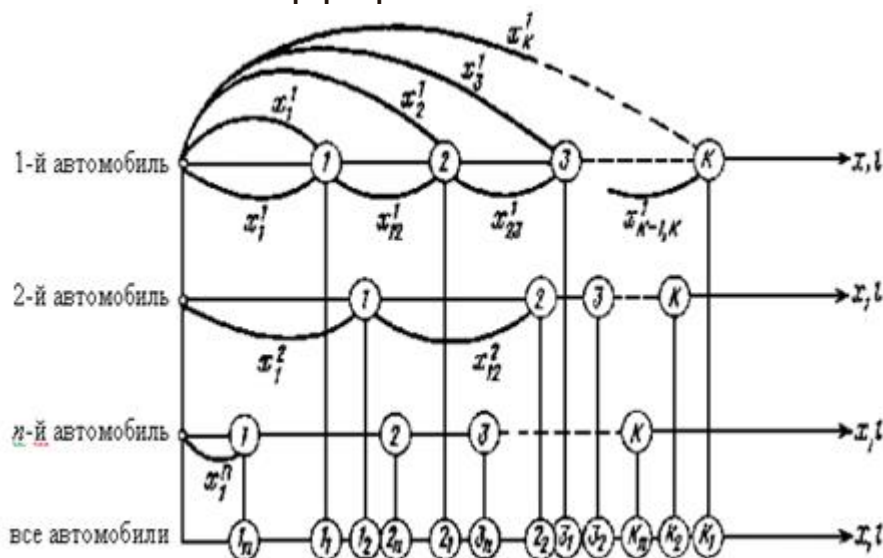
Технологическая оснастка - орудия и средства производства, добавляемые к технологическому оборудованию для выполнения определенной части технологического процесса.

Для рациональной организации производства необходимо, кроме того, знать, сколько автомобилей с отказами данного вида будет поступать в зону ремонта в течение смены (недели, месяца), будет ли их количество постоянным или переменным и от каких факторов оно зависит, т. е. речь идет не только о надежности конкретного автомобиля, но и группы автомобилей, например, автомобилей данной модели, колонны, АТП. При отсутствии этих сведений нельзя рационально организовать производство, т. е. определить необходимое число рабочих, размеры производственных площадей, расход запасных частей и материалов.

Взаимосвязи между показателями надежности автомобилей и суммарным потоком отказов для группы автомобилей изучают с помощью закономерностей третьего вида, которые характеризуют процесс восстановления – возникновения и устранения неисправностей изделий во времени.

Предположим, что фиксируются моменты появления одинаковых отказов в группе из n автомобилей. Очевидно, что наработки на отказы, во-первых, случайны для каждого автомобиля и описываются соответствующей функцией $F(x)$ или $f(x)$, во-вторых, эти наработки независимы у разных автомобилей, в-третьих, при устранении отказа в зоне ремонта безразлично, от какого автомобиля поступает отказ и какой он по счету.

Схема формирования потока отказов



К важнейшим характеристикам закономерностей третьего вида относятся средняя наработка до k -го отказа, средняя наработка между отказами для автомобилей, коэффициент полноты восстановления ресурса, ведущая функция потока отказов $\Omega(x)$ и параметр потока отказов $L(x)$.

Средняя наработка до k -го отказа

$$\bar{x}_k = \bar{x}_1 + \bar{x}_{12} + \bar{x}_{23} + \dots + \bar{x}_{k-1,k} = \bar{x}_1 + \sum_{k=2}^k \bar{x}_{k-1,k},$$

где \bar{x}_1 - средняя наработка до первого отказа; \bar{x}_{12} - средняя наработка между первым и вторым отказом; \bar{x}_{23} - средняя наработка между вторым и третьим и т.д.

Закономерности и методы определения нормативов ТЭА (IV вида).

Норматив – это количественный или качественный показатель необходимый для упорядочения процесса принятия и реализации решений.

По назначению нормативы подразделяются на регламентирующие:

свойства изделия (надежность, производительность, грузоподъемность и др.);

состояния изделия (нормальные, допустимые и предельные значения параметров технического состояния);

технические требования, определяющие порядок проведения определенных операций и работ ТО и ремонта;

ресурсное обеспечение (расход запасных частей, материалов, трудовых затрат и др.).

По уровню нормативы подразделяются на государственные (государственные стандарты, ОНТП и др.); межотраслевые (положение о ТО и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта и др.); отраслевые (типовые указания, отраслевые стандарты и др.); внутриотраслевые (нормативы качества ТО и ремонта, стандарты предприятий и др.).

Нормативы используются при определении уровня работоспособности автомобилей, планирования объемов работ, определении числа исполнителей, потребности в производственной базе.

К наиболее важным нормативам технической эксплуатации относятся периодичность ТО, ресурс изделия до ремонта, трудоемкость ТО и ремонта, расход запасных частей и материалов.

Периодичность ТО – это наработка (в километрах пробега или часах работы) между двумя последовательно проводимыми работами ТО. При проведении ТО применяются два основных метода доведения изделия до требуемого технического состояния:

по наработке, т.е. устанавливается определенная периодичность, при достижении которой состояние изделия восстанавливается до номинального или заданного технической документацией уровня;

по параметру технического состояния, т.е. при заданной периодичности производится контроль технического состояния и принимается решение о проведении предупредительных технических воздействий с целью доведения технического состояния изделия до номинального или установленного технической документацией уровня.

В общем виде операция ТО состоит из двух частей – контрольной и исполнительной, что необходимо учитывать при определении трудоемкости t_n и стоимости операции ТО.

$$t_n = t_k + kt_u,$$

где t_k и t_u – трудоемкость контрольной и исполнительной частей операций ТО;

k – коэффициент повторяемости.

При этом коэффициент повторяемости для случая проведения ТО по наработке $k=1$, т.е. контрольная и исполнительная части практически сливаются.

Целесообразность использования того или иного способа проведения ТО (с контролем или без него) определяется соотношением затрат на устранение и предупреждение отказов, на контрольную и исполнительную части операции, вариации случайных величин и другими факторами.

Стоимость проведения операций ТО:

$$C_n = C_k + kC_u,$$

где C_k и C_u – стоимость контрольной и исполнительной частей операций ТО.

На практике встречаются следующие методы определения периодичности ТО:

по допустимому уровню безотказности – основан на выборе величины наработки, при которой вероятность отказа элементов не превышает заданной величины;

по допустимому значению и закономерности изменения параметра технического состояния – основан на выборе величины наработки, при которой параметры технического состояния автомобилей с заданным уровнем вероятности не достигнут своего допустимого значения;

технико-экономический метод – основанный на выборе величины наработки, при которой будет иметь место минимум суммарных удельных затрат на ТО и ремонт;

статистических испытаний – основан на моделировании реальных и случайных процессов, в результате этого метода устанавливается рациональная периодичность технического обслуживания;

экономико-вероятный метод – обобщает предыдущие и учитывает экономические и вероятные факторы, а также позволяет сравнивать различные стратегии поддержания и восстановления ра-

ботоспособности автомобиля.

Метод определения периодичности ТО по допустимому уровню безотказности. Этот метод рассчитан на выборе такой рациональной периодичности, при которой вероятность отказа $F(x)$ элемента не превышает заранее заданной величины и называется риском.

Вероятность безотказной работы определяется:

$$P_d(x_i \geq l_0) \geq R_d = \gamma, \text{ т.е. } l_0 = x_\gamma,$$

где P_d – допустимая вероятность безотказной работы,

x_i – наработка на отказ,

$F=1-\gamma$ – риск,

l_0 – периодичность ТО,

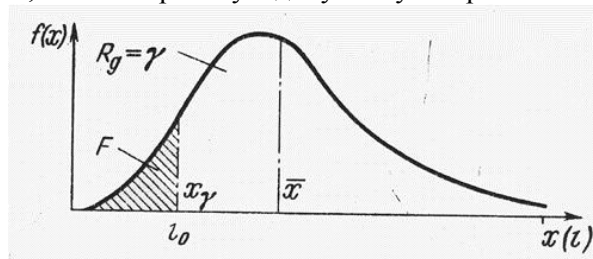
x_γ – гамма-процентный ресурс.

Для агрегатов и механизмов, обеспечивающих безопасность $R_d = 0,9 \div 0,98$ (90 ÷ 98%), для прочих узлов и агрегатов $R_d = 0,85 \div 0,9$.

В этом случае периодичность значительно меньше средней наработки на отказ и связана с ним следующим образом:

$$l_0 = \beta \bar{l} = \beta \bar{x}_i,$$

где β – коэффициент рациональной периодичности, учитывающий величину и характер вариации наработки на отказ, а также принятую допустимую вероятность безотказной работы.



Определение периодичности ТО по допустимому уровню безотказности

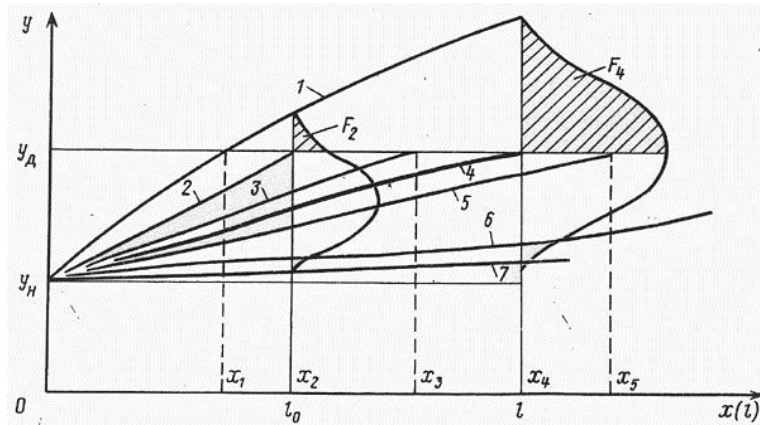
Из таблицы видно, чем меньше вариация случайной величины, тем большая продолжительность между операциями ТО при прочих равных условиях может быть назначена. Чем жестче требования к безопасности, тем ниже рациональная периодичность ТО.

Коэффициенты рациональной периодичности при различных значениях R_d и ϑ

| № | R_d | Коэффициенты вариации ϑ | | | |
|---|-------|-----------------------------------|------|------|------|
| | | 0,22 | 0,4 | 0,6 | 0,8 |
| 1 | 0,85 | 0,80 | 0,55 | 0,40 | 0,25 |
| 2 | 0,95 | 0,6 | 0,37 | 0,20 | 0,10 |

К примеру, периодичность контроля и восстановления предварительной затяжки крепежных соединений $\beta \cong 0,4 \div 0,6$.

Метод определения периодичности ТО по допустимому значению и закономерности изменения параметра технического состояния. Изменение определенного параметра технического состояния для каждой из группы автомобилей происходит по-разному. Однако в среднем для группы автомобилей тенденция изменения каждого параметра характеризуется кривой, по которой, а также по допустимому значению параметра «Уд» определяют среднюю наработку $x_i = \bar{l}$, тогда в среднем вся совокупность изделий достигает допустимого значения параметра технического состояния.



Определение периодичности ТО по допустимому значению и закономерности изменения параметра технического состояния

Средней наработке соответствует средняя интенсивность изменения параметра \bar{a} : при этом изделия, у которых интенсивность изменения параметра выше средней, т.е. $a_i > \bar{a}$ достигают предельного состояния значительно раньше (при меньшей наработке). Следовательно, при назначенной периодичности \bar{l} с вероятностью $F_v \approx 0,5$ будет зафиксирован отказ. Поэтому выбирают такую периодичность $l_0 < \bar{l}$, при которой вероятность отказа не будет превышать заданной величины риска F , например ($F=F_2$). В этом случае степень интенсивности изменения параметра технического состояния изделия выше, чем средняя. Максимально допустимая степень интенсивности изменения параметра технического состояния

$$a_0 = \mu \cdot \bar{a},$$

где μ – коэффициент максимальной интенсивности изменения параметра технического состояния, при этом должно соблюдаться условие:

$$P_d(a_i \leq a_d) = 1 - F = R_d.$$

На коэффициент μ влияют степень риска вариации V и вид закона распределения случайной величины.

Для нормального закона распределения

$$\mu = 1 + z\vartheta,$$

где $z = \frac{(x - \bar{x})}{\sigma}$ – нормированное отклонение, соответствующее доверительному уровню вероятности.

Для закона Вейбулла–Гнеденко коэффициент максимальной интенсивности изменения параметра

$$\mu = \frac{-m \sqrt{-\ln(1 - P_d)}}{\Gamma(1 + 1/m)},$$

где Γ – гамма-функция;
 m – параметр распределения.

Технико-экономический метод. Он связан с определением суммарных удельных затрат на ТО и ремонт с последующей их минимизацией. Минимум затрат соответствует оптимальной периодичности ТО – l_0 .

Удельные затраты на ТО:

$$C_1 = \frac{d}{l},$$

где l – периодичность ТО;
 d – стоимость выполнения операции ТО.

При увеличении периодичности стоимость выполнения операции ТО остаются постоянными или незначительно возрастают, а удельные затраты значительно сокращаются.

Увеличение периодичности ТО приводит к сокращению ресурса деталей, узлов, агрегатов,

механизмов и машин в целом и росту затрат на ремонт: $C_{II} = \frac{C}{L}$, где C – затраты на ремонт; L – ресурс до ремонта.

Выражение $C_I = C_I + C_{II}$ является целевой функцией, экстремальное значение которой соответствует оптимальному значению, т.е. для данного случая минимум удельных затрат.

Оптимальное значение периодичности ТО или минимум целевой функции определяется графически (рис. 4.14) или аналитически по зависимостям $C_I = f(l)$ и $C_{II} = \psi(l)$.

Технико-экономический метод применим для определения оптимальной периодичности работ, влияющих на безопасность движения, если при назначении уровня риска учитывать потери, связанные с дорожными происшествиями.

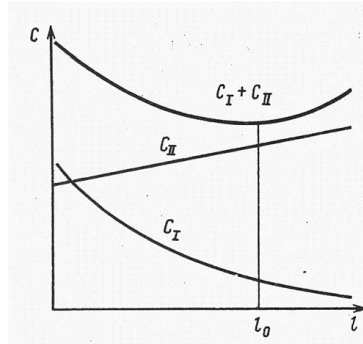
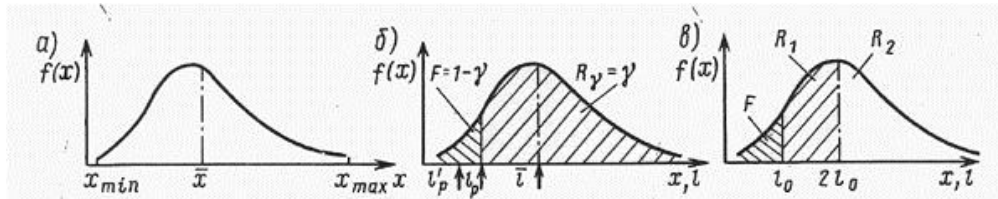


Схема определения периодичности ТО технико-экономическим методом

Экономико-вероятностный метод – учитывает экономические и вероятностные факторы и позволяет сравнить различные стратегии поддержания и восстановления работоспособности автомобиля.

Первая стратегия – устранение отказов и неисправностей по мере их возникновения, т.е. по потребности.



Методы выполнения ТО и ремонта:

а) – ремонт по потребности; б) – ТО по наработке;

в) – ТО по техническому состоянию

Удельные затраты:

$$C_{II} = \frac{C}{x} = \frac{C}{\int_{x_{\min}}^{x_{\max}} x \cdot f(x) dx}$$

где \bar{x} , x_{\min} , x_{\max} – средняя, минимальная и максимальная наработка на отказ; C – затраты на ремонт.

Преимущество стратегии – простота. Основные недостатки – неопределенность состояния автомобиля, в котором отказ может произойти в любое время; затруднено планирование и организация выполнения ТО и ремонта.

Вторая стратегия – предусматривает предупреждение отказов и неисправностей, восстановление исходного или близкого к нему состояния автомобиля и его узлов, агрегатов и систем. Однако теоретически отказ и неисправность могут произойти с периодичностью сколько угодно малой. Вторая стратегия не может выполняться в чистом виде, т.е. устранение отказов и неисправностей осуществляется в период проведения периодических контрольных и восстановительных операций.

Таким образом, можно говорить о смешанной стратегии, в результате которой проводится диагностическое и техническое обслуживание согласно предупредительной системе ТО и ремонта, а устранение отказов и неисправностей по мере их возникновения. В этом случае задается допустимая вероятность отказов или требуемая вероятность безотказной работы.

Средняя наработка, при которой будут устраняться отказы:

$$l'_p = \frac{\int_{x_{\min}}^{x_{\max}} l \cdot f(l) dl}{\int_{x_{\min}}^{l_p} f(l) dl},$$

где b_p – периодичность предупредительного обслуживания.

Отказы, возникшие раньше, чем проведено очередное l_p ($x_i < l_p$), устраняют по мере появления. Стоимость устранения этих отказов по любой стратегии равна C , т.е. имеем стоимость устранения отказов, возникающих с определенностью x_i , равную C .

Остальные работы проводятся с периодичностью b_p , стоимостью d и вероятностью данного события $R = P_d$.

Преимущества второй стратегии:

- гарантирован определенный уровень надежности работы автомобиля;
- затраты на поддержание исправного состояния ниже, чем при отказе ($d < C$), т.к. устранение отказа сопровождается дополнительными потерями, связанными с оказанием помощи на линии;
- возможность предупредительной организации ТО и ремонта определяет рациональные пути совершенствования системы ТО.

Основной недостаток – недоиспользование ресурса отдельных узлов, агрегатов и систем автомобиля, т.к. средняя периодичность проведения ТО и ремонта меньше наработки на отказ ($l_p < \bar{x}$).

Удельные затраты определяются отношением средневзвешенной стоимости одной операции K с средневзвешенной наработке:

$$C_{1-1} = \frac{c \cdot F + d \cdot R}{l_p \cdot R + l'_p \cdot F}.$$

Затем, дифференцируя выражение по l и приравнявая производную к нулю, определяем периодичность b_0 соответствующую C_{1-1} . При сравнении, удельных затрат в случае $C_{1-1 \min} < C_{II}$ предпочтительным является первый способ предупредительной стратегии, т.е. ТО.

В экономико-вероятностном методе так же, как и при определении оптимальной периодичности по безотказности используется понятие коэффициента оптимальной периодичности:

$$\beta \leq \frac{l_0}{x} = \left[\frac{2k_{II} \cdot \vartheta_x}{(1 + \vartheta_x^2)(1 - \vartheta_x^2)} \right]^{\vartheta_x}.$$

где $k_{II} = \frac{d}{c}$ – коэффициент, показывающий отношение стоимости ТО к стоимости устранения отказа;

ϑ_x – коэффициент вариации наработки на отказ при первой стратегии ($\vartheta_x < 1$).

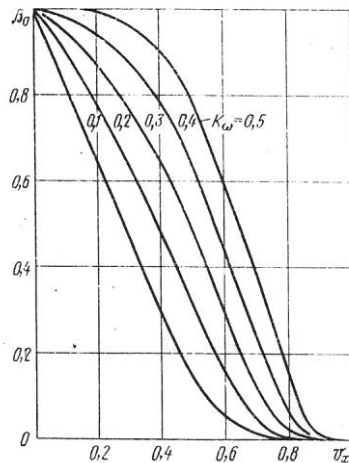
При наличии ограничений по безотказности коэффициент рациональной периодичности определяется:

$$\beta'_0 \leq \left[\frac{k_\omega}{0,5 \cdot (\vartheta_1^2 + 1)} \right]^{\frac{\vartheta_x}{1 - \vartheta_x}}, \text{ при } \vartheta_x < 1,$$

где $k_\omega = \frac{\omega_I}{\omega_{II}}$ – коэффициент сокращения параметра потока отказов;

ω_I – параметр потока отказов при использовании предупредительной стратегии;

ω_{II} – параметр потоков отказов при устранении отказов по потребности.



Оптимальная периодичность ТО при заданном уровне безотказности

Необходимо отметить, что принятие дополнительных требований по безотказности сокращает рациональную периодичность по сравнению с использованием только экономико-вероятностных критериев.

В первом приближении, не прибегая к расчетам по теоретическим зависимостям, коэффициент рациональной периодичности ТО может быть также найден графически.

Экономико-вероятностный метод позволяет найти рациональные пути совершенствования организации ТО. Действительно, если периодичность l_0 , то предупредительного воздействия требуют те изделия (первая группа), потенциальный отказ которых может возникнуть с некоторой вероятностью R_1 при наработке $l_0 < x_i < 2l_0$. Изделия же второй группы с потенциальной наработкой на отказ $x_i > 2l_0$ могут обслуживаться не при данном, а при последующих обслуживании. Вероятность этого события $R_2 = R - R_1$, поэтому при таком способе реализации предупредительной стратегии необходимо разделить изделия, которое осуществляется при помощи *диагностирования*, требующего дополнительных затрат.

В этом случае, с оптимальной периодичностью l_0 контролируются все неотказавшие до этого момента изделия. Стоимость этого контроля составляет d_k , а работы по доведению технического состояния до нормы, имеющие стоимость d_u , проводят только для первой группы изделий.

Также развитие предупредительной стратегии с использованием диагностирования будет целесообразно, если дополнительная стоимость контроля будет компенсирована уменьшением стоимости профилактической работы и ущерба от отказов.

Для случая учета только двух последовательных ТО удельные затраты при профилактике с предварительным контролем будут:

$$C_{1-2} = \frac{C \cdot F \cdot d_u \cdot R_1 + d_k \cdot R}{F \cdot l'_p + l_p \cdot R} = \frac{C \frac{F}{R} + d_{\Pi}}{l'_p \frac{F}{R} + l_p}$$

где $d_{\Pi} = d_k + kd_u$ – стоимость операции ТО с предварительным контролем;

C – затраты на ремонт;

F – вероятность появления отказа в определенном интервале наработки;

d_u – стоимость восстановительных работ;

R_1 – вероятность проведения восстановительных работ;

d_k – стоимость контрольно-диагностических работ (КДР);

l_p – периодичность проведения операций ТО;

l'_p – средняя наработка, с которой будут устраняться отказы;

R – вероятность проведения КДР;

$$k = \frac{R_1}{R_1 + R_2}$$

– коэффициент повторяемости, определяющий долю изделий, которые потребуют наряду с контролем еще и устранения возникших отклонений параметров технического состояния от нормальных значений.

Очевидно, что предварительный контроль целесообразен при $(C'_{1-2})_{\min} < (C_{1-1})_{\min}$.

Одним из методов проведения контрольных работ является диагностика, которая служит для

определения технического состояния автомобиля, его агрегатов и узлов без разборки и является техническим элементом ТО и ремонта.

Метод статистических испытаний основан на моделировании (имитации) реальных случайных процессов ТО, что дает возможность исключить влияние побочных факторов, резко сократить стоимость экспериментов и ускорить испытания.

Моделирование можно проводить вручную или на ЭВМ. Исходными данными для моделирования служат как фактические данные наблюдений, так и законы распределения случайных величин. При определении оптимальной периодичности ТО необходимо проделать следующее:

- предварительно назначают один или несколько значений периодичностей ТО ($\bar{l}_1, \bar{l}_2, \bar{l}_3, \dots u \text{ т.д.}$) и коэффициенты вариации ϑ_i ;
- создают два массива данных: наработка на отказ $[X]$ и периодичность ТО – $[L]$;
- выбирают из первого массива значение наработки до отказа x_i ;
- выбирают из второго массива периодичности ТО значение l_i , определяемое с учетом средней периодичности \bar{l} и ее вариации ϑ .

Пара чисел x_i и l_i называется *реализацией*. Если $x_i < l_i$, то фиксируется отказ, а при $x_i \geq l_i$ фиксируется выполнение операции ТО. В случае если вероятность отказов при моделировании больше заданной, то уменьшают исходные данные периодичности и повторяют моделирование.

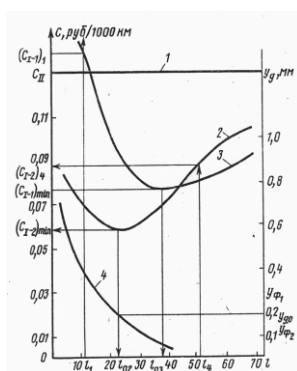
При увеличении периодичности ТО сокращается вероятность проведения операций диагностирования и возрастает вероятность появления отказов между ТО. Величина вероятности проведения операции ТО по результатам контроля и коэффициента повторяемости первоначально возрастает до определенного предела, а затем снижается.

Таким образом, при оптимальной производительности содержание операций ТО будет наиболее полным, а соотношение между контрольными и исполнительскими операциями рациональным.

Введение дополнительной величины (стоимость или трудоемкость выполнения профилактической или ремонтной операции) позволит в каждом отдельном случае определить суммарные удельные затраты на ТО и ремонт и сравнить различные периодичности ТО по экономическому критерию.

Сопоставление всех возможных стратегий, способов их реализации и соответствующих затрат можно проводить с использованием карты профилактической операции, на которой показаны:

- граница удельных затрат (1), соответствующая устранению отказа по потребности (C_{II});
- удельные затраты (2) при проведении ТО по параметру технического состояния, т.е. с предварительным контролем (C_{1-2});
- удельные затраты (3) при проведении ТО по наработке (C_{1-1});
- изменение допустимого отклонения параметра технического состояния (4) при проведении ТО по (C_{1-2}).



Карта профилактической операции

Карта для конкретного агрегата или узла позволяет:
 сравнивать различные методы и стратегии;
 определять для различных методов оптимальные периодичности и соответствующие им удельные затраты;
 назначать допустимые значения параметров технического состояния Уд при проведении ТО по параметрам технического состояния.
 Если, например, по результатам контроля при периодичности $l_{0,2}$ (C_{1-2}) фактическое значение

параметра технического состояния $У_{ф,2} > У_d$, то кроме диагностирования необходимо проведение исполнительской работы, т.е. доведение параметра технического состояния до номинального значения. При $У_{ф,2} < У_d$ исполнительскую часть операции при данном обслуживании не проводят. Из вышеизложенного следует, что, *во-первых*, применение диагностирования способствует развитию предупредительной стратегии ТО; *во-вторых*, целесообразность и способы проведения предупредительной стратегии (с диагностированием или без него) определяются технико-экономическими расчетами; *в-третьих*, в зависимости от принимаемой для данной операции периодичности приемлемой может быть любая из рассмотренных стратегий (сравним периодичности $l_1, l_{0.2}, l_{0.3}, l_4$).

Рассмотрим в общем виде несколько примеров определения периодичности ТО (l_0):

а) По допустимому уровню безотказности. Необходимо выбрать такую рациональную периодичность, при которой вероятность отказа $F(x)$ не превышает заданной степени риска.

Вероятность безотказной работы будет обеспечена, если

$$P_D(x_i \geq l_0) \geq R_D = 1 - F(x) = \gamma; \quad l_0 = x_\gamma,$$

где x_i – наработка на отказ;

$F(x) = (1 - \gamma)$ – вероятность отказа (риск);

x_γ – гамма-процентный ресурс.

Для всех механизмов и агрегатов, обеспечивающих безопасность движения, принимаем $R_D = 0,9$ и получим периодичность значительно меньше средней наработки на отказ $\bar{x}(\bar{l})$:

$$l_0 = \beta \cdot \bar{l} = \beta \cdot \bar{x}.$$

Коэффициент рациональной периодичности β учитывает коэффициент вариации ϑ наработки на отказ, а также принятую допустимую вероятность безотказной работы $R_D = 0,9$.

Для нормального закона распределения примем, например, $\vartheta = 0,2$ и в табл. 4.9 найдем $\beta = 0,75$.

В итоге найдем периодичность ТО автомобиля

$$l_0 = \beta \cdot \bar{l} = 0,75 \cdot \bar{l} = 0,75 \cdot \bar{x}.$$

б) По допустимому значению и закономерности изменения параметров технического состояния.

Располагая значениями параметров технического состояния нескольких агрегатов или механизмов к моменту наработки l , их допустимым $У_d$ и начальным $У_n$ значениями, нетрудно рассчитать наработку каждого до достижения величины l_d .

$$\text{Имеем } y_i = a_0 + a_{1i} l^b; \quad У_n = a_0,$$

где y_i – значение параметра ТС каждого автомобиля.

Допустимая наработка каждого автомобиля до достижения параметра $У_d$ будет

$$l_d = \left(\frac{У_d - a_0}{a_{1i}} \right)^{1/b}.$$

Определяем среднюю величину наработки

$$\bar{l}_d = \sum_{i=1}^n \frac{l_{di}}{n}.$$

Среднеквадратичное отклонение

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (l_{di} - \bar{l}_d)^2}{n-1}}.$$

Коэффициент вариации $\vartheta = \sigma / \bar{l}_d$.

Необходимо учесть коэффициент максимальной интенсивности изменения параметра технического состояния μ при соблюдении условия

$$P_D(l_i \leq l_{di}) = 1 - F = R_D.$$

На коэффициент μ влияет коэффициент вариации ϑ и вид закона распределения.

Для нормального закона распределения

$$\mu = 1 + z\vartheta,$$

$$z = \frac{(l_{Di} - \bar{l}_D)}{\sigma}$$

где

Если $\vartheta = 0,4 \div 0,6$, то коэффициент максимальной интенсивности μ для закона распределения Вейбулла–Гнеденко находят из зависимости

$$\mu = \frac{-\sqrt[3]{-\ln(1 - P_D)}}{\Gamma(1 + 1/m)},$$

где Γ – гамма-функция, m – параметр распределения.

Имея значение функции стандартного нормального распределения

$$\Phi(z) = 1 - F,$$

нетрудно определить значение ее аргумента Z и рассчитать искомое значение периодичности ТО (l_0):

$$l_0 = \bar{l}_D / \mu.$$

Если взять принятую выше допустимую вероятность безотказной работы $R_D = 0,9$ и $\vartheta = 0,2$, то тогда находим $z \approx 1,25$.

Отсюда периодичность ТО при $\mu = 1 + 1,25 \cdot 0,2 = 1,25$ будет

$$l_0 = \bar{l}_D / \mu = \frac{\bar{l}_D}{1 + 1,25 \cdot 0,2} = 0,8 \cdot \bar{l}_D.$$

По значениям P_D и ϑ из графика на рис. 4.13 найдем $\mu \approx 1,25$ и получим

$$l_0 = \bar{l}_D / \mu = \frac{\bar{l}_D}{1,25} = 0,8 \cdot \bar{l}_D.$$

в) В экономико-вероятностном методе так же, как и при определении периодичности по безотказности используется понятие коэффициента рациональной периодичности β :

$$\beta_0 \leq \frac{l_0}{l_D} = \left[\frac{2 \cdot k_{II} \cdot \vartheta}{(1 + \vartheta^2) \cdot (1 - \vartheta^2)} \right]^{\vartheta}, \text{ при } \vartheta < 1,$$

где $k_{II} = d/c$ – отношение затрат ТО к ремонту;

ϑ – коэффициент вариации.

Если агрегат или узел имеет показатели $k_{II} = 0,8$, $\vartheta = 0,2$, то получим

$$\beta_0 \leq \frac{l_0}{l_D} = \left[\frac{2 \cdot 0,8 \cdot 0,2}{(1 + 0,04) \cdot (1 - 0,04)} \right]^{0,2} = 0,81.$$

Если необходимо сократить параметр потока отказов при использовании предупредительной стратегии в четыре раза, т.е.

$$k_{\omega} = \frac{\omega_I}{\omega_{II}} = 0,25,$$

где ω_I – параметр потока отказов предупредительной стратегии;

ω_{II} – то же, при устранении отказов по потребности,

то коэффициент рациональной периодичности определится по формуле

$$\beta_0 \leq \frac{l_0}{l_D} = \left[\frac{k_{\omega}}{0,5 \cdot (\vartheta^2 + 1)} \right]^{\frac{\vartheta}{1-\vartheta}} = \left(\frac{0,25}{0,5 \cdot 1,04} \right)^{0,25} \approx 0,83.$$

Для этих же значений $k_{\omega} = 0,25$ и $\vartheta = 0,2$ из графика на рис. 4.16 найдем, что $\beta'_0 \approx 0,88$.

Расчет коэффициентов рациональной периодичности показывает, что с уменьшением значения коэффициента вариации наработку на отказ ϑ увеличивается периодичность ТО, т.е. здесь исходя из первой стратегии стоимости C_I диагностических работ уменьшается, а затраты C_{II} на ремонт по второй стратегии возрастают или в общем случае $l_0 \rightarrow \bar{l}_D$.

Дополнительно необходимо провести анализ технико-экономического метода и метода статистических испытаний.

Закономерности формирования производительности

и пропускной способности средств обслуживания (VII вида)

Системы массового обслуживания в ТЭА

Рассматривая закономерности потоков восстановления, мы предполагаем, что устранение возникших отказов и неисправностей эквивалентно выполнению соответствующих требований.

Требования - зафиксированный комплекс воздействий, которые необходимо выполнить для поддержания (ТО) или восстановления (ремонт) работоспособности, а также подготовки автомобиля к работе. На автомобильном транспорте существуют требования, связанные с техническим состоянием (ТО, ремонт); в реальных условиях требование может включать комбинацию нескольких отказов или неисправностей; не связанные с техническим состоянием (заправка топливом, мойка, уборка, парковка и др.).

Средства обслуживания - технические сооружения, устройства, оборудование, образующие систему обслуживания и предназначенные для выполнения требований: цехи и участки предприятия; посты ТО и ремонта; посты заправки (АЗС) и мойки; технологическое оборудование; зоны стоянки, паркинги, мотели и др.

Поток требований - совокупность требований, поступающих в систему обслуживания за определенное время: год, месяц, неделю, смену, час, минуту.

Параметр потока требований - число требований в единицу времени: требований/ч (мин).

Поток требований служит основой для планирования производственной программы предприятия (цеха, участка, поста) и определяется:

- расчетно-аналитическим методом с использованием нормативов ТО и ремонта, данных по надежности;

- на основании анализа фактических данных по потокам требований;

- методом моделирования.

Особенности потока требований:

- неравномерность поступления во времени;

- неравномерность (случайность) продолжительности (трудоемкости) выполнения.

Системы, в которых случайными являются моменты поступления требований на обслуживание и продолжительность самих обслуживаний, называются системами массового обслуживания (СМО).

Примерами СМО в области технической эксплуатации автомобильного транспорта являются: посты, линии ТО, участки ремонтных мастерских и предприятий автомобильного транспорта, склады запасных частей, стоянки, АЗС и др.

Очевидно, для качественного и своевременного выполнения требований необходимы:

- персонал ИТС, включающий ремонтных и вспомогательных рабочих, техников, служащих и инженеров;

- средства труда, которые, вовлекаясь в производственный процесс, превращаются в основные производственные фонды, имеющие активную и пассивную части (применительно к ТЭА пассивная часть основных фондов - это здания, сооружения, коммуникации, создающие необходимые условия для выполнения ТО, ремонта и других воздействий, а активная - средства механизации и автоматизации (роботизации));

материалы, запасные части и энергия, необходимые для выполнения требований.

Имеющиеся помещения, оборудование, персонал, материалы и запасные части могут количественно и качественно соответствовать или не соответствовать потоку требований на поддержание и восстановление работоспособности автомобилей, и подготовку их к работе. В последнем случае пропускная способность средств обслуживания оказывается недостаточной, образуются очереди в ожидании выполнения требований и производительность самих автомобилей из-за потерь рабочего времени снижается. Для рациональной организации производства необходимо согласование работы персонала, средств обслуживания и потоков требований на обслуживание, основанное на понимании процессов в СМО и умении управлять ими, опираясь на закономерности ТЭА седьмого вида.

Структура и показатели эффективности систем массового обслуживания

СМО состоит из следующих элементов.

1 - *входящий поток* требований - совокупность требований к СМО на проведение определенных работ (заправка, мойка, ТО и др.) или оказание услуг (покупка изделий, деталей, материалов и др.). Входящий поток требований может быть постоянным и переменным.

Требования бывают однородные (одинаковые виды работ или услуг) и неоднородные (разные виды работ или услуг).

2 - очередь - требования, ожидающие обслуживания. Очередь оценивается *средней длиной* - числом объектов или клиентов, ожидающих обслуживания.

3 - *обслуживающие аппараты* (каналы обслуживания) - совокупность рабочих мест, исполнителей, оборудования, осуществляющих обслуживание требований по определенной технологии.

4 - *выходящий поток требований* - поток требований, прошедших СМО.

В общем случае выходящий поток может состоять из требований обслуженных и необслуженных. Пример необслуженных требований: отсутствие нужной детали для автомобиля, находящегося в ремонте.

5 - *закрывание* (возможное) СМО - состояние системы, при котором входящий поток требований зависит от выходящего.

На автомобильном транспорте после обслуживания требований (ТО, ремонт) автомобиль должен быть технически исправным.

Системы массового обслуживания классифицируются следующим образом.

1. *По ограничениям на длину очереди:*

- СМО с потерями - требование покидает СМО необслуженным, если в момент его поступления все каналы заняты;

- СМО без потерь - требование занимает очередь, даже если все каналы заняты; СМО с ограничениями по длине очереди m или времени ожидания: если существует ограничение на очередь, то вновь поступившее $(m + 1)$ -е требование выбывает из системы необслуженным (например, ограниченная емкость накопительной площадки перед АЗС).

2. *По количеству каналов обслуживания n :*

- одноканальные: $n = 1$;

- многоканальные $n > 2$.

3. *По типу обслуживающих каналов:*

- однотипные (универсальные);

- разнотипные (специализированные).

4. *По порядку обслуживания:*

- однофазовые - обслуживание производится на одном аппарате (посту); многофазовые - требования последовательно проходят несколько аппаратов обслуживания (например, поточные линии ТО; конвейерная сборка автомобиля; линия внешнего ухода: уборка → мойка → обсушка → полировка).

5. *По приоритетности обслуживания:*

- без приоритета - требования обслуживаются в порядке их поступления на СМО;

- с приоритетом - требования обслуживаются в зависимости от присвоенного им при поступлении ранга приоритетности (например, заправка автомобилей скорой помощи на АЗС; первоочередной ремонт на АТП автомобилей, приносящих наибольшую прибыль на перевозках).

6. *По величине входящего потока требований:*

- с неограниченным входящим потоком;

- с ограниченным входящим потоком (например, в случае предварительной записи на определенные виды работ и услуг).

. *По структуре СМО:*

- замкнутые - входящий поток требований при прочих равных условиях зависит от числа ранее обслуженных требований (комплексное АТП, обслуживающее только свои автомобили; открытые - входящий поток требований не зависит от числа ранее обслуженных: АЗС общего пользования, магазин по продаже запасных частей).

8. *По взаимосвязи обслуживающих аппаратов:*

с взаимопомощью - пропускная способность аппаратов непостоянна и зависит от занятости других аппаратов: бригадное обслуживание нескольких постов СТО; использование "скользящих" рабочих;

без взаимопомощи - пропускная способность аппарата не зависит от работы других аппаратов СМО.

В качестве показателей эффективности работы СМО используют

Интенсивность обслуживания

Приведенная плотность потока требований

Абсолютная пропускная способность показывает количество требований, поступающих в единицу времени

Относительная пропускная способность определяет долю обслуженных требований от общего их количества.

Вероятность того, что все посты свободны P_0 , характеризует такое состояние системы, при котором все объекты исправны и не требуют проведения технических воздействий, т.е. требования отсутствуют.

Вероятность отказа в обслуживании $P_{отк}$ имеет смысл для СМО с потерями и с ограничением по длине очереди или времени нахождения в ней. Она показывает долю "потерянных" для системы требований.

Вероятность образования очереди $P_{оч}$ определяет такое состояние системы, при котором все обслуживаемые аппараты заняты, и следующее требование "встает" в очередь с числом ожидающих требований r .

Активная форма ведения занятия – 8 час.

Раздел 2. Особенности организации и технологических процессов технического обслуживания и ремонта шин и автомобилей.

Тема 2.1. Работа автомобильной шины. Эксплуатационные качества шин. Факторы, влияющие на интенсивность и характер разрушения шин. Выбор и комплектование шин. Техническое обслуживание шин и колес. Ремонт шин. Организация технологического процесса ТО и ремонта шин и колес. Система учета и списания шин. Техническая эксплуатация газобаллонных автомобилей.

Понятие о технологическом процессе

Данные о надежности автомобилей, систематизированные в виде соответствующих рекомендаций (система ТО и ремонта, нормативы и т. д.) определяют, что необходимо сделать для обеспечения работоспособности автомобиля. Эти технические воздействия можно выполнить разными способами, т.е. применяя соответствующую технологию обеспечения необходимого уровня технического состояния.

Технология представляет собой совокупность знаний о способах и средствах изменения или обеспечения заданных состояния, формы, свойства, или положения объекта воздействия.

Применительно к ТЭА цель технологии - обеспечить заданный уровень работоспособности автомобиля наиболее эффективными способами.

Технологический процесс – это определенная совокупность воздействий, оказываемых планомерно и последовательно во времени и пространстве на конкретный объект.

В технологическом процессе ТО и ремонта определены объекты воздействия (автомобиль, агрегат, деталь) место, содержание, последовательность и результат воздействий, их трудоемкость, требования к оборудованию, квалификации персонала и условиям труда.

Совокупность технологических процессов – *производственный процесс* предприятия. Оптимизация технологических процессов позволяет обеспечить максимальную производительность труда, сохранность деталей, экономически правильный выбор средств механизации и диагностики.

Завершенная часть технологического процесса одним или несколькими исполнителями на одном РМ называется *технологической операцией*. Часть операции, характеризующаяся неизменностью оборудования или инструмента, называется *переходом*. Переходы могут быть расчленены на *движения* исполнителя. Совокупность этих движений называется *технологическим приёмом*.

Для выполнения технологических процессов необходимы технологическое оборудование, оснастка и инструмент.

Технологическое оборудование – это орудия производства ТО и ремонта автомобилей, используемые при выполнении работ от начала до окончания технологического процесса. Оборудование подразделяется на специализированное – для целей ТЭА (стенды для ремонта, диагностирования и т.д.) и общего назначения (применяемое не только на автомобильном транспорте).

По назначению технологическое оборудование делится на четыре группы: подъёмно-осмотровое, подъёмно-транспортное, специализированное для ТО и специализированное для ТР.

Первая группа – обеспечивает удобство доступа к агрегатам, механизмам и т.д. снизу, сбоку (эстакады, подъёмники и т.д.). Вторая группа предназначена для подъёма и перемещения агрегатов (передвижные краны, тельферы, кран-балки, грузовые тележки и конвейеры). Третья группа – для выполнения конкретных операций ТО: уборочно-моечных, крепежных, смазочных, диагностических, регулировочных, заправочных. Четвертая группа – для ТР: разборочно-сборочных, слесарно-механических, сварочных и т.д.

Технологическая оснастка – орудия и средства производства, добавляемые к технологическому оборудованию для выполнения определенной части технологического процесса.

Общая характеристика и организационно-технологические особенности выполнения ТО и текущего ремонта

Проведение ТО и ТР агрегатов, узлов, систем А. связано с выполнением ряда специфических работ, различных по своему содержанию, применяемым технологиям и оборудованию, экологическим требованиям и безопасности труда.

Уборочно-моечные работы.

Предназначены для удаления загрязнений кузова, салона, узлов и агрегатов автомобиля; поддержание требуемого санитарного состояния внутри кузова и салона автомобиля; защиты лакокрасочного покрытия от воздействия внешней среды; поддержания наружных поверхностей кузова в состоянии, отвечающем эстетическим требованиям.

Уборка – удаление загрязнений и мусора, протирка стекол, внешних поверхностей и оборудования (щетками, пылесосы, обтирочный материал, полирующие средства и др.).

Мойка – перевод твердых загрязнений в растворы и дисперсии и удаление их с поверхности вместе с раствором.

Моют холодной или горячей водой, но с разницей температур обмываемой поверхности и воды не более 20°С (возможны микротрещины). Для усиления эффекта дополнительно используют шампуни или аэрозоли (нельзя использовать щелочные растворы, растворители, стиральные порошки).

Протирка и сушка – удаление влаги, применяемое для предотвращения образования налета помощью различных обтирочных материалов или струей воздуха (лучше горячего).

Полирование – защита лакокрасочных поверхностей с последующим нанесением защитных покрытий на восковой основе. Для восстановления декоративных свойств поверхности применяют полироли на абразивной основе.

Санитарная обработка - мойка кузова автомобилей, перевозящих продукты дезинфицирующим раствором.

Контрольно-диагностические и регулировочные работы.

Предназначены для определения и обеспечения соответствия автомобиля требованиям безопасности движения и воздействия на окружающую среду, для оценки технического состояния агрегатов, узлов без разборки являются составной частью процесса ТО и Р.

Диагностирование проводится специальными стендами, приспособлениями и приборами.

Различают *встроенное* диагностирование – информация выводится на панель приборов автомобилей, *экспресс-диагностирование* – за минимальный промежуток времени определяется одно из значений технического состояния без указания конкретных причин неисправности (давление в шине определяется по её деформации), *поэлементное* диагностирование, когда диагностический прибор подключается к каждому контролируемому агрегату и проверяются все его параметры, в том числе *электронное сканирование* - диагностирование в процессе работы автомобиля.

Регулировочные работы – заключительный этап процесса диагностирования и инструментального контроля.

Крепёжные работы.

Предназначены для обеспечения нормального состояния резьбовых соединений. В объёме ТО их 25-30 %. Основные неисправности – ослабление предварительной затяжки, повреждения и срыв резьбы. Поэтому очень важно обеспечить правильность сборки резьбовых соединений – контроль момента усилия затяжки, защиту резьбы (перед сборкой обязательна смазка). Заржавленную резьбу необходимо очищать металлической щеткой, смачивать проникающей жидкостью; Из-за большой трудоёмкости, опасности, необходимости большие физические усилия необходимо обеспечить механизацию крепёжных работ.

Смазочно-заправочные работы.

Предназначены для уменьшения интенсивности изнашивания и сопротивления в узлах трения, а также для обеспечения нормального функционирования систем, содержащих технические жидкости, смазки. Объём работ большой – от ТО-1- 16-26%, от ТО-2 -9-18%.

Смазочно-заправочные работы это замена или пополнение агрегатов, узлов маслом, топливом, техническими жидкостями, замена фильтров. Работы эти очень важны. Косвенно к этим работам относится подкачка шин. Учитывая большую трудоёмкость работ, необходима механизация.

Разборочно-сборочные работы.

Являются одними из основных при ТР автомобилей, его узлов и агрегатов. Выполняются на постах и в цехах (их трудоемкость от постовых работ составляет 80%, и на производственных участках - 28-37%). Данные работы подлежат механизации, особенно те, что требуют значительных физических усилий.

Слесарно-механические работы.

Включают механическую обработку деталей после наплавки или сварки, растачивание тормозных барабанов, изготовление и растачивание втулок, протачивание рабочей поверхности нажимных дисков сцепления, фрезерование поврежденных плоскостей, срезание резьбовых соединений. В общем объеме работ ТР их доля – 4...12% (меньше в автосервисе). Используются различные металлообрабатывающие станки и стелды.

Тепловые работы.

Связаны с нагревом ремонтируемых и изготавливаемых элементов конструкций и включают кузнечные, медницкие и сварочные работы. Их доля от работ ТР – 3...5 %.

Кузнечные работы состоят в изготовлении различных стремянок, скоб, кронштейнов. Основная доля работ связана с ремонтом рессор.

Медницкие работы предназначены для восстановления герметичности деталей, изготовленных из цветных металлов. Значительная доля работ – ремонт радиаторов.

Сварочные работы предназначены для ликвидации трещин, разрывов, поломок, а также для присоединения различных деталей.

Кузовные работы.

Состоят из жестяницких работ и окрасочных. Их доля в общем объеме работ ТР для автобусов и легковых автомобилей – 7...9%, для грузовых -2,5%.

Жестяницкие - удаление продуктов коррозии, сварка, правка и выравнивание поверхности, постановка дополнительных деталей.

Доля окрасочных работ – 8% для автобусов и легковых автомобилей, 5% - для грузовых. Они предназначены для создания на автомобиле защитно-декоративных лакокрасочных покрытий. Технологический процесс включает несколько этапов: а) очистка от ржавчины и старой краски; б) шпатлевка; в) грунтовка; г) нанесение окрасочного слоя (эмали).

Факторы, влияющие на интенсивность и характер разрушений шин

Шины являются важным и дорогостоящим элементом конструкции автомобиля, оказывающим значительное влияние на экономичность, дорожную и экологическую безопасность автомобиля. Так, доля затрат на шины в общих затратах на материально-техническое обеспечение подвижного состава составляет 5-10%. В общей себестоимости транспортной работы затраты на приобретение, обслуживание и ремонт составляют от 5 до 20% в зависимости от конструкции автомобиля, его грузоподъемности, условий эксплуатации и т.д. Затраты на ТЭА шин от общих трудовых затрат на ТО и ремонт составляют 3-7%, при этом на АТП 3-6 чел. постоянно заняты только шинами. В зависимости от конструкции шины расход топлива может меняться на 4-7%, а несоблюдение параметров технического состояния шины может привести к увеличению расхода топлива до 15%, почти вдвое возрастает вероятность ДТП. Продукты износа шины являются серьезным загрязнителем ОС. Учитывая это, инженерно-техническая служба АТП должна уделять самое серьезное внимание правильной эксплуатации шин.

Процессы в пятне контакта

На шину при движении действуют нормальная нагрузка G и касательная сила Q (тяговая, тормозная или боковая). Они вызывают в пятне контакта шины с дорогой площадью F удельное давление $q = G / F$ и касательное напряжение $\tau = Q / F$. Отношение τ к q характеризует напряженность элемента шины в контакте $\eta = \tau / q$ или $\eta = Q / G$. А коэффициент сцепления Φ с дорогой ϕ можно выразить как отношение Q_{\max} / G . Отсюда следует, что если η будет больше ϕ , то начнется проскальзывание. Это главная причина износа протектора. В различных точках контакта напряженность неодинакова. Она зависит от условий движения (разгон, равномерное движение, торможение), нагруженности шины, углов установки колес, величины давления воздуха в шине и др. Несоответствие любого из названных факторов оптимальным параметрам вызывает повышенное проскальзывание отдельных элементов пятна контактов и неравномерный износ протектора. Так с уменьшением давления воздуха увеличивается η и возрастает предрасположенность эл-тов протектора к проскальзыванию. Углы установки колес (угол схождения) при отклонении от нормы приводят к увеличению поперечных касательных напряжений. На выходе Φ из пятна контакта превышает предел сцепления с опорной поверхностью и происходит проскальзывание.

Полное скольжение

Во время резкого торможения, интенсивного разгона или на дороге с плохим сцеплением (снежный накат, гололёд) возникает ситуация, при которой отношение Q/G превышает значение ϕ . Тогда происходит «срыв» колеса с дороги, т.е. полное скольжение. При этом происходит наиболее интенсивный износ протектора – равномерный по окружности при пробуксовке и «пятнистый» при блокировании колеса.

Критическая скорость качения

При увеличении скорости шина подвергается действию возрастающих инерционных сил. Частота деформации элементов шины начинает совпадать с их собственной частотой, а затем и превышать её. Скорость восстановления формы шин после прохождения контактной зоны становится меньше скорости выхода эл-тов из контакта. В результате из контакта выходят невосстановленные элементы, которые под действием упругих и инерционных сил также начинают колебаться. Резонансные явления приводят к возникновению волн на боковинах и беговой дорожке. Наступает *критическая скорость качения* и, как следствие, разрыв шины. Критическая скорость шины всегда выше максимальной скорости автомобиля, для которого она рекомендована. Однако перегрузка автомобиля, а особенно пониженное давление в шине резко снижает порог критической скорости. Поэтому для легковых автомобиля, согласно ГОСТ 4754 при предстоящем длительном движении на повышенных скоростях (более 120 км/ч) давление в шине следует повысить на 0,03 МПа.

Аквапланирование

При движении по мокрой дороге на низких и средних скоростях выступы протектора шин успевают продавить водяную пленку. При этом вода выводится через канавки протектора. При больших скоростях количество воды, выводимой в единицу времени растёт и дренаж с этим может не справиться. Между протектором и дорогой появляется водяной клин, нарушающий контакт шины с дорогой. Возникает *аквапланирование*, и автомобиль становится неуправляемым. Скорость аквапланирования зависит от скорости автомобиля, толщины водяной пленки, вязкости (загрязнения) воды, конструкции шины, рисунка протектора, давления воздуха в шине и остаточной высоты рисунка протектора. Пониженное давление, значительный износ протектора резко приближают момент аквапланирования.

У заднеприводного автомобиля аквапланированию подвержены больше задние колеса, у переднеприводных – задние. При этом достаточно притормозить или резко «сбросить газ», как автомобиль развернет на дороге.

Боковой увод

Боковой увод – это отклонение автомобиля от заданного передними колесами направления движения. Боковой увод проявляется при недокаченных шинах при действии на автомобиль боковой силы, например при сильном боковом ветре, при движении на повороте. Вероятность бокового увода возрастает при повышенной эластичности передних шин по сравнению с задними. Существенно зависит величина Бокового увода от правильности углов установки колес. Так как при боковом уводе наблюдается боковое проскальзывание, то это вызывает более интенсивный износ протектора.

Перегрев шины

Температура шин при работе зависит от конструкции и материала шин, от внутреннего давления в шине, нагрузки, скорости движения, температуре наружного воздуха и дорожных условий. (пояснить).

Допустимым считается нагрев шины до 100°C. Температура 120 °C считается критической. При такой t° разрывная прочность резины снижается в 4 раза, а шина в целом – на 40%. Кроме того, значительно повышается эластичность (снижается упругость) шины. Это приводит к повышенно деформации, как следствие, к большему проскальзыванию и износу.

Эксплуатационные качества шин

Шины оказывают влияние на основные эксплуатационные качества автомобиля: грузоподъемность, пассажироемкость, сила тяги на ведущих колесах, экономичность, расход топлива, устойчивость, проходимость, мягкость хода, бесшумность, максимальная скорость, безопасность.

В зависимости от условий работы шины должны обладать определенными эксплуатационными качествами. Так, для работы в трудных дорожных условиях и по бездорожью желательны шины, обладающие высокой проходимостью и надежностью. В южных р-нах, а также на автострадах средней полосы нужны шины с высокой теплостойкостью, а в северных р-нах – морозостойкостью и т.д. Эксплуатационные качества должны учитываться как конструкторами, изготовителями шин, так и их потребителями. При выборе шин, прежде всего, учитываются их габаритные размеры, грузоподъемность, допустимая скорость движения, тип рисунка протектора. Однако, рациональный выбор шин только по указанным критериям недостаточен – требуется оценка эксплуатационных качеств. Рассмотрим наиболее важные из них.

Сцепление шин с дорогой оценивается коэффициентом сцепления шины с дорогой в зависимости от типа и состояния покрытия применительно к трем случаям движения: нормальному продольному движению без пробуксовки и скольжения; продольному движению с пробуксовкой и скольжением и боковому заносу и скольжению. Сцепление шины с дорогой определяет силу тяги и оказывает влияние на продольную и боковую устойчивость.

Экономичность шины по расходу мощности автомобиля на качение оценивается коэффициентом сопротивления качению в зависимости от типа и состояния дороги. Чем меньше коэффициент сопротивления качению, тем выше экономичность.

Экономичность шины по расходу топлива автомобилем находится в прямой пропорциональной зависимости от предыдущего качества и характеризуется коэффициентом экономичности, равным отношению фактического к нормативному расходу топлива.

Долговечность шины характеризуется общим пробегом (ресурсом) до списания.

Надежность шины характеризуется коэффициентом надежности, равным отношению фактического к нормативному пробегу шины до полного износа.

Прочность покрышки характеризуется: величиной давления воздуха в шине, вызывающий разрыв каркаса; числом деформаций боковых стенок под действием определенной радиальной нагрузки до полного разрушения стенок; величиной радиальной силы, распирающей борт до его разрыва.

Износостойкость протектора покрышки оценивается относительным снижением его веса или толщины за единицу пробега, г/1000 км или мм/1000 км.

Жесткость шины – способность сопротивляться изменению её формы под действием внешних сил, характеризуется коэффициентами радиальной, тангенциальной и боковой жесткости - зависит от конструкции шины и влияет на устойчивость, мягкость хода автомобиля.

Прочность шины определяет проходимость автомобиля в трудных дорожных условиях.

Оценивается это качество в зависимости от условий использования шины:

- величиной среднего удельного давления шины на площадь контакта;
- временем прохождения автомобиля трудных участков;
- максимальным углом подъема скользкого участка;
- шириной канвы, преодолеваемой автомобилем.

Теплостойкость шины – способность материала шины противостоять действию возникающей в ней высокой температуры. Оценивается макс. температурой, при которой остается нормальной интенсивность истирания протектора.

Морозостойкость шины – способность шины противостоять влиянию низкой температуры. Характеризуется макс. низкой температурой, при которой шина сохраняет эластичность, проходимость.

Безопасность шины – способность удерживать воздух и обеспечивать устойчивость движения автомобиля после прокола или пробоя каркаса. Оценивается пробегом в метрах при устойчивом движении.

Кроме названных, существует достаточное количество других эксплуатационных качеств: бесшумность хода, герметичность шины (оценивается по скорости падения давления воздуха в шине), способность шины противостоять проколам и пробоям (по максимальной нагрузке, обеспечивающей сквозной прокол), способность покрышки противостоять изнашиванию, ремонтпригодность, химическая стойкость, способность противостоять старению и др.

В настоящее время из-за отсутствия методик и, соответственно, необходимой информации об этих качествах при подборе шины не представляется возможным учесть их полностью. Однако чем большее число эксплуатационных качеств будет учтено, тем эффективнее будет эксплуатация шин.

Влияние степени изношенности на эксплуатационные свойства автомобиля

Правильно подобранная новая шина может полностью соответствовать предъявляемым эксплуатационным требованиям. Однако, износ протектора шины может существенно ухудшить эксплуатационные характеристики А. Поэтому необходимо знать как влияет износ протектора на эксплуатационные свойства автомобиля.

Управляемость и устойчивость. По мере износа протектора уменьшается толщина шины в зоне беговой дорожки, увеличивается боковая жесткость и следовательно повышается и устойчивость и управляемость.

Топливная экономичность. Исследования показали, что при 100%-ном износе протектора расход топлива снижается на 6 – 10%. Причиной тому - снижение коэффициента сопротивления качению (снижение радиуса изношенного колеса влияние не оказывает).

Тягово-сцепные свойства, проходимость. Тяговая сила при износе шины возрастает при движении по дорогам с твердым покрытием, так как уменьшается радиус колеса и возрастает тяговый момент на колесе. Однако, на «мягких» грунтах, тягово-сцепные свойства автомобиля по мере износа протектора снижаются. Исключение – сухой сыпучий песок. На таком грунте износ шины не влияет на проходимость автомобиля.

Динамичность. Опыты показали, что чем больше износ, тем динамичнее автомобиль из-за уменьшения инерционной массы шины.

Тормозные свойства. Эти свойства меняются у автомобиля по мере износа протектора аналогично тягово-сцепным свойствам, так как и те и другие зависят от коэффициента сцепления.

Безопасность. Это комплексное свойство автомобиля. Оно зависит от многих факторов и связано с другими эксплуатационными свойствами автомобиля и шины: устойчивостью и управляемостью тягово-сцепными, тормозными свойствами и т.д. Замечено, что большинство этих свойств автомобиля по мере износа протектора ухудшаются, следовательно снижается безопасность. Резко возрастает возможность аквапланирования, возрастает уязвимость к проколам (меньшая толщина протектора) и т.д.

Шины колес – это самый ответственный элемент автомобиля и, к сожалению, самый уязвимый. Шины легко поддаются механическим повреждениям, обладают низкой устойчивостью на скользких дорогах, недостаточно стойки к химически агрессивным веществам, недостаточно герметичны, склонны к сравнительно быстрому старению и несколько изнашиваются при работе. В ходе своей работы шина испытывает самые жесткие воздействия со стороны ОС и, прежде всего, дороги. Эти воздействия, а также виды износа протектора и другие дефекты шины очень разнообразны. Знание наиболее характерных видов износа и разрушений новых и восстановленных шин поможет более правильно определению причин преждевременного отказа шин в работе.

Первым циклом эксплуатации шины считается период её работы на новом (исходном) протекторе. Вторым (и последующим) циклом – работа шины на обновленном протекторе, наваренном на изношенную покрывку.

На грузовых автомобилях и автобусах 60-70% шин снимается преждевременно из-за разрушения каркаса, что не позволяет использовать их для наложения нового протектора. 30% шин снимается из-за повреждения боковин, 20% - повреждения протектора, 15% - отрыва борта, 12% - расслоения каркаса и брекера, 10% - износа до нитей корда и менее 1% - из-за пропитки химическими и нефтепродуктами, признаков старения и прочих причин. Шины легковых автомобилей в основном снимаются с эксплуатации из-за износа протектора – 74%, пробой, прорезы и разрывы каркаса – 24 %, на остальные повреждения приходится менее 2%.

По принятой классификации все шины, вышедшие из эксплуатации разделяются на две категории. 1-я категория – с нормальным (естественным) и 2-я – с преждевременным износом и разрушениями. Естественным износом *новых и первично восстановленных шин* считается износ до гарантированного пробега с возможностью последующего восстановления, естественный износ *повторно восстановленных шин* – износ до гарантийной нормы независимо от возможности восстановления. Шины, не отвечающие этим условиям относятся ко 2-й категории.

Учитывая большую стоимость и малый ресурс шины необходимо при её эксплуатации обеспечивать сохранность покрывки с целью возможности восстановления изношенного протектора и продления ресурса шины. Не подлежит восстановлению шины, у которой имеются:

- сквозные пробой и разрывы каркаса размерами и количеством больше допустимого по норме;
- кольцевые разрушения внутренних слоев каркаса;
- расслоения каркаса;
- пропитка нефтепродуктами и др. химическими веществами, вызывающими набухание резины;

- сильное загрязнение веществами, неподдающимися очистке;
- явные признаки старения покровной резины;
- повреждения бортов, оголения сердечника, деформация бортов;
- износ корда брекера по всей окружности шины или частичного износа более допустимых размеров.

С целью исключения преждевременного снятия с эксплуатации шины необходимо знать следующие основные причины снижения её ресурса.

Использование шины не по назначению. Несоответствие типа рис. протектора дорожным условиям приводит к более интенсивному его износу. Применение обычных шин в суровых условиях при низкой температуре может привести в выкрашиванию, растрескиванию резины, отслоению и разрыву каркаса.

Несоблюдение правил комплектования. Камера меньшего диаметра сильно растягивается и легче рвется, большего диаметра приводит к образованию складок на камере, ее перетиранию, смятию при монтаж. работах. Старые камеры в новых покрышках из-за низкой надежности первых сокращают срок эксплуатации шины. Установка шин разного диаметра на сдвоенных колесах приводит к перегрузке одной и проскальзыванию другой шины, что сокращает ресурс обоих.

Нарушение правил монтажа и демонтажа. Применение кувалды и монтажных лопаток с острыми кромками может привести к разрыву бортов и повреждению дисков. Те же повреждения могут вызвать монтажно-демонтажные работы шины при низких температурах.

Ненормированное давление воздуха в шинах. Давление воздуха в шине является наиболее значимым её эксплуатационным параметром. Основную нагрузку в шине (60-80%) несет воздух. Снижение давления вызывает большую нагруженность боковин и их деформацию. Возрастают усталостные напряжения в каркасе, рвутся нити корда, значительно повышается температура. У радиальных шин наблюдаются кольцевые изломы в зоне посадки шины на обод. Быстрее изнашивается протектор, в частности по краям беговой дорожки. Повышенное давление против нормы приводит к уменьшению пятна контакта, повышенному удельному давлению и преждевременному износу, особенно по центру беговой дорожки. Легче рвутся боковины и протектор от ударных нагрузок. Постоянное повышенное напряжение в нитях корда каркаса чаще приводит к разрыву каркаса.

Весовая перегрузка шин. Перегрузка шины на 10% сокращает ресурс на 20% в основном из-за перегрева шин и повышенного напряжения в материале. Это вызывает более быстрое истирание протектора, разрушение боковин, разрыв каркаса от ударов и при наезде на препятствия, расслоение каркаса, отслоение протектора, боковин. Сильное проседание автомобиля может вызвать кольцевые порезы протектора.

Плохие дорожные и климатические условия. Ухудшение дорожного покрытия сокращает ресурс шин на 25% на гравийно-щебеночных дорогах, на 50% на каменистых разбитых дорогах. При этом наблюдается не только интенсивный равномерный износ протектора, но и его порезы, выкрашивание и отрыв шашек протектора. *Температура воздуха* влияет на нагрев шины. Оптимальная температура – 70-75°С. При нагреве до 100°С износостойкость резины и прочность внутренних связей снижается в 1,5 – 2 раза. Поэтому износ шин зимой на 30% меньше, чем летом. Попадание прямых солнечных лучей летом вызывает ускоренное старение резины. При низкой температуре возможно разрушение шин из-за повышения хрупкости. Также зимой возможно примерзание шин на остановках и, как следствие, отрыв протектора.

Высокие скорости движения автомобилей. Скорость движения также влияет на темп износа. Так при скорости 140 км/ч он примерно в 2 раза выше, чем при скорости 60 км/ч. Возможно выкрашивание протектора, расслоение шин. По мере увеличения силы тяги или тормозной силы темп износа возрастает в степенной зависимости.

Дисбаланс колеса. Дисбаланс бывает почти в каждой шине. Статический дисбаланс – это неравномерное распределение массы шин (колеса) относительно оси вращения. При движении статический дисбаланс вызывает биение колеса в вертикальной плоскости; возникает вибрация кузова, ослабевают крепежные и сварочные соединения. Динамический дисбаланс – это неравномерное распределение массы шин (колеса) относительно её центральной продольной плоскости качения. Биение колеса происходит в горизонтальной плоскости. Характерным признаком такого биения является биение рулевого колеса. Любой вид дисбаланса вызывает пятнистый износ протектора. Причем, статический дисбаланс вызывает максимальный износ протектора со стороны дисбалансной массы, а с противоположной стороны – минимальный износ.

Неисправности ходовой части автомобиля. Отдельные неисправности автомобиля вызывают характерные виды износа и разрушений шин.

Ослабление амортизаторов и рессор увеличивает на 10% износ и повреждения боковин, повреждения и кольцевые порезы из-за трения шин о кузов и другие элементы автомобиля.

Неправильное схождение и развал колес вызывает односторонний износ протектора. При чем, при несоответствии норме развала происходит более быстрый износ.

Перекос заднего моста вызывает односторонний износ, причем, на одной шины с наружной, а на другой с внутренней стороны протектора.

Износ и ослабление подшипников передних колес, ослабление крепления колеса, погнутость рулевых тяг – неравномерное волнистое истирание протектора.

Неравномерно отрегулированные тормоза, эллипсность тормозных барабанов – резкое местное истирание с диаметрально противоположных сторон.

Подтекание масла через сальники приводит к загрязнению, пропитки и разрушению резины и корда.

К другим причинам преждевременного выхода из строя шин можно отнести: несвоевременное ТО, местный и восстановительный ремонт шин; несоблюдение условий хранения, приводящее к ускоренному старению шин; неправильное применение цепей противоскольжения; длительное хранение автомобиля без подставок; езда по горячему асфальту и гудрону.

Активная форма ведения занятия – 2 час.

Раздел 3. Управление производством на предприятиях автомобильного транспорта

Тема 3.1. Основные положения по управлению производством. Методы анализа и принятия решений при управлении производством. Формы и методы организации производства ТО и ремонта автомобилей. Формы и методы организации производства ТО и ремонта автомобилей.

Основные положения по управлению производством. Методы анализа и принятия решений при управлении производством

Понятие об управлении

Необходимость в управлении возникает во всех случаях применения коллективного труда.

Одной из основных задач технической эксплуатации автомобилей является определение путей и методов наиболее эффективного управления работоспособностью автомобильного парка, поэтому управление является одной из важнейших функций инженера. С ростом масштабов производства эта функция все более и более усложняется, значение ее возрастает.

Управление любым современным производством представляет собой упорядочивающее воздействие на разнообразные процессы труда, выполняемые на предприятиях и в организациях. Основное назначение такого воздействия – приведение трудовых процессов в определенную систему.

Управление производством имеет четкую цель – обеспечить эффективное и планомерное использование всех имеющихся ресурсов для достижения наилучших конечных результатов производства при

оптимальных затратах и минимальных потерях. Инженер должен уметь управлять непосредственно производством, подчиненными людьми, машинами, механизмами, ресурсами, информацией и, конечно, качеством предоставляемых услуг и производимой продукции.

Управление производством нуждается в хорошо продуманной организации, которая призвана обеспечить решение многих важных и сложных задач. Если при этом достигается улучшение состояния производства, то управление считается эффективным.

Так как на выполнение любой операции выделяются определенные ресурсы, то любое принимаемое решение – это выбор из множества вариантов распределения ресурсов (расстановка рабочих, распределение средств и т.д.). Под реализацией решений следует понимать переход производства или его элементов в ряд новых состояний в процессе достижения поставленной цели.

С необходимостью принятия решений мы встречаемся постоянно. Простое решение принимается нами почти автоматически, просто на основании имеющихся знаний, опыта, наших вкусов и привычек. Однако, чем сложнее и дороже планируемая операция, тем менее допустим "волевой" подход к принятию решения. Например, при принятии решения в области управления производством "волевые" решения, основывающиеся только на интуиции и здравом смысле, часто приводят к отрицательным результатам – операция не достигает цели.

В этом случае все большее значение приобретают научные методы, позволяющие заранее оценить последствия каждого решения, отбросить недопустимые варианты и рекомендовать наиболее удачные.

С информационной точки зрения принятое решение – это результат переработки органом управления всей стекающейся к нему информации. Только после этого отдаются распоряжения, подлежащие выполнению в управляемой системе.

С точки зрения системного подхода любое решение рассматривается как выбор из множества действий, направленных на достижение поставленной цели.

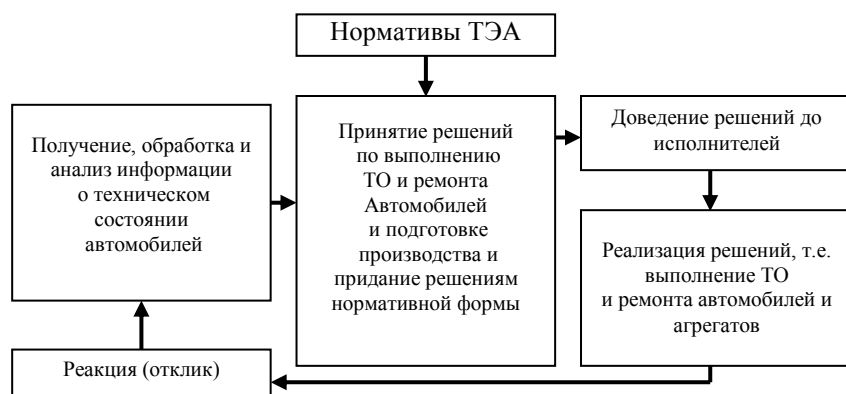
В любом управлении главным является:

- 1) информация о состоянии системы;
- 2) решение, принимаемое на основании этой информации;
- 3) действия, приводящие систему в новое состояние.

Основные этапы управления:

- 1) определение цели, стоящей перед системой, увязка цели подсистем с целями самой системы (производство в целом, подразделения, участка, цеха и т.п.);
- 2) получение информации о состоянии системы и внешних факторах, действующих на эту систему;
- 3) обработка и анализ информации, оценка ее представительности, точности, достаточности, значимости и стоимости;
- 4) принятие управляемых решений в соответствии с целями и условиями;
- 5) доведение решения до исполнителя в форме, исключающей двоякое толкование цели, времени, места и т.п.;
- 6) реализация управляемых решений;
- 7) получение информации о новом состоянии системы (наличие канала обратной связи);
- 8) сравнение полученных результатов с запланированными;
- 9) принятие корректирующих решений.

Таким образом, **управление** - это процесс преобразования информации об объекте управления в управленческие решения, предусматривающие изменение организационно-технических и социально-экономических условий производства и реализуемые путем воздействия на производственный персонал управляемой системы для достижения системой необходимых технико-экономических и социальных показателей.



Элементы управления производством ТО и ремонта автомобилей

Реализация управленческих решений осуществляется через производственный персонал (персонал ИТС), поэтому эффективность управления в первую очередь определяется характеристиками всех факторов, влияющих на производственный персонал.

Методы принятия решений при управлении производством

Процесс принятия решений - это выбор варианта решения из нескольких возможных. Он складывается из характерных этапов и носит, как отмечалось ранее, итеративный характер.

При принятии решений используются определенные методы, которые классифицируются по нескольким признакам.

В зависимости от ситуации, в которой принимаются решения, они подразделяются на стандартные и нестандартные.

Стандартные решения принимаются в часто повторяющихся производственных ситуациях. Они содержатся в законах, стандартах, правилах, нормативах и другой действующей документации; при их принятии используется опыт других специалистов и организаций. В инженерно-технической службе до 60-65% всех решений (у инженера АТП - 80-83%, у главного инженера - 45-55%) прихо-

дится на подобные повторяющиеся производственные ситуации. Решения при этом принимаются по следующей схеме: анализ рыночной или производственной ситуации → ее идентификация с одной из стандартных → принятие решения по правилам или по аналогии со стандартным.

Знание и использование стандартных правил свидетельствуют не об отсутствии творческой инициативы, а о высокой квалификации инженерно-управленческого персонала. Это, во-первых, сокращает время на принятие решения, разработку и реализацию соответствующих мероприятий; во-вторых, уменьшает вероятность принятия ошибочных решений; в-третьих, у специалиста высвобождается время для принятия решений в новых или сложных производственных и рыночных ситуациях, требующих сбора информации, ее анализа, расчетов, объединяемых понятием "исследование операций". Это так называемые *нестандартные решения*.

Операция - это конкретное действие, направленное на достижение системой поставленных целей. К операциям относятся как отдельные мероприятия, проводимые для повышения эффективности системы, так и сложные программы, касающиеся достижения цели, стоящей перед системой в целом. Каждая операция оценивается показателями эффективности, которые могут зависеть от трех групп факторов.



Классификация методов принятия решений

Первая группа факторов характеризует условия выполнения операции (климатические условия района расположения предприятия, дорожные условия обслуживаемого региона и др.).

Вторая группа факторов иногда называется элементами решения, может меняться при управлении, влияя на целевую функцию. Эти управляемые факторы (режимы ТО, качество ТО и ТР, квалификация персонала, уровни механизации и др.).

Третья группа факторов - заранее неизвестные условия, влияние которых на эффективность системы неизвестно или недостаточно изучено. Например: конкретные погодные условия "на завтра"; число требований на ТР в течение следующей смены, определяющее простой автомобилей в ремонте, загрузку постов и персонала; психофизиологическое состояние водителя, влияющее на безопасность движения и эксплуатационную надежность автомобиля, и др.

Первая и третья группы факторов иногда условно объединяются общим понятием "природа" (или "производство"), которое характеризует все внешние для системы условия, влияющие на исход операции, мероприятия, программы.

В зависимости от объема и характера имеющейся информации решения подразделяются на: принимаемые в условиях определенности; при наличии риска; в условиях неопределенности.

В *условиях определенности* состояние природы известно, т.е. третья группа факторов отсутствует или может приниматься постоянной, превращаясь в первую группу. Когда действуют все три группы факторов, задача выбора решения формулируется следующим образом: при заданных усло-

виях с учетом действия неизвестных факторов требуется найти элементы решения, которые по возможности обеспечивали бы получение экстремального значения целевой функции. Если может быть определена или оценена вероятность появления тех или иных состояний "природы" (факторов третьей группы), то решение принимается в *условиях риска*. Если вероятность состояния "природы" неизвестна, то задача решается в *условиях неопределенности*.

Аппарат принятия решения может изменяться от использования алгоритмического подхода до натурального эксперимента.

Как правило, при принятии инженерных, управленческих и других решений полная информация о состоянии системы, внешних условиях и последствиях принимаемых решений отсутствует. Поэтому при управлении необходимо восполнять или компенсировать дефицит информации. Для этого существуют следующие способы:

-сбор дополнительной информации и ее анализ. Очевидно, это возможно, если система располагает определенным резервом времени и средств;

-использование опыта аналогичных предприятий или решений. При этом важно располагать банком решений или иметь надежный доступ к нему. Кроме того, опыт других не может быть использован без корректирования;

-использование коллективного мнения специалистов или экспертизы;

-применение специальных инструментальных методов и критериев, основанных на теории игр;

-использование имитационного моделирования, которое воспроизводит производственные ситуации, близкие к реальным, и ряд других методов.

Формы и методы организации производства ТО и ремонта автомобилей

Организационно-производственная структура ИТС

Под организационно-производственной структурой ИТС понимается упорядоченная совокупность производственных подразделений, определяющая их количество, размер, функциональное назначение, взаимосвязь, методы и формы взаимодействия.

В настоящее время на автомобильном транспорте появилось много частных предприятий: мелких владельцев автомобилей, как физических, так и юридических лиц. Кроме того, значительно расширился круг предприятий, в той или иной форме оказывающих услуги, связанные с ТО и ремонтом автомобилей.

Функции производственно-коммерческого управления данных предприятий являются прерогативой непосредственно субъектов производственной и коммерческой деятельности. Как правило, на этих предприятиях в той или иной организационно-производственной форме функционирует инженерно-техническая служба, располагающая определенной производственной базой, ресурсами и производственными подразделениями, составляющими ее организационно-производственную структуру.

В общем виде организационно-производственная структура ИТС, предусматривающая функциональные группы подразделений для выполнения указанных задач и управления процессом их выполнения, включает три вида производства ТО и ремонта автомобилей: основное (зоны постового ТО, ТР и диагностики), вспомогательное (подразделения и исполнители, осуществляющие ремонт узлов и агрегатов автомобилей) и обслуживающее (подразделения, обеспечивающие бесперебойную работу основного производства и содержание ПТБ).

В обобщенном и наиболее полном варианте ИТС автотранспортного предприятия (группы предприятий, объединения, холдинга) может включать следующие подсистемы (подразделения, отделы, службы, участки), обеспечивающие успешное функционирование производства:

1. Управление ИТС в лице главного инженера, технического директора, а в малых предприятиях - специалиста (мастера, технического менеджера), ответственного за техническое состояние автомобилей, их дорожную и экологическую безопасность, в том числе и при обслуживании на контрактной основе.

2. Группа (центр, отдел) управления производством ТО и ремонта автомобилей.

3. Технический отдел, где разрабатываются планировочные решения по реконструкции и техническому перевооружению производственно-технической базы, осуществляется подбор и заказ технологического оборудования, разработка технологических карт; разрабатываются и проводятся мероприятия по охране труда и технике безопасности, изучаются причины производственного травматизма и принимаются меры по их устранению; проводится техническая учеба по подготовке кад-

ров и повышению квалификации персонала; составляются технические нормативы и инструкции, конструируются нестандартное оборудование, приспособления, оснастка.

4. Отдел (группа) главного механика, осуществляющий содержание в технически исправном состоянии зданий, сооружений, энергосилового и санитарно-технического хозяйств, а также монтаж, обслуживание и ремонт технологического оборудования, инструментальной оснастки и контроль за правильным их использованием; изготовление нестандартного оборудования.

5. Отдел (группа) материально-технического снабжения, обеспечивающий материально-техническое снабжение АТП, составление заявок по снабжению и эффективную работу складского хозяйства.

6. Отдел (группа) технического контроля, осуществляющий контроль за полнотой и качеством работ, выполняемых всеми производственными подразделениями, контролирующей техническое состояние подвижного состава при его приеме и выпуске на линию на контрольно-техническом пункте, проводящий анализ причин возникновения неисправностей подвижного состава.

7. Комплекс подготовки производства, осуществляющий подготовку производства, т.е. комплектование оборотного фонда запасных частей и материалов, хранение и регулирование запасов, доставку агрегатов, узлов и деталей на рабочие посты, мойку и комплектование ремонтного фонда, обеспечение рабочих инструментом, а также перегон автомобилей в зонах ТО, ремонта и ожидания.

Планирование и учёт

Планирование и учет работ по ТО и ТР целесообразно рассмотреть на примере крупного автотпредприятия с централизованным управлением производства.

Планирование постановки автомобилей на ТО-1 с диагностированием Д-1. Планирование производится отделом (центром) управления производства (ОУП) или инженером ПТО, как правило, по фактическому пробегу, отражаемому в лицевой карточке автомобиля. На основании данных карточек, скорректированной нормативной периодичности и расчетной суточной программы ТО-1 ОУП составляет *план-отчет ТО* в нескольких экземплярах, которые передает: механику контрольно-технического пункта (КТП) (колонны) не позднее, чем за сутки до постановки автомобилей на ТО-1; бригадиру участка ТО-1 перед началом смены (вместе с комплектом бланков диагностических карт Д-1) и водителю-перегонщику.

Механик КТП (колонны) предупреждает водителя перед выездом на линию о запланированном ТО-1.

Водитель-перегонщик доставляет автомобиль на рабочие посты (линию) для выполнения работ в соответствии с принятой технологией.

Бригадир участка ТО-1 в процессе проведения регламентных работ ТО-1 заполняет *диагностическую карту Д-1* и по окончании работ делает отметку в *плане-отчете ТО* и ставит подпись в *диагностической карте*.

Контролер ОТК проводит выборочный контроль полноты и качества выполнения работ, подписывает диагностические карты Д-1 и план-отчет ТО. Если в процессе выполнения работ ТО-1 выявляются неисправности, то бригадиром выписывается *ремонтный листок* и передается в ЦУП.

Планирование постановки автомобилей на ТО-2 с диагностированием Д-2. Планирование производится аналогично ТО-1. За 3 суток до постановки автомобилей на обслуживание составляется план-отчет ТО в нескольких экземплярах и на каждый автомобиль выписывается ремонтный листок. Один экземпляр плана-отчета ТО-2 передается за 3 суток механику КТП (колонны) вместе с комплектом выписанных ремонтных листков (РЛ); по экземпляру передается в зону Д-2 и мастеру участка ТО-2.

Механик КТП (колонны) совместно с водителем проводит общий осмотр автомобиля и заносит в РЛ выявленные в результате субъективного контроля внешние проявления неисправностей. Ремонтный листок остается у водителя, который по плану после смены за 2 суток до ТО-2 доставляет автомобиль на участок Д-2.

Механик-диагност по мере выполнения Д-2 заполняет диагностическую карту и заносит в РЛ выявленные при диагностировании скрытые неисправности, по возможности их устраняет. Запол-

ненная диагностическая карта Д-2 и ремонтный листок передаются в ЦУП. Диспетчер производства направляет автомобиль в эксплуатацию, а через 2 суток на ТО-2, где бригада ТО-2 проводит обслуживание и выполняет сопутствующий текущий ремонт.

Если выявленный объем текущего ремонта имеет значительную трудоемкость и требует продолжительного простоя (замена агрегатов, сложный ремонт ходовой части, подвески и т.п.), автомобиль предварительно направляется в зону ТР, а затем в установленные сроки поступает на ТО-2. Все работы, выполненные в зоне ТР, регистрируются в ремонтном листке.

Далее в соответствии с графиком автомобиль поступает в зону ТО-2, где выполняются регламентные работы обслуживания и сопутствующего текущего ремонта, а также проводятся заключительные контрольно-регулирующие операции в объеме Д-1 по узлам, обеспечивающим безопасность движения. Мастер зоны ТО-2 делает отметку в плане-отчете ТО, заносит в ремонтный листок сведения о выполненных текущих сопутствующих ремонтах, расходе запасных частей и материалов, а также информацию о значениях диагностических параметров Д-1 в диагностическую карту.

Контролер ОТК проверяет качество и полноту выполнения работ по обслуживанию и ремонту автомобиля, проставляет свой шифр и расписывается в ремонтном листке, плане-отчете ТО и на диагностической карте Д-2, после чего эти документы (обычно в конце смены) передаются в ЦУП для дальнейшей обработки и анализа.

Организация подготовки и проведения ТР автомобилей

Первичным документом для отчета и информационного обеспечения процессов текущего ремонта подвижного состава на АТП является ремонтный листок. В случае возникновения дорожного отказа механик КТП с участием водителя оформляет ремонтный листок на выполнение ТР. Затем водитель отгоняет автомобиль в зону уборочно-моечных работ, после чего доставляет его в зону ТР. Дежурный зоны ТР осматривает автомобиль, проверяет качество мойки, комплектность и ставит в ремонтном листке в специальной графе штамп зоны ТР "*Автомобиль вымыт, комплектен, принят*", свой шифр и подпись. Водитель передает ремонтный листок с штампом зоны ТР в ЦУП, где техник-оператор проверяет правильность его оформления и передает диспетчеру производства для принятия решения.

Диспетчер изучает информацию, содержащуюся в ремонтном листке, и принимает одно из следующих альтернативных решений. Если описанные в ремонтном листке внешние проявления неисправностей однозначны, диспетчер ЦУП:

- дает указания осуществить техническую подготовку производства;
- планирует прохождение автомобиля по специализированным постам и участкам комплекса ТР в оперативном сменном плане ЦУП;
- дает указание водителю-перегонщику доставить автомобиль на рабочий пост;
- доводит через средства связи до исполнителей из специализированной бригады ТР задание на выполнение необходимых операций.

Если невозможно однозначно определить конкретные ремонтные работы, которые необходимы для устранения отказа или неисправности, то диспетчер направляет автомобиль на диагностирование. При этом проводятся необходимые регулировочные работы и заполняются соответствующие графы диагностической карты. Если неисправность не удается устранить на посту диагностирования при помощи регулировок, оператор-диагност или эксперт записывает в ремонтный листок заключение о требуемой ремонтно-регулирующей операции. Заполненный ремонтный листок и диагностическая карта с результатами заявочного диагностирования передаются в ЦУП, и диспетчер на основании полученного заключения планирует проведение ремонтных работ, как в рассмотренном выше случае.

Интерактивная форма ведения занятия – 2 час. (Компьютерная презентация)

Раздел 4. Экологическая безопасность автомобильного транспорта.

Тема 4.1. Экологическая безопасность автотранспортного комплекса. Виды и источники воздействий автотранспортного комплекса. Компоненты и размеры загрязнения окружающей среды. Юридический аспект борьбы с загрязнением окружающей среды. Методы и средства определения токсичности отработавших газов. Организационно-технические мероприятия по борьбе с загрязнениями окружающей среды.

Экологическая безопасность автотранспортного комплекса

Растущий автомобильный парк оказывает все большее влияние на загрязнение окружающей среды. В мире автомобили ежегодно потребляют 2,1 млрд. т топлива и выбрасывают в атмосферу около 700 млн. т вредных веществ, в том числе 420 млн. т CO, 170 млн. т CH, 60 млн. т NO_x, 17 млн. т сажи и 0,6 млн. т свинца (в среднем 1,3 т выбросов на один среднестатистический автомобиль в год). В результате доля автомобильного транспорта в общем загрязнении атмосферы в развитых странах достигла 45-50%.

В России доля автомобильного транспорта в загрязнении окружающей среды достигла 40%, в том числе в городах 50-60%, в мегаполисах 85-90%.

Под *вредным воздействием автотранспортного комплекса (АТК)* на окружающую среду понимается ее негативное изменение в результате попадания в атмосферный воздух, воду, почву токсичных компонентов отработавших газов (ОГ), продуктов изнашивания деталей, дорожного полотна, отходов производственно-эксплуатационной деятельности, образующихся при движении, в процессе погрузочно-разгрузочных работ, заправке, мойке, хранении, техническом обслуживании и ремонте автомобилей.

Под *экологической безопасностью* понимается такое воздействие АТК и его подсистем на окружающую среду, население и персонал, которое находится в пределах официально установленных допустимых норм.

В 1991 г. в России был принят закон "Об охране окружающей природной среды", устанавливающий правила регулирования отношений в сфере взаимодействия общества и природы, сохранения естественной среды обитания, предотвращения экологически вредного воздействия хозяйственной деятельности, оздоровления окружающей среды. В соответствии с ним в регионах и отраслях, в том числе и на автомобильном транспорте, разрабатываются и реализуются целевые программы снижения вредных выбросов в атмосферу, на почву и в водный бассейн.

Размеры и состав загрязнений окружающей среды зависят от ряда взаимосвязанных факторов. Их совокупность можно разделить на две группы: управляемые главным образом на уровне вышестоящей системы (государство, регион, город) и управляемые на уровне предприятий АТК и владельцев транспортных средств.

К первой группе факторов относятся:

- размер, структура автомобильного парка; условия и организация транспортного процесса;
- технический уровень и качество применяемого подвижного состава, качество используемых топлив, масел и эксплуатационных материалов;
- протяженность и состояние улично-дорожной сети и организация дорожного движения;
- уровень развития инфраструктуры автомобильного транспорта и производственно-технической базы предприятий АТК;
- нормативно-правовое и ресурсное обеспечение, регулирование экологической безопасности АТК;
- федеральная и региональные системы контроля технического состояния парка, уровня экологической безопасности автомобилей и автотранспортных предприятий;
- квалификация и уровень экологического образования специалистов и руководителей предприятий АТК.

Вторая группа факторов включает:

- комплектование АТП автомобилями с улучшенными экологическими показателями;
- оснащение автомобилей парка техническими устройствами, снижающими токсичность ОГ;
- управление возрастной структурой парков;
- качественное и своевременное выполнение рекомендаций системы ТО и ремонта автомобилей;
- применение топлив, масел и других эксплуатационных материалов с улучшенными экологическими показателями;
- применение рациональной организации технологических процессов ТО и ТР с использованием современного технологического оборудования;
- повышение эффективности использования подвижного состава на линии;
- совершенствование нормирования и учета расхода топлив, масел, эксплуатационных материалов;
- применение прогрессивных методов безгаражного хранения и пуска автомобилей;
- совершенствование процессов заправки, хранения и транспортирования топлив и масел;
- очистка сточных вод, сбор и утилизация отходов производства;
- повышение квалификации персонала.



Баланс и источники загрязнения окружающей среды автотранспортным комплексом большого города

Совершенствование технической эксплуатации автомобилей является одним из важных направлений, обеспечивающих снижение вредных выбросов и повышение экологической безопасности АТК. Вклад ТЭА в решение данной задачи оценивается в 20-25% и состоит, во-первых, в обеспечении и поддержании технического состояния автомобилей и их агрегатов; во-вторых, в сокращении загрязнения среды в процессе хранения, заправки, технического обслуживания и ремонта автомобилей; в-третьих, в экономном расходовании ресурсов (топлива, масла, электроэнергия, вода, запасные части, шины, аккумуляторы, технические жидкости и др.); в-четвертых, в сокращении, сборе и утилизации промышленных отходов и вторичном их использовании.

Виды и источники воздействий автотранспортного комплекса

Рассмотрим основные виды воздействия АТК на окружающую среду.

Потребление природных ресурсов. Для изготовления легкового автомобиля используется 1,5-2 т различных материалов, сырьем для производства которых являются невозобновляемые природные ресурсы, в том числе: сталь и чугун - 67%; цветные и тяжелые металлы - 9; пластики и композиты - 8; жидкости, масла и смазки - 6; резина - 4; стекло - 3; прочие - 3%.

Виды воздействия автотранспортного комплекса на население и окружающую среду

Автомобильный парк России ежегодно потребляет около 150 млн. т атмосферного кислорода (в среднем 5-6 т на один автомобиль парка), а автопарк США расходует кислорода в 2 раза больше его естественного прироста на территории этой страны.

Ежегодное потребление воды, расходуемой предприятиями АТК на производственные и хозяйственные нужды в России, составляет 80-100 м³ на один легковой автомобиль парка и 250-300 м³ на один грузовой автомобиль или автобус.

Развитие автомобильного транспорта с каждым годом увеличивает площадь отчуждаемой земли, используемой для размещения АТП, СТО, АЗС, стоянок и постоянно растущей дорожной сети.

Например, для комплексных АТП средняя площадь земельного участка, приходящаяся на один грузовой автомобиль средней грузоподъемности, составляет 163 м³, а площадь стоянок на один грузовой и один легковой автомобили -соответственно 33 и 23 м².

Выбросы тепла, парниковых газов и озоноразрушающих веществ. При сгорании 1 кг автомобильного топлива образуется в среднем 2,7 кг СО₂, который, скапливаясь в верхних слоях атмосферы, усиливает так называемый парниковый эффект.

При работе один среднестатистический автомобиль выделяет в окружающую среду около 70 тыс. МДж тепла в год, что усугубляет действие парникового эффекта.

В ходе функционирования АТК в атмосферу выбрасываются хлороны и галлоны, используемые в автомобильных кондиционерах, рефрижераторных установках и системах пожаротушения и разрушающие озоновый слой.

Акустическое загрязнение. В крупных городах России уровни шума на магистралях достигают 78-85 дБ А, а в жилых помещениях (при санитарной норме 40 дБ А) - 55-63 дБ А. Основными

источниками шумов являются автотранспортные потоки, доля которых в общем уровне городского шума составляет 60-80%.

Источниками шума в движущемся автомобиле являются двигатель и его системы впуска и выпуска, коробка передач и другие агрегаты трансмиссии, подвеска, шины и взаимодействие с потоком встречного воздуха. Согласно действующим нормам (ГОСТ 27436-87), допустимый уровень внешнего шума одного нового автомобиля составляет:

- легковой - 80 дБ А;
- грузовой с полной массой до 3,5 т - 81 дБ А;
- грузовой с полной массой свыше 3,5 т - 86 дБ А;
- автобус с полной массой до 3,5 т - 81 дБ А;
- автобус с полной массой свыше 3,5 т - 82 дБ А.

Уровень внешнего шума автомобилей, находящихся в эксплуатации, особенно имеющих значительные наработки, как правило, выше, чем у нового. Однако он пока не нормирован.

Загрязнение воздушного бассейна. Основными источниками загрязнения воздушного бассейна являются токсичные вещества, выбрасываемые с ОГ, картерные газы и топливные испарения. Последние включают: испарения из системы питания автомобиля (0,6-1,4 л бензина в сутки), испарения при заправке автомобиля (1,4 г на 1 л заливаемого топлива) и испарения при хранении топлива (55-70 г на 1 т в сутки).

В атмосферу выбрасывается также значительное количество других токсичных веществ: продукты износа дорожных покрытий и шин, образующиеся в процессе движения автомобилей (соответственно 10-12 кг и 8-10 кг на один среднестатистический автомобиль в год), а также продукты износа тормозных накладок, содержащих 30% асбеста и 5% свинца (1,0-1,5 кг на один автомобиль в год). Доля выбросов в атмосферу с ОГ автомобилей в ходе производственной деятельности предприятий АТК (маневрирование на территории АТП, СТО, гаражей, стоянок и др.) незначительна и составляет 1-3% от общих выбросов всего автопарка.

Загрязнение водного бассейна. Основными источниками загрязнения водного бассейна являются сточные воды от мойки автомобилей, содержащие взвешенные вещества и нефтепродукты (80-85% производственных стоков); сточные воды от производственных участков, содержащие тяжелые металлы, кислоты, щелочи, краску, растворители; поверхностные сточные воды с территории АТП, содержащие нефтепродукты, тосол, тормозные жидкости и другие вредные вещества.

Основными загрязнениями в сточных водах являются взвешенные вещества и нефтепродукты.

Производственные отходы. Деятельность предприятий АТК сопровождается образованием большого количества промышленных отходов. Наиболее распространенными являются: отработанные масла и смазки, технические жидкости, осадки водоочистных установок; металлический, в том числе свинцовый, лом, отработавшие свой срок автомобильные шины и аккумуляторы, отходы красок, шламы и шлаки. Около 70% образующихся в процессе производства отходов представляют собой вторичное сырье, которое необходимо собирать и использовать.

Компоненты и размеры загрязнения окружающей среды

Автомобильный парк России ежегодно потребляет около 50 млн. т моторного топлива. При этом в атмосферу с ОГ автомобилей выбрасывается более 200 различных веществ, часть из которых токсична.

Состав и концентрации компонентов ОГ автомобильных двигателей

| Компонент | Пределы концентрации | |
|---|----------------------|---------------------|
| | Бензиновый двигатель | Дизельный двигатель |
| Азот (N ₂), % | 74-77 | 74-78 |
| Кислород (O ₂), % | 0,3-8,0 | 2,0-18 |
| Водяной пар (H ₂ O), % | 3,0-13 | 0,5-9,0 |
| Диоксид углерода (CO ₂), % | 5,0-12 | 1,0-12 |
| Оксид углерода (CO), % | 0,5-12 | 0,01-0,4 |
| Оксиды азота (NO _x), % | 0,01-0,8 | 0,004-0,5 |
| Углеводороды (C _x H _y), % | 0,2-3,0 | 0,01-0,3 |
| Альдегиды (RCHO), % | 0-0,2 | 0-0,01 |
| Бензпирен (C ₂₄ H ₁₂), мг/м ³ | 0-20 | 0-10 |
| Сажа (C), мг/м ³ | 0-100 | 0-2000 |
| Диоксид серы (SO ₂), мг/м ³ | 0-0,003 | 0-0,02 |

| | | |
|--------------------------------------|------|---|
| Соединения свинца, мг/м ³ | 0-60 | - |
|--------------------------------------|------|---|

По степени воздействия на организм человека токсичные вещества подразделяются на четыре класса: 1 - чрезвычайно опасные, 2 - высокоопасные, 3 - умеренно опасные, 4 - малоопасные. В число токсичных выбросов автомобилей входят: диоксид серы и соединения свинца - 1-й класс опасности; диоксид азота и альдегиды - 2-й класс; сажа - 3-й класс; оксид углерода и углеводороды - 4-й класс опасности.

Для токсичных веществ установлены предельно допустимые концентрации (ПДК):

Масса выбрасываемых с ОГ в атмосферу токсичных веществ, кг/т топлива, и их предельно допустимые концентрации, мг/м³

| Вещество | Бензин | Дизельное топливо | ПДК _{р,з} | ПДК _{сс} | ПДК _{м,р} |
|---|------------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|
| Оксид углерода (СО) | 200 | 45 | 20,0 | 3,0 | 5,0 |
| Углеводороды (С _х Н _у) | 80 | 55 | 100,0 | 1,5 | 5,0 |
| Окислы азота (NO _х) | 25 | 35 | 2,0 | 0,04 | 0,085 |
| Диоксид серы (SO ₂) | 2 | 4 | 10,0 | 0,05 | 0,5 |
| Соединения свинца | 225 · 10 ⁻³ | - | 0,0003 | 0,0003 | 0,01 |
| Сажа (С) | - | 8 | 4,0 | 0,005 | 0,15 |

- в рабочей зоне (ПДК_{р,з});
- среднесуточная в атмосфере населенных мест (ПДК_ц);
- максимальная разовая в воздухе населенных мест (ПДК_{м,р}).

Массовые выбросы токсичных веществ в атмосферу от автомобильного парка распределяются следующим образом (Россия/США), %: СО - 74,0/77,5; С_хН_у - 10,4/8,6; NO_х - 13,2/10,5; SO₂ - 1,9/1,1; С - 0,5/2,3; Рь - 0,02/0,002.

Поскольку опасность токсичных веществ неодинакова, приоритетность мероприятий, обеспечивающих повышение экологической безопасности АТК, следует определять не только по массовым выбросам (G_{mi}), но и по приведенным (G_{ni}). Последние определяются следующим образом. По каждому i - му веществу рассчитывается показатель относительной опасности его в воздухе

$$\alpha_i = \sqrt{\frac{60}{\text{ПДК}_{\text{сс}} \cdot \text{ПДК}_{\text{р,з}}}}$$

а затем его относительная агрессивность

$$A_i = \alpha_i \lambda_i \delta_i,$$

где λ_i - поправка, учитывающая вероятность накопления данного вещества в окружающей среде и пищевых цепях; δ_i - поправка, учитывающая действие данного вещества на живые организмы.

Взвешенные по агрессивности и приведенные к СО выбросы определяются по формуле

$$G_{ni} = G_{mi} A_i,$$

где G_{mi} - массовый выброс i-го вещества.

Показатели относительной опасности и агрессивности веществ, выбрасываемых в атмосферу с ОГ

| Вещество | α | A | Вещество | α | A |
|----------|----------|---|----------|----------|---|
|----------|----------|---|----------|----------|---|

| | | | | | |
|---|------|-----------|--|---------------------|----------------------|
| Оксид углерода (CO) | 1 | 1 | Бензпирен | 6,3·10 ⁵ | 12,6·10 ⁵ |
| Оксид азота (NO) | 10 | 15 | Твердые частицы, выбрасываемые двигателем: | | |
| Диоксид азота (NO ₂) | 24,7 | 41,1 | этилированный бензин | - | 500 |
| Углеводороды (C _x H _y) | 0,63 | 1,26-3,16 | неэтилированный бензин | - | 300 |
| Диоксид серы (SO ₂) | 11 | 16,5 | дизельное топливо | - | 200 |
| Сажа (C) | 17,3 | 41,5 | | | |
| Соединения свинца | 4472 | 22400 | | | |

Если отнести затраты на соответствующее мероприятие S_n к получаемому в результате его реализации сокращению приведенного загрязнения окружающей среды i -м компонентом ΔG_{ni} , то полученный показатель будет характеризовать эколого-экономическую эффективность и может служить инструментом выбора первоочередных мероприятий, направленных на обеспечение экологической безопасности АТК.

Распределение взвешенных по агрессивности и приведенных к СО выбросов в атмосферу от автомобильного парка России, по сравнению с распределением массовых выбросов, изменяется следующим образом - приведенные (массовые), %: СО - 5,9 (74,0); C_xH_y - 1,8 (10,4); NO_x - 43,3 (13,2); SO₂ - 2,5 (1,9); С - 1,3 (0,5); РЬ - 45,2 (0,02).

Из приведенных данных видно, что приоритетными являются мероприятия, обеспечивающие для бензиновых автомобилей сокращение выбросов NO_x и соединений свинца, а для дизельных – NO_x и сажи.

Активная форма ведения занятия – 3 час.

Раздел 5. Материально-техническое обеспечение предприятий автомобильного транспорта.

Тема 5.1. Классификация изделий и материалов, используемых при ТЭА. Система (структуры и каналы) МТО. Методы расчетов расходов и запасов ресурсов. Ресурсосбережение на автомобильном транспорте. Вторичное использование ресурсов и утилизация: воды, металлов, смазочных материалов, шин, аккумуляторных батарей и других материалов. Мероприятия по экономии материальных и топливно-энергетических ресурсов.

Классификация изделий и материалов, используемых при ТЭА

Автомобильный транспорт является крупным потребителем материальных и энергетических ресурсов, которые подразделяются на первичные и вторичные.

К **первичным ресурсам**, используемым АТП в ходе производственной деятельности, относятся новые автомобили, агрегаты, узлы, приборы, запасные части, автошины, аккумуляторы, технологическое оборудование и инструмент; топливные, смазочные и другие эксплуатационные материалы, различные изделия и материалы для хозяйственных нужд. Кроме того, АТП потребляют значительное количество тепловой и электрической энергии и воды.

К **вторичным ресурсам (перерабатываемым отходам)** относятся отработавшие свой срок агрегаты, узлы и детали автомобилей, аккумуляторы, моторные и трансмиссионные масла, технические жидкости, шины, отходы черных и цветных металлов и др. Они являются частью отходов автотранспортного предприятия, образующихся в процессе работы автомобилей и проведения ТО и ремонта на АТП.

Неперерабатываемые отходы делятся на две другие части - *утилизируемые и не утилизируемые отходы*.

Первые включают отходы, не годные для переработки (невозвратная тара, коксовый и сварочный шлак, сметаемый с территории АТП мусор, твердые бытовые отходы и др.). Они собираются на АТП и вывозятся для захоронения на свалках. Вторые представляют собой газообразные и пылевые выбросы, образующиеся при движении автомобилей и поступающие в окружающую среду (СО, C_xH_y, NO₂, CO₂, продукты износа шин, тормозных накладок и др.).

Из общего количества отходов, образующихся на АТП, около 70% приходится на долю вторичных ресурсов. Существенно сократить их расход позволяет повторное их использование на АТП (отремонтированные двигатели, коробки передач, редукторы, шины и др.) и при производстве первичных ресурсов, потребляемых автотранспортом.

Экономное расходование первичных ресурсов на АТП обеспечивается следующим:

- комплектованием парка автомобилями, высокой надежности и применением качественных эксплуатационных материалов;
- соблюдением норм, правил и требований действующей системы ТО и ремонта, предусматривающей своевременное проведение и выполнение в полном объеме регламентных работ ЕО, ТО-1, ТО-2. В обоих случаях увеличивается срок службы наличного подвижного состава, снижается расход запасных частей, топливно-смазочных и других эксплуатационных материалов, что существенно сокращает потребность АТП в первичных ресурсах;
- соблюдением действующих норм расхода изделий и материалов на ремонтно-эксплуатационные и хозяйственные нужды и организацией на АТП строгого учета их потребления;
- использованием и переработкой вторичных ресурсов, образующихся в процессе ТО и ремонта автомобилей.

Основные задачи материально-технического обеспечения

Материально-техническое обеспечение АТП представляет собою процесс снабжения его подвижным составом и материалами: топливом, смазкой, шинами, запасными частями, оборудованием и др.

Материально-техническое обеспечение (МТО) на автомобильном транспорте (как и в других отраслях) играет важную роль в улучшении использования подвижного состава, поддержания его в технически исправном состоянии и рациональном использовании ресурсов.

Экономически обоснованные планы снабжения следует составлять на основе планов перевозок, обоснованных норм расхода и заданных условий эксплуатации подвижного состава. В общем объеме производственных запасов АТП запасные части и агрегаты составляют 40...60 %, материалы - 10...20 %, шины - 8...15 %, топливо - 4...8 %, инструмент, инвентарь и спецодежда — 15...28 %.

Под МТО понимают комплекс мероприятий по планированию необходимых объемов (запасов) с учетом производственной программы и условий эксплуатации, по транспортировке (доставке) и хранению различных материалов. Главными требованиями снабжения любыми ценностями является соблюдение условий сохранности количества и качества материалов.

Основными задачами МТО АТП являются: своевременное и в требуемом количестве обеспечение предприятия всеми материалами, необходимыми для бесперебойной работы подвижного состава; создание условий наилучшего сохранения находящихся на складах материалов, запасных частей и агрегатов: увеличение скорости оборота складских запасов; экономное расходование материалов.

Решение указанных задач осуществляет на АТП отдел МТС. На основании имеющегося опыта и расчетов ОМТС определяет потребность в запасных частях и материалах, а также обеспечивает их поставку, хранение и выдачу. Основной функцией ОМТС является оперативная работа по обеспечению неснижаемого фонда требуемых ресурсов.

Вопросами распределения запасных частей на АТП должен заниматься отдел управления ТО и ремонтом автомобилей, который заинтересован в обеспечении работоспособности всего парка автомобилей.

Изучение отечественного и зарубежного опыта организации МТО показывает, что решается эта сложная задача путем применения складского способа перемещения продукции производственно-технического назначения от изготовителей к потребителям через склады различного уровня. На складах АТП хранят только самые «ходовые» детали и запасы их минимальны. На складах более высокого уровня хранимая номенклатура шире и запасы по каждому наименованию больше. И, наконец, вся номенклатура запасных частей и самые большие запасы по каждому наименованию деталей хранятся на центральном складе, например, завода-изготовителя данного автомобиля.

Из-за перехода от планово-распределительной системы к самообеспечению каждого предприятия в России пока не отлажена до конца система МТО АТП, поэтому принцип ее построения можно проследить на опыте обеспечения предприятий запасными частями за рубежом, к чему придет и отечественная система.

В сфере обслуживания автомобилей за рубежом сложились три основных направления деятельности фирм: продажа новых и подержанных автомобилей (примерно 50 % общего оборота капитала); продажа топлива (20 %); ТО, ремонт и продажа запасных частей и принадлежностей (30 %). Однако в сфере производства и реализации запасных частей существует достаточное число конкурентов.

Для заводов-изготовителей автомобилей характерна тенденция к сосредоточению у себя всех сфер деятельности от производства до утилизации, включая ТО и обеспечение запасными частями.

Современные условия сбыта автомобилей заставляют уделять больше внимания их ТО. Это связано с тем, что успешная деятельность фирм во многом зависит от уровня ТО, находящихся в эксплуатации автомобилей, так как сбыт автомобилей не будет обеспечен до тех пор, пока изготовитель не гарантирует снабжение запасными частями и проведение ТО и ремонта. Следует отметить, что фирмы-изготовители стремятся максимально выполнять свои обязанности по ТО автомобилей, организация которого является весьма сложным делом. Причина столь большой заинтересованности в сохранении контроля над сферой обслуживания автомобилей заключается в том, что она является значительной, а в ряде случаев важнейшей статьёй дохода.

По оценкам специалистов каждый доллар, вложенный в производство запасных частей и организацию ТО, может обеспечить вдвое большую прибыль, чем в производстве автомобилей.

Цены на узлы, агрегаты и детали, реализуемые в качестве запасных частей, как правило, в 1,5...2 раза выше цен на те же узлы и детали, используемые для сборки нового автомобиля. В том случае, когда автомобиль снят с производства, уровень цен на запасные части еще больше возрастает. Основой зарубежной системы является товаропроводящая сеть заводов-изготовителей автомобилей. Обычно она состоит из складов трёх уровней: центрального склада запасных частей, региональных складов и складов дилеров. Некоторые фирмы применяют четырехуровневую систему, которая предусматривает обслуживание группы региональных складов с зональных складов.

Центральный склад является основным звеном системы. На нём хранятся около 80% номенклатуры запасных частей, необходимых для удовлетворения спроса парка автомобилей данной фирмы, эксплуатируемого в стране и за рубежом.

Поступление деталей на склад производится с заводов фирмы (оригинальные запчасти) и с заводов независимых субпоставщиков в соответствии с планом, составленным на основании конъюнктуры спроса. Общая номенклатура деталей составляет 20 – 40 тыс. наименований. Средний запас деталей каждого наименования поддерживается на уровне четырехмесячной годовой потребности.



Структура системы обеспечения автомобильного транспорта запасными частями за рубежом

Региональные склады являются отделениями центрального. Они располагаются в районе сосредоточения парка автомобилей, в том числе в других странах, и предназначены для удовлетворения потребности в этих районах. На них хранят 60% общей номенклатуры запасных частей (10 – 15 тыс. деталей) и 2,5- 3-х месячный запас по каждому их наименованию.

Региональные склады ежедневно передают информацию центральному складу о движении запасных частей. Обработка их на ВЦ позволяет определить номенклатуру, объём и время поставки очередной партии запчастей. Пополнение запасов производится с центрального склада фирмы, а иногда и прямо с заводов субпоставщиков.

В зоне действия регионального склада располагается крупный центр ТО фирмы или крупный дилер, осуществляющий продажу автомобилей, их обслуживание и ремонт.

Склад центра ТО фирмы (крупного дилера) обеспечивает собственную потребность в запасных частях, а также потребность мелких дилеров, расположенных в зоне его действия. На нём хранят 20% общей номенклатуры запчастей, преимущественно высокого спроса (5 – 7 тыс. деталей). Средний их запас по каждому наименованию равен 1,5-месячной потребности.

Дилеры являются массовым звеном системы. Они покупают детали на складах центров ТО (крупных дилеров) или на региональном складе и продают их владельцам автомобилей, в основном, путем установки при проведении ремонтных работ.

Номенклатура хранимых запчастей насчитывает от 400 до 1000 наименований. При отсутствии какой-либо детали у дилера (на СТО) она будет доставлена на склад в течении 1 – 2 дней, а иногда и нескольких часов.

Кроме фирм производителей автомобилей на рынке запасных частей действует ряд других предприятий.

В первую группу входят специализированные фирмы по изготовлению деталей, узлов и агрегатов, используемых заводами-изготовителями в качестве комплектующих (независимые субпоставщики). Эти предприятия, кроме непосредственной поставки своей продукции фирмам-изготовителям, реализуют запчасти через центральный и региональные склады продуцента автомобилей, а также через независимых оптовиков и торговую сеть (независимые магазины).

Вторая большая группа конкурентов – предприятия-имитаторы, изготавливающие запчасти специально для продажи. Обычно они производят детали узкой номенклатуры и без гарантии высокого качества. При этом цены на их продукцию, как правило, ниже цен основных поставщиков, что обеспечивает им покупателей среди населения с низкими доходами.

К третьей группе конкурентов относятся фирмы, занимающиеся разборкой списанных автомобилей и продажей подержанных деталей, а также предприятий по восстановлению изношенных деталей и агрегатов. Эти детали покупают независимые ремонтные мастерские, мелкие частные СТО и небогатые владельцы автомобилей.

Около половины рынка услуг по ТО и ремонту приходится на централизованную дилерскую сеть продуцентов автомобилей. Параллельно с дилерской сетью на местах имеется значительное количество других предприятий автосервиса (независимые ремонтные мастерские и СТО). На их долю приходится до 40% объёма работ. И только 10% владельцев (АТП, имеющие собственную ремонтную базу и индивидуальные владельцы автомобилей с низкими доходами) обслуживают и ремонтируют собственный автомобильный транспорт своими силами.

Несмотря на значительную долю на рынке автоуслуг фирмы-производители стараются увеличить свою прибыль за счет более широкой сети фирменных предприятий по ТО и ремонту собственных автомобилей как у себя в стране, так и за рубежом, уделяя особое внимание оперативности и качеству работ.

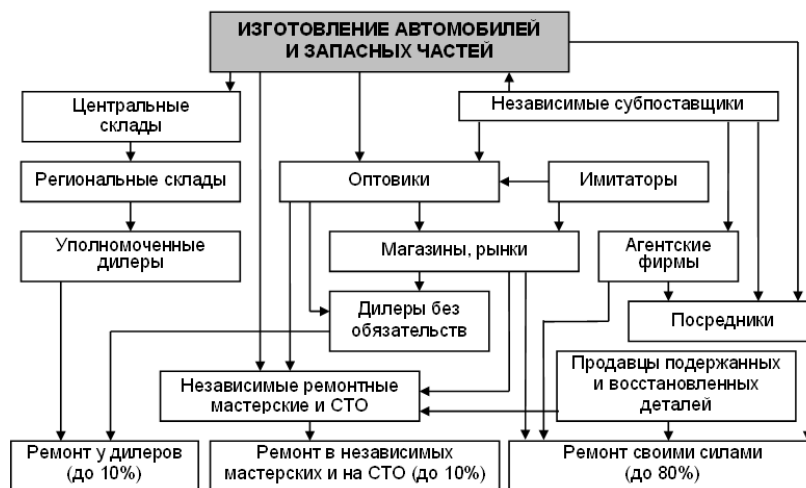
В России постепенно складывается сбытовая инфраструктура аналогичная западной, но большинство отечественных заводов-изготовителей еще не построили многоуровневую складскую сеть и дилерское обслуживание клиентов запчастями и услугами по ТО и ремонту автомобилей. Некоторых успехов в этом направлении достигли изготовители автомобилей ВАЗ, Москвич «ИЖ», КамАЗ. Однако объём фирменного обслуживания и ремонта легковых автомобилей из-за финансовых проблем несколько снизился. Начинает складываться дилерская сеть. Растет число дилеров, занимающихся продажей автомобилей, запчастей и оказанием услуг по ТО и ремонту. Однако значительный процент составляют дилеры без обязательств, организующих в собственных мастерских обслуживание и ремонт разных марок автомобилей и приобретающих запчасти не только у заводов изготовителей автомобилей, с кем заключены дилерские договора, но и у других независимых поставщиков, чья продукция не всегда отличается высоким качеством.

В основном продажей запасных частей к отечественным автомобилям занимается множество мелких, средних и крупных предприятий (оптовики, магазины, рынки), которые получают детали как у заводов изготовителей автомобилей и запасных частей, так и у независимых субпоставщиков, производящих различные комплектующие для автомобильных заводов и для собственной реализации.

Кроме того, на отечественный рынок попадает значительное количество продукции имитаторов (отечественных и зарубежных). Их низкокачественная продукция закупается оптовиками и в большей степени попадает в магазины и на рынки.

Значительная часть изделий субпоставщиков (Ярославского завода топливной аппаратуры, Красноярского шинного завода и многих других) из-за отсутствия у них региональных складов и дилеров реализуется различными агентскими фирмами, которые торгуют оптом и в розницу продукцией высокого качества.

Потребителями запасных частей для выполнения работ по ТО и ремонту автотранспортных средств, кроме фирменных дилерских центров, являются: независимые ремонтные мастерские и СТО, многочисленные предприятия различных форм собственности, имеющие собственный автотранспорт и индивидуальные владельцы автомобилей.



Структура системы обеспечения автомобильного транспорта запасными частями в России

В первую очередь, это крупные АТП, имеющие большой, но достаточно однотипный парк, занимающиеся перевозкой различных грузов и пассажиров и располагающие собственной ПТБ. Они сами оптом через агентские фирмы и оптовиков закупают необходимые запасные части и материалы, хранят их на своих складах и используют для проведения ТО и ремонта.

Другие крупные предприятия, имеющие большой разномарочный парк и свою развитую ПТБ (агропромышленные предприятия, крупные заводы, строительные организации, горнодобывающие предприятия), из-за сравнительно большой номенклатуры покупают запчасти мелким оптом и в розницу, пользуясь услугами магазинов и многочисленных посредников.

Многочисленная группа средних и мелких АТП, имеющих небольшой автопарк, - типичные мелкооптовые и розничные потребители запчастей и материалов, приобретаемых в магазинах, на рынках и у посредников.

Значительная часть индивидуальных автовладельцев с невысоким достатком предпочитает выполнять мелкий ремонт и обслуживание собственных автомобилей своими силами, покупая запчасти в основном в магазинах и рынках, а также на предприятиях, занимающихся разборкой вышедших из эксплуатации автомобилей, восстановлением отдельных деталей, узлов и агрегатов и продажей подержанных и восстановленных запасных частей. Продукцию последних в большом количестве приобретают различные независимые мастерские и СТО, а также предприятия, осуществляющие капитальный ремонт узлов и агрегатов, продавая их затем на рынке.

Таким образом, существующий в настоящее время рынок автомобильной техники и запасных частей постепенно приближается по структуре к зарубежной. Однако его характерной негативной особенностью является:

- наличие многочисленных посредников, которые не имеют четких обязательств перед покупателями и не гарантируют качество поставляемой продукции, при достаточно высокой их цене;
- большая вероятность проникновения на потребительский рынок некачественных запасных частей и материалов;
- малый объем качественных услуг по ТО и ремонту автомобилей, оказываемых фирменными предприятиями автосервиса.

Основным способом устранения этих недостатков является создание современной развитой товаропроводящей и сервисной инфраструктуры, в том числе и заводов-изготовителей.

Организация и технология хранения имущества и материалов

Техническое имущество (агрегаты, запасные части, материалы, шины и т. п.) хранят в складских помещениях. Эти помещения должны обеспечивать удобство приема поступающего имущества и подготовки его к хранению, сохранность и быстроту выдачи, пожарную безопасность.

В зависимости от мощности (размера) АТП склады подразделяют на *общепроизводственные, промежуточные и цеховые* (склады производственных участков).

В зависимости от назначения общепроизводственные склады делят на *материальные* (запасных частей, шин, материалов, инструмента, топлива, смазочных материалов, вспомогательных и других эксплуатационных материалов), *ремонтного фонда* (снятых с автомобилей и пригодных к восстановлению и восстановленных запасных частей), *хозяйственные* (тары, спецодежды, рабочего ин-

вентаря, такелажа и т. п.), *утиля* (негодного имущества для последующей сдачи на повторное использование и утилизацию).

Размещение складов на территории АТП, их число зависят от характера материалов, их ценности и назначения. Например, склады запасных частей и материалов располагают ближе к зонам ТО и ремонта.

По конструкции склады подразделяют на *открытые* (площадки, платформы для металла крупных профилей, лесоматериалов, угля и т. п.), *полуоткрытые* (навесы для материалов, требующих проветривания или защиты от солнечных лучей и атмосферных осадков: труб, пиломатериалов и т. п.), *закрытые* (для хранения предметов, которые должны быть защищены от воздействия окружающей среды (запчасти, материалы и т. п.) и *специальные* (склады для хранения топлива, смазочных материалов, химикатов и т. п.).

Закрытые склады, как правило, организуют в отапливаемых зданиях.

По условиям лучшей сохранности и безопасности на складах должно быть организовано раздельное хранение агрегатов и запасных деталей, инструмента и оборудования, аккумуляторных батарей и электротехнического имущества, шин и резинотехнических изделий, легковоспламеняющихся материалов и кислот, смазочных материалов и технических жидкостей, жидкого топлива, металлопроката, цветного металла, строительных материалов, столярных изделий, вещевого имущества и других материалов.

Для удобства хранения и быстрой выдачи имущества широко применяют поддоны различной конструкции: плоские, рамные, решетчатые, ящичные. Стандартные плоские поддоны можно штабелировать с учетом располагаемого на них груза. Они служат, например, для хранения на них агрегатов, аккумуляторных батарей и др. Поддоны ящичного типа имеют три жесткие стенки, четвертая должна быть откидной или выдвигной. Поддоны снабжают различными дополнительными приспособлениями, например, съемными рамами, вставными перегородками, опорами и т. п.

Кроме того, в складах оборудуют одно- и многоярусные стеллажи, пирамиды, шкафы, подставки. Способ складирования запасных частей на стеллажах, как и тип стеллажей, зависит от размеров запасов, ассортимента материалов. На небольших складах в основном устанавливают стеллажи высотой до 2 м, допускающие ручное обслуживание. Для средних и крупных АТП рекомендуются многоярусные стеллажи стальных конструкций, выдерживающие большие нагрузки. Стеллажи располагают с учетом наилучшего использования площади, освещения, удобства транспортировки и ухода за имуществом.

Для механизации погрузочно-разгрузочных работ склады оборудуют кранами-штабелерами, тельферами, тележками, лифтами и другими подъемно-транспортными механизмами. При выборе места расположения технического имущества следует иметь в виду, что на нижние полки стеллажей необходимо укладывать тяжелые и трудноперемещаемые детали и узлы, а на верхние - более мелкие. К полкам (клеткам) стеллажей прикрепляют ярлыки с наименованием имущества. Имущество, хранящееся в таре, укладывают в штабеля на деревянных подкладках. Высота таких штабелей зависит от высоты помещения, рода имущества, прочности упаковки и используемых средств обслуживания (складирования). Между штабелями должны быть проходы шириной 1 м для осмотра, маркировки, укладки, выдачи и вентиляции. На каждом ящике прикрепляют бирку с указанием наименования и количества материала. К полкам (клеткам) стеллажей прикрепляют ярлыки с наименованием, номенклатурным номером, нормой запаса.

Во всех складских помещениях запрещается хранить техническое имущество навалом или совместно разных по техническому состоянию категорий.

В процессе хранения техническое имущество необходимо периодически подвергать техническому обслуживанию: удалять пыль, влагу, проветривать и просушивать; обрабатывать пораженные коррозией и плесенью материалы; восстанавливать смазку или упаковку, производить подкраску.

Уровень организации работы склада оценивают сохранностью материальных ценностей (качественной и количественной), бесперебойным снабжением производства: временем выдачи ценностей, использованием площади и объема складского помещения, степенью механизации складских операций, условием труда кладовщика. Основой бесперебойного МТО производства является контроль за состоянием запасов и своевременным их регулированием.

На любом АТП должны функционировать основной материальный склад (запасные части, материалы, имущество), специализированный склад смазочных материалов, склад оборотных агрегатов и узлов, инструментальный склад (кладовая) и склад утиля. Основной склад должен иметь в своем составе секции для шин, лакокрасочных материалов и химикатов.

Вторичное использование ресурсов и утилизация

Около 50% вторичных ресурсов, образующихся на АТП, составляют *отходы черных и цветных металлов* (кузова и кабины списанных автомобилей, утильные детали и др.). Сдача металлолома непосредственно металлургическим заводам для переработки сокращает их потребность в соответствующем природном сырье.

В состав металлолома входят различные изношенные и непригодные для ремонта детали, изготовленные из качественных материалов (полуоси, шкворни, рессорные пальцы и т.п.), которые могут использовать сами АТП или другие предприятия в качестве заготовок.

Изношенные автомобильные шины (17% общего количества вторичных ресурсов) восстанавливаются на шиноремонтных заводах наложением нового протектора и повторно используются на АТП.

Не подлежащие восстановлению покрышки следует собирать и передавать специальным организациям для переработки и последующего изготовления различных изделий (плиток отделочных, наполнителя изделий из бетона и др.).

Отработанные моторные и трансмиссионные масла (16% общего количества вторичных ресурсов) АТП используют в качестве котельного топлива или сдают для переработки на маслорегенерационные станции или на нефтеперерабатывающие заводы.

Отработавшие свой срок аккумуляторы вместе с электролитом сдают специализированным организациям по сбору вторичного сырья или непосредственно на аккумуляторные или перерабатывающие заводы, где они используются для производства вторичного свинца, сурьмы и серной кислоты.

Люминесцентные лампы также сдают организациям вторичного сырья. Содержащаяся в них ртуть извлекается и повторно используется при производстве.

Загрязненная при мойке автомобилей вода и стоки с территории АТП также являются вторичным ресурсом. В связи с этим АТП обязаны с помощью специальных сооружений очищать сточные воды от взвешенных частиц и нефтепродуктов. Очистные сооружения с системой оборотного водоснабжения обеспечивают вторичное использование воды непосредственно на АТП. Собранные нефтепродукты и нефтешлам очистных сооружений также сдают для вторичного использования.

Мероприятия по экономии материальных и топливно-энергетических ресурсов

Основные мероприятия, обеспечивающие экономию ресурсов.

Моторное топливо.

1. Поддержание автомобилей в технически исправном состоянии и осуществление контроля за расходом топлива обеспечивает наибольший эффект.

2. Совершенствование организации перевозочного процесса обеспечивает значительное снижение удельного расхода топлива на единицу транспортной работы позволяет в масштабах страны экономить сотни тысяч тонн бензина и дизельного топлива.

3. Применение в качестве моторного топлива для грузовых и легковых автомобилей сжиженного и сжатого газа сокращает потребление жидких топлив и обеспечивает значительную экономию природных ресурсов нефти.

4. Использование бензинов повышенного качества, например неэтилированного бензина с добавкой метилтретбутилового эфира (МТБЭ), снижает расход топлива на 3-5%. Применение дизельного топлива с содержанием серы 0,05% снижает износ, повышает ресурс двигателей и тем самым уменьшает расход запасных частей и других первичных ресурсов.

5. Оборудование открытых стоянок современными средствами обогрева в зимний период эксплуатации позволяет исключить дополнительный расход топлива на прогрев двигателей.

6. Установка на серийных бензиновых автомобилях бесконтактных систем зажигания (БСЗ) высокой энергии и экономайзера принудительного холостого хода снижает расход топлива на 7-10% и одновременно улучшает экологические характеристики двигателей.

7. Обучение водителей рациональным приемам управления автомобилем в процессе движения обеспечивает заметную экономию топлива - разница в расходе вожении по одному и тому же маршруту водителями разной квалификации достигает 18%.

Значительные потери топлива происходят в процессе его транспортировке, хранения и при заправке автомобилей.

Общие потери бензина при несоблюдении правил транспортировки автоцистернами могут достигать 1,0—1,5% объема перевозки, потери при хранении в резервуарах на АЗС и в АТП - 4-5% объема хранения, потери при заправке автомобилей- 1,5% объема заправки.

Наибольшая часть потерь (около 75%) приходится на испарение. Полностью их предотвратить нельзя, но можно значительно уменьшить путем рациональной организации работ и поддержания на должном уровне технического состояния оборудования.

Остальные потери происходят в основном из-за плохого технического состояния средств хранения, транспортирования, перекачки, заправки и несоблюдения правил их эксплуатации. В отличие от потерь на испарение они могут быть полностью устранены за счет внедрения следующих мероприятий:

- применение совершенных соединительных устройств;
- контроль исправности сливного оборудования;
- использование автоматически перекрывающихся раздаточных пистолетов;
- контроль исправности топливозаправочных колонок;
- своевременное и качественное выполнение регламентных работ по техническому обслуживанию резервуаров и арматуры;
- устройство наклонных площадок для установки автоцистерн при сливе;
- использование индикаторов полного слива.

Агрегаты, узлы, запасные части.

Значительная экономия этих ресурсов обеспечивается за счет ремонта двигателей и других агрегатов автомобилей, а также топливных насосов и других сложных узлов, аккумуляторов, шин и восстановления основных деталей (блоков цилиндров, коленчатых и распределительных в лов, шатунов, клапанов, дисков сцепления картеров коробки передач и редуктора и т.д.). Эти работы следует выполнять на специализированных предприятиях, что может существенно сократить потребность в новых изделиях и запасных частях.

Активная форма ведения занятия – 2 час.

Раздел 6. Перспективы и направления развития ТЭА.

Тема 6.1. Основные направления научно-технического прогресса на автомобильном транспорте. научная организация труда (НОТ) при ТО и ремонте автомобилей. Концепция обеспечения контроля и регулирования нормативного технического состояния автомобильного парка России. Совершенствование системы обеспечения работоспособности автомобилей. Формирование и развитие рынка услуг. Повышение и обеспечение в эксплуатации требований к экологической безопасности автомобилей. Развитие новых информационных технологий и совершенствование систем управления качеством.

Цель управления любыми системами (участок, цех, ТЭА, предприятие, группа предприятий) - повышение их эффективности. Одним из распространенных методов повышения эффективности систем (подсистем) является их обновление, т.е. применение инноваций - новой техники, технологии, организации производства, информационного обеспечения, новых видов услуг и т.д. Обычно это определяется понятием "*научно-технический прогресс*" (НТП).

Под научно-техническим прогрессом понимается единое, взаимообусловленное и поступательное развитие науки, техники и технологии, служащее основой социального развития общества.

Многочисленные наблюдения показывают, что любые мероприятия по совершенствованию предоставления услуг и развития производства, например наращивание фондов, механизация, применение новых организационных форм и технологий, сначала дают существенную отдачу, а затем получаемый эффект сокращается, т.е. происходит насыщение и проявляется *закон убывающей эффективности использования капиталовложений или других видов.*

То есть, увеличение применения технически однородных средств, технологических методов и численное увеличение персонала неизменной квалификации неизбежно приводят к постепенному сокращению интенсивности улучшения показателей эффективности. Это - экстенсивные формы развития производства и общества.

Проведенные исследования показывают, что на производительность труда практически в равной степени влияют фондовооруженность и уровень технологии производства.

Например, увеличение фондовооруженности на 15% может привести без изменения уровня применяемых технологических процессов к повышению производительности только на 7%. При росте фондовооруженности на 30% - на 14% и т.д. Действие большинства ресурсных и технологиче-

ских факторов подчиняется этому важному закону. К ним следует отнести состояние производственной базы, механизацию производственных процессов, обеспеченность персоналом, выполнение рекомендаций системы ТО и ремонта и др. Расширение масштабов применения неизменной технологии также приводит к сокращению темпов прироста эффективности.

Затухание эффекта при использовании однородных изделий, услуг, технологий, насыщение ими соответствующего рынка объясняются механизмом, аналогичным процессам диффузии, и описываются во времени так называемой S-образной кривой эффективности.

Итак, интенсивные формы развития обеспечиваются своевременным переходом к новым техническим решениям, технологическим процессам и формам управления.

Фондосберегающая форма НТП означает опережающий рост производительности или прибыли по сравнению с фондовооруженностью, а фондоемкая - наоборот. Последняя характерна для значительного удельного веса ручного труда, свойственного, в частности, техническому обслуживанию и ремонту транспортных средств, особенно на комплексных АТП и малых предприятиях. Переход от фондоемкой к фондосберегающей форме развития производства связан с применением новых средств труда и технологий.

Рассмотрим схему замены "старых" изделий, технологий или услуг на "новые". На схеме: 1 - кривая эффективности заменяемого объекта или технологии, а 2 и 3 — то же последовательно заменяющих нововведений.

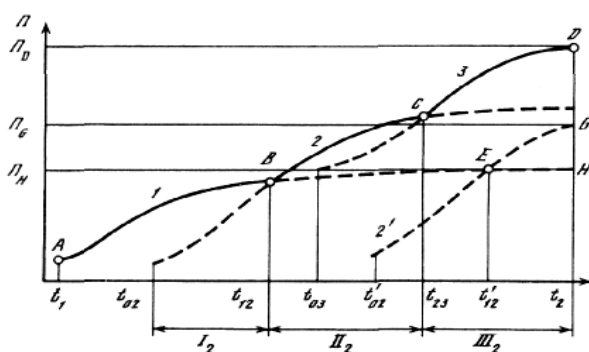
На этапе I (стадия разработки и освоения) показатели эффективности новых средств производства или технологии (2) могут уступать соответствующим показателям предшественников (1). На этом этапе наблюдается фондоемкий период НТП, т.е. отсутствие прибыли, которое связано с дополнительными затратами на исследования, разработки, маркетинговый анализ, конструирование, испытания, обучение и адаптацию персонала. На этом этапе, когда преимущества новых решений еще не ясны, особенно важна правильная техническая и экономическая политика системы (предприятия, организации, отрасли), подкрепляемая реальной финансовой и организационной поддержкой новых разработок.

На этапе II показатели эффективности новых средств труда, услуг или технологий превосходят традиционные (1) и начинается фондосберегающий период НТП.

На этапе III эти новые изделия или технологии вытесняют традиционные, но одновременно происходит и исчерпание их потенциальных преимуществ и эффект от применения затухает. Назревает необходимость новой замены изделий и технологий 2 на следующее поколение 3.

Следовательно, интенсивные и ресурсосберегающие, формы развития производства не возникают самопроизвольно, а обеспечиваются своевременным переходом к новым техническим решениям, технологическим процессам и формам управления.

Важнейшей задачей планирования НТП на любом уровне является, во-первых, определение рационального момента начала такого планирования, создание необходимого научного,



Этапы подготовки и реализации нововведений

маркетингового, конструкторского и технологического задела; во-вторых, определение момента перехода к новым техническим, технологическим и организационным решениям.

При разработке и применении нововведений в реальных системах (парки изделий, технологии, рынки товаров и услуг) действуют субъекты нескольких поколений, конкурируя, дополняя и сменяя друг друга, обеспечивая кумулятивную эффективность системы. Поэтому, так же как и в парках различного возрастного состава, при оценке эффективности системы необходимо пользоваться понятием реализуемого показателя качества, учитывающего уровень и темпы насыщения рынка нововведениями. При этом очевидным остается консервативность всей системы, на полное обновление которой необходимо длительное время, тем большее, чем больше сама система. Например, выход на современные европейские и американские нормативы экологической безопасности автомобилей потребовал совершенствования конструкции нескольких поколений автомоби-

лей, продолжавшегося в этих странах 25-30 лет. Аналогичная ситуация и с другими нововведениями: компьютерным управлением рабочими процессами автомобиля, встроенной диагностикой, антиблокировочными системами, применением альтернативных видов топлива, переднеприводными автомобилями и т.д.

В рыночных условиях для реализации нововведений необходима не только их детальная разработка, но и серьезная финансовая поддержка, а также принятие нововведения рынком. Для крупных мероприятий и тем более программ, затрагивающих внешние аспекты деятельности предприятия (клиентура, конкуренты, инвесторы), общепринятым в рыночных условиях инструментом планирования нововведений является бизнес-план.

Основные направления НОТ

В настоящее время производительность труда ремонтных рабочих на большинстве АТП не превышает 60%. Простои только по организационным причинам составляют минимально 8-10%. Потери рабочего времени из-за недостаточной синхронизации производственных процессов достигают 35. Это говорит о больших резервах повышения производительности труда, снижения простоев автомобилей и сокращения затрат на ТО и ремонт.

Для полного использования этих резервов большое значение имеет научная организация труда.

Научная организация труда (НОТ) это система организационно-технических и санитарно-гигиенических мероприятий, направленная на совершенствование методов и условий труда на основе новейших достижений науки и техники, обеспечивающих высокую производительность труда.

Основными задачами НОТ являются:

- применение рациональной организации труда на основе изучения производственных операций;
- устранение непроизводительных потерь рабочего времени;
- использование наиболее совершенных средств производства (оборудование, приборы, инструменты);
- внедрение форм труда (разделение, кооперация), обеспечивающих творческое отношение к труду;
- общее улучшение условий труда (температура и влажность в помещении, освещенность рабочего места, наличие вентиляции воздуха, уровень шума и т.д.);
- использование различных форм материального и морального стимулирования.

Так как состояние организации труда при ТО и ремонте во многом определяется длительностью простоев автомобиля на ЕО, ТО-1, ТО-2 и ТР, поэтому исходным моментом при внедрении НОТ является изучение использования рабочего времени при выполнении тех или иных работ (операций). Изучение осуществляется методами хронометражных наблюдений, фотографии рабочего дня. Изучая передовые методы и приёмы выполнения работ (операций) и определяя простои в работе из-за плохой организации и подготовки производства, выявляют резервы рабочего времени.

Важной составляющей НОТ является *рациональная планировка РМ*, обеспечивающая удобство выполнения работ и оснащённость его необходимым оборудованием, оснасткой и инструментами.

Планировка должна предусматривать наиболее рациональное размещение технологического оборудования, организационной оснастки, инструмента, запасных частей и крепежных деталей, а так же учитывать основные требования физиологии и гигиены труда. Площадь рабочего мест, размещение оборудования и организационной оснастки и расстояния между ними должны быть оптимальны, чтобы обеспечить рабочему минимальное расстояние перемещение за смену и удобство работы.

НОТ серьезное внимание уделяет *оснащенности РМ современным оборудованием*, технологической и организационной оснасткой, приборами и инструментом. При их подборе необходимо уделять внимание повышению производительности труда, облегчению физических усилий, повышению безопасности и качества работ. По возможности необходимо выбирать универсальное, малогабаритное оборудование. При этом особое значение имеет выявление и сокращение «непроизводительной утомляемости». Она во многом зависит от позы исполнителя работ, при которой расходуется различное количество энергии. Благоприятной является смена поз, так как устают и отдыхают различные мышцы. Только благодаря оптимальному выбору поз можно повысить производительность труда на 10%. Удобство работ во многом определяется устройством подъёмно-осмотрового оборудования при постовых работах, наличием удобных монтажно-демонтажных стендов. Предпочтительным является напольный тип обслуживания автомобилей с использованием подъёмников, эстакад.

Большое значение НОТ уделяет *уровню обеспеченности и обслуживания РМ*. На РМ должна быть необходимые источники электроэнергии (энергообеспеченность), сжатого воздуха, холодной, горячей воды и т.д., которые обеспечат возможность использования соответствующего оборудования и создадут комфортные условия труда. На средних и крупных АТП должно быть организовано централизованное снабжение ремонтным фондом (со склада оборотных агрегатов), новыми запасными частями и мате-

риалами. В цехах, на РМ должна быть дистанционная двухсторонняя связь. Все это необходимо при организации централизованного управления производством (ЦУП).

НОТ предусматривает централизованное обслуживание РМ: сбор и утилизация отходов, ТО и ремонт оборудования, приборов, стирка и ремонт спецодежды, индивидуальных средств защиты, уборка территории помещения.

Особое внимание НОТ уделяет вопросам охраны труда и техники безопасности (ОТ и ТБ). При этом условия труда должны соответствовать санитарным нормам по ряду показателей: температура воздуха, скорость ветра, влажность, освещенность, цветовая отделка помещения и др. В вопросах ТБ обращается внимание на наличие индивидуальных и коллективных средств защиты и противопожарной безопасности.

Аттестация и рационализация рабочих мест

Для приведения в соответствие требованиям НОТ производственных подразделений АТП разрабатываются «Типовые проекты организации труда АТП» и «Карты научной организации труда РМ».

Типовой проект предполагает реализацию комплекса мероприятий, направленных на разделение и кооперацию труда, устройство и обслуживание РМ, изучение и распространение передовых приемов и методов труда, технически обоснованное нормирование труда, создание благоприятных психофизиологических и санитарно-гигиенических условий.

Применение на производстве типовых проектов дает возможность определить уровень организации труда, а также необходимость мероприятий для проведения реорганизации существующего производства в соответствии с типовым решением. Типовые проекты разрабатываются и издаются компетентными организациями и институтами как рекомендации на государственном, ведомственном или внутрихозяйственном уровне. В 1987 г. Братским индустриальным институтом был разработан стандарт предприятия (СТП) для предприятий управления «Братскгэсстрой». Типовые проекты для комплексных АТП, как правило, охватывают все подразделения основного и вспомогательного производства. Типовой проект соответствующего подразделения состоит из следующих разделов:

- условия применения типового проекта;
- основные проектные данные и технико-экономические показатели подразделения (участка);
- разделение и кооперация труда (рекомендуется производственная структура участка, профессионально-квалификационный состав рабочих, форма организации труда, расстановка рабочих по местам и др.);
- рабочие места (приводится типовая планировка зоны или цеха, перечень основного оборудования, технологической, организационной оснастки и инструмента);
- структура управления участком.

Карта научной организации труда РМ – это концентрированное изложение проекта организации труда, разработанного для определенного исполнителя (РМ) на основе предварительных инженерных, экономических, психофизиологических и санитарно-гигиенических исследований. Карта разрабатывается и изготавливается в виде плаката применительно к конкретным условиям предприятия и может служить для работодателя своеобразным эталоном организации труда наемного работника.

Вышеуказанные документы являются основной нормативной базой для проведения на АТП комплексной работы по аттестации и рационализации рабочих мест.

Главной целью аттестации и рационализации РМ является повышение эффективности производства на основе роста производительности труда, улучшения использования основных фондов, материальных и трудовых ресурсов. Эта работа на предприятии должна проводиться периодически один раз в несколько лет, учитывая возможность ухудшения условий производства и достижения НТП. Аттестацию и рационализацию может проводить АТП собственными силами, с привлечением отдельных специалистов в различных областях или специальных организаций, аккредитованных в этой сфере деятельности.

Аттестация – комплексная оценка каждого РМ на его соответствие нормативным требованиям и передовому опыту по технико-технологическому, организационно-экономическому уровням, условия ОТ и ТБ.

Рационализация – приведение РМ в соответствие с требованиями НОТ.

Аттестация и рационализация, проводимые специалистами АТП проводится в четыре этапа:

- 1) организационно-методическая подготовка;
- 2) учет и паспортизация РМ;
- 3) аттестация РМ;
- 4) рационализация РМ.

Организационно-методическая подготовка включает: проведение разъяснительной работы, организацию учебы работников, участвующих в аттестации, обеспечение нормативно-технической документацией, типовыми проектами, картами НОТ. В итоге издается приказ или распоряжение по предприятию,

в котором утверждается аттестационная комиссия, сроки проведения, порядок и сроки реализации её результатов.

Учет и паспортизация РМ предусматривают их инвентаризацию, позволяющую определить общее количество РМ, а также технический уровень их развития. В процессе инвентаризации рабочие места делятся на функционирующие и нефункционирующие. Последние делятся на вакантные, резервные и лишние.

При определении границ РМ не должно оставаться незакрепленных территорий. При выделении РМ учитывается все установленное оборудование, входящее в зону РМ, технологическая и организационная оснастка. На каждое РМ составляется «Паспорт РМ» на специальном бланке, в котором приводится планировка, полный перечень оборудования, оснастки и инструментов по соответствующей форме, количественные показатели учитываемых при аттестации факторов.

Аттестация РМ. При аттестации РМ учитывается их соответствие типовым проектам (картам НОТ), стандартам, санитарным нормам и т.д.

РМ аттестуется по 5 группам параметров: оснащение РМ; планировка РМ; обслуживание РМ; организация и нормирование труда; условия труда и техника безопасности. В каждую из этих групп включается определенное число параметров. Сначала РМ аттестуется по отдельным группам, путем определения доли параметров (K_i), удовлетворяющих предъявляемым к РМ требованиям от общего числа параметров данной группы:

$$K_i = \frac{\sum_{i=1}^n \Pi_{in}}{n_i},$$

где Π_{in} – значение n -го параметра i -той группы (0 или 1); n_i – число параметров i -той группы.

В зависимости от значения K_i РМ по данной группе может аттестовываться полностью, частично или не аттестовываться. В соответствии с этим и с учетом значимости группы (по специальной таблице) ей присваивается количественное значение группового параметра (Π_i).

Затем определяется количественное значение комплексной оценки РМ:

$$K_{общ} = \frac{\sum_{i=1}^n \Pi_i}{5}.$$

В результате РМ аттестуется в целом, если $K_{общ} \geq 0,8$, а число групп с $\Pi_i = 0$ не больше одной; аттестуется частично, если $0,7 \leq K_{общ} < 0,8$, а число групп с $\Pi_i = 0$ не больше двух и не аттестуется, если $K_{общ} < 0,7$.

По итогам аттестации на каждый участок составляется карта аттестации РМ, а на их основе – общая сводная ведомость, в которой указывается количество РМ, аттестованных полностью, частично, не аттестованных, лишних и планируемых. Лишние РМ подлежат ликвидации, а остальные рационализации.

Рационализация РМ. Рационализации должны подвергаться все РМ, у которых есть хоть один параметр с нулевой оценкой. Рационализация включает в себя разработку организационно-технических мероприятий и их реализацию. На РМ, подлежащее рационализации составляется «Карта рационализации РМ», в которой помещается проектируемая планировка, недостающее оборудование, оснастка и инструмент и перечень орг.-тех. мероприятий по рационализации РМ.

По результатам проведенной работы составляется комплексный план по рационализации РМ АТП со сроками и ответственными за его выполнение. Он определяет среднесрочную перспективу развития предприятия и требует привлечения всего интеллектуального потенциала АТП – специалистов, изобретателей и рационализаторов.

Факторы, определяющие научно-технический прогресс в сфере технической эксплуатации автомобилей

Исходя из системного представления о ТЭА как подсистеме автомобильного транспорта, необходимо выделить следующие основные факторы, которые повлияют на развитие ТЭА в ближайшие 10-15 лет.

1. Продолжится рост автомобильного парка страны, особенно легкового, его разнотипности и разномарочности, соответственно увеличивающих нагрузку на ТЭА, обеспечивающую работоспособность этого парка.

2. В парке будет увеличиваться сектор частных автомобилей (более 80% парка), включающий не только легковые, но и грузопассажирские и грузовые автомобили малой грузоподъемности и автобусы (микроавтобусы) малой вместимости. По мере усложнения конструкции авто-

мобилей, ужесточения требований к дорожной и экологической безопасности и повышения жизненного уровня населения удельный вес услуг по обслуживанию этих автомобилей на специализированных предприятиях (мастерские, станции технического обслуживания, дилеры, фирменные предприятия) будет увеличиваться и, согласно международному опыту, достигнет 70-80%.

3. Изменение структуры парков по грузоподъемности и вместимости автомобилей окажет существенное влияние на ТЭА:

- увеличение удельного веса в парке грузовых автомобилей малой грузоподъемности, микроавтобусов и автобусов малой вместимости, имеющих общую или близкую конструктивную базу с легковыми автомобилями, что облегчает организацию технической эксплуатации этой группы автомобилей;

- дальнейшая специализация грузового парка (до 60-65%), требующего организации технического обслуживания и ремонта специализированного оборудования;

- распространяющееся применение на междугородных и международных перевозках интенсивно используемых (годовой пробег 100 тыс. км и более) автопоездов большой грузоподъемности и габаритов, к которым предъявляются повышенные требования надежности, экологической и дорожной безопасности, отвечающие международным стандартам.

4. Диверсификация АТП, их разукрупнение, развитие предпринимательства привели к поляризации парков и сосредоточению значительного количества автомобилей на малых по размеру предприятиях, которые не располагают достаточной производственно-технической базой, персоналом, технологиями, организационными структурами, способными обеспечить в конкурентной среде требуемые уровни работоспособности своих парков.

Одновременно на АТП и у частных владельцев автомобилей возросли разномарочность и разнотипность парков, усложняющие организацию ТО и ремонта.

В связи с этими тенденциями целесообразно восстановление специализированных производств, централизованного технического обслуживания и ремонта с большей, чем на малом АТП, производственной программой, создающей предпосылки более эффективного производства. Это будет проявляться в виде концентрации, кооперирования и специализации.

5. Конкуренция на транспортном рынке корректирует цели ТЭА, так как требуется своевременное обеспечение работоспособности именно тех автомобилей парка, которые необходимы в данный момент для транспортного процесса (грузоподъемность, специализация, вместимость, комфортабельность и др.). Это обстоятельство, а также необходимость экономии затрат на обеспечение работоспособности автомобилей повышают требования к организации технологических процессов ТО и ремонта, персонализации учета и ответственности, возможные на основе использования новых информационных технологий и научно обоснованных методов выработки и принятия решений.

6. Рост цен на традиционные виды моторного топлива, а также требования к экологической безопасности транспортного процесса будут стимулировать применение на автомобильном транспорте альтернативных видов топлива и энергии, требующих развития системы для обслуживания и ремонта соответствующего оборудования. В ближайшие 8-10 лет наибольшее развитие получит сжиженный нефтяной, сжатый и сжиженный природный газ, а также электроэнергия (электромобили и гибридные автомобили), а количество автомобилей, использующих альтернативные виды топлива и энергии, достигнет 8-12% парка.

7. В связи с повышением надежности технических систем автомобиля и расширением применения в конструкции электронных и компьютерных устройств, а также дополнительного оборудования (кондиционирование, отопление и вентиляция, средства связи и информации, защитные устройства и др.) произойдет перераспределение профилактических и ремонтных работ, увеличение удельного веса контрольно-диагностических, регулировочных, электротехнических и аккумуляторных работ, получит развитие новый для технической эксплуатации вид работ — обслуживание и ремонт бортового электронного и компьютерного оборудования, устройств и изделий. Например, в течение гарантийного периода у автомобилей ВАЗ-2102 до 70% требований по устранению отказов и неисправностей приходится на компьютерную систему управления рабочими процессами двигателя и составом отработавших газов, электрооборудование, средства сигнализации и около 30% - на традиционные механические системы.

Усложнение и электронизация конструкции приводят к необходимости применения при технической эксплуатации адекватного контрольно-диагностического и технологического оборудования, требования к надежности, точности и метрологическому обеспечению которого возрастают.

Эти виды работ, требующие привлечения квалифицированного персонала и использования сложного технологического оборудования, будут в основном развиваться на специализированных предприятиях и производствах, включая фирменные.

8. Рост цен на новые автомобили, особенно средней и большой грузоподъемности, и

автобусы, сопровождаемый повышением их надежности и сроков службы, будет способствовать более широкому использованию в хозяйственной практике лизинга, а также применения подержанных автомобилей. Это повысит требования к информационной системе ТЭА (предыстория, помашинный учет), скажется на составе и технологии ТО и ремонта.

9. Учитывая важность автомобильного транспорта и его подсистем, включая техническую эксплуатацию, для экономики и безопасности страны, будет восстанавливаться регулирующая роль государства, прежде всего в отношении

- определения технической политики обеспечения работоспособности растущего автомобильного парка независимо от формы его собственности;

- содействия созданию в стране и регионах системы обеспечения работоспособности автомобильного парка, адекватной растущему уровню автомобилей, требованиям перевозочного процесса, дорожной и экологической безопасности;

- поддержки научных исследований, подготовки специалистов и персонала;

- законодательного, нормативного и информационного содействия решению этих задач.

10. Основная цель ТЭА — обеспечение необходимого уровня работоспособности парков - может быть достигнута на единой и пока безальтернативной научно-методической и нормативной базе - плано-предупредительной системе технического обслуживания и ремонта.

11. Поэтому на автомобильном транспорте страны должны быть обеспечены:

- ответственность владельцев автотранспортных средств всех форм собственности за выполнение рекомендаций плано-предупредительной системы;

- перманентное совершенствование самой системы и механизмов ее реализации.

Совершенствование системы обеспечения работоспособности автомобилей

Как уже отмечалось ранее отечественный и зарубежный опыт свидетельствуют о том, что для современных и перспективных автомобилей обеспечить гарантированный уровень работоспособности вне плано-предупредительной системы невозможно.

Ее значение состоит не в том, что гарантируется абсолютная работоспособность (что невозможно для случайных процессов, свойственных эксплуатации), а в том, что уровнем работоспособности можно управлять, зная, какие ресурсы при этом необходимы.

Поэтому для ближайших 10—20 лет целесообразно рассматривать возможные варианты совершенствования плано-предупредительной системы, ее структуру, режимы, уровни регламентации и др.

В результате использования экономических и других критериев предупредительная стратегия I развивается по двум принципиальным вариантам: выполнение технического обслуживания по наработке без предварительного контроля (1-1) и с предварительным контролем диагностикой (1-2), т.е. по состоянию. В зависимости от экономических условий, надежности изделий и поставленных целей любая из этих стратегий может оказаться рациональной, но стратегия 1-2 может совершенствоваться и дальше. В случае использования стационарных, а в будущем компактных и мобильных контрольно-диагностических средств будет обеспечиваться их точность, надежность и универсальность и снижение затрат на их приобретение и эксплуатацию. При этом возможны два варианта развития тактики 1-2. При первом варианте проводится контроль работоспособности, выполняемый с определенной (постоянной или изменяющейся) периодичностью, и "корректирование" технического состояния по результатам этого контроля. При втором по результатам контроля дается прогноз работоспособности, который позволяет на следующем шаге или корректировать периодичность последующего контроля, или уточнить предстоящий объем работ.

Система *встроенных* контрольно-диагностических средств может развиваться в двух основных направлениях. Первое направление связано с созданием средств, сигнализирующих теми или иными способами об уровне работоспособности изделия. Эта информация может анализироваться на месте, где и принимается решение, или централизованно. Вторым направлением является использование таких встроенных контрольно-диагностических средств, которые позволяют не только определять, но и прогнозировать уровень работоспособности.

Аналогичные членение и совершенствование возможны и для стратегии II. Однако технологические цели будут иными: контроль при отказе имеет целью определить причины отказа и уточнить характер и технологию восстановительных работ (стратегия II-2).

Для автомобиля в целом могут применяться все рассмотренные варианты стратегий, которые не меняют существа плано-предупредительной системы ТО и Р, заключающегося в получении теми или иными способами упреждающей информации о состоянии изделия, планировании и проведении работ по поддержанию его работоспособности.

Структура системы ТО и ремонта может совершенствоваться следующим образом.

Для индивидуальных автомобилей (легковые, грузопассажирские, микроавтобусы) наиболее распространенной будет система с одним основным видом ТО, сопоставимым по периодичности со среднегодовым пробегом этих автомобилей 10-20 тыс. км и предшествующим по времени государственному техническому осмотру, а в перспективе совмещенным с ним.

Для коммерческих грузовых и пассажирских автомобилей система ТО и ремонта может развиваться при сохранении плано-предупредительных принципов в следующих направлениях.

- Увеличение периодичности ТО в соответствии с повышением надежности автомобилей, качества их технической эксплуатации, применяемых эксплуатационных материалов и повышением квалификации персонала.

- Для интенсивно эксплуатируемых коммерческих автомобилей (междугородные и международные перевозки, городские и пригородные пассажирские перевозки) будет развиваться корректирование нормативов, а в ряде случаев и структуры системы, вплоть до индивидуализации нормативов с учетом условий эксплуатации и технического состояния автомобилей и показаний встроенных контрольно-диагностических средств. Этой тенденции будут благоприятствовать совершенствование информационного обеспечения технической эксплуатации, оперативный помашинный учет воздействий, оборудование автомобилей большой грузоподъемности и вместимости встроенной системой диагностики.

Применение новых информационных технологий в ТЭА, сопровождаемое сокращением затрат при организации помашинного учета, позволит при необходимости изменять структуру системы,

увеличивая число видов ТО, а также индивидуализировать моменты замены (списания или продажи) автомобилей с учетом экономических и технических критериев.

- Повышение надежности агрегатов и систем автомобилей, антикоррозионной стойкости кузовов и кабин, регулирование сроков службы позволит отказаться от полнокомплектного капитального ремонта автомобилей. Улучшение ремонтпригодности автомобилей и агрегатов, применение компактных и мобильных средств диагностики, обслуживания и ремонта позволит для коммерческих автомобилей переходить к углубленному ремонту ряда агрегатов без снятия их с автомобиля (так называемый нарамный ремонт), что существенно сократит простой автомобиля в ремонте.

- Ремонтная подотрасль в основном сосредоточится на восстановлении деталей, особенно базовых и основных, до уровня новых, что обеспечит существенное повышение ресурсов ремонтируемых агрегатов и систем.

- Будет возрастать приспособленность конструкции автомобилей к утилизации и вторичному использованию (рециклингу), в котором будут принимать непосредственное и расширяющееся участие производители автомобилей и материалов, что позволит снизить загрязнение окружающей среды отходами и утилем.

Согласно имеющимся оценкам и перспективным технологиям около 75% (по массе) деталей и материалов современного автомобиля (металлические детали, масла, технические жидкости) могут быть переработаны и вторично использованы, в том числе при производстве и эксплуатации автомобилей. Остальные отходы, образующиеся при переработке списанных автомобилей (пластики, краска, резина, стекло и т.д.), подлежат дроблению или измельчению с последующим использованием в других отраслях, например в строительстве, или по экологическим требованиям захоронению.

Принципиальное изменение плано-предупредительной системы возможно при следующем шаге, когда изделию (или его элементам)

будет обеспечено поддержание работоспособности методами резервирования или самовосстановления в пределах установленного срока службы. Здесь возможны два решения: или использование "абсолютно надежных" материалов и изделий, вероятность отказа которых за заданную наработку ничтожно мала (резервирование, повышение надежности элементов конструкции), или применение иных принципов конструирования, предусматривающих самовосстановление изделия. Целесообразность подобной трансформации таких массовых изделий, как автомобиль, должна быть подвергнута тщательной экономической, социологической, конструкторской и технологической проработке.

Формирование и развитие рынка услуг

Под рынком услуг подсистемы технической эксплуатации и сервиса понимается возникновение и удовлетворение требований по обеспечению работоспособности, сохранности и подготовки к использованию автотранспортных средств всех форм собственности в течение всего периода эксплуатации с момента приобретения и до списания. В ряде стран этот рынок в отличие от

продажи новых автомобилей называется вторичным (aftermarket). Происходящие на автомобильном транспорте изменения (формы собственности, размеры предприятий, диверсификация деятельности, конкуренция, рост парка и т.д.), повышение государственных требований к дорожной и экологической безопасности автотранспортных средств воздействуют на формирование и перспективы развития этого рынка. Прежде всего, объем этого рынка продолжает расти и в ближайшие 5-10 лет может увеличиться соответственно на 25-60%.

Расширяется потенциальная клиентура этого рынка. Если в прошлом большинство коммерческих АТП обеспечивало работоспособность автомобилей собственными силами (комплексные предприятия) и на ведомственных базах централизованного технического обслуживания, то в настоящее время и в перспективе значительная часть малых автотранспортных предприятий и водителей-операторов, не располагающих собственной производственно-технической базой, будут вынуждены удовлетворять соответствующие требования на вторичном рынке. Согласно оценке МАДИ, потенциальная клиентура вторичного рынка включает, помимо индивидуальных владельцев, негосударственные коммерческие, государственные и муниципальные предприятия, которые располагают 56-67% парка.

Растущие объем и содержание требований и услуг, как показывает отечественный и зарубежный опыт, не могут быть освоены одним типом или группой операторов вторичного рынка, например фирменных. Зарубежный опыт свидетельствует о преобладании на этом рынке так называемых независимых от изготовителей предприятий, которые в основном обслуживают автомобили по истечении гарантийного срока, т.е. в течение 10-15 лет. При разнообразии предприятий и форм обслуживания на отечественном вторичном рынке будут действовать следующие основные формы обслуживания, обеспечивая конкурентную среду:

- фирменные и дилерские предприятия (15-25% объемов работ);
- независимые сервисные и ремонтные предприятия (45-60%);
- мастерские транспортных предприятий (5-10%);
- самообслуживание (до 20-25% объемов), которое также должно поддерживаться вторичным рынком (предоставление рабочих мест, оборудование, инструмент, информационное обеспечение и т.п.).

Произойдут серьезные изменения и трансформация работ и услуг, выполняемых на вторичном рынке. Помимо традиционных работ (уборочно-моечных, смазочных, регулировочных, шинных, кузовных и др.), удельный вес которых будет сокращаться, получают преобладающее развитие:

- подбор и доставка необходимых для предприятия или клиента автотранспортных средств, технологического оборудования, запасных частей и материалов, гарантирование их качества;
- обеспечение работоспособности конструктивно новых агрегатов и систем автомобиля (впрыск, нейтрализация отработавших газов, автоматические коробки передач, встроенная диагностика, антиблокировочные тормозные системы);
- установка, контроль и обслуживание систем, обеспечивающих безопасность и комфортабельность (системы освещения, сигнализации и информации, защитные системы, кондиционирование, отопление и вентиляция);
- переоборудование, обслуживание и ремонт автомобилей, использующих альтернативные виды топлива и энергии;
- модернизация и тюнинг;
- кузовные, малярные, антикоррозионные работы с использованием экологически чистых материалов и технологий;
- замена масел, технических жидкостей по состоянию; подбор и взаимозаменяемость;
- более активное и оперативное участие в подготовке и проведении государственного инструментального технического осмотра;
- оценка и подготовка к продаже подержанных автомобилей, включая грузовые и автобусы;
- оказание помощи на линии, эвакуация, выполнение работ ТО и ремонта по месту хранения автомобилей (выездная схема), оказание помощи владельцам при самообслуживании;
- включение предприятий вторичного рынка в рециклинг, т.е. сбор, утилизацию, вторичное использование, подготовку к переработке отходов и утиля, в том числе и с использованием зачета остаточной стоимости;
- информационное обеспечение владельцев автотранспортных средств, транспортных предприятий и производителей.

требований к экологической безопасности автомобилей

Интеграция России в европейское и мировое экономические сообщества, расширяющиеся международные перевозки, участие в них не только грузовых, но и легковых автомобилей личного пользования и автобусов существенно повысят требования к экологической безопасности, экономическим и другим показателям, при сертификации новых отечественных автомобилей обеспечат их поэтапное приближение к европейским нормам.

Это непосредственно отразится на ужесточении соответствующих эксплуатационных требований и методов их достижения при ТО и ремонте.

Отечественные автомобили пока отстают от европейских норм ЕВРО-2, -3, -4, -5. Постановлением Правительства РФ в октябре 2005 г. был утвержден Специальный технический регламент, который устанавливает требования к выбросам вредных веществ автомобильной техники. Вводятся 5 экологических классов автомобилей, которые должны быть приведены в соответствие соответствующим Правилам ЕЭК ООН.

Введение в действие технических нормативов выбросов в отношении автомобильной техники, выпускаемой на территории России должно осуществляться в следующие сроки:

- экологического класса 2 – с 12 октября 2005 г.,
- экологического класса 3 – с 1 января 2008 г.,
- экологического класса 4 – с 1 января 2010 г.,
- экологического класса 5 – с 1 января 2014 г.

Одновременно данный регламент устанавливает основные технические требования к характеристикам топлива для автомобилей соответствующих экологических классов (со 2-го по 4-й).

Переход к этим нормам ужесточает требования к выбросам по сравнению с действовавшими до 1998 г. нормами по легковым автомобилям в 5-6 раз, дизельным большой грузоподъемности - в 2-3 раза и увеличивает себестоимость производства в среднем на 10%. Страны ЕС с 2000 г. уже ввели нормы ЕВРО-3, а с 2005 г. объявили о введении норм ЕВРО-4. Полная замена действующего парка на автомобили, соответствующие нормам ЕВРО-1 может продлиться до 2015-2020 гг. Замена на автомобили, выпускаемые по 5-му экологическому классу, что примерно соответствует ЕВРО-5, может затянуться еще на более длительный срок.

Импортные автомобили с 2001 г. должны оборудоваться системой бортовой диагностики экологических показателей, которая призвана фиксировать предельные значения выбросов, диагностируемые как отказ.

Предельные значения выбросов, г/км, фиксируемых средствами бортовой диагностики для бензиновых (I) и дизельных (II) автомобилей

| Автомобиль | СО | | С _x Н _y | | NO _x | | Частицы II |
|--|-----|-----|-------------------------------|-----|-----------------|-----|---------------|
| | I | II | I | II | I | II | |
| Легковой массой до 2500 кг, грузовой массой до 1295 кг | 3,2 | 3,2 | 0,4 | 0,4 | 0,6 | 1,2 | 0,18 |
| Грузовой массой 1295–1760 кг | 5,8 | 4,0 | 0,5 | 0,5 | 0,7 | 1,6 | 0,23 |
| Грузовой массой 1760–3500 кг | 7,3 | 4,8 | 0,6 | 0,6 | 0,8 | 1,9 | 0,28 |

Тенденция повышения требований к экологической безопасности автомобилей скажется не только на ужесточении эксплуатационных нормативов выбросов, но и совершенствовании соответствующих им методов контроля и обеспечении их в процессе ТО и ремонта. Предусматривается расширение состава показателей, нормируемых и контролируемых в эксплуатации (NO_x, коэффициент избытка воздуха, СО₂), использование контрольно-диагностического оборудования большей точности, повышение квалификации персонала, расширение тактики предупредительных замен. Не исключено применение в эксплуатации для контроля выбросов силовых стендов.

В полной мере начнет реализовываться концепция полного жизненного цикла автомобиля - TLC (The Total Life Cycle), в соответствии с которой при проектировании, выборе и эксплуатации автомобилей производится баланс затрат и загрязнений начиная от разработки и производства и до списания изделий. В соответствии с этим балансом за полный жизненный цикл легкового автомобиля энергетические затраты распределяются следующим образом: изготовление - 12%, эксплуатация — 80%, вторичная переработка и утилизация - 8%. Поэтому усилятся внимание и требовательность к сбору, хранению, вторичному использованию и утилизации выбросов и

отходов, образующихся в процессе производственной деятельности АТП, СТО, ремонтных мастерских, стоянок.

По данным МАДИ, при хранении, техническом обслуживании и ремонте одного маршрутного автобуса большой вместимости ежегодно образуется

- около 122 кг выбросов в атмосферу, в том числе 72% на стоянке и 17% при окраске;
- более 2,4 т отходов разного происхождения и утиля, основными компонентами, %, которых являются

металлолом черных и цветных металлов - 27,5;

утильные шины - 10,8;

отработанные масла и фильтры - 9,4;

осадок и шлам от мойки - 6,4;

твердые бытовые отходы - 5,5;

промасленная ветошь и опилки - 1,2;

смет мусора с территории - 38,3.

Около 0,7% отходов приходится на чрезвычайно экологически опасные соединения свинца, электролит, негодные люминесцентные лампы.

В ближайшие 5-7 лет количество списываемых в России автомобилей достигнет 6—8% от парка, что потребует решения проблемы приема, переработки, вторичного использования и утилизации списанных автомобилей с учетом единых правил, разработанных Европейским Союзом. Эти правила предусматривают

- применение изготовителями автомобилей начиная с 31.12.1999 г. единой маркировки для распознавания материалов деталей, а также разработку руководства по демонтажу автомобилей, включая рекомендации по сливу эксплуатационных жидкостей;

- исключение для автомобилей, изготовленных после 1.01.2003 г., свинца, ртути, кадмия, шестивалентного хрома из деталей, утилизация которых требует размельчения или дробления, сжигания или захоронения на свалке;

- автомобили, вышедшие из эксплуатации после 1.01.2005 г., должны не менее чем на 80% массы повторно использоваться и перерабатываться и на 5% - утилизироваться. После 1.01.2015 г. эти показатели соответственно составят 85% и 10% массы;

В связи с этим в России предстоит создать сеть специализированных предприятий по сбору, приемке, демонтажу и утилизации списанных автомобилей, годовое количество которых к 2007-2010 гг. может составить 1,7-2,2 млн. ед. Необходима законодательная и информационная поддержка этой работы, в частности использование в России международной информационной системы по демонтажу автомобилей, разработанной рядом ведущих европейских производителей автомобилей. В системе приведены типовая технология демонтажа, включая слив жидкостей, методика определения трудоемкости и затрат, требования к экологической безопасности.

Примерно 47% затрат при рециклинге приходится на разборку автомобиля, очистку и сортировку деталей. По данным Исследовательского центра АО "Авто-ВАЗ", приспособленность конструкции автомобилей к демонтажу и рециклингу обеспечивается

- применением легко разбирающихся креплений;
- использованием новых профилей головок болтов, обеспечивающих большую площадь контактного;

- использованием в подверженных коррозии соединениях, а также для деталей, не несущих значительных нагрузок, пластмассовых резьбовых крепежных соединений;

- применением болтов и шпилек с заостренным концом, болтов с зубчатым буртиком и изготовленных в сборе с обычными и пружинными шайбами, что облегчает проведение разборочно-сборочных и крепежных работ;

- унификацией крепежных деталей.

Отмеченные тенденции в конструкции автомобилей скажутся на технологиях технического обслуживания, ремонта и рециклинга, нормативах трудоемкости, потребуют применения в эксплуатации специализированного оборудования и инструмента.

Развитие новых информационных технологий и совершенствование систем управления качеством

На автомобильном транспорте, включая подсистему технической эксплуатации, происходят существенные количественные и качественные изменения информационного обеспечения производственных процессов, которые через 5-10 лет приведут к следующему.

1. Завершится компьютеризация на уровне решения традиционных учетно-аналитических,

плановых и управленческих задач, автоматизации документооборота, ведения бухгалтерского учета и пр.

2. Новые информационные технологии распространятся не только на крупные, но и на малые транспортные, ремонтные и сервисные предприятия. Подобные предприятия не могут позволить больших накладных расходов, а их выживаемость определяется оперативностью реакции на изменяющиеся условия работы. В таких условиях в небольших компаниях будут рационально эксплуатировать "легкие", быстро модифицируемые программные комплексы, созданные на основе общедоступных офисных приложений (Excel, Access).

3. Важнейшей тенденцией станет переход от применения компьютеров для решения важных, но часто изолированных задач к созданию комплексных информационных систем предприятия. Это позволит

- сократить затраты на программное обеспечение и эксплуатацию информационного комплекса на 25—35%;
- унифицировать и в 3—4 раза сократить количество вторичных документов;
- полностью исключить дублирование информации в первичных документах;
- обеспечить контроль исполнения принятых решений и получение оперативных данных об отклонениях системы от принятых показателей эффективности ее функционирования.

4. Расширится традиционный круг задач, решаемых с использованием информационных технологий. Применительно к ИТС речь пойдет о разработке и применении на практике системы целевых нормативов, используемых при управлении эффективностью работы подразделений ИТС.

5. Произойдет совершенствование и изменение методов и механизмов принятия управленческих решений. Наличие оперативно действующих информационных систем позволит реально использовать экономико-математические методы на уровне предприятий, в том числе при

- использовании современных методов управления производством и принятия решений;
- разработке и корректировании нормативов технической эксплуатации;
- оценке и управлении возрастной структурой парка;
- определении рационального момента замены автомобилей, целесообразности использования лизинга;
- подборе автомобилей с учетом особенностей условий эксплуатации;
- распределении ограниченных ресурсов по различным подсистемам ИТС и др.

Появится реальная возможность применения экспертных систем (ЭС) при принятии управленческих решений.

Экспертная система - это программный комплекс, включающий базу знаний (набор взаимосвязанных правил, формализующий опыт специалистов в некоторой области) и механизм вывода, позволяющий на основе правил и представляемых пользователем факторов распознать ситуацию и дать рекомендации для выбора дальнейших действий.

В отличие от традиционного программного обеспечения, выдающего пользователям информацию о состоянии объекта, ЭС обеспечивают выработку оптимального решения по управлению объектом на основе данных о его состоянии (например, ставят диагноз и формируют набор технических воздействий на основе данных о состоянии элементов двигателя). Экспертная система включает в себя два элемента: базу данных - набор факторов, характеризующих текущее состояние объекта управления, и базу знаний - набор правил, определяющих алгоритмы поиска оптимального решения. С использованием экспертных систем будут решаться задачи: диагностирования и поиска неисправностей в сложных системах двигателей, расстановки автомобилей на посты текущего ремонта, формирования оптимальной последовательности выполнения технологических операций технического обслуживания оперативного управления затратами и др.

6. Начнется переход к сетевым компьютерным технологиям, территориально-распределенным сетям, обеспечивающим предприятиям и их филиалам оперативный обмен информацией, доступ к центральной базе данных, к ресурсам отраслевой, национальной и глобальной сетей. Все эти возможности предоставляют интранет- и интернет-технологии.

Интранет (intranet) - это внутренняя региональная сеть предприятия. Она может быть либо полностью изолированной от "внешнего мира", либо иметь выход в глобальную сеть. Интрасети базируются на технологии "клиент-сервер", при этом удаленность филиалов предприятия от хранилища данных не имеет принципиального значения. Используя интрасети, работники предприятия могут как занести свою информацию в центральное хранилище данных, так и извлечь из хранилища любую информацию, на доступ к которой они имеют соответствующие права. В первую очередь эти технологии найдут применение на станциях технического обслуживания, крупных региональных складах запасных частей, в компаниях, занимающихся международными и междугородными перевозками грузов и пассажиров.

Интернет (Internet) - это открытая для общего доступа мировая компьютерная сеть. Клиентом сети может стать любая организация или частное лицо. Для подключения компьютера к сети достаточно иметь телефон и модем. Через эту сеть осуществляется обмен электронными письмами, ведется торговля подвижным составом, запасными частями, топливом, материалами, технологическим оборудованием, распространяется информация по оказанию сервисных услуг (ТО и ремонт автомобилей). Через сети заключаются договора и контракты, выполняются платежи, осуществляется распространение нормативных и законодательных актов, ведется отслеживание перемещения транспортируемых грузов и пр.

В последние годы появилось множество небольших станций технического обслуживания и ремонтных мастерских. Их выживание и конкурентоспособность будут зависеть от количества привлеченных клиентов, быстрой ориентации в ценах на услуги, запасные части и материалы, эффективности рекламы своей деятельности. Повышению эффективности их работы будет способствовать развитие сети Интернет.

7. Начнется переход предприятий на принципиально новые программно-технические комплексы. Это связано с появлением более мощных вычислительных машин, быстрым распространением прогрессивных Windows-технологий. Применение таких комплексов обеспечивает существенное повышение надежности и производительности информационных систем при значительном снижении трудозатрат на их разработку и эксплуатацию.

8. Произойдет переход при создании информационных систем от "самодеятельности" к услугам специализированных предприятий и консалтинговых фирм, осуществляющих проектирование, монтаж, наладку сетей, сопровождение системного и прикладного программного обеспечения. Опыт зарубежных стран свидетельствует о том, что достаточно полная компьютеризация предприятий может занимать от 5 до 10 лет.

9. Распространится использование бортовых компьютеров автомобилей для сбора информации о состоянии наиболее важных систем и агрегатов, с последующей передачей этих данных в информационную систему предприятия для формирования рекомендаций по тактике обслуживания и ремонта автомобилей.

10. Адекватно применяемым информационным системам повысится квалификация персонала. Технический персонал должен иметь навыки работы с готовыми системами. Инженерный персонал должен уметь грамотно формулировать и ставить задачи программистам, выполнять анализ данных с помощью компьютерной техники и программ общего назначения, вносить предложения по развитию и совершенствованию действующих на предприятии информационных систем. Руководящий персонал должен понимать тенденции развития информационных технологий, знать их возможности и видеть перспективы их применения на своих предприятиях.

Активная форма ведения занятия – 2 час.

4.3. Лабораторные работы

| <i>№ п/п</i> | <i>Номер раздела дисциплины</i> | <i>Наименование лабораторных работ</i> | <i>Объем (час.)</i> | <i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i> |
|--------------|---------------------------------|--|---------------------|--|
| 1 | 2. | Техническое обслуживание автомобильных шин и камер. | 4 | Деловая игра (2 час.) |
| 2 | 4. | Диагностирование технического состояния двигателя. | 4 | - |
| 3 | 4. | Проверка технического состояния системы питания бензиновых двигателей. | 2 | - |
| 4 | 6. | Балансировка колес автомобилей. | 4 | - |
| ИТОГО | | | 14 | 2 |

4.4. Практические занятия

| <i>№ п/п</i> | <i>Номер раз- дела дисци- плины</i> | <i>Наименование практических занятий</i> | <i>Объем (час.)</i> | <i>Вид занятия в ин- терактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i> |
|------------------|---|--|-------------------------|--|
| 1 | 1. | Определение основных нормативов ТЭА. | 1 | - |
| 2 | 1. | Паспортизация рабочих мест. | 1 | Деловая игра (1 час.) |
| 3 | 3. | Аттестация рабочих мест. | 1 | Деловая игра (1 час.) |
| 4 | 5. | Рационализация рабочих мест. | 1 | - |
| ИТОГО | | | 4 | 2 |

4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат

Учебным планом не предусмотрено.

5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| <i>Компетенции</i> <i>№, наименование разделов дисциплины</i> | <i>Кол-во часов</i> | <i>Компетенции</i> | | | <i>Σ комп.</i> | <i>t_{ср}, час</i> | <i>Вид учебных занятий</i> | <i>Оценка результатов</i> |
|---|---------------------|--------------------|--------------|--------------|----------------|----------------------------|-----------------------------------|---------------------------|
| | | <i>ПК-14</i> | <i>ПК-15</i> | <i>ПК-16</i> | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1. Теоретические основы ТЭА, её нормативы и системы технического обслуживания и ремонта автомобилей | 41 | + | + | + | 3 | 13,7 | Лекция, практические занятия, СРС | Экзамен |
| 2. Особенности организации и технологических процессов технического обслуживания и ремонта шин и автомобилей | 53 | + | + | + | 3 | 17,7 | Лекция, лабораторные работы, СРС | Экзамен |
| 3. Управление производством на предприятиях автомобильного транспорта | 37 | + | + | + | 3 | 12,3 | Лекция, практические занятия, СРС | Экзамен |
| 4. Экологическая безопасность автомобильного транспорта | 25 | + | + | + | 3 | 8,3 | Лекция, лабораторные работы, СРС | Экзамен |
| 5. Материально-техническое обеспечение предприятий автомобильного транспорта | 28 | + | + | + | 3 | 9,3 | Лекция, практические занятия, СРС | Экзамен |
| 6. Перспективы и направления развития ТЭА | 23 | + | + | + | 3 | 7,7 | Лекция, лабораторные работы, СРС | Экзамен |
| <i>всего часов</i> | 207 | 69 | 69 | 69 | 3 | 69 | | |

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Аринин, И. Н. Техническая эксплуатация автомобилей : учебное пособие для вузов / И. Н. Аринин, С. И. Коновалов, Ю. В. Баженов. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2004. - 320 с.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| № | Наименование издания | Вид занятия | Количество экземпляров в библиотеке, шт. | Обеспеченность, (экз./ чел.) |
|----------------------------------|---|-------------|--|------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Основная литература | | | | |
| 1. | <u>Баженов, С. П.</u> Основы эксплуатации автомобилей и тракторов : учебное пособие / С. П. Баженов, Б. Н. Казьмин, С. В. Носов. - Москва : Академия, 2014. - 384 с. | Лк, ЛР | 10 | 1 |
| 2. | <u>Малкин, В. С.</u> Техническая диагностика : учебное пособие / В. С. Малкин. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 272 с. | Лк, ПЗ | 10 | 1 |
| Дополнительная литература | | | | |
| 3. | <u>Щербаков, А. Б.</u> Техническая эксплуатация автомобилей : программа, контрольные работы и метод. указания / А.Б. Щербаков. - Братск : БрГУ, 2008. - 42 с. | ЛР, ПЗ | 110 | 1 |
| 4. | <u>Вахламов, В. К.</u> Автомобили. Эксплуатационные свойства : учебник для вузов / В. К. Вахламов. - Москва : Академия, 2005. - 240 с. | Лк | 50 | 1 |

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ
http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=.
2. Электронная библиотека БрГУ
<http://ecat.brstu.ru/catalog>.
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»
<http://biblioclub.ru>.
4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»
<http://e.lanbook.com>.
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
<http://window.edu.ru>.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>.
7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
<https://uisrussia.msu.ru/>.
8. Национальная электронная библиотека НЭБ
<http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/>.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению практических / лабораторных работ

Практическая работа №1

Определение основных нормативов ТЭА

Цель работы:

Изучить и освоить базовые нормативы и корректирующие коэффициенты.

Задание:

Занятие посвящено освоению методики применения нормативов ТЭА, т.е. вопросам практического использования основных положений действующей системы ТО и ремонта подвижного состава при определении расчетных нормативов ТЭА с учётом конкретных условий эксплуатации и состояния парка.

Порядок выполнения:

1. Получить задание;
2. Консультация по выполнению работы;
3. Выполнить и оформить отчет в рукописной или печатной форме;
4. Защита отчета по работе.

Форма отчетности:

Отчет по практической работе на листах А4 в рукописной или печатной форме.

Задания для самостоятельной работы:

Привести из технической характеристики необходимые данные по указанному в задании автомобилю (класс, длина, грузоподъемность), привести из Положения нормативы: периодичности ТО-1 ($L_{нТО-1}$), ТО-2 ($L_{нТО-2}$), норм пробега до капитального ремонта автомобиля ($L_{нКР}$), трудоемкостей ТО-1 ($t_{нТО-1}$), ТО-2 ($t_{нТО-2}$) и ТР ($t_{нТР}$) для рассматриваемых марок базовых автомобилей.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практической работе.

1. Ознакомиться с заданием;
2. Ознакомиться со специальной и учебной литературой;
3. Оформить отчет.

Основная литература

1. Малкин, В. С. Техническая диагностика: учебное пособие / В. С. Малкин. - Санкт-Петербург: Лань, 2013. - 272 с.

Дополнительная литература

2. Щербаков, А. Б. Техническая эксплуатация автомобилей : программа, контрольные работы и метод. указания / А.Б. Щербаков. - Братск : БрГУ, 2008. - 42 с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Корректирование нормативов ТЭА;
2. Расчетный пробег до КР $L_{КР}$.

Практическая работа №2

Паспортизация рабочих мест

Цель работы:

Описание приёмов выполнения работ, подбор оборудования, оформление паспортов рабочих мест.

Задание:

Работа посвящена вопросам организации рабочих мест по ТО и ремонту автомобилей и

агрегатов.

Порядок выполнения:

1. Получить задание;
2. Консультация по выполнению работы;
3. Выполнить и оформить отчет в рукописной или печатной форме;
4. Защита отчета по работе.

Форма отчетности:

Отчет по практической работе на листах А4 в рукописной или печатной форме.

Задания для самостоятельной работы:

Рабочее место или рабочий пост в соответствии с заданием студент может выбрать с реального АТП, расположенного в регионе проживания студента или одного из крупных автотранспортных предприятий г. Братска: МПАТП г. Братска, АТП-2 ОАО «Братскэнергостройтранс-1», ООО «Спецавтотранс», имеющих развитую структуру производства и достаточную специализацию работ по ТО и ремонту. Допускается самостоятельное проектирование РМ или РП.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практической работе.

1. Ознакомиться с заданием;
2. Ознакомиться со специальной и учебной литературой;
3. Оформить отчет.

Основная литература

1. Малкин, В. С. Техническая диагностика: учебное пособие / В. С. Малкин. - Санкт-Петербург: Лань, 2013. - 272 с.

Дополнительная литература

2. Щербаков, А. Б. Техническая эксплуатация автомобилей : программа, контрольные работы и метод. указания / А.Б. Щербаков. - Братск : БрГУ, 2008. - 42 с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Предложить планировку рабочего поста (места) с указанием размещения автомобиля;
2. Номенклатура работ.

Практическая работа №3

Аттестация рабочих мест

Цель работы:

Оценка соответствия рабочих мест требованиям НОТ.

Задание:

1. Выполнить аттестацию РМ или РП в соответствии с заданием;

Порядок выполнения:

1. Получить задание;
2. Консультация по выполнению работы;
3. Выполнить и оформить отчет в рукописной или печатной форме;
4. Защита отчета по работе.

Форма отчетности:

Отчет по практической работе на листах А4 в рукописной или печатной форме.

Задания для самостоятельной работы:

Улучшение использования основных фондов путем ликвидации излишних рабочих мест и рабочих мест с устаревшим оборудованием, концентрации работ на более прогрессивном оборудовании, повышения сменности;

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практической работе.

1. Ознакомиться с заданием;
2. Ознакомиться со специальной и учебной литературой;
3. Оформить отчет.

Основная литература

1. Малкин, В. С. Техническая диагностика: учебное пособие / В. С. Малкин. - Санкт-Петербург: Лань, 2013. - 272 с.

Дополнительная литература

2. Щербаков, А. Б. Техническая эксплуатация автомобилей : программа, контрольные работы и метод. указания / А.Б. Щербаков. - Братск : БрГУ, 2008. - 42 с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Понятие аттестации;
2. Основные элементы, отвечающие за рабочее место.

Практическая работа №4

Рационализация рабочих мест

Цель работы:

Описание предлагаемых приёмов выполнения работ, подбор дополнительного оборудования, оформление карт рабочих мест.

Задание:

Выполнить рационализацию аттестованного при выполнении ПЗ № 3 РМ или РП;

Порядок выполнения:

1. Получить задание;
2. Консультация по выполнению работы;
3. Выполнить и оформить отчет в рукописной или печатной форме;
4. Защита отчета по работе.

Форма отчетности:

Отчет по практической работе на листах А4 в рукописной или печатной форме.

Задания для самостоятельной работы:

1. Разработка мероприятий по рационализации рабочих мест предприятия (организации);

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практической работе.

1. Ознакомиться с заданием;
2. Ознакомиться со специальной и учебной литературой;
3. Оформить отчет.

Основная литература

1. Малкин, В. С. Техническая диагностика: учебное пособие / В. С. Малкин. - Санкт-Петербург: Лань, 2013. - 272 с.

Дополнительная литература

2. Щербаков, А. Б. Техническая эксплуатация автомобилей : программа, контрольные работы и метод. указания / А.Б. Щербаков. - Братск : БрГУ, 2008. - 42 с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Рационализация рабочего места;
2. Основные элементы, отвечающие за достижение рационализации рабочего места.

Лабораторная работа №1

Техническое обслуживание автомобильных шин и камер.

Цель работы:

Получение практических навыков в изучении методов, средств и технологии проведения технического обслуживания автомобильных шин и ремонта камер.

Задание:

Выполнить ремонт одной поврежденной камеры, а также демонтаж и монтаж шины с глубоким ободом на шиномонтажном оборудовании;

Порядок выполнения:

1. Получить задание;
2. Консультация по выполнению работы;
3. Выполнить и оформить отчет в рукописной или печатной форме;
4. Защита отчета по работе.

Форма отчетности:

Отчет по лабораторной работе на листах А4 в рукописной или печатной форме.

Задания для самостоятельной работы:

1. Изучить оборудование, используемое в лабораторной работе, и правила его эксплуатации, вопросы охраны труда и правила техники безопасности при выполнении соответствующих работ.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе.

1. Ознакомиться с заданием;
2. Ознакомиться со специальной и учебной литературой;
3. Оформить отчет.

Основная литература

1. Баженов, С.П. Основы эксплуатации автомобилей и тракторов: учебное пособие / С. П. Баженов, Б. Н. Казьмин, С. В. Носов. - Москва: Академия, 2014. - 384 с.

Дополнительная литература

2. Щербаков, А. Б. Техническая эксплуатация автомобилей: программа, контрольные работы и метод. указания / А.Б. Щербаков. – Братск: БрГУ, 2008. - 42 с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Монтаж шины;
2. Техническое обслуживание камер.

Лабораторная работа №2

Диагностирование технического состояния двигателя.

Цель работы:

Получение практических навыков в изучении методов, средств и технологии проведения технического обслуживания двигателей различных автомобилей.

Задание:

Выполнить диагностирование по давлению масла в главной масляной магистрали;

Порядок выполнения:

1. Получить задание;
2. Консультация по выполнению работы;
3. Выполнить и оформить отчет в рукописной или печатной форме;
4. Защита отчета по работе.

Форма отчетности:

Отчет по лабораторной работе на листах А4 в рукописной или печатной форме.

Задания для самостоятельной работы:

1. Выполнить диагностирование по разряжению во впускном коллекторе; проверить работоспособности цилиндров по падению оборотов при их последовательном отключении.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе.

1. Ознакомиться с заданием;
2. Ознакомиться со специальной и учебной литературой;
3. Оформить отчет.

Основная литература

1. Баженов, С.П. Основы эксплуатации автомобилей и тракторов: учебное пособие / С. П.

Баженов, Б. Н. Казьмин, С. В. Носов. - Москва: Академия, 2014. - 384 с.
Дополнительная литература

2. Щербаков, А. Б. Техническая эксплуатация автомобилей: программа, контрольные работы и метод. указания / А.Б. Щербаков. – Братск: БрГУ, 2008. - 42 с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Разряжение во впускном коллекторе;
2. Давление масла в двигателе.

Лабораторная работа №3

Проверка технического состояния системы питания бензиновых двигателей.

Цель работы:

Изучить методы и освоить практические приемы проверки и регулировки системы питания бензинового двигателя.

Задание:

Определить работоспособность системы питания по внешним признакам: легкость пуска, устойчивость работы на оборотах холостого хода, равномерность работы, хлопки в глушителе и карбюраторе, дымление на выпуске.

Порядок выполнения:

1. Получить задание;
2. Консультация по выполнению работы;
3. Выполнить и оформить отчет в рукописной или печатной форме;
4. Защита отчета по работе.

Форма отчетности:

Отчет по лабораторной работе на листах А4 в рукописной или печатной форме.

Задания для самостоятельной работы:

1. Проверка всасывающей способности бензонасоса.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе.

1. Ознакомиться с заданием;
2. Ознакомиться со специальной и учебной литературой;
3. Оформить отчет.

Основная литература

1. Баженов, С.П. Основы эксплуатации автомобилей и тракторов: учебное пособие / С. П. Баженов, Б. Н. Казьмин, С. В. Носов. - Москва: Академия, 2014. - 384 с.

Дополнительная литература

2. Щербаков, А. Б. Техническая эксплуатация автомобилей: программа, контрольные работы и метод. указания / А.Б. Щербаков. – Братск: БрГУ, 2008. - 42 с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Параметры холостого хода;
2. Равномерность работы.

Лабораторная работа №4

Балансировка колес автомобилей.

Цель работы:

Изучение методов и освоение приёмов балансировки колес.

Задание:

Выполнить калибровку тракта измерения дисбаланса;

Порядок выполнения:

1. Получить задание;

2. Консультация по выполнению работы;
3. Выполнить и оформить отчет в рукописной или печатной форме;
4. Защита отчета по работе.

Форма отчетности:

Отчет по лабораторной работе на листах А4 в рукописной или печатной форме.

Задания для самостоятельной работы:

1. Калибровка устройства измерения диаметра обода.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе.

1. Ознакомиться с заданием;
2. Ознакомиться со специальной и учебной литературой;
3. Оформить отчет.

Основная литература

1. Баженов, С.П. Основы эксплуатации автомобилей и тракторов: учебное пособие / С. П. Баженов, Б. Н. Казьмин, С. В. Носов. - Москва: Академия, 2014. - 384 с.

Дополнительная литература

2. Щербаков, А. Б. Техническая эксплуатация автомобилей: программа, контрольные работы и метод. указания / А.Б. Щербаков. – Братск: БрГУ, 2008. - 42 с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Динамический дисбаланс;
2. Геометрические параметры обода.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Microsoft Imagine Premium: Microsoft Windows Professional 7.
2. Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level.
3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Security.
4. Adobe Reader.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| <i>Вид занятия</i> | <i>Наименование аудитории</i> | <i>Перечень основного оборудования</i> | <i>№ работы</i> |
|--------------------|--|--|-----------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Лк | Лекционная / семинарская аудитория | Учебная мебель | - |
| ЛР ПЗ | Лекционная / семинарская аудитория | Учебная мебель | № 1-4 |
| | Учебные мастерские №6: Лаборатория технической эксплуатации автомобилей | 1. Измеритель параметров света фар ИПФ-01; 2. Дефектоскоп вихретоковый для проверки подлинности маркировки агрегатов «Ванга»; | № 1-4 |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|----|-------------------|---|---|
| | | 3. Комплекс диагностического оборудования; 4. Линейка телескопическая измерительная МБ170/N для измерения повреждений кузова; 5. Люфтомер ИСЛ-М; 6. Подъёмник 4-х стоечный под сх./развал г/п 4т; 7. Прибор для проверки эффективности тормозной системы а/м «Эффект»; 8. Пуско-зарядная установка Energy 650; 9. Система контроля геометрии кузова Siver Data; 10. Станок для проточки тормозных дисков «Sivik DBL-802»; 11. Тестер ДСТ-10Н-КФ; 12. Течеискатель-сигнализатор горючих газов ФП-12. 13. Учебная мебель. | |
| СР | Читальный зал № 1 | 10-ПК i5-2500/Н67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D; Учебная мебель. | - |

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

| № компетенции | Элемент компетенции | Раздел | Тема | ФОС |
|---------------|--|--|---|------------------------------|
| ПК-14 | Способность к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций Владение знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности | 1. Теоретические основы ТЭА, её нормативы и системы технического обслуживания и ремонта автомобилей | 1.1. Цели и задачи технической эксплуатации. Требования к инженеру автомобильного транспорта. Методы обеспечения и закономерности процессов восстановления работоспособности автомобилей. Закономерности и методы определения нормативов ТЭА (VI вида). Закономерности формирования производительности и пропускной способности средств обслуживания (VII). Система технического обслуживания и ремонта автотранспортных средств. | Вопросы к экзамену № 1,2,3 |
| | | 2. Особенности организации и технологических процессов технического обслуживания и ремонта шин и автомобилей | 2.1. Работа автомобильной шины. Эксплуатационные качества шин. Факторы, влияющие на интенсивность и характер разрушения шин. Выбор и комплектование шин. Техническое обслуживание шин и колес. Ремонт шин. Организация технологического процесса ТО и ремонта шин и колес. Система учета и списания шин. Техническая эксплуатация газобаллонных автомобилей. | Вопросы к экзамену № 4,5,6,7 |
| ПК-15 | | 3. Управление производством на предприятиях автомобильного транспорта | 3.1. Основные положения по управлению производством. Методы анализа и принятия решений при управлении производством. Формы и | Вопросы к экзамену № 8,9,10 |

| | | | | |
|--------------|---|---|---|--------------------------------------|
| ПК-16 | Способность к освоению технологий и форм организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и технологических машин и оборудования | | методы организации производства ТО и ремонта автомобилей. Формы и методы организации производства ТО и ремонта автомобилей. | |
| | | 4. Экологическая безопасность автомобильного транспорта | 4.1. Экологическая безопасность автотранспортного комплекса. Виды и источники воздействий автотранспортного комплекса. Компоненты и размеры загрязнения окружающей среды. Юридический аспект борьбы с загрязнением окружающей среды. Методы и средства определения токсичности отработавших газов. Организационно-технические мероприятия по борьбе с загрязнениями окружающей среды. | Вопросы к экзамену № 11,12,13 |
| | | 5. Материально-техническое обеспечение предприятий автомобильного транспорта | 5.1. Классификация изделий и материалов, используемых при ТЭА. Система (структуры и каналы) МТО. Методы расчетов расходов и запасов ресурсов. Ресурсосбережение на автомобильном транспорте. Вторичное использование ресурсов и утилизация: воды, металлов, смазочных материалов, шин, аккумуляторных батарей и других материалов. Мероприятия по экономии материальных и топливно-энергетических ресурсов. | Вопросы к экзамену № 14,15,16,17, 18 |
| | 6. Перспективы и направления развития ТЭА | 6.1. Основные направления научно-технического прогресса на автомобильном транспорте. научная организация труда (НОТ) при ТО и ремонте автомобилей. Концепция обеспечения контроля и регулирова- | Вопросы к экзамену № 19,20,21,22, 23 | |

| | | | | |
|--|--|--|---|--|
| | | | <p>ния нормативного технического состояния автомобильного парка России. Совершенствование системы обеспечения работоспособности автомобилей. Формирование и развитие рынка услуг. Повышение и обеспечение в эксплуатации требований к экологической безопасности автомобилей. Развитие новых информационных технологий и совершенствование систем управления качеством.</p> | |
|--|--|--|---|--|

2. Экзаменационные вопросы

| № п/п | Компетенции | | ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ | № и наименование раздела |
|-------|-------------|---|--|---|
| | Код | Определение | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | ПК-14 | Способность к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций | <p>1. Цели и задачи технической эксплуатации.</p> <p>2. Требования к инженеру автомобильного транспорта.</p> <p>3. Методы обеспечения и закономерности процессов восстановления работоспособности автомобилей.</p> | <p>1. Теоретические основы ТЭА, её нормативы и системы технического обслуживания и ремонта автомобилей</p> |
| | | | <p>4. Работа автомобильной шины.</p> <p>5. Эксплуатационные качества шин.</p> <p>6. Факторы, влияющие на интенсивность и характер разрушения шин.</p> <p>7. Выбор и комплектование шин.</p> | <p>2. Особенности организации и технологических процессов технического обслуживания и ремонта шин и автомобилей</p> |
| 2. | ПК-15 | Владение знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности | <p>8. Основные положения по управлению производством.</p> <p>9. Методы анализа и принятия решений при управлении производством.</p> <p>10. Виды управления и классификация признаков.</p> | <p>3. Управление производством на предприятиях автомобильного транспорта</p> |

| | | | | |
|----|-------|---|--|--|
| 3. | ПК-16 | Способность к освоению технологий и форм организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и технологических машин и оборудования | 11. Экологическая безопасность автотранспортного комплекса. 12. Виды и источники воздействий автотранспортного комплекса. 13. Компоненты и размеры загрязнения окружающей среды. | 4. Экологическая безопасность автомобильного транспорта |
| | | | 14. Классификация изделий и материалов, используемых при ТЭА. 15. Система (структуры и каналы) МТО. 16. Методы расчетов расходов и запасов ресурсов. 17. Ресурсосбережение на автомобильном транспорте. 18. Вторичное использование ресурсов и утилизация: воды, металлов, смазочных материалов, шин, аккумуляторных батарей. | 5. Материально-техническое обеспечение предприятий автомобильного транспорта |
| | | | 18. Основные направления научно-технического прогресса на автомобильном транспорте. 19. Научная организация труда (НОТ) при ТО и ремонте автомобилей. 20. Концепция обеспечения контроля и регулирования нормативного технического состояния автомобильного парка России. 21. Совершенствование системы обеспечения работоспособности автомобилей. 22. Формирование и развитие рынка услуг. 23. Повышение и обеспечение в эксплуатации требований к экологической безопасности автомобилей. | 6. Перспективы и направления развития ТЭА |

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

| Показатели | Оценка | Критерии |
|--|----------------|--|
| Знать ПК-14: - классификацию, устройство и принципы действия гидравлических, электрических, электронных и теплотехнических систем ТиТМО отрасли; характеристики и функциональные узлы и элементы; | отлично | Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне |

| | | |
|---|----------------------------|---|
| <p>типовые узлы и устройства, их унификацию и взаимозаменяемость; ПК-15: - принципы работы, технические характеристики и основные конструктивные решения узлов и агрегатов ТиТТМО отрасли; принципиальные компоновочные схемы; теории движения; рабочих процессов агрегатов и систем, основных показателей эксплуатационных свойств ТиТТМО отрасли;</p> | | <p>понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием современной терминологии по дисциплине. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные обучающимся самостоятельно в процессе ответа.</p> |
| <p>ПК-16: - принципы работы эффективных показателей, рабочие процессы силовых агрегатов ТиТТМО отрасли, оценочные показатели эффективности работы используемых в отрасли силовых агрегатов различных типов;</p> | хорошо | <p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной терминологии по дисциплине. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные обучающимся с помощью преподавателя.</p> |
| <p>Уметь ПК-14: - выполнять технические измерения механических, газодинамических и электрических параметров ТиТТМО, пользоваться современными измерительными средствами;</p> | удовлетворительно | <p>Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Обучающийся не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.</p> |
| <p>ПК-15: выполнять диагностику и анализ причин неисправностей, отказов и поломок деталей и узлов ТиТТМО; ПК-16: - пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной документацией;</p> <p>Владеть ПК-14: - навыками организации технической эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов; ПК-15: - методиками безопасной</p> | неудовлетворительно | <p>Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология по дисциплине не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа обучающегося.</p> |

| | | |
|--|--|--|
| <p>работы и приемами охраны труда; ПК-16: - способностью к работе в малых инженерных группах</p> | | |
|--|--|--|

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Дисциплина «Техническая эксплуатация автомобилей» направлена на получение теоретических знаний и практических навыков в области технической эксплуатации автомобилей и ведения автохозяйства для их дальнейшего использования в практической деятельности.

Изучение дисциплины «Техническая эксплуатация автомобилей» предусматривает:

- лекции,
- практические занятия;
- лабораторные работы;
- самостоятельную работу;
- экзамен.

В ходе освоения разделов обучающийся познаёт и раскрывает всю полноту изучаемой дисциплины.

В процессе изучения дисциплины рекомендуется на первом этапе обратить внимание на объекты профессиональной деятельности.

В процессе проведения практических занятий происходит закрепление знаний, формирование умений и навыков исследования нюансов создания методов и средств технических подходов.

Самостоятельную работу необходимо начинать с умения пользоваться библиотечным фондом вуза.

В процессе консультации с преподавателем уметь четко и корректно формулировать заданные вопросы.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой по данной дисциплине литературой. Дополнительные сведения по изучаемым темам можно найти в периодической печати и Интернете.

Предусмотрено проведение аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой.

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

Техническая эксплуатация автомобилей

1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является: формирование у бакалавров системы научных и профессиональных знаний и навыков в области технической эксплуатации автомобильного транспорта, направленных на преобразование знаний об автомобиле, его надежности, окружающей среде и условиях использования в новые технические, технологические, экономические и организационные системы, обеспечивающие поддержание высокого уровня работоспособности автомобильных парков при рациональных материальных и энергетических затратах, а также формирование профессионально-нравственных качеств, развитие интереса к дисциплине и к избранной специальности.

Задачей изучения дисциплины является: овладение программно-целевыми методами системного анализа, прогнозирования, умения вскрывать недостатки и противоречия на производстве, работать с персоналом инженерно-технической службы; создание у студентов основ широкой теоретической подготовки в области управления работоспособностью автомобилей, позволяющей будущим инженерам ориентироваться в потоке научно-технической информации и обеспечивающей им возможность использования достижений научно-технического прогресса в своей практической деятельности.

2. Структура дисциплины

2.1 Распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий, включая самостоятельную работу: ЛК - 8 час; ПЗ – 4 час; ЛР – 14 час., СР – 181 час.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 216 часов, 6 зачетных единиц.

2.2 Основные разделы дисциплины:

1 - Теоретические основы ТЭА, её нормативы и системы технического обслуживания и ремонта автомобилей;

2 - Особенности организации и технологических процессов технического обслуживания и ремонта шин и автомобилей;

3 - Управление производством на предприятиях автомобильного транспорта;

4 - Экологическая безопасность автомобильного транспорта;

5 - Материально-техническое обеспечение предприятий автомобильного транспорта;

6 - Перспективы и направления развития ТЭА.

3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-14 - способность к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций;

ПК-15 - владение знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности;

ПК-16 - способность к освоению технологий и форм организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и технологических машин и оборудования.

4. Вид промежуточной аттестации: экзамен.

*Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе
на 20__ - 20__ учебный год*

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

Протокол заседания кафедры МиТ №__ от «__» _____ 20__ г.,

И.о. заведующего кафедрой МиТ _____ Е.А. Слепенко

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов от «14» декабря 2015 года № 1470.

для набора 2015 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для заочной формы обучения от «03» июля _____ 2018 г. № 413_.

Программу составил (и):

Мазур В.В., доцент кафедры МиТ

(подпись)

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры МиТ

от «11» декабря _____ 2018 г., протокол № 6

И.о. заведующего кафедрой МиТ

Е.А. Слепенко

СОГЛАСОВАНО:

И.о. заведующего выпускающей кафедрой МиТ

Е.А. Слепенко

Директор библиотеки

Т.Ф. Сотник

Рабочая программа одобрена методической комиссией механического факультета

от « 14 » декабря _____ 2018 г., протокол № 4.

Председатель методической комиссии факультета

Г.Н. Плеханов

СОГЛАСОВАНО:

Начальник

учебно-методического управления

Г.П. Нежевец

Регистрационный № _____