

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра техники и технологии наземного транспорта

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

КУРС ЛЕКЦИЙ

Учебное пособие

Владикавказ, 2023

Рецензент:

Профессор кафедры «Технические системы в агробизнесе»,
ФГБОУ ВО Горский ГАУ, д.т.н. **Тавасиев Р.М.**

Проектирование предприятий автомобильного транспорта. Курс лекций: учебное пособие / Составитель: Льянов М.С. – Владикавказ: Издательство ФГБОУ ВО Горский ГАУ, 2023. – 96с.

Изложен лекционный курс по дисциплине «Проектирование предприятий автомобильного транспорта», методика современных методов технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта, включая станции технического обслуживания автомобилей, структура и состав производственно-технической базы предприятий, этапы и методы проектирования и реконструкции предприятий, нормативное обеспечение, планировочные решения предприятий различного назначения и мощности, методы адаптации типовых проектов, с учетом ресурсных, технологических и других условий и ограничений.

Для студентов автотранспортных специальностей высших учебных заведений направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Цель изучения дисциплины:

Приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков по основам проектирования и реконструкции предприятий автомобильного транспорта. Формирование у студентов системы научных и профессиональных знаний и практических навыков в области, проектирования и реконструкции производственно-технических баз автотранспортных предприятий с учетом интенсификации и ресурсосбережения производственных процессов.

Задачи дисциплины:

- изучение состояния, оценка путей и основных форм развития производственно-технической базы (расширение, реконструкция, техническое перевооружение, новое строительство, централизация и кооперация производства);
- освоение методологии технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта;
- овладение приемами анализа состояния производственной базы действующих предприятий автомобильного транспорта;
- привитие навыков принятия рациональных инженерных решений при развитии и совершенствовании производственно-технической базы предприятий автомобильного транспорта.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать типы и функции предприятий автомобильного транспорта; состояние и пути развития производственно-технической базы автотранспортных предприятий; порядок проектирования предприятий автомобильного транспорта (ПАТ); методы управления и регулирования на автомобильном транспорте; систему технического обслуживания и ремонта автомобилей, категории условий эксплуатации, режим работы зон ТО и ТР, технологический расчет АТП и СТО, планировочные решения зон обслуживания, участков ремонта и зон хранения, проблемы и пути совершенствования ПТБ, проблемы формирования ПТБ в регионах; технико-экономическую оценку проект-

ных решений; особенности работы и расчета СТО, показатели качества проектных решений.

Уметь использовать:

- программно-целевые методы анализа организационных, технических, технологических и экономических вопросов, связанных с производственно-технической базой предприятий автомобильного транспорта;
- сведения о системах технического обслуживания и ремонта автомобилей, исходя из учета условий эксплуатации, состояния подвижного состава;
- методы расчета эффективности внедряемых проектно-конструкторских решений;
- принципы координации технологических расчетов, а также собственно методики расчетов технологических процессов АТП и СТО;
- современные достижения в области проектирования ПАТ.

Иметь представление о тенденциях и перспективах совершенствования производственно-технической базы предприятий автомобильного транспорта; о научной организации труда в автомобильной отрасли; о состоянии и принципах проектирования автотранспортных предприятий в мировой практике.

Обладать навыками работы с проектно-конструкторской и технологической документацией, технической литературой, справочными и другими информационными материалами; исполнения чертежей, схем и других профессионально значимых изображений; расчета экономической эффективности проектных решений предприятий автомобильного транспорта.

ЛЕКЦИЯ 1
**ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА
И ПОРЯДОК ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ
АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА**

- 1.1. Типы и функции предприятий автомобильного транспорта
- 1.2. Состояние и пути развития производственно-технической базы (ПТБ)
- 1.3. Порядок проектирования АТП
- 1.4. Оценка результатов проектирования (самостоятельная проработка)

а) Основная литература

1. Тахтамышев Х.М. Основы технологического расчета автотранспортных предприятий: учебное пособие, - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 352 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-011677-8
2. Льянов М.С. Технологический расчет АТП. Учебное пособие к курсовому проектированию. – Владикавказ: Издательство ФГБОУ ВПО «Горский госагроуниверситет», 2012. – 80с.
3. Передерий В.Г., Гасанов Б.Г., Напхоненко Н.В. Экономика автотранспортного предприятия: учебное пособие по курсовому и дипломному проектированию для студентов специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство» / В.Г. Передерий, Б.Г. Гасанов, Н.В. Напхоненко; Юж.-Рос. Гос. техн. ун-т. Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2010. – 127 с.
4. Виноградов В.М. Технологические процессы ремонта автомобилей [Текст]: учеб. пособие для сред. проф. образования / В. М. Виноградов. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2009. - 384 с.
5. Льянов М.С. Технологические процессы технического обслуживания, ремонта и диагностирования автомобилей [Текст]: методическое пособие к курсовой работе / М. С. Льянов, И. Х. Бидеева, А. Е. Гагкуев. - Владикавказ: ФГБОУ ВПО «Горский госагроуниверситет», 2014. - 72 с.

б) Дополнительная литература

1. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. – М.: Транспорт, 1993. – 272 с.
2. ОНТП-01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. – М.: Гипроавтотранс, 1991. – 184 с. (http://snipov.net/c_4685_snip_100407.html)
3. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. – М.: Транспорт, 1986. – 73 с. (http://snipov.net/database/c_4294956066_doc_4293846600.html)
4. Иванов В. П. Оборудование автопредприятий: Учебник / В.П. Иванов, А.В. Крыленко. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014. - 302 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-009533-2, 500 экз.
5. Веревкин Н. И. Производственно-техническая инфраструктура сервисного обслуживания автомобилей [Текст]: учебное пособие для вузов / Н. И. Веревкин [и др.]; Под ред. Н. А. Давыдова. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2013. - 400 с.

1.1. Типы и функции предприятий АТ

ТО, ремонт, хранение и обеспечение автомобилей эксплуатационными материалами осуществляется предприятиями автомобильного транспорта, несущими соответствующую функциональную нагрузку. С учетом выполняемых функций ПАТ подразделяются на:

- автотранспортные (АТП);
- автообслуживающие;
- авторемонтные.

АТП – осуществляют перевозку грузов и пассажиров, выполняют работы по ТО, ТР, хранению и МТО ПС.

По характеру перевозок и типу ПС АТП делятся на:

- легковые таксомоторные;
- легковые для учреждений и организаций;
- автобусные;
- грузовые;
- смешанные;
- специальные (скорая помощь, пожарные, коммунальное хозяйство).

Могут быть по целевому назначению и подчиненности:

- общего пользования;
- ведомственные;
- для сельскохозяйственных производственных кооперативов;
- частные,

По организации производственной деятельности:

- автономные;
- кооперированные.

Первые (автономные) представляют собой самостоятельные предприятия с комплексом функций и размерами

- от 100 до 500 - для грузовых;
- 100 – 400 - для автобусов;
- 200 – 1000 - для легковых таксомоторов.

Крупными автономными АТП считаются предприятия с числом автомобилей свыше 600 единиц.

Кооперированные АТП основываются на централизации транспортной работы или ТО и ТР.

АТП могут иметь филиалы:

- эксплуатационные (ЕО, нетрудоемкие ТР);
- производственные (ТО-1, ТО-2).

Автообслуживающие предприятия:

- БЦТО – базы централизованного ТО;
- ПТК – производственно-технические комбинаты;
- ЦСП – централизованные специализированные предприятия;
- СТО – станции технического обслуживания;
- АЗС – Автозаправочные станции;
- стоянки автомобилей;
- автостанции и автовокзалы;
- мотели, кемпинги.

БЦТО – предприятия, выполняющие наиболее трудоемкие виды ТО и ТР. Число закрепленных автомобилей 800-3000 (грузовые автомобили, автобусы).

ПТК – предназначены в основном для диз. грузовых автомобилей.

ЦСП – отличаются узкой специализацией производства. Мощность ЦСП.

2000÷10000 ремонтов в год.

СТО – все виды ТО и ТР автомобилей индивидуального пользования, мелких предприятий (рис. 1.1).

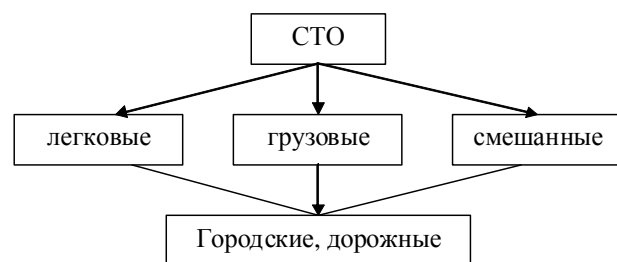


Рисунок 1.1 – Классификация станций технического обслуживания.

Городские СТО от 5 до 30 рабочих постов.

Дорожные СТО от 2 до 5 рабочих постов.

Фирменные СТО (дилеры от производителя автомобилей) предназначены для гарантийного и послегарантийного обслуживания.

АЗС – предназначены для заправки топливом, маслом, охлаждающей жидкостью, подкачки шин.

АГНС – автогазонаполнительные станции.

АГНКС – автомобильные газонаполнительные компрессорные станции.

АЗС – подразделяются на городские и дорожные.

Городские АЗС от 150 до 1000 заправок в сутки.

Дорожные АЗС от 1000 до 1500 заправок в сутки.

Авторемонтные предприятия – это специализированные предприятия, занимающиеся ремонтом автомобилей и их механизмов. В число АРП входят авторемонтные и агрегатно-ремонтные заводы, авторемонтные и шиноремонтные мастерские, аккумуляторные зарядно-ремонтные станции и специализированные цеха. Последние занимаются ремонтом узлов и механизмов, окрасочными, кузовными и другими работами.

1.2. Состояние и пути развития ПТБ

ПТБ – предназначена для обеспечения требуемого уровня технической готовности ПС, осуществления транспортного процесса с наименьшими затратами.

Производственно-техническая база предприятия включает производственно-складские и административно-бытовые помещения, открытые площадки стоянок, площадки для стоянки личного автотранспорта, АЗС, другие объекты, предназначенные для технического обслуживания, ремонта и хранения автомобильного транспорта.

ПТБ оказывает большое влияние на работоспособность автомобиля и срок его эксплуатации. Каждый узел и агрегат имеет разный срок службы. К сокращению числа неисправностей помогают приятные периодические ТО и при необходимости ТР.

На транспорте общего пользования наибольший удельный вес занимают автономные предприятия с выполнением всех видов ТО и ТР, что требует наличия соответствующего оборудования и служб и ведет к нерентабельным затратам. До 20% АТП имели до 100 ед. транспорта, а сейчас еще больше. Для таких предприятий коэффициент технической готовности не превышает 0,7, а выпуска 0,5.

Отрицательно сказывается на организации ПТБ и разномарочность ПС.

Существующая сеть ПТБ имеет большой износ до 65%, что также ведет к снижению работоспособности ПС.

Одной из причин недостаточной обеспеченности ПТБ является консервативность ее элементов к изменениям структуры, конструкции подвижного состава и условиям его эксплуатации. За свой срок службы ПТБ обслуживает несколько «поколений» транспортных средств, имеющих различную надежность, режимы ТО и ремонта и т.д. Эти факторы влияют на изменения площадей, числа постов, оборудования и других элементов, т.е. требуют от ПТБ приспособленности к этим факторам. Однако на практике часто этого не происходит, что связано с дополнительными трудовыми и материальными вложениями.

Пути развития ПТБ

Возможны следующие пути развития ПТБ:

- новое строительство;
- расширение;
- реконструкция и техническое перевооружение действующих предприятий.

На отраслевом уровне рассматривается три варианта развития ПТБ:

1-й вариант – совершенствование ПТБ без существенного изменения ее структуры;

2-й вариант – создание развитой системы специализации и кооперации.

3-й вариант – организация ПТБ на основе концентрации, специализации.

Для 1-го варианта характерны:

- реконструкция и техническое перевооружение существующих АТП с нормативной обеспеченностью площадями, постами и средствами механизации;
- специализация и кооперация АТП по выполнению сложных видов работ ТО и ТР;
- частичная кооперация АТП с авторемонтными заводами (АРЗ);
- совершенствование методов управления производственными процессами.

Для 2-го варианта характерны специализация и кооперация АТП и ремонтных предприятий с доведением до рационального уровня (с возможностью введения полной хозяйственной самостоятельности ИТС).

Для 3-го варианта характерно создание единой системы организации ПТБ для ТО и Р ПС региона независимо от ведомственной принадлежности.

При этом наиболее высокие технико-экономические показатели достигаются именно для 3-го варианта, что выражается в:

- увеличении $\alpha_{т.г}$ на 4-7%;
- повышении производительности труда на 40%;
- сокращении удельных затрат на ТО и ТР на 20-25%;
- снижении капитальных вложений на 15-20%.

Существенная роль принадлежит механизации работ на АТП. Так совершенствование механизации процессов ТО и ТР предполагается осуществлять в несколько этапов.

1-й этап – приближение к уровню оснащения оборудованием близким к типовому табелю.

2-й этап – обеспечение выхода ПТБ на оптимальный уровень механизации в целом по АТП (30-45%), применение принципиально нового оборудования.

3-й этап – выход отрасли на технически возможный уровень механизации процессов ТО и ТР (до 45%).

Рассмотрим формы развития ПТБ

Расширенное воспроизводство ОПФ осуществляется в форме:

- строительства новых предприятий;
- расширения существующих АТП;
- реконструкции действующих АТП;
- технического перевооружения.

Новое строительство – возведение комплекса зданий и сооружений основного, административно-бытового, технического назначения вновь создаваемого АТП.

Расширение АТП – строительство новых зданий и сооружений на территории существующего предприятия, увеличение площадей за счет пристройки или надстройки, а также строительство новых филиалов с целью увеличения мощности существующих предприятий.

Реконструкция АТП – переустройство зданий и сооружений, с целью совершенствования технологических процессов, внедрения современного оборудования, улучшения санитарно-гигиенических условий труда, экологии (без увеличения площадей, как правило).

Техническое перевооружение:

- замена морально устаревшего и физически изношенного оборудования;
- модернизация природоохранных объектов;
- подключение АТП к централизованным источникам;
- переустройство коммуникаций;
- внедрение средств НОТ, автоматики, ЭВМ.

Допускается частичная перестройка, связанная с габаритами ПС и параметрами оборудования.

Роль проектирования в развитии ПТБ

Основное требование – высокий технологический уровень и экономическая эффективность.

Высококачественное проектирование основывается на:

- обосновании назначения, мощности и местоположения АТП;
- кооперации с другими предприятиями;
- выборе земельного участка с инженерными сетями и коммуникациями;
- унификации объемно-планировочных решений (сборные конструкции и т.д.);
- применении типовых и экономичных индивидуальных проектов;
- использовании передового опыта.

1.3. Порядок проектирования АТП

Проектирование в основном ведется на основе утвержденных схем развития предприятий автомобильного транспорта и производительных сил по экономическим районам страны. Заказчиками являются министерства, ведомства, арендные, акционерные и частные предприятия.

Типовое проектирование осуществляет головной проектный институт Гипроавторанс, имеющий филиалы в крупных городах. Привязку проектов к местности делают проектно-технические бюро регионов.

Задание на проектирование обычно разрабатывается заказчиком и содержит следующие сведения:

- основание для проектирования (приказ, постановление);
- основные технико-экономические показатели;
- назначение и функции предприятия;
- место строительства;
- сроки, очередность и стоимость строительства;
- источники энергоснабжения, водоснабжения и т.д.

Стадии проектирования. Принято проектирование либо в одну, либо в две стадии. Первый случай для предприятий, строительство которых идет по типовым проектам, а также проектов реконструкции, расширения или технического перевооружения. В других случаях проектирование ведется в две стадии.

Рассмотрим **проектирование в одну стадию**. При этом разрабатывается рабочий проект, состоящий из пояснительной записки и чертежей.

Пояснительная записка содержит следующие разделы:

- общие сведения (исходные данные, характеристику и назначение предприятия, потребность в энергетических и трудовых ресурсах, технико-экономические показатели);
- описание генплана;
- технологические решения (схема управления, производственные процессы, режим работы, объем производства, применяемое оборудование, используемые площади и т.д.);
- научную организацию труда рабочих и служащих;
- строительные решения;
- организация строительства;
- экономические мероприятия;
- сметная документация;
- паспорт проекта.

Чертежи рабочего проекта:

- ситуационный план размещения предприятия в районе застройки;
- генеральный план предприятия;
- принципиальная схема технологического процесса;
- технологическая планировка с указанием основного стационарного оборудования;
- принципиальные схемы коммуникаций;
- строительные чертежи.

Проектирование в две стадии

Сначала разрабатывается проект, а затем, после его утверждения, рабочая документация. При этом проект носит более общий характер (меньшая детализация).

Конечным результатом технологического проектирования является разработка генерального плана и объемно-планировочного решения.

Основные этапы технологического проектирования АТП:

- выбор исходных данных;
- тип, число подвижного состава, категория условий эксплуатации, климатические условия, режим работы ПС, режим работы

зон ТО и ТР;

- расчет производственной программы, объемов работ, численности работающих;
- технологический расчет зон, участков, складов;
- разработка планировочных решений;
- оценка результатов проектирования;
- подготовка технологических заданий.

Таким образом мы с вами рассмотрели, что такое производственно-техническая база предприятий автомобильного транспорта и каков порядок проектирования предприятий автомобильного транспорта.

Вопросы по лекции для контроля знаний студентов

1. Типы и функции предприятий автомобильного транспорта.
2. Категории условий эксплуатации.
3. Роль проектирования в развитии ПТБ.
4. Состояние и пути развития производственно-технической базы (ПТБ).
5. Порядок проектирования АТП.
6. Оценка результатов проектирования.
7. Чертежи рабочего проекта.
8. Проектирование в одну стадию.
9. Проектирование в две стадии.
10. Основные этапы технологического проектирования АТП.
11. Пути развития ПТБ: новое строительство; расширение АТП. реконструкция АТП; техническое перевооружение.

ЛЕКЦИЯ 2 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РАСЧЕТА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ

- 2.1. Выбор исходных данных
- 2.2. Категории условий эксплуатации автомобилей
- 2.3. Режим работы подвижного состава
- 2.4. Режим работы зон ТО и ТР

а) Основная литература

1. Тахтамышев Х.М. Основы технологического расчета автотранспортных предприятий: учебное пособие, - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 352 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-011677-8
2. Льянов М.С., Технологический расчет АТП. Учебное пособие к курсовому проектированию. – Владикавказ: Издательство ФГБОУ ВПО «Горский госагроуниверситет», 2012 –80с.
3. Передерий В.Г., Гасанов Б.Г., Напхоненко Н.В. Экономика автотранспортного предприятия: учебное пособие по курсовому и дипломному проектированию для студентов специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство» / В.Г. Передерий, Б.Г. Гасанов, Н.В. Напхоненко; Юж.-Рос. Гос. техн. ун-т. Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2010. – 127 с.
4. Виноградов В.М. Технологические процессы ремонта автомобилей [Текст]: учеб. пособие для сред. проф. образования / В. М. Виноградов. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2009. - 384 с.
5. Льянов М.С. Технологические процессы технического обслуживания, ремонта и диагностирования автомобилей [Текст]: методическое пособие к курсовой работе / М. С. Льянов, И. Х. Бидеева, А. Е. Гагкуев. - Владикавказ: ФГБОУ ВПО «Горский госагроуниверситет», 2014. - 72 с.

б) Дополнительная литература

1. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. – М.: Транспорт, 1993. – 272 с.

2. ОНТП-01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. – М.: Гипроавтотранс, 1991. – 184 с. (http://snipov.net/c_4685_snip_100407.html)
3. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. – М.: Транспорт, 1986. – 73 с. (http://snipov.net/database/c_4294956066_doc_4293846600.html)
4. Иванов В. П. Оборудование автопредприятий: Учебник / В.П. Иванов, А.В. Крыленко. – М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014. – 302 с.: ил.; 60x90 1/16. – (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-009533-2, 500 экз.
5. Веревкин Н. И. Производственно-техническая инфраструктура сервисного обслуживания автомобилей [Текст]: учебное пособие для вузов / Н. И. Веревкин [и др.]; Под ред. Н. А. Давыдова. – 2-е изд., стер. – М.: Академия

2.1. Выбор исходных данных

Все необходимые расчеты по производственной программе, а также объему работ можно произвести лишь, имея определенные исходные данные:

1. Тип и марки ПС
2. Списочное число автомобилей, включая прицепы, полуприцепы
3. Среднесуточный пробег автомобилей
4. Дорожные и климатические условия эксплуатации ПС
5. Режим работы ПС
6. Режим работы ТО и Р

Если разрабатывается проект нового АТП исходные данные рассчитываются исходя из годового объема работ (перевозки грузов или пассажиров). При этом необходимо обосновать тип ПС и его количество.

Если разрабатывается проект реконструкции действующего АТП учитывается опыт работы и перспективы развития предприятия. И в том и в другом случае учитываются условия эксплуатации, т.к. от них зависит интенсивность изменения технического состояния ПС. Условия эксплуатации в свою очередь оказывают влияние на периодичность ТО, пробег до списания, трудоемкость ТО и ТР.

2.2. Категории условий эксплуатации автомобилей

Положением о ТО и Р ПС определены **категории условий эксплуатации**, которые характеризуются:

- типом дорожного покрытия;
- рельефом местности;
- условиями движения.

Установлены следующие типы дорожного покрытия:

- D_1 – цементобетон, асфальтобетон, мозаика, брусчатка;
- D_2 – битумоминеральные смеси (гравий, щебень обработанные битумом);
- D_3 – щебень или гравий без обработки;
- D_4 – булыжник, колотый камень, обработанные вяжущим материалом;
- D_5 – грунт, укрепленный или улучшенный местными материалами, бревенчатые покрытия;
- D_6 – естественные грунтовые дороги, внутрикарьерные дороги.

Рельеф местности устанавливается в зависимости от высоты над уровнем моря:

- равнинный до 200 м;
- слабохолмистый 200 – 300 м;
- холмистый 300 – 1000 м;
- гористый 1000 – 2000 м;
- горный свыше 2000 м.

2.3. Режим работы подвижного состава:

Определяется (табл. 2.1):

- числом дней работы ПС в году на линии;
- временем в наряде (время работы в сутки).

В соответствии с ОНТП-01-91 принят следующий режим работы ПС.

- Число смен: 1 - 8,2 ч
- 1,5 - 10,5 ч
- 2,0 - 12,8 ч
- 3,0 - 14,3 ч

Таблица 2.1

Рекомендуемый режим работы подвижного состава

Тип ПС	Режим работы	
	число дней работы в год	время в наряде, ч
Служебные, легковые автомобили, грузовые, автопоезда и автобусы	305	10,5
Общего пользования гр. А. и А. поезда	305	12,0
Маршрутные автобусы и легковые такси	365	12,0
Междугородные А. Поезда	357	16,0
Внедорожные А.-самосвалы	357	21,0

Если режим работы неизвестен или не определен заданием, он определяется по технологическим нормативам.

2.4. Режим работы зон ТО и ТР

Режим работы зон ТО и ТР определяется:

- видами ТО и Р;
- периодичностью воздействий;
- трудоемкостью ТО и Р;
- продолжительностью простоя ПС на ТО и Р.

Режимы ТО и Р устанавливаются Положением о ТО и Р ПС.

При разработке технологических решений проектов на строительство новых, расширение, реконструкцию и техническое перевооружение используются «Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта» (ОНТП-01-91).

Для разработки проектов действующих предприятий используются режимы ТО и Р исходя из Положения.

Вопросы по лекции для контроля знаний студентов

1. Исходные данные к проектированию ПАТ.
2. Классификация дорожных покрытий.
3. Условия движения автомобилей.
 1. Категории условий эксплуатации автомобилей.
 2. Режим работы подвижного состава АТП.
 3. Режим работы зон ТО и ТР автомобилей.

ЛЕКЦИЯ 3 РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ

- 3.1. Понятие о производственной программе по ТО и ТР
- 3.2. Выбор и корректирование нормативной периодичности
- 3.3. Определение числа списаний и ТО на один автомобиль за цикл
- 3.4. Определение числа ТО на группу автомобилей за год

а) Основная литература

1. Тахтамышев Х. М. Основы технологического расчета автотранспортных предприятий: учебное пособие, - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 352 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-011677-8
2. Льянов М.С. Технологический расчет АТП. Учебное пособие к курсовому проектированию. – Владикавказ: Издательство ФГБОУ ВПО «Горский госагроуниверситет», 2012. – 80с.
3. Передерий В.Г., Гасанов Б.Г., Напхоненко Н.В. Экономика автотранспортного предприятия: учебное пособие по курсовому и дипломному проектированию для студентов специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство» / В.Г. Передерий, Б.Г. Гасанов, Н.В. Напхоненко; Юж.-Рос. Гос. техн. ун-т. Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2010. – 127 с.
4. Виноградов В.М. Технологические процессы ремонта автомобилей [Текст]: учеб. пособие для сред. проф. образования / В. М. Виноградов. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2009. - 384 с.
5. Льянов М.С. Технологические процессы технического обслуживания, ремонта и диагностирования автомобилей [Текст]: методическое пособие к курсовой работе / М. С. Льянов, И. Х. Бидеева, А.Е. Гагкуев. - Владикавказ: ФГБОУ ВПО «Горский госагроуниверситет», 2014. - 72 с.

б) Дополнительная литература

1. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. – М.: Транспорт, 1993. – 272 с.

2. ОНТП-01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. – М.: Гипроавтотранс, 1991. – 184 с. (http://snipov.net/c_4685_snip_100407.html)
3. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. – М.: Транспорт, 1986. – 73 с. (http://snipov.net/database/c_4294956066_doc_4293846600.html)
4. Иванов В. П. Оборудование автопредприятий: Учебник / В.П. Иванов, А.В. Крыленко. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014. - 302 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-009533-2, 500 экз.
5. Веревкин Н.И. Производственно-техническая инфраструктура сервисного обслуживания автомобилей [Текст]: учебное пособие для вузов / Н.И. Веревкин [и др.]; Под ред. Н.А. Давыдова. - 2-е изд., стер. - М.: Академия.

3.1. Понятие о производственной программе по ТО и ТР

Число ТО, планируемое на определенный период времени (сутки, год) принято считать производственной программой АТП по ТО. СО, проводимые 2 раза в год совмещается с ТО-2 или ТО-1 и как отдельный вид обслуживания не планируется и не учитывается при определении производственной программы.

Планирование ТР производится исходя из удельных нормативов на 1000 км пробега. Производственная программа обычно рассматривается на 1 год.

Цикловой метод расчета основывается на пробеге автомобиля до его КР или списания, т.е. ресурсный пробег.

Цикловой метод расчета производственной программы ТО предусматривает:

1. Выбор и корректирование периодичности ТО-1, ТО-2 и ресурсного пробега.
2. Расчет числа ТО на 1 автомобиль за ресурсный пробег.
3. Расчет α_T и на его основе расчет годового пробега, и затем числа ТО на парк автомобилей.

При разнотипном парке, автомобили учитывают в технологически совместимых группах.

Расчет программы для автопоезда производится как для целой единицы ПС.

3.2. Выбор и корректирование нормативной периодичности ТО и ресурсного пробега

Чтобы рассчитать программу необходимо выбрать:

- нормативное значение пробегов ПС до списания (ресурс) или до КР;

- нормативную трудоемкость;

- периодичность ТО-1, ТО-2.

Эти нормативы приняты для I КУЭ, базовых автомобилей, умеренного климата. В действительности эти условия могут отличаться, поэтому применяют корректировку с помощью коэффициентов:

K_1 – учитывает КУЭ;

K_2 – модификацию ПС;

K_3 – климатический район.

Т.е.

$$L_p = L_p^{(n)} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \text{ км};$$

$$L_i = L_i^{(n)} \cdot K_1 \cdot K_3, \text{ км};$$

$L_p^{(n)}$ – нормативный ресурсный пробег, км;

$L_i^{(n)}$ – нормативная периодичность i-го вида ТО, км;

K_4 – число технологически совместимого ПС;

K_5 – условия хранения подвижного состава.

Нормативный расчетный пробег до КР (L_k) определяется как L_p .

При этом по периодичности ТО должны быть кратны между собой, а ресурсный пробег кратен периодичности ТО, поэтому производят их корректировку. Допускается отклонение по периодичности $\text{ТО} \pm 10\%$.

3.3. Определение числа списаний и ТО на один автомобиль за цикл

Число технических воздействий на один автомобиль за цикл определяется отношением циклового пробега $L_{\text{ц}}$ к пробегу до данного вида обслуживания ($L_{\text{ц}}$ принят равным L_p) Т.о. число списаний равно 1. При этом последнее за цикл ТО-2 не проводится. В объем ТО-2 входит ТО-1.

Ежедневное обслуживание (E_o) согласно ОНТП делится на E_{oc} – выполняется при возврате ПС; E_{OT} – выполняется перед ТО и ТР.

Периодичность $E_o = l_{cc}$.

Число списаний (N_c), ТО-2 (N_2), ТО-1 (N_1), E_{oc} (N_{EOc}), N_{EO_T} за цикл (рис. 3.1):

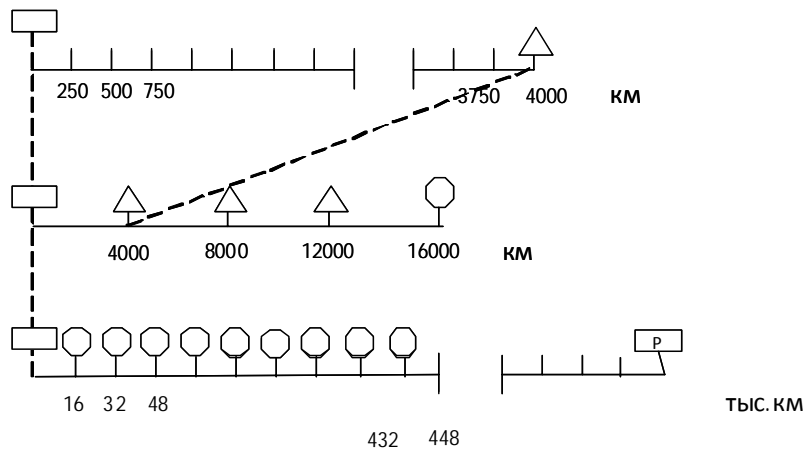


Рисунок 3.1 – Цикловый график технического обслуживания автомобилей

- начало эксплуатации автомобиля
- ресурс
- ТО-1
- ТО-2

$$N_c = \frac{L_u}{L_p} = \frac{L_p}{L_p} = 1;$$

$$N_2 = \frac{L_p}{L_2} - N_c = \frac{L_p}{L_2} - 1;$$

$$N_{EOC} = \frac{L_p}{l_{cc}}; \quad N_{EO_T} = (N_1 + N_2) \cdot 1,6,$$

1,6 – коэффициент, учитывающий выполнение N_{EO_T} при ТР.

3.4. Определение числа ТО на группу автомобилей за год

Для определения числа ТО за год необходимо определить годовой пробег автомобиля

$$L_z = D_{\text{раб.г.}} \cdot l_{cc} \cdot \alpha_T,$$

где $D_{\text{раб.г.}}$ – число дней работы АТП в году;

α_T – коэффициент технической готовности,

$$\alpha_T = \frac{D_{\text{э.ц.}}}{D_{\text{э.ц.}} + D_{\text{п.ц.}}};$$

где $D_{\text{э.ц.}}$ – число дней нахождения автомобиля за цикл в технически исправном состоянии;

$D_{\text{п.ц.}}$ – число дней простоя автомобиля в ТО и ТР за цикл.

Без учета простоев по организационным причинам

$$D_{\text{э.ц.}} = \frac{L_p}{l_{cc}}.$$

При расчете α_T учитывают простои ПС, связанные с выводом автомобиля из эксплуатации (КР, ТО-2 и ТР). ТО-1 и E_o , выполняемые в межсменное время не учитываются.

Число дней простоя А в ТО-2 и ТР за цикл

$$D_{\text{п.ц.}} = D_{\text{ТО и ТР}} \cdot L_p \cdot K_2 / 1000.$$

Если для ПС предусматривается КР

$$D_{\text{п.ц.}} = D_k + D_{\text{ТО и ТР}} \cdot K_2 / 1000,$$

где D_k – число дней простоя в КР,

$$D_k = D'_k + D_T,$$

где D'_k – нормативный простой А в КР на АРЗ;

D_T – число дней транспортировки до АРЗ и обратно, D_T может быть принято равным 10-20% D'_k .

Преобразуем $\alpha_T = \frac{D_{э.ц.}}{D_{э.ц.} + D_{р.ц.}}$ (поделим на $D_{э.ц.}$)

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + \frac{D_{р.ц.}}{D_{э.ц.}}}$$

с учетом $D_{э.ц.} = L_p / l_{cc}$
 $D_{р.ц.} = D_{ТО-ТР} L_p \cdot K_2 / 1000$,

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + l_{cc} D_{ТО-ТР} K_2 / 1000}$$

а с учетом простоя ПС в КР

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + l_{cc} (D_{ТО-ТР} \cdot K_2 / 1000 + D_k / L_k)}$$

При реконструкции АТП расчетный или планируемый коэффициент α_T примет вид:

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + l_{cc} (D_{ТО-ТР} \cdot K_4 / 1000 + D_k K_k / L_k)}$$

K_4 – коэффициент корректирования простоев ПС в ТО и ТР в зависимости от пробега с начала эксплуатации;

K_k – коэффициент, учитывающий долю ПС, отправленного в КР.

Если КР не предусматривается $D_k K_k / L_k = 0$.

Доля ПС направляемая в КР устанавливается по отчетным данным или принимается $K_k = 0,3-0,6$.

Зная число ТО на 1 автомобиль за цикл и годовой пробег автомобиля, годовая программа ТО составит:

$$\sum N_{EOC.Г.} = A_u L_{Г.} / l_{cc} = A_u D_{раб.г.} \cdot \alpha_T;$$

$$\sum N_{EOТГ} = \sum (N_{1Г} + N_{2Г}) 1,6;$$

$$\sum N_{1Г} = A_u L_{Г.} (1/L_1 - 1/L_2);$$

$$\sum N_{2Г} = A_u (L_{Г.} / L_2 - 1).$$

Определение программы Д-х воздействий на весь парк за год

Д-е как отдельный вид воздействий не планируется. Оно может проводиться на отельных постах или быть совмещено с работами ТО.

По положению предусматривается Д-1 и Д-2.

Д-1 – предназначено для определения технического состояния агрегатов, узлов и систем А, обеспечивающих безопасность. Проводится, как правило, при ТО-1 и после ТО-2 для проверки качества работ и регулировок и при необходимости после ТР.

То. программа Д-1 на весь парк за год

$$\begin{aligned} \sum N_{Д-1Г} &= \sum N_{1Д-1} + \sum N_{2Д-1} + \sum N_{ТРД-1} = \\ &= \sum N_{1Г} + \sum N_{2Г} + 0,1 \sum N_{1Г} = 1,1 \sum N_{1Г} + \sum N_{2Г} \end{aligned}$$

$\sum N_{1Д-1}$ – число автомобилей диагностируемых за год.

Д-2 – предназначено для определения мощностных и экономических показателей А при ТО-2 и для выявления объема работ ТР. Д-2 проводится с периодичностью ТО-2 и в отдельных случаях при ТР.

Программа Д-2 на весь парк за год

$$\sum N_{Д-2Г} = \sum N_{2Д-2} + \sum N_{ТРД-2} = \sum N_{2Г} + 0,2 \sum N_{2Г} = 1,2 \sum N_{2Г},$$

$\sum N_{2Д-2}$ и $\sum N_{ТРД-2}$ – соответственно число автомобилей, диагностируемых перед ТО-2 и при ТР за год.

Определение суточной программы по ТО и Д

С учетом суточной программы выбирают метод организации ТО (унив. пост или поточная линия) и рассчитывают число постов и линий ТО.

По видам ТО и Д суточная программа

$$N_{ic} = \sum N_{iГ} / D_{раб.Г.i},$$

$\sum N_{iГ}$ – годовая программа по каждому виду ТО или Д;

$D_{раб.Г.i}$ – годовое число рабочих дн. зоны предназначенной для вида воздействий.

Число дней работы в году зон и участков определяется по видам работ.

Для АТП число дней работы в году принимается для зон ЕО равным числу дней работы ПС.

Преимущественно работы зон ЕО организуется в 2 смены.

Для других зон и участков АТП при $A_u < 300$ рекомендуется принимать $D_{\text{раб.г.}} = 255$ (одна 8-ми часовая смена), при $A_u > 300$ $D_{\text{раб.г.}} = 305$ (две смены по 7 часов).

Вопросы по лекции для контроля знаний студентов

1. Понятие о производственной программе по ТО и ТР.
2. Выбор и корректирование нормативной периодичности ТО и ресурсного пробега.
3. Определение числа списаний и ТО на один автомобиль за цикл.
4. Определение числа ТО на группу автомобилей за год.
5. Расчет производственной программы по ТО.
6. Определение программы диагностических воздействий на весь парк автомобилей за год.
7. Определение суточной программы по ТО и Д.
8. Цикловой график технического обслуживания автомобилей АТП.

ЛЕКЦИЯ 4 РАСЧЕТ ГОДОВОГО ОБЪЕМА РАБОТ И ЧИСЛЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РАБОЧИХ

- 4.1. Корректирование нормативных трудоемкостей
- 4.2. Годовой объем работ по ТО и ТР
- 4.3. Распределение объема работ ТО и ТР по производственным зонам и участкам
- 4.4. Расчет численности производственных рабочих

а) Основная литература

1. Тахтамышев Х. М. Основы технологического расчета автотранспортных предприятий: учебное пособие, - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 352 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переplёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-011677-8
2. Льянов М.С. Технологический расчет АТП. Учебное пособие к курсовому проектированию. – Владикавказ: Издательство ФГБОУ ВПО «Горский госагроуниверситет», 2012 –80с.
3. Передерий В.Г., Гасанов Б.Г., Напхоненко Н.В. Экономика автотранспортного предприятия: учебное пособие по курсовому и дипломному проектированию для студентов специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство» / В.Г. Передерий, Б.Г. Гасанов, Н.В. Напхоненко; Юж.-Рос. Гос. техн. ун-т. Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2010. – 127 с.
4. Виноградов В.М. Технологические процессы ремонта автомобилей [Текст]: учеб. пособие для сред. проф. образования / В. М. Виноградов. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2009. - 384 с.
5. Льянов М.С. Технологические процессы технического обслуживания, ремонта и диагностирования автомобилей [Текст]: методическое пособие к курсовой работе / М. С. Льянов, И. Х. Бидеева, А. Е. Гагкуев. - Владикавказ: ФГБОУ ВПО «Горский госагроуниверситет», 2014. - 72 с.

б) Дополнительная литература

1. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. – М.: Транспорт, 1993. – 272 с.
2. ОНТП-01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. – М.: Гипроавтотранс, 1991. – 184 с. (http://snipov.net/c_4685_snip_100407.html)
3. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. – М.: Транспорт, 1986. – 73 с. (http://snipov.net/database/c_4294956066_doc_4293846600.html)
4. Иванов В. П. Оборудование автопредприятий: Учебник / В.П. Иванов, А.В. Крыленко. – М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014. – 302 с.: ил.; 60х90 1/16. – (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-009533-2, 500 экз.
5. Веревкин Н.И. Производственно-техническая инфраструктура сервисного обслуживания автомобилей [Текст]: учебное пособие для вузов / Н.И. Веревкин [и др.]; Под ред. Н. А. Давыдова. – 2-е изд., стер. – М.: Академия.

4.1. Корректирование нормативных трудоемкостей

Годовой объем работ по АТП в чел.-ч включает объем работ ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР и вспомогательных работ. В соответствии с этими объемами находят численность рабочих.

Расчет годовых объемов ЕО, ТО-1, ТО-2 производят исходя из производственной программы и трудоемкости видов ТО.

Годовой объем ТР рассчитывается исходя из годового пробега и удельной трудоемкости ТР/1000 км. В начале устанавливают нормативную трудоемкость ТО и ТР, а затем их корректируют.

Нормативы трудоемкостей ТО и ТР установлены для I КУЭ, умеренного климата, количества технологически совместимого подвижного состава (ТСПС) 200-300 ед.

Установлено 5 технологически совместимых групп:

- I – ЗАЗ, ЛуАЗ, ИЖ, ВАЗ, АЗЛК;
- II – ГАЗ (легк.), УАЗ, РАФ, ЕрАЗ;
- III – ПАЗ, КАвЗ, ГАЗ (гр.), ЗИЛ, КАЗ
- IV – ЛАЗ, ЛиАЗ, Икарус
- V – Урал, МАЗ, КамАЗ, КрАЗ.

Нормативная трудоемкость $EO_c (t_{EO_c}^{(n)})$ включает:

- уборочные работы;
- моечные, заправочные;
- контрольно-диагностические;
- работы по устранению мелких неисправностей.

Нормативная трудоемкость $EO_T (t_{EO_T}^{(n)})$ включает:

- уборочные работы, в том числе влажная спинок, подушек, ковриков, стекол;
- моечные работы двигателя и шасси, выполняемые перед ТО и ТР.

Трудоемкость $EO_T (t_{EO_T}^{(n)})$ составляет 50% трудоемкости $EO_c (t_{EO_c}^{(n)})$.

При $A < 50$ допускается проведение моечных работ ручным способом. При этом нормативы трудоемкости применяются с коэффициентом 1,3-1,5.

Расчетная нормативная (скорректированная) трудоемкость EO_c и EO_T :

$$t_{EO_c} = t_{EO_c}^{(n)} \cdot K_2; \quad t_{EO_T} = t_{EO_T}^{(n)} \cdot K_2,$$

K_2 – коэффициент корректировки по мод. ПС.

Для ТО-2, ТО-1

$$t_i = t_i^{(n)} \cdot K_2 \cdot K_4,$$

где $t_i^{(n)}$ – нормативная трудоемкость ТО-1 или ТО-2;

K_4 – коэффициент, учитывающий число ТСПС.

Для ТР

$$t_{TP} = t_{TP}^{(n)} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5,$$

где $t_{TP}^{(n)}$ – нормативная удельная трудоемкость ТР чел.-ч/1000 км;

K_1, K_2, K_3 – коэффициенты, учитывающие соответственно КУЭ, климатический район, условия хранения.

4.2. Годовой объем работ по ТО и ТР

$$T_{EO_{c.g.}} = \sum N_{EO_{c.g.}} \cdot t_{EO_c}; \quad T_{EO_{T.g.}} = \sum N_{EO_{T.g.}} \cdot t_{EO_T};$$

$$T_{1Г} = \sum N_{1Г} t_1; \quad T_{2Г} = \sum N_{2Г} t_2,$$

$\sum N_{EOC.Г.}, \sum N_{EOГ.Г.}, \sum N_{1Г}, \sum N_{2Г}$ – соответственно годовое число EO_c, EO_Г, ТО-1 и ТО-2 на весь парк автомобилей одной модели;

$t_{EOC}, t_{EOГ}, t_1, t_2$ – нормативная скорректированная трудоемкость воздействий, чел.-ч.

Годовой объем работ ТР, в чел.-ч

$$T_{ТРГ} = L_{Г} \cdot A_{И} \cdot t_{ТР}/1000,$$

где $L_{Г}$ – годовой пробег автомобиля, км;

$A_{И}$ – списочное число автомобилей;

$t_{ТР}$ – удельная скорректированная трудоемкость ТР, чел.ч на 1000 км.

4.3. Распределение объема ТО и ТР по производственным зонам и участкам

К **постовым** относятся работы по ТО и ТР, выполняемые на автомобиле (моечные, уборочные, смазочные крепежные, диагностические и др.).

Работы по проверке и ремонту узлов и агрегатов, снятых с автомобиля, выполняются на участках (агрегатный, слесарно-механический, электромеханический, аккумуляторный и т.д.).

Ввиду особенностей технологии, работы по EO и ТО-1 выполняются в самостоятельных зонах.

Постовые работы по ТО-2 и ТР обычно производятся в общей зоне на отдельных универсальных постах.

Работы Д-1 проводятся на самостоятельных постах (линиях) или совмещаются на постах ТО-1.

Д-2 выполняется на отдельных постах.

При организации ТО-2 на отдельных универсальных постах, а ТО-1 на поточной линии смазочные работы целесообразно выполнять на постах линии ТО-1.

Для формирования объемов работ, а также определения числа рабочих, производится распределение годовых объемов работ ТО-1, ТО-2, ТР по их видам в % и в чел.-ч.

Годовой объем вспомогательных работ

Составляет 20-30% общего объема работ по ТО и ТР ПС.

В состав вспомогательных работ входят [2]:

- работы по ремонту и обслуживанию оборудования, оснастки, инструмента;

- содержание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций.

При малом объеме работ (до 10 тыс. чел.-ч в год) эти работы выполняются по участкам:

Электромеханические	25%
Жестяницкие	4%
Механические	10%
Медницкие	1%
Слесарные	16%
Трубопроводные	22%
Кузнечные	2%
Ремонтно-строительные и деревообрабатывающие	16%
Сварочные	4%

На крупных предприятиях эти работы выполняют самостоятельные бригады в ОГМ.

4.4. Расчет численности производственных рабочих

Различают технологически необходимое (явочное) и штатное число рабочих.

Технологически необходимое число рабочих

$$P_T = T_{Г} / \Phi_T,$$

где $T_{Г}$ – годовой объем работ по зонам ТО, ТР или участку, чел.-ч;

Φ_T – годовой фонд времени технологически необходимого рабочего при 1-сменной работе, ч;

Φ_T – определяется продолжительностью смены и числом рабочих дней в году.

При нормальных условиях труда – 40 час. неделя.

При вредных условиях – 35 часовая неделя.

Продолжительность смены $T_{см}$ – в первом случае 8 ч (5-дневка) 6,7 (6-дневка). Во втором случае 7 ч (5дневка), 5,7 ч (6-дневка). Общее число рабочих часов в год как при 5 дн., так и 6 дн. рабочей неделе одинаково.

Годовой фонд времени технологически необходимого рабочего для 5 дн. рабочей недели

$$\Phi_T = 8 (D_{к.г.} - D_B - D_{п.}),$$

где 8 – продолжительность смены, ч;

$D_{к.г.}$ – число календарных дней в году;

D_B – число выходных дней в году;

$D_{п.}$ – число праздничных дней в году.

В практике проектирования для расчетов принимают $\Phi_T = 2070$ ч для производства с нормальными условиями труда и $\Phi_T = 1830$ ч для производства с вредными условиями труда.

Штатное число рабочих

$$P_{ш} = T_r / \Phi_{ш},$$

где $\Phi_{ш}$ – годовой фонд времени штатного рабочего, ч;

$\Phi_{ш}$ – меньше фонда «технологического» рабочего Φ_T за счет предоставления отпусков и невыходов по уважительным причинам.

Т.о. годовой фонд времени штатного» рабочего определяет фактическое время, отработанное исполнителем на рабочем месте.

$$\Phi_{ш} = \Phi_T - 8(D_{от.} + D_{у.н.}),$$

где $D_{от.}$ – число дней отпуска;

$D_{у.н.}$ – число дней невыхода по уважительной причине.

Согласно ОНТП годовой фонд времени штатного рабочего для маляров составляет 1610 часов, а для других профессий – 1820 ч (кроме районов Крайнего Севера).

Вопросы по лекции для контроля знаний студентов

1. Корректирование нормативных трудоемкостей.
2. Годовой объем работ по ТО и ТР.
3. Распределение объема работ ТО и ТР по производственным зонам и участкам.
4. Расчет численности производственных рабочих.
5. Годовой фонд времени технологического (явочного) и штатного рабочего.
6. Годовой объем вспомогательных работ.
7. Какие виды работ по обслуживанию автомобилей относятся к постовым и какие к участковым?
8. Какие виды работ включает нормативная трудоемкость ежедневного обслуживания?
9. Как определяется годовой объём работ текущего ремонта?

ЛЕКЦИЯ 5 РАСЧЕТ ПОСТОВ И ПОТОЧНЫХ ЛИНИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗОНАХ

- 5.1. Методы организации ТО и ТР автомобилей
- 5.2. Расчет числа отдельных постов
- 5.3. Расчет поточных линий периодического действия
- 5.4. Укрупненный расчет постов ТО и ТР

а) Основная литература

1. Тахтамышев Х.М. Основы технологического расчета автотранспортных предприятий: учебное пособие, - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 352 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переplёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-011677-8
2. Льянов М.С. Технологический расчет АТП. Учебное пособие к курсовому проектированию. – Владикавказ: Издательство ФГБОУ ВПО «Горский госагроуниверситет», 2012. – 80с.
3. Передерий В.Г., Гасанов Б.Г., Напхоненко Н.В. Экономика автотранспортного предприятия: учебное пособие по курсовому и дипломному проектированию для студентов специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство» / В.Г. Передерий, Б.Г. Гасанов, Н.В. Напхоненко; Юж.-Рос. Гос. техн. ун-т. Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2010. – 127 с.
4. Виноградов В.М. Технологические процессы ремонта автомобилей [Текст]: учеб. пособие для сред. проф. образования / В. М. Виноградов. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2009. - 384 с.
5. Льянов М.С. Технологические процессы технического обслуживания, ремонта и диагностирования автомобилей [Текст]: методическое пособие к курсовой работе / М. С. Льянов, И. Х. Бидеева, А. Е. Гагкуев. - Владикавказ: ФГБОУ ВПО «Горский госагроуниверситет», 2014. - 72 с.

б) Дополнительная литература

1. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. – М.: Транспорт, 1993. – 272 с.

2. ОНТП-01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. – М.: Гипроавтотранс, 1991. – 184 с. (http://snipov.net/c_4685_snip_100407.html)
3. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. – М.: Транспорт, 1986. – 73 с. (http://snipov.net/database/c_4294956066_doc_4293846600.html)
4. Иванов В. П. Оборудование автопредприятий: Учебник / В.П. Иванов, А.В. Крыленко. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014. - 302 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-009533-2, 500 экз.
5. Веревкин Н. И. Производственно-техническая инфраструктура сервисного обслуживания автомобилей [Текст]: учебное пособие для вузов / Н. И. Веревкин [и др.]; Под ред. Н. А. Давыдова. - 2-е изд., стер. - М.: Академия.

5.1. Методы организации ТО и ТР автомобилей

Посты ТО по технологическому назначению подразделяются на:

- универсальные;
- специализированные.

На первых выполняют все или большинство операций данного воздействия; на вторых выполняется одна или несколько операций. Выбор зависит от производственной программы.

Посты, по способу установки ПС, могут быть:

- тупиковыми;
- проездными.

На тупиковый пост въезд осуществляется передним ходом, а съезд – задним. На проездных постах и въезд, и съезд осуществляется передним ходом (крупногабаритный ПС, автопоезда).

И тупиковые и проездные посты могут использоваться как универсальные или как специальные. Обслуживание на отдельных постах проще, но:

- ведет к потерям времени;
- загрязнению окружающей среды;
- дублирование оборудования;
- использование универсалов высокой квалификации.

Более прогрессивным считается выполнение ТО на поточных линиях.

При этом обеспечивается:

- повышение производительности труда;
- повышение степени использования;
- технологического оборудования;
- повышение трудовой дисциплины за счет непрерывности и ритмичности;
- снижение себестоимости и повышение качества обслуживания;
- улучшение условий труда.

Для организации производства поточным методом необходимы следующие условия:

- наличие площадей и соответствующей планировки помещений;
- одномарочный состав автомобилей;
- соответствующая производственная программа;
- выполнение графика постановки автомобилей в ТО;
- высокий уровень механизации работ;
- бесперебойное обеспечение запасными частями и материалами;
- выполнение работ ТР до ТО-1 и ТО-2.

С целью равномерной загрузки исполнителей, объем сопутствующих работ ТР, проводимых при ТО, ограничивается в пределах до 15-20% трудоемкости вида ТО. Минимальная суточная программа, для которой принимают поточный метод ТО, в соответствии с «Положением», составляет для **ТО-1 12-15**, а для **ТО-2 5-6** технологически совместимых автомобилей. При меньшей программе устраивают универсальные или специализированные отдельные посты.

Диагностирование ПС на АТП может проводиться отдельно или совмещаться с ТО и ТР.

На небольших АТП ($A_u < 150$) Д (D_1 и D_2) рекомендуется проводить на отдельном участке диагностирования или совместно с ТО **переносными приборами**;

Для средних АТП ($A_u = 150 \div 250$) рекомендуется иметь отдельные посты Д-1 и Д-2. Для крупных АТП ($A_u > 400$) Д-1 и Д-2 проводятся на отдельных специализированных участках со стационарным оборудованием.

Если $A_u > 50$ моечные работы выполняются механизированным способом.

Режим работы зон ТО и ТР характеризуется:

- числом рабочих дней в году;

- числом смен в сутки;
- распределением производственной программы по времени ее выполнения.

Продолжительность работы зон ($n_{см} \cdot t_{см}$) зависит от суточной программы.

Режим работы зоны должен быть согласован с графиком выпуска и возврата автомобилей с линии (рис. 5.1).

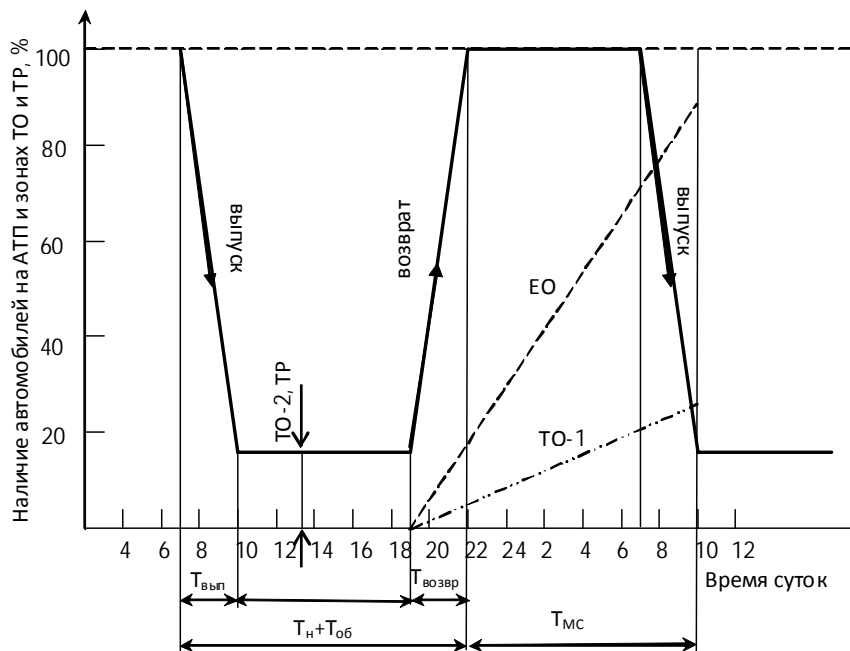


Рисунок 5.1 – График выпуска автомобилей на линию:

$T_{вып}$ – выпуск автомобиля на линию; $T_{возвр}$ – возврат автомобилей;
 T_n – работа А на линии; $T_{об}$ – обеденное время;
 $T_{МС}$ – межсменное время.

Межсменное время – это период между возвратом первого автомобиля и выпуском последнего.

При равномерном выпуске автомобилей

$$T_{МС} = 24 - (T_n + T_{об} - T_{вып}).$$

5.2. Расчет числа отдельных постов ТО

Посты рассчитываются для каждой группы технологически совместимого ПС. Для этого необходимо знать **ритм производства R_i** и **такт поста τ_i** .

Ритм производства R_i – это время, приходящееся в среднем на выпуск одного автомобиля из данного вида ТО:

$$R_i = 60T_{см} C / N_{ic} \varphi,$$

где $T_{см}$ – продолжительность смены, ч;

C – число смен;

N_{ic} – суточная производственная программа, отдельно по каждому виду ТО и Д;

φ – коэффициент, учитывающий неравномерность поступления А на посты. Зависит от A_u и $n_{см}$. Определяется по ОНТП.

Такт поста τ_i – среднее время занятости поста. Состоит из времени простоя А под обслуживанием на данном посту и времени установки А на пост

$$\tau_i = 60t_i / P_{п} + t_{пр}$$

где t_i – трудоемкость работ данного вида обслуживания, чел.-ч;

$P_{п}$ – число рабочих, одновременно работающих на пасту;

$t_{пр}$ – время заезда и объезда с поста, мин;

$t_{пр} = 1 \div 3$ мин в зависимости от габаритов А.

Число рабочих на посту, устанавливается ОНТП.

Число постов обслуживания $X_{ТО}$ определяется из соотношения общего времени простоя всех А под обслуживанием ($t_i N_{ic} \times \varphi$) к фонду времени одного поста ($60T_{см} C$), т.е.

$$X_{ТО} = \frac{\tau_i N_{ic} \varphi}{60T_{см} C} = \frac{\tau_i}{R_i}.$$

Число постов ТО-2 (X_2) ввиду большой трудоемкости и за счет проведения дополнительных работ, определяется с учетом коэффициента использования рабочего времени поста $\eta_2 = 0,85 \div 0,90$

$$X_2 = \eta_2 / R_2 \eta_2.$$

Число специализированных постов Д-1 и Д-2 $X_{Д_i}$ рассчитывается так же, как и число постов ТО-2. При этом число рабочих на посту $P_{п}$ принимается 1 или 2, а коэффициент использования рабочего времени диагностического поста $\tau_{Д} = 0,6 \div 0,75$ (потери за счет прогрева двиг., подкачки шин и т.д.).

При известном годовом объеме диагностических работ число диагностических постов

$$X_{Di} = \frac{T_{Di}}{\Phi_{II} P_{II}} = \frac{T_{Di}}{D_{раб.з.} \cdot T_{см} \cdot C \cdot \eta_D \cdot P_{II}},$$

где T_{Di} – годовой объем диагностических работ, чел.-ч;

Φ_{II} – годовой фонд времени поста диагностирования, ч;

$D_{раб.з.}$ – число дней работы зоны D в году;

$T_{см}$ – продолжительность смены;

C – число смен.

5.3. Расчет поточных линий периодического действия

В основном на таких линиях проводится ТО-1 и ТО-2. Поток периодического действия характеризуется тактом линии.

Аналогично такту поста такт линии:

$$\tau_L = 60t_i / P_L + t_{II},$$

где t_i – трудоемкость работ ТО, чел.-ч;

P_L – число рабочих на линии;

t_{II} – время передвижения автомобиля с поста на пост.

Число рабочих на линии обслуживания

$$P_L = X_L \cdot P_{cp},$$

где X_L – число постов линии;

P_{cp} – среднее число рабочих на посту линии.

Таким образом

$$\tau_L = \frac{60t_i}{X_L P_{cp}} + t_{II}.$$

Устанавливается число постов линии (X_L) исходя из:

- содержания работ;
- технологической последовательности;
- объема работ;
- специализации постов по виду работ.

Общее число рабочих на линии обслуживания рекомендуется принимать не менее 5 рабочих при ТО-1 и 7 рабочих при ТО-2.

Следует также учитывать, что при расчетах должно быть сохранено условие равенства такта каждого поста такту линии.

Так для линии из трех постов

$$\frac{60t_1}{P_1} + t_{II} = \frac{60t_2}{P_2} + t_{II} = \frac{60t_3}{P_3} + t_{II} = \tau_L,$$

где t_1, t_2, t_3 – объемы работ на соответствующих постах, чел.-ч;

P_1, P_2, P_3 – число рабочих на постах.

Если используется конвейер, то время передвижения A с поста на пост

$$t_{II} = (L_a + a) / V_k,$$

где L_a – габаритная длина автомобиля, автопоезда, м;

a – расстояние между A на соседних постах, м;

V_k – скорость передвижения A конвейером, м/мин.

Для ценных продольных конвейеров $V_k = 10 - 15$ м/мин.

Расстояние a согласно ОНТП [Д-2] не менее

1,2 м для А I категории < 6 м;

1,5 м для А II и III категории 6-8, 8-12 м;

2,0 м для IV категории > 12.

Число линий обслуживания

$$m = N_{ic} \varphi \tau_L / (60T_{см} \cdot C),$$

где $N_{ic} \varphi \tau_L$ – время, требуемое на ТО всех автомобилей, мин;

$60T_{см} \cdot C$ – фонд времени одной линии обслуживания, мин.

Так как $m = N_{ic} \varphi / (60T_{см} \cdot C) = 1/R_L$, то число линий обслуживания $m = \tau_L / R_L$

При расчете числа линий необходимо подбирать значение P_L так, чтобы отношение τ_L / R_L было выражено целым числом допускается отклонение 0,08 в пересчете на одну линию. В том случае, когда число линий не удовлетворяет этому условию, необходимо пересчитать такт линии, изменив P_L .

Расчет поточных линий непрерывного действия

Эти линии применяются для выполнения уборочно-моечных работ ЕО с механизированной мойкой и сушкой. При этом пропускная способность отдельных постовых установок должна равняться пропускной способности моечной установки. При этом такт линии и скорость конвейера определяется

$$\tau_{EOЛ} = 60 / N_y; \quad V_k = N_y(L_a + a) / 60,$$

N_y – производительность моечной установки, авт./ч;

- для грузовых 15÷20;

- легковых 30÷40;

- автобусов 30÷50;

L_a – габаритная длина А;

a – расстояние между А.

Если часть работ выполняется вручную (уборочные работы), то такт линии (в мин) рассчитывается с учетом скорости перемещения А

$$\tau_{EOЛ} = (L_a + a) / V_k.$$

Пропускная способность (авт.-ч) линии ЕО

$$N_{EOЛ} = \frac{60}{\tau_{EOЛ}}.$$

Число рабочих P_{EO} , занятых на постах ручной обработки зоны ЕО

$$P_{EO} = 60 m_{EO} t_{EO} / \tau_{EOЛ},$$

где m_{EO} – число линий ЕО;

t_{EO} – трудоемкость работ ЕО, выполняемых вручную, чел.-ч.

К особенностям расчета поточных линий ЕО следует отнести определение ритма производства. В данном случае ритм определяется исходя из времени «пикового» возврата ПС

$$P_{EO} = 60 T_{воз} / 0,7 N_{EOC}.$$

Согласно нормативу, количество ПС, возвращающегося в часы «Пик», принимаются в размере 70% суточной производственной программы.

Для потока непрерывного действия число линий

$$m_{EOЛ} = \tau_{EOЛ} / R_{EO}.$$

Расчет числа постов ТР

Для учета колебаний при расчете постов ТР, как и для ТО, вводится коэффициент неравномерности поступления А на посты ТР φ .

В связи с ограниченным фронтом работ, число работающих на постах ТР меньше, чем на постах ТО (для ТР 1-2,5 чел.).

Учитываются и потери рабочего времени из-за ухода на другие участки, склады, ожид. и т.д. Для чего применяется коэффициент использования рабочего времени поста $\eta_{П}$

$\eta_{П} = 0,85-0,90$ для наилучших условий организации труда;

$\eta_{П} = 0,80-0,85$ для средних условий;

$\eta_{П} = 0,75-0,80$ для худших условий.

Исходя из изложенного число постов ТР:

$$X_{ТР} = \frac{T_{ТР.Г.}^{(П)} \cdot \varphi}{\Phi_{П} \cdot P_{П}} = \frac{T_{ТР.Г.}^{(П)} \cdot \varphi}{D_{раб.г.} \cdot T_{см} \cdot C \cdot \eta_{П} \cdot P_{П}},$$

где $T_{ТР.Г.}^{(П)}$ – годовой объем работ, выполняемых на постах ТР, чел.-ч;

$\Phi_{П}$ – годовой фонд времени поста, ч;

$P_{П}$ – число рабочих на посту;

$D_{раб.г.}$ – число рабочих дней в году для постов ТР.

Если посты ТР работают в несколько смен, то расчет числа постов производят для наиболее загруженной смены

$$X_{ТР} = \frac{T_{ТР.Г.}^{(П)} \cdot f \cdot K_{ТР}}{D_{раб.г.} \cdot T_{см} \cdot \eta_{П} \cdot P_{П}},$$

где $K_{ТР}$ – коэффициент, учитывающий объем работ, выполняемых в наиболее загруженную смену (обычно 50-60% работ, следовательно, $K_{ТР} = 0,5-0,6$).

Число постов ожидания перед ТО и ТР принимается:

для поточных линий ТО – по одному для каждой линии;

для индивидуальных постов ТО, Д-1, Д-2 и ТР – 20% числа соответствующих постов.

5.4. Укрупненный расчет постов ТО и ТР

Данный расчет производится не через такт и ритм производства, а укрупнено исходя из объема выполняемых работ, фонда времени и числа работающих на посту. Этот расчет базируется на ОНТП, который в отличие от Положения, работы ЕО подразделяет на EO_c и EO_T . Поэтому и число постов определяется отдельно для проведения EO_c и EO_T .

Число механизированных постов EO_C для мойки ПС (включая сушку и обтирку):

$$X_{EOC}^M = \frac{0,70 N_{EOCC}}{T_{воз.} \cdot N_y},$$

где 0,70 – коэффициент пикового возврата ПС;

$N_{EOC.C.}$ – суточная производственная программа EO_C ;

$T_{воз.}$ – время «пикового» возврата ПС в течение суток (табл. 3.4);

N_y – производительность моечной установки, авт./ч.

Число постов EO_C (по видам работ, кроме механизированных), EO_T , Д-1, Д-2, ТО-1, ТО-2 и ТР (разборочно-сборочные и регулировочные, сварочно-жестяницкие, окрасочные и др.)

$$X_i = \frac{T_r \varphi}{D_{раб.г.} T_{см} \cdot C \cdot P_{cp} \cdot \eta_u},$$

где T_r – годовой объем работ вида воздействия, чел.-ч;

φ – коэффициент неравномерности загр. постов;

$D_{раб.г.}$ – число дн. работы в году постов;

$T_{см}$ – продолжительность смены, ч;

C – число смен;

P_{cp} – среднее число рабочих, одновременно работающих на посту;

η_u – коэффициент использования рабочего времени поста ($\eta_u = 0,85-0,98$).

Поточный метод ТО и диагностирования согласно ОНТП рекомендуется при следующих условиях:

- для ТО-1 и Д-1 одиночных автомобилей при расчетном числе рабочих постов три и более, а автопоездов два и более;

- для ТО-2 одиночных автомобилей при расчетном числе рабочих постов четыре и более, а автопоездов три и более.

Вопросы по лекции для контроля знаний студентов

1. Как подразделяются посты ТО по технологическому назначению?
2. Чем отличаются проездные и тупиковые посты?
3. Что собой представляет универсальный пост обслуживания автомобилей?

4. Каковы недостатки обслуживания автомобилей на отдельных постах?

5. Методы организации ТО и ТР автомобилей.

6. Расчет числа отдельных постов.

7. Расчет числа постов через такт и ритм производства.

8. Расчет поточных линий непрерывного действия.

9. Расчет поточных линий периодического действия.

10. Укрупненный расчет постов ТО и ТР.

11. Дайте определение коэффициента технической готовности ПС АТП.

ЛЕКЦИЯ 6
**РАСЧЕТ ПОТРЕБНОСТИ АТП В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ
ОБОРУДОВАНИИ И ПЛОЩАДЯХ**

- 6.1. Определение потребности в технологическом оборудовании
- 6.2. Показатели механизации процессов ТО и ТР
- 6.3. Состав площадей АТП
- 6.4. Расчет площадей помещений

а) Основная литература

1. Тахтамышев Х.М. Основы технологического расчета автотранспортных предприятий: учебное пособие, - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 352 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-011677-8
2. Льянов М.С. Технологический расчет АТП. Учебное пособие к курсовому проектированию. – Владикавказ: Издательство ФГБОУ ВПО «Горский госагроуниверситет», 2012 –80с.
3. Передерий В.Г., Гасанов Б.Г., Напхоненко Н.В. Экономика автотранспортного предприятия: учебное пособие по курсовому и дипломному проектированию для студентов специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство» / В.Г. Передерий, Б.Г. Гасанов, Н.В. Напхоненко; Юж.-Рос. Гос. техн. ун-т. Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2010. – 127 с.
4. Виноградов В.М. Технологические процессы ремонта автомобилей [Текст]: учеб. пособие для сред. проф. образования / В. М. Виноградов. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2009. - 384 с.
5. Льянов М.С. Технологические процессы технического обслуживания, ремонта и диагностирования автомобилей [Текст]: методическое пособие к курсовой работе / М. С. Льянов, И. Х. Бидеева, А. Е. Гагкуев. - Владикавказ: ФГБОУ ВПО «Горский госагроуниверситет», 2014. - 72 с.

б) Дополнительная литература

1. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. – М.: Транспорт, 1993. – 272 с.

2. ОНТП-01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. – М.: Гипроавтотранс, 1991. – 184 с. (http://snipov.net/c_4685_snip_100407.html)
3. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. – М.: Транспорт, 1986. – 73 с. (http://snipov.net/database/c_4294956066_doc_4293846600.html)
4. Иванов В. П. Оборудование автопредприятий: Учебник / В.П. Иванов, А.В. Крыленко. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014. - 302 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-009533-2, 500 экз.
5. Веревкин Н. И. Производственно-техническая инфраструктура сервисного обслуживания автомобилей [Текст]: учебное пособие для вузов / Н. И. Веревкин [и др.]; Под ред. Н. А. Давыдова. - 2-е изд., стер. - М.: Академия.

6.1. Определение потребности в технологическом оборудовании

Стенды, приборы, станки, производственный инвентарь (шкафы, столы, верстаки и т.д.) применяемые в производственном процессе АТП относят к **технологическому оборудованию**, которое подразделяется на:

- основное (станочное и монтажное);
- комплектное;
- подъемно-осмотровое;
- общего назначения (верстаки, стеллажи и т.д.);
- складское.

Число единиц основного оборудования

$$Q = \frac{T_{об}}{\Phi_{об} \cdot P_{об}} = \frac{T_{об}}{D_{раб.Г.} \cdot T_{см} \cdot C \cdot \eta_{об} \cdot P_{об}},$$

- где $T_{об}$ – годовой объем работ данного вида, чел.-ч;
 $\Phi_{об}$ – годовой фонд времени рабочего места (единицы оборудования), ч;
 $P_{об}$ – число рабочих, одновременно работающих на данном виде оборудования;
 $\eta_{об}$ – коэффициент использования оборудования по времени, т.е. отношение $T_{раб} / T_{см}$.

В условиях АТП $\eta_{об} = 0,75 \div 0,90$.

Число механизированных моечных установок, например, может быть определено по степени использования и производительности оборудования.

$$M_y = N_{EO} \varphi_{EO} / (N_y T \eta_y),$$

где N_{EO} – число автомобилей за сутки;

φ_{EO} – коэффициент, учитывающий неравномерность поступления автомобилей на мойку;

N_y – производительность моечной установки, авт./ч;

T – продолжительность работы установки в сутки, ч;

η_y – коэффициент использования рабочего времени установки.

Периодически используемое оборудование устанавливается комплектом по табелю оборудования данного участка.

Подъемно-осмотровое и подъемно-транспортное оборудование определяется числом постов ТО, ТР, линии ТО и т.д.

Количество верстаков, стеллажей (производственный инвентарь) определяют по числу работающих в наиболее загруженную смену.

Исходя из объемов складских запасов, определяют количество складского оборудования.

Подбор оборудования осуществляют, пользуясь «табелем технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП, АТО, БЦТО-М».

6.2. Показатели механизации процессов ТО и ТР

Оценка механизации производственных процессов ТО и ТР производится по двум показателям:

- уровню механизации;
- степени механизации.

Первый определяется процентом механизированного труда в общих трудозатратах

$$Y = 100 T_M / T_0,$$

где T_M – трудоемкость механизированных операций, чел.-мин;

T_0 – трудоемкость всех операций, чел.-мин;

Y – уровень механизации, %.

Степень механизации C определяется процентом замещения рабочих функций человека применяемым оборудованием в сравнении с полностью автоматизированным техн. процессом.

$$C = 100 M / (4H);$$

$$M = Z_1 M_1 + Z_2 M_2 + Z_3 M_3 + Z_{3,5} M_{3,5} + Z_4 M_4,$$

где 4 – максимальная звенность для АТП;

H – общее число операций;

$Z_1 \dots Z_4$ – применяемого оборудования, равная соответственно 1...4;

$M_1 \dots M_4$ – число механизированных операций с применением оборудования со звенностью $Z_1 \dots Z_4$.

Все средства механизации в зависимости от замещаемых функций подразделяются на:

- ручные орудия труда (гаечный ключ, отвертка и т.д.) - $Z = 0$;

- машины ручного действия

(дрель, пресс и т.д. без внешнего подв. энергии) - $Z = 1$;

- механизированные ручные машины (эл. привод) - $Z = 2$;

- механизированные машины (без автом-го упр.) - $Z = 3$;

- машины полуавтоматы

(автоматические мойки без конвейеров и т.д.) - $Z = 3,5$

- машины автоматы (автом. мойки, покр. кам.) - $Z = 4$.

Показатели механизации ТО и ТР для грузовых АТП рассчитываются по наиболее многочисленной модели груз. автомобиля.

Уровень механизации ТО и ТР для ПС одного типа по АТП в целом:

$$Y = 100 T_M^{(ТО и ТР)} / T_0^{(ТО и ТР)},$$

где $T_M^{(ТО и ТР)}$ – трудоемкость мех-х операций ЕО, ТО-1, Д-1, Д-2, ТО-2, работ ТР, чел.-мин.

Степень механизации процессов ТО и ТР

$$C = 100 M / (4H);$$

$$M = 1M_1 + 2M_2 + 3M_3 + 3,5M_{3,5} + 4M_4,$$

$$M_1 = M_1^{(EO)} + M_1^{(1)} + M_1^{(Д-1)} + M_1^{(Д-2)} + M_1^{(2)} + M_1^{(ПР)} + M_2^{(VP)}$$

– число механизированных операций ЕО, ТО-1 ...

С учетом новых технологий и применением современного оборудования, уровень механизации на автономном АТП должен находиться в пределах 30-40% БЦТО и ПТК – 40-45%, ЦСП 45-5%, а доля рабочих, занятых ручным трудом не должна превышать 25-35% (ОНТП).

6.3. Состав площадей АТП

По своему функциональному назначению площади АТП подразделяются на:

- производственно-складские;
- административно-бытовые;
- хранения ПС;
- вспомогательные: участок ОТМ, компрессорная.

Производственно-складские:

- зоны ТО и ТР, участки;
- склады;
- компрессорные, трансформаторные, насосные, вентиляционные, электрощитовая, тепловой пункт, отдел управления производством, комната мастера.

Зоны хранения ПС:

- площадка стоянок, с учетом зон подогрева;
- основные и дополнительные проезды.

Административно-бытовые помещения:

- санитарно-бытовые помещения;
- пункты общественного питания;
- медпункты, ДК, УПК и т.д.

6.4. Расчет площадей помещений

Площадь зоны ТО и ТР определяется из соотношения:

$$F_3 = f_a X_3 K_{II},$$

где f_a – площадь, занимаемая автомобилем в плане, м²;

X_3 – число постов;

K_{II} – коэффициент плотности расстановки постов или отношение площади, занимаемой автомобилями, проездами, проходами, рабочими местами к сумме площадей проекций автомобилей в плане;

$K_{II} = 6 \div 7$ – при одностороннем расположении постов;

$K_{II} = 4 \div 5$ – при двустороннем поточном методе;

$K_{II} < 4$ – при крупногабаритном ПС и числе постов < 10 .

Площадь участка

$$F_y = f_{об} K_{II},$$

где $f_{об}$ – суммарная площадь проекции оборудования, м²;

K_{II} – коэффициент плотности расстановки оборудования.

Значение КП от 3,5 до 5 согласно ОНТП.

При приближенных расчетах площади участков могут быть определены по числу рабочих в наиболее загруженную смену

$$F_y = f_1 + f_2 (P_T - 1),$$

где f_1 – площадь на одного работающего, м²;

P_T – число технологически необходимых рабочих в наиболее загруженную смену.

В соответствии с нормативами площадь производственного участка должна быть не менее 4,5 м² на одного работающего.

6.5. Площади складских помещений

Расчет площадей складов по удельной площади на 10 единиц ПС

$$F_{ск} = 0,1 A_u f_y K_1^{(c)} K_2^{(c)} K_3^{(c)} K_4^{(c)} K_5^{(c)},$$

где A_u – списочное число технологически совместимого ПС;

f_y – удельная площадь данного вида склада на 10 ед. ПС;

$K_1^{(c)}, K_2^{(c)}, K_3^{(c)}, K_4^{(c)}, K_5^{(c)}$ – коэффициенты, учитывающие средний суточный пробег, списочный состав технологически совместимых.

Расчет площадей складов по хранимому запасу

$$F_{ск} = f_{об} K_{II},$$

где $K_{II} = 2,5$ – коэффициент плотности расстановки оборудования.

$f_{об}$ – площадь помещения, занимаемая оборудованием.

Запас смазочных материалов

$$Z_M = 0,01 G_{сум} g_M D_3,$$

$$G_{сум} = G_{Л} + G_{Т}$$

где g_M – норма расхода смазочных материалов на 100 л расхода топлива;

$G_{Л}$ – расход топлива на линии;

$G_{Т}$ – внутригаражные расходы (маневр., др.)

$$G_{Т} = 0,5\% G_{Л};$$

D_3 принимается равным 15.

Складской запас шин или камер

$$Z_{ш} = A_u \cdot \alpha_T \cdot l_{cc} \cdot X_K \cdot D_3 / L_{II},$$

где X_K – число колес автомобиля;

L_{II} – средний пробег покрышки;

$$D_3 = 10.$$

Длина стеллажей для хранения покрышек

$$L_{cm} = Z_{ш} / \Pi,$$

где $\Pi = 6 \div 10$ – число покрышек на 1 погонный метр стеллажа ϵ_{cm} равна размеру покрышки.

Площадь, занимаемая стеллажами

$$f_{об} = L_{cm} \cdot \epsilon_{cm}.$$

Следовательно, площадь склада

$$F_{ск} = f_{об} \cdot K_{II}.$$

Хранимый запас запасных частей, металлов и прочих материалов (в кг)

$$G_i = \frac{A_u \alpha_T l_{cc}}{10000} \cdot \frac{a G_a}{100} \cdot D_3,$$

где A_u – списочный состав однотипных автомобилей;

G_a – масса автомобиля в кг;

a – средний процент расхода запасных частей, металлов и других материалов от массы автомобиля на 10 тыс. км пробега;

D_3 – дни запаса. Для запчастей $D_3 = 20$.

Для агрегатов и материалов $D_3 = 10$ дн.

Запас агрегатов:

$$G_{аз} = K_{аз} \cdot g_{аз} \cdot A_u / 100,$$

где $K_{аз}$ – число агрегатов на 100 автомобилей одной модели по нормативам (см. Положение);

$g_{аз}$ – масса агрегата в кг.

Площадь пола для хранения запасных частей, материалов и агрегатов на стеллажах

$$f_{cm} = G_i / g,$$

где G_i – масса объектов хранения в кг;

g – допускаемая нагрузка на 1 м², составляющая для 3,4 600 кг/м²; агрегатов 500 кг/м², металла до 700 кг/м².

6.6. Расчет площади зоны хранения автомобилей

$$F_x = f_0 A_{cm} K_{II},$$

где f_0 – площадь, занимаемая автомобилем в плане, м²;

A_{cm} – число автомобиле-мест хранения;

K_{II} – коэффициент плотности расстановки автомобилей.

Административно-бытовые помещения являются объектом архитектурного проектирования и должны соответствовать требованиям СНиП 2.09.04.-87. В их число входят помещения для руководящего персонала, отделов и других служб, а также пункты питания, умывальни, душевые, мед. пункты и т.д. Так, например, согласно нормативам площади для управленческого аппарата рассчитываются исходя из 4 м² на одного работающего и т.д. Площади технических помещений (компрессорная, трансформаторная, вентиляционная, насосная...) рассчитываются по нормативам, исходя из принятой системы энергоснабжения, отопления и т.д.

Вопросы по лекции для контроля знаний студентов

1. Определение потребности в технологическом оборудовании
2. Как определяется число единиц основного оборудования?
3. Какие виды оборудования используются в условиях АТП?
4. Как определяется число механизированных моечных установок?
5. Уровень механизации процессов ТО и ТР.
6. Степень механизации процессов ТО и ТР.
7. Состав площадей АТП.
8. Расчет площадей зон технического обслуживания.
9. Расчет площадей ремонтных участков.

ЛЕКЦИЯ 7

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАНИРОВКА ЗОН ТО И ТР

- 7.1. Общие требования и положения
- 7.2. Определение ширины проезда в зонах ТО и ТР
- 7.3. Примеры планировочных решений зон ТО и Д
- 7.4. Планировочные решения зоны ТР

а) Основная литература

1. Тахтамышев Х.М. Основы технологического расчета автотранспортных предприятий: учебное пособие, - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 352 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переplёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-011677-8
2. Льянов М.С. Технологический расчет АТП. Учебное пособие к курсовому проектированию. – Владикавказ: Издательство ФГБОУ ВПО «Горский госагроуниверситет», 2012. – 80с.
3. Передерий В.Г., Гасанов Б.Г., Напхоненко Н.В. Экономика автотранспортного предприятия: учебное пособие по курсовому и дипломному проектированию для студентов специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство» / В.Г. Передерий, Б.Г. Гасанов, Н.В. Напхоненко; Юж.-Рос. Гос. техн. ун-т. Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2010. – 127 с.
4. Виноградов В.М. Технологические процессы ремонта автомобилей [Текст]: учеб. пособие для сред. проф. образования / В. М. Виноградов. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2009. - 384 с.
5. Льянов М.С. Технологические процессы технического обслуживания, ремонта и диагностирования автомобилей [Текст]: методическое пособие к курсовой работе / М. С. Льянов, И. Х. Бидеева, А. Е. Гагкуев. - Владикавказ: ФГБОУ ВПО «Горский госагроуниверситет», 2014. - 72 с.

б) Дополнительная литература

1. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. – М.: Транспорт, 1993. – 272 с.

2. ОНТП-01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. – М.: Гипроавтотранс, 1991. – 184 с. (http://snipov.net/c_4685_snip_100407.html)
3. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. – М.: Транспорт, 1986. – 73 с. (http://snipov.net/database/c_4294956066_doc_4293846600.html)
4. Иванов В. П. Оборудование автопредприятий: Учебник / В.П. Иванов, А.В. Крыленко. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014. - 302 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-009533-2, 500 экз.
5. Веревкин Н. И. Производственно-техническая инфраструктура сервисного обслуживания автомобилей [Текст]: учебное пособие для вузов / Н. И. Веревкин [и др.]; Под ред. Н. А. Давыдова. - 2-е изд., стер. - М.: Академия.

7.1. Общие требования и положения

Технологическая планировка зон и участков представляет собой план расстановки постов, автомобиле-мест ожидания и хранения, технологического оборудования, производственного инвентаря, подъемно-транспортного и прочего оборудования и является технической документацией проекта, по которой расставляется и монтируется оборудование. Степень проработки и детализации технологической планировки зависит от этапа проектирования.

Для разработки общего объемно-планировочного решения зданий предприятия, в ряде случаев недостаточно иметь только площади отдельных помещений, рассчитанных по удельным показателям, а необходимо знать геометрические размеры и конфигурацию отдельных зон и участков, что требует укрупненной проработки их планировочных решений. Это прежде всего относится к зонам ТО и ТР, особенно при поточном методе организации ТО, и участкам с крупногабаритным оборудованием и въездом на них автомобилей, например кузовному, окрасочному. Поэтому в ряде случаев проработка планировочных решений отдельных зон и участков производится одновременно с разработкой общего объемно-планировочного решения зданий ДТП.

Уточнение и окончательная доработка технологических планировок зон и участков выполняются на основе размеров помещений исходя из принятого общего объемно-планировочного решения зданий.

Общие требования и положения. Планировочное решение зон ТО и ТР разрабатывается с учетом требований ОНТП и Ведомственных строительных норм предприятий по обслуживанию автомобилей (ВСН) [4].

С учетом противопожарной опасности и санитарных требований следует предусматривать отдельные помещения для следующих групп работ:

а) моечных, уборочных и других работ комплекса ЕО, кроме заправки автомобилей топливом;

б) постов ТО-1, ТО-2, Д-1, разборочно-сборочных и регулировочных работ ТР;

в) постов Д-2.

На АТП до 200 автомобилей I, II и III категорий (табл. 7.1) или до 50 автомобилей IV категории в одном помещении с постами ТО и ТР, указанными в п. «б», допускается размещать следующие участки: агрегатный, слесарно-механический, электротехнический, радио-ремонтный, по изготовлению технологического оборудования, приспособлений и производственного инвентаря.

Таблица 7.1
Категории автомобилей по габаритным размерам

Категория	Длина, м	Ширина, м
I	До 6	До 2,1
II	Свыше 6 до 8	Свыше 2,1 до 2,5
III	8 - 12	2,5 - 2,8
IV	более 12	более 2,8

Примечание: 1. Для автомобилей и автобусов, длина и ширина которых отличаются от указанных в таблице, категория устанавливается по наибольшему габаритному размеру (длине или ширине) подвижного состава.

2. Категория автопоездов определяется габаритными размерами автомобиля-тягача.

3. Сочлененные автобусы относятся к III категории

Посты мойки, уборки и других работ, комплекса ЕО при температуре наружного воздуха 0 °С и выше допускается предусматривать на открытых площадках или под навесом.

Посты (линии) уборочно-моечных работ обычно располагаются в отдельных помещениях, что связано с характером выполняемых операций (шум, брызги, испарения). Посты мойки для автомобилей I категории, располагаемые в камерах, допускается размещать в помещениях постов ТО и ТР. Проемы для проезда автомобилей из помещений постов мойки и уборки в смежные помещения допускается закрывать водонепроницаемыми шторами.

Для автомобилей, предназначенных для перевозки пищевых продуктов, следует предусматривать отдельные посты для санитарной обработки кузовов, выполняемой после наружной мойки автомобилей, их кабин, шасси и трансмиссии. Для хранения химикатов и приготовления моющих растворов, используемых для санитарной обработки кузовов, следует предусматривать отдельное помещение.

Посты диагностирования располагают или в обособленных помещениях, или в общем помещении с постами ТО и ТР. При организации диагностирования на поточной линии ее располагают обычно в самостоятельном помещении. Линии (посты) общего диагностирования (Д-1) тормозов, углов установки управляемых колес, приборов освещения и сигнализации допускается размещать в одном помещении с постами ТО и ТР. Посты углубленного диагностирования (Д-2), связанные с проверкой тягово-экономических качеств автомобилей, из-за повышенного шума при работе стенда следует располагать в отдельных изолированных помещениях. На предприятиях до 200 автомобилей I категории допускается посты Д-2 размещать в помещениях постов. ТО и ТР.

При размещении постов Д-1 и Д-2 необходимо учитывать месторасположение роликов соответствующих стендов. Так, например, расположение тормозного стенда должно обеспечивать возможность диагностирования как переднего, так и заднего мостов автомобилей, а расположение мощностного стенда - диагностирование ведущих мостов автомобиля.

Посты ТО-1 могут располагаться в общем помещении с постами ТО-2 и ТР. При поточной организации ТО-1 линии располагают в обособленных помещениях.

Посты ТО-2 можно располагать в общем помещении с постами ТО-1 и ТР. При поточной организации ТО-2 линии следует располагать или в обособленном помещении, или в общем помещении с ли-

ниями ТО-1. В последнем случае ТО-1 и ТО-2 желательно выполнять на одной линии.

Посты ТР можно располагать в общем помещении с постами ТО-1 и ТО-2. При поточной организации этих обслуживания посты ТР располагают в обособленных помещениях. Посты ТО и ТР для автопоездов и сочлененных автобусов исходя из удобства маневрирования следует проектировать проездными.

В районах со средней температурой самого холодного месяца года выше 0 °С посты ТО-1, ТО-2 и ТР (разборочно-сборочных работ, шиномонтажные, сварочные, жестяницкие и деревообрабатывающие) допускается устраивать под навесом из негорючих материалов.

При размещении постов ТО и ТР необходимо руководствоваться нормируемыми расстояниями между автомобилями, а также между автомобилями и элементами здания (табл. 7.2), которые установлены в зависимости от категории автомобилей.

Планировочное решение и размеры зон ТО и ТР зависят от выбранной строительной сетки колонн, обустройства постов, их взаимного расположения и ширины проезда в зонах.

Для обеспечения нормальных условий труда и гибкости производственных процессов при их изменении в зонах ТО и ТР преимущественно должны использоваться напольные осмотровые устройства (гидравлические и электрические подъемники, передвижные стойки, опрокидыватели и т.п.). В отдельных случаях исходя из требований технологического процесса допускается устройство осмотровых канав.

Размеры осмотровых канав проектируются с учетом следующих требований:

длина рабочей зоны канавы должна быть не менее габаритной длины подвижного состава;

ширина канавы устанавливается исходя из размеров колеи подвижного состава;

глубина канавы должна обеспечивать свободный доступ к агрегатам, узлам и деталям, расположенным снизу подвижного состава, и составлять для легковых автомобилей и автобусов особо малого класса 1,3-1,5 м, грузовых автомобилей и автобусов (за исключением особо малого класса) 1,1-1,2 м, для внедорожных автомобилей-самосвалов 0,5-0,7 м.

В соответствии с ОНТП для удобства работы и обеспечения безопасности при наличии двух и более параллельных канав, расположенных рядом, они соединяются между собой открытой траншеей (тупиковые) или тоннелем (проездные). Ширина траншей и тоннелей, должна быть 1,2 м, если они служат только для прохода, и 2-2,2 м, если в них расположены рабочие места и технологическое оборудование. Высота тоннеля от пола до низа перекрытия или несущих конструкций для автомобилей над приямками в местах прохода людей принимается не менее 2,0 м. Из тоннелей и траншей предусматриваются выходы по лестницам в производственные помещения:

для тупиковых канав, объединенных траншеями, - не менее одного на три канавы;

для индивидуальных проездных канав, объединенных тоннелями - не менее одного на 4 канавы;

для проездных канав поточных линий - не менее двух на каждые две поточные линии, расположенные с противоположных сторон (расстояние до ближайшего выхода должно быть не более 25 м); для тупиковых канав, не объединенных траншеями, - по одному на каждую канаву.

Ширина выхода должна быть не менее 0,7 м.

Лестницы из канав, траншей и тоннелей в целях безопасности нельзя располагать под автомобилями и на путях их движения.

На уровне пола тупиковых канав постов ТО-2 и ТР иногда располагают оборудование для слесарных и некоторых других работ. При этом ширину открытой траншеи, соединяющей канавы, увеличивают до 4-6 м и размещают в ней необходимое оборудование. Такой прием планировки наиболее целесообразен при ТО и ТР автобусов.

При оборудовании постов гидравлическими одноплунжерными подъемниками двух или более параллельных постов расстояние между ними должно обеспечивать возможность полного поворота поднятого автомобиля при условии, что на соседних подъемниках автомобили будут расположены перпендикулярно проезду.

По взаимному расположению посты могут быть прямоточными и тупиковыми. Прямоточное расположение нескольких постов используется для ЕО, ТО-1 и ТО-2 при поточном методе обслуживания автомобилей, а прямоточные одиночные (проездные и тупиковые) посты - для ТО и ТР при выполнении работ на отдельных постах.

При тупиковом расположении постов в зонах ТО и ТР расстановка постов может быть прямоугольной однорядной (рис. 7.1, а) и двухрядной (б), косоугольной (в), а также комбинированной однорядной (г) и двухрядной (д).

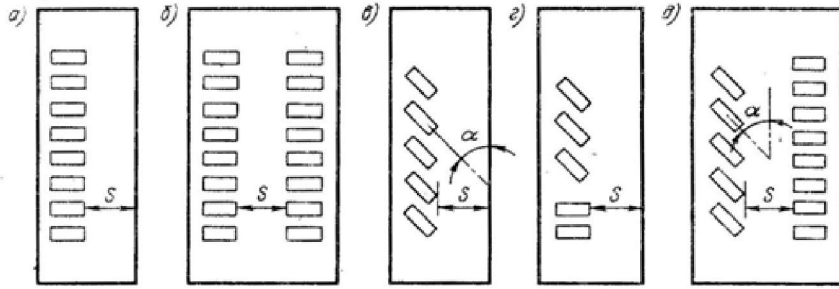


Рисунок 7.1 – Схемы планирования зоны ТО и ТР при тупиковом расположении постов:

S – ширина проезда; α – угол установки относительно торца.

Размеры помещения зон ТО при прямоточном расположении постов зависят от числа постов и ширины автомобиля. Для определения длины зоны следует иметь в виду, что при наличии фиксирующих направляющих устройств на первом посту поточной линии автомобиль при заезде из боковых ворот (или бокового проезда) должен быть установлен перед постом с некоторым разрывом между ним и стоящим впереди автомобилем. Аналогично съезд с последнего поста с поворотом должен осуществляться с предварительным передвижением вперед на расстояние, равное габаритной длине автомобиля.

В соответствии со схемой поточной линии на рис. 7.3 длину S_3 и ширину $Ш_3$ зоны ТО рассчитывают по формулам:

$$S_3 = S_1 + S_2 L_a X_n + a(X_n - 1);$$

$$S_1 = Z_1 + B + R_2 - L_2 + L_a + a;$$

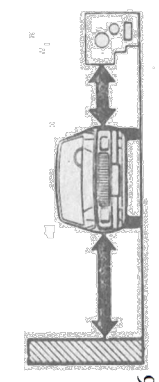
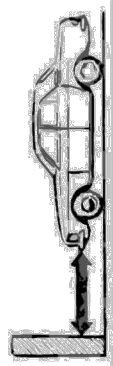
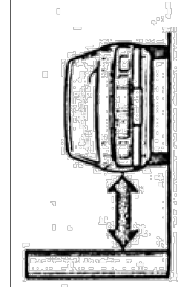
$$S_2 = L_1 + B + R_2 + Z_2;$$

$$Z_1 = 1,5 \div 2,0 \text{ м}; Z_2 = 2,0 \div 3,0 \text{ м}; Ш_3 = b + 2b.$$

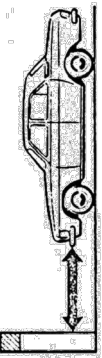
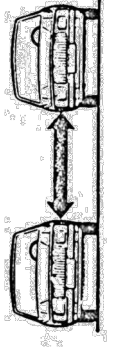
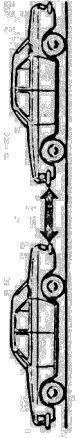
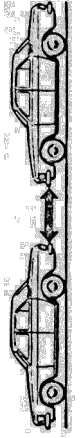
где L_a – габаритная длина автомобиля, м;

X_n – число постов линии;

Таблица 7.2
Расстояния между автомобилями, а также между автомобилями и элементами здания на постах ТО и ТР, м*

Схема	I	Категория автомобилей по габаритам		
		I и II	IV	V
<p>Автомобили и конструкции зданий, между которыми устанавливаются расстояния</p>   	2	1,2	1,6	2,0
	Продольная сторона автомобиля и стена при работе без снятия шин, тормозных барабанов и газовых баллонов**	1,5	1,8	2,5
	То же, со снятием шин и тормозных барабанов**	1,0	1,0	1,0
	Продольная сторона автомобиля и технологическое оборудование	1,2	1,5	2,0
	Торцовая сторона автомобиля (передняя или задняя) и стена**	1,0	1,0	1,0
То же, до стационарного технологического оборудования	0,7	1,0	1,0	
Автомобиль и колонна				

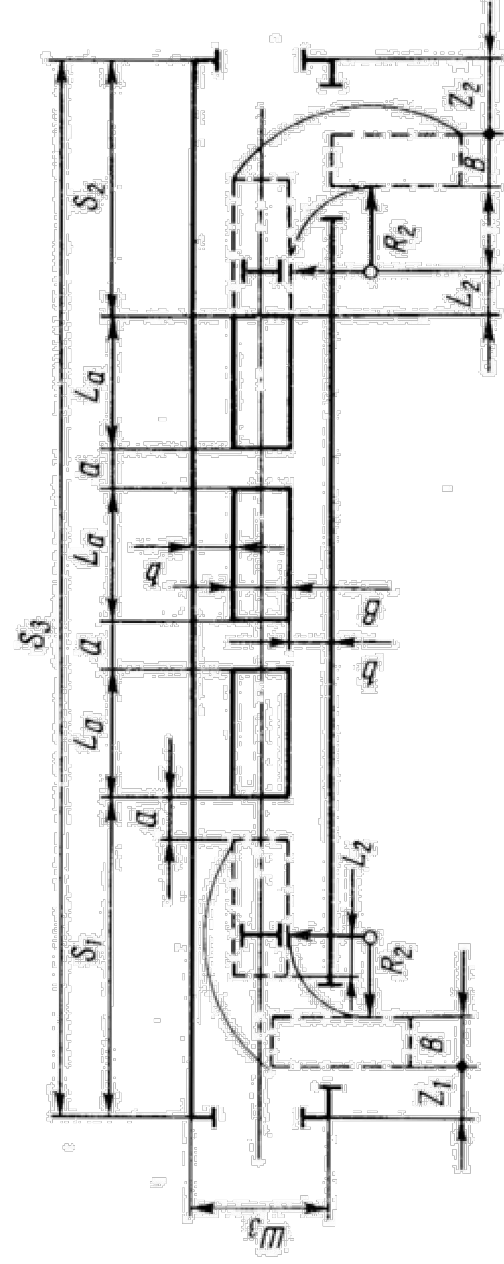
Продолжение таблицы 7.2

1	2	3	4	5
	Автомобиль и наружные ворота, расположенные против поста	1,5	1,5	2,0
	Продольные стороны автомобилей при работе без снятия шин, тормозных барабанов и газовых баллонов	1,6	2,0	2,5
	То же, со снятием шин и тормозных барабанов	2,2	2,5	4,0
	Торцевые стороны автомобилей	1,2	1,5	2,0

60

* Расстояния между автомобилями, а также между автомобилями и стенами на постах механизированной мойки и диагностирования принимаются в зависимости от вида и габаритов оборудования этих постов.

** При необходимости регулярного прохода людей между стеной и постом эти расстояния должны быть увеличены на 0,6 м.



61

Рисунок 7.3 – Графическое определение размеров помещения зоны ТО при прямоугольном расположении постов.

a – нормируемое по СНиП расстояние между автомобилями, стоящими один за другим;
 Z_1, Z_2 – ширина дополнительных зон безопасности, м;
 B – габаритная ширина автомобиля, м;
 R_2 – внутренний габаритный радиус поворота автомобиля, м;
 L_2 – задний свес автомобиля, м;
 b – нормируемое расстояние между продольной стороной автомобиля и стеной или продольной стороной автомобиля, стоящего рядом на линии ТО, м.

7.2. Определение ширины проезда в зонах ТО и ТР

Существуют различные методы определения ширины проезда: аналитический, экспериментальный и графический. Наибольшее распространение в практике проектирования получил графический метод для одиночных автомобилей. Ввиду сложности графического построения поворота автопоездов ширину проезда для них определяют аналитическим и экспериментальными методами.

Графическое определение ширины проезда при тупиковом расположении постов производится с учетом следующих условий:

въезд на пост осуществляется только передним ходом с применением дополнительного маневра (однократного применения заднего хода);

перед началом движения автомобиля на поворотах его передние колеса повернуты на максимальный угол.

При установке автомобиля на тупиковый пост применение дополнительного маневра не только сокращает ширину проезда, но и облегчает установку автомобиля относительно соседних постов (рис. 7.4).

При определении ширины проезда S также учитывается, что расстояние между движущимся автомобилем и ближайшим к нему стоящим на посту автомобилем, элементом здания (колонна, стена) или стационарным оборудованием (внутренняя защитная зона r) для автомобилей с габаритной длиной до 8 м должно быть равно 0,3 м, свыше 8 до 12 м - 0,5 м, более 12 м - 0,8 м.

Расстояние между движущимся автомобилем и границей проезда (внешняя защитная зона Z) для автомобилей с габаритной длиной до 8 м должно быть не менее 0,8 м и не менее 1,0 м - для автомобилей длиной более 8 м.

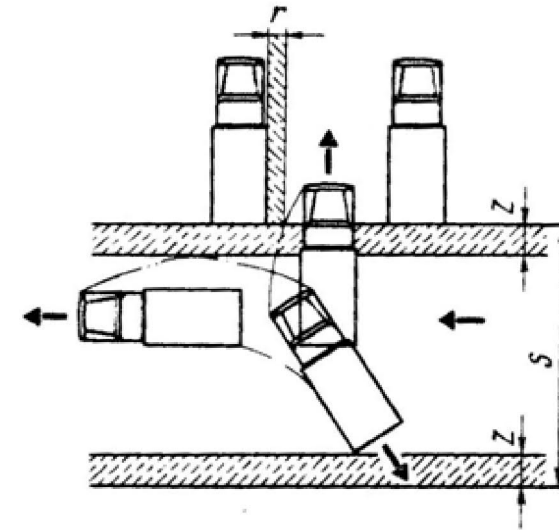


Рисунок 7.4 – Установка автомобиля на пост с дополнительным маневром.

Ширина проезда зависит от оборудования постов канавами, подъемниками и т.д. Учитывая, что маневрирование автомобилей для въезда (выезда) на смотровую канаву является более сложным процессом, чем подача другого оборудования, ниже приведен метод определения ширины проезда для зон ТО и ТР, оборудованных тупиковыми канавами узкого типа.

Метод графического определения ширины проезда в зонах с тупиковым расположением постов предусматривает рассмотрение четырех положений автомобиля в процессе его съезда с канавы (или въезда на нее). Положение *I* соответствует начальной стадии построения. Положение *II* определяется тем, что автомобиль передвигается вдоль оси канавы до момента, пока его передняя ось не совпадет с торцом канавы [Д-1, рис. 4.5].

В этом новом положении через заднюю ось проводят прямую и на ней откладывают внутренний габаритный радиус R_2 определяя тем самым положение центра поворота O_2 .

Положение *III* определяется движением автомобиля задним ходом из положения *II* с предельно допустимым поворотом передних

колес. Для определения положения *III* параллельно прямой *I-I*, проведенной через наиболее выступающие точки контуров автомобилей, на расстоянии *Z* проводят прямую *2 - 2*.

Ширина полосы *Z* является нормируемой зоной безопасности, в пределы которой автомобиль не должен заезжать при маневрировании в процессе установки на пост или выезде с него. Из точки O_2 радиусом R_3 проводят траекторию движения наружной точки автомобиля *b* до пересечения прямой *2 - 2*, получаемая точку "с". Затем из этой точки проводят дугу радиусом R_1 . Далее из центра O_2 радиусом $2R_2 + B$ (*B* – габаритная ширина автомобиля) проводят дугу до пересечения ее с дугой радиуса R_1 в точке O_3 . Соединяя точки O_3 и O_2 , определяют новое положение задней оси и соответственно самого автомобиля после его передвижения из положения *II* в положение *III*.

Очевидно, что для движения вдоль оси проезда автомобилю необходимо сделать поворот относительно центра O_3 в сторону, противоположную предыдущему движению (положение *IV*). Отложив от вершины *d* габаритного прямоугольника автомобиля (положение *III*) нормируемую ширину *Z* внешней защитной зоны, проводят прямые *3 - 3* и *4 - 4* параллельно *2 - 2*.

Расстояние между прямыми *1 - 1* и *4 - 4* определяет искомую ширину проезда *S*.

В практике проектирования для определения и контроля границ, описываемых очертаниями автомобиля при его движении на повороте и маневрировании, пользуются шаблонами.

Шаблон вырезают по габаритным размерам автомобиля в масштабе чертежа из плотной бумаги или прозрачного материала (например, целлулоид, оргстекло).

Размер *r* принимают равным 0,3; 0,5 или 0,8 м в зависимости от габаритной длины автомобиля. Вставив острые иглы в отверстие, соответствующее центру поворота *O*, вращая шаблон. Контур, описываемый шаблоном, определяют размеры необходимого проезда. Ширина проезда *S* не является постоянной для данного автомобиля. Она зависит от интервала в ряду и ширины защитных зон, способа расстановки автомобилей (прямоугольная или косоугольная), способа заезда на пост (с дополнительным маневром или без него), технологического обустройства поста (с канавой или без).

Как известно, заезд на пост с применением дополнительного маневра сокращает ширину проезда, особенно при прямоугольной расстановке автомобилей. При заезде автомобиля передним ходом на пост, оборудованный канавой, ширина проезда больше, чем при отсутствии канавы. С увеличением угла расстановки автомобилей ширина проезда возрастает и достигает своего максимума при угле, близком к 90° . Однако удельная площадь при этом сокращается, достигая наименьшего значения.

Следует иметь в виду, что с увеличением интервала между автомобилями ширина проезда сокращается, но возрастает удельная площадь, что объясняется возрастанием длины проезда, а также площади между автомобилями. Оптимальное соотношение между шириной проезда и удельной площадью достигается при нормативных значениях габаритов приближения, т.е. нормируемых расстояний между автомобилями и элементами производственного корпуса.

7.3. Примеры планировочных решений зон ТО

Типовая планировка автоматизированной линии для мойки и сушки легковых автомобилей обеспечивает пропускную способность линии 30-40 авт/ч. Для исключения на линии ручных операций посты уборки салона и наружной мойки двигателей расположены отдельно.

Возможно планировочное решение универсального двухпостового участка Д-1 и Д-2 для диагностирования грузовых автомобилей средней грузоподъемности и автобусов среднего класса.

Участок располагается в отдельном помещении 18×9 м. Пропускная способность участка 12 автомобилей в смену.

Имеют место быть варианты планировочных решений при организации диагностирования Д-1 на отдельных участках. Так, на участке Д-1 для одиночных грузовых автомобилей размещают два тупиковых поста, один из которых оборудован стендом для проверки тягово-экономических свойств, другой – стендом для проверки тормозов. Участок Д-1 автопоездов для удобства маневрирования располагают на двухпостовой линии. Однако данное решение возможно лишь в зданиях, имеющих большую длину.

Участки Д-2 обычно располагаются в отдельных изолированных помещениях. Примером такого размещения является планировка участка Д-2 для грузовых автомобилей, приведенная на рис. 7.5.

Варианты планировочных решений линий ТО-1, совмещенных с Д-1, зависят от размеров производственного корпуса. Установка на линии стенда для проверки тормозов требует увеличения рабочей длины поста по сравнению с другими постами. Кроме того, наличие на линии диагностических стендов исключает возможность использования для перемещения автомобилей напольных конвейеров. В данном случае перемещение автомобилей на линии может осуществляться с помощью подвесных конвейеров или собственным ходом при отводе отработавших газов передвижными шланговыми отсосами.

Планировка линии ТО-1 для грузовых автомобилей, оснащенная конвейером, приведена на рис. 7.6. На линии расположены четыре поста, в том числе один пост подпора.

7.4. Планировочные решения зоны ТР

В данном случае посты ТР грузовых автомобилей специализированы по видам работ, а для автопоездов предусмотрены проездные посты. Посты для одиночных автомобилей размещены вдоль наружной стены, что обеспечивает их естественное освещение. Зона оснащается двумя кран-балками, что позволяет при необходимости транспортировать узлы и агрегаты.

Вопросы по лекции для контроля знаний студентов

1. Общие требования и положения по технической планировке зон ТО и ТР.
2. Определение ширины проезда в зонах технического обслуживания.
3. Планировочные решения зон ТО и диагностики.
4. Планировочные решения зон ТР.
5. Общие требования и положения по технологической планировке производственных участков.
6. Планировочные решения ремонтных участков.
7. Устройство стоянок ПС.
8. Требования к зонам хранения ПС.

9. Основные требования к общей планировке автотранспортных предприятий.

10. Генеральный план АТП.

11. Объемно-планировочные решения зданий АТП.

ЛЕКЦИЯ 8
**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЁТ СТАНЦИЙ
ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ**

- 8.1 Исходные данные
- 8.2 Обоснование мощности городских и дорожных СТО
- 8.3 Расчёт годового объёма работ и числа постов обслуживания
- 8.4 Расчёт площадей СТО

а) Основная литература

1. Тахтамышев Х. М. Основы технологического расчета автотранспортных предприятий: учебное пособие, - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 352 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-011677-8
2. Льянов М.С. Технологический расчет АТП. Учебное пособие к курсовому проектированию. – Владикавказ: Издательство ФГБОУ ВПО «Горский госагроуниверситет», 2012. – 80с.
3. Передерий В.Г., Гасанов Б.Г., Напхоненко Н.В. Экономика автотранспортного предприятия: учебное пособие по курсовому и дипломному проектированию для студентов специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство» / В.Г. Передерий, Б.Г. Гасанов, Н.В. Напхоненко; Юж.-Рос. Гос. техн. ун-т. Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2010. – 127 с.
4. Виноградов В.М. Технологические процессы ремонта автомобилей [Текст]: учеб. пособие для сред. проф. образования / В. М. Виноградов. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2009. - 384 с.
5. Льянов М.С. Технологические процессы технического обслуживания, ремонта и диагностирования автомобилей [Текст]: методическое пособие к курсовой работе / М. С. Льянов, И. Х. Бидеева, А. Е. Гагкуев. - Владикавказ: ФГБОУ ВПО «Горский госагроуниверситет», 2014. - 72 с.

б) Дополнительная литература

1. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. – М.: Транспорт, 1993. – 272 с.

2. ОНТП-01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. – М.: Гипроавтотранс, 1991. – 184 с. (http://snipov.net/c_4685_snip_100407.html)
3. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. – М.: Транспорт, 1986. – 73 с. (http://snipov.net/database/c_4294956066_doc_4293846600.html)
4. Иванов В. П. Оборудование автопредприятий: Учебник / В.П. Иванов, А.В. Крыленко. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014. - 302 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-009533-2, 500 экз.
5. Веревкин Н. И. Производственно-техническая инфраструктура сервисного обслуживания автомобилей [Текст]: учебное пособие для вузов / Н. И. Веревкин [и др.]; Под ред. Н. А. Давыдова. - 2-е изд., стер. - М.: Академия.

8.1. Исходные данные

Исходными данными для технологического расчета являются:

- годовое количество условно обслуживаемых на станции автомобилей по маркам – $N_{сто}$
- количество автомобиле-заездов на станцию одного автомобиля в год – d ;
- годовое количество продаваемых автомобилей (если СТО продаёт автомобили) – N_n ;
- среднегодовой пробег автомобиля – L_z ;
- число рабочих дней в году станции – $D_{раб.д}$;
- продолжительность смены – $T_{см}$;
- число смен – C .

В качестве примера ниже рассматривается технологический расчет станции обслуживания автомобилей семейства ВАЗ, для которой приняты исходные данные, приведенные в табл. 8.1.

8.2. Обоснование мощности городских и дорожных СТО

Обоснование мощности и типа городских СТО. Одним из главных факторов, определяющих мощность и тип городских станций обслуживания, являются число и состав автомобилей по моделям, находящимся в зоне обслуживания проектируемой станции.

Таблица 8.1

Исходные данные (пример заполнения)

Марки автомобилей	Годовое количество условно обслуживаемых на станции автомобилей	Количество заездов одного автомобиля в год, d	Количество продаваемых в год автомобилей, N _п	Среднегодовой пробег автомобиля, L _г , км	Число рабочих в году, D _{раб} , г	Продолжительность смены, T _{см} , ч	Число смен, С
ВАЗ	1100	1,7	700	17000	305	8	1,5
...
...

Число легковых автомобилей N', принадлежащих населению данного города (населенного пункта), с учетом перспективы развития парка может быть определено на основе отчетных (статистических) данных или исходя из средней насыщенности населения легковыми автомобилями (на 1000 жителей), т.е.

$$N' = An / 1000,$$

где A – численность населения;

n – число автомобилей на 1000 жителей.

Учитывая, что определенная часть владельцев проводит ТО и ТР собственными силами, расчетное число обслуживаемых на станциях в год автомобилей

$$N = N'K,$$

где K = 0,75/0,90 – коэффициент, учитывающий число владельцев автомобилей, пользующихся услугами СТО.

Для выбора типа станции обслуживания (универсальной или специализированной на одной модели автомобиля) из общего числа обслуживаемых автомобилей N определяют их число по моделям и ориентировочно рассчитывают число рабочих постов для ТО и ТР автомобилей каждой модели.

На основе расчетного числа рабочих постов по моделям автомобилей, а также данных об имеющихся станциях в городе, где предусматривается строительство, производится технико-экономическое

обоснование, в результате которого определяется целесообразность проектирования универсальной или специализированной станции обслуживания.

При обосновании мощности и размеров СТО, а также их расположения внутри города района или области в каждом конкретном случае необходимо учитывать насыщенность населения, автомобилями, местоположение действующих СТО и других автообслуживающих предприятий (мастерских), возможность приближения СТО к местам наибольшей концентрации легковых автомобилей, дорожные и климатические условия района, продолжительность сезона эксплуатации и другие факторы.

Обоснование мощности дорожных СТО. Мощность дорожных станций зависит от частоты схода автомобилей с дороги, интенсивности движения по автомобильной дороге и расстояния между станциями обслуживания.

Частота схода автомобилей с дороги зависит от многих причин (ТО, заправка топливом, отдых, питание и пр.) и носит вероятностный характер. В результате анализа материалов наблюдений и отчетных данных действующих дорожных СТО, а также изучения зарубежных материалов выявлены средние показатели, характеризующие сход автомобилей с дороги.

При этом число обслуживаемых автомобилей от суммарного схода их с дороги составляет 35- 45 %.

Общее число заездов всех автомобилей (грузовых, легковых и автобусов) в сутки N_с на дорожную станцию обслуживания для выполнения ТО, ТР и уборочно-моечных работ, т.е. производственная программа станции, согласно ОНТП для действующих и вновь проектируемых автомобильных дорог определяется в зависимости от интенсивности движения на дорожном участке проектируемой СТО в наиболее напряженный месяц года, т.е.

$$N_c = I_d p / 100,$$

где I_д - интенсивность движения на автомобильной дороге, авт./сут.;
p - частота заезда в процентах от интенсивности движения (для легковых автомобилей 4/5,5, для грузовых и автобусов - 0,4/0,6).
В числителе - частота (%) заездов на ТО и ТР, в знаменателе - на посты уборочно-моечных работ.

Примерное распределение общего числа заездов по типам авто-

мобилей (по данным Санкт-Петербургского филиала Гипроавтотранса) составляет (в процентах): грузовые - 25; легковые - 70; автобусы - 5.

8.3. Расчёт годового объёма работ и числа постов обслуживания

Диагностические работы предлагается проводить на посту по Годовой объём работ СТО может включать услуги (работы) по ТО и ТР, уборочно-моечные работы, работы по приемке и выдаче автомобилей, работы по противокоррозионной обработке кузовов автомобилей и их предпродажной подготовке.

Годовой объём работ по ТО и ТР (в чел.-ч)

$$T_{ТО-ТР} = \frac{N_{СТО} \times L_z \times t_{ТО-ТР}}{1000},$$

где $N_{СТО}$ – годовое количество условно обслуживаемых на станции автомобилей данной марки;

L_z – среднегодовой пробег автомобиля, км;

$t_{ТО-ТР}$ – удельная трудоемкость ТО и ТР, чел.-ч/1000 км (табл. 8.2).

Годовой объём работ ТО и ТР проектируемой СТО:

$$T_{ТО-ТР} = \frac{1100 \times 17000 \times 2,3}{1000} = 41055 \text{ чел.-ч.}$$

Годовой объём уборочно-моечных работ (в чел.-ч):

$$T_{УМР} = N_{з.УМР} \times t_{УМР}, \quad (2)$$

где $N_{з.УМР}$ – число заездов в год на УМР;

$t_{УМР}$ – средняя трудоемкость УМР, чел.-ч [1].

Уборочно-моечные работы на СТО выполняются непосредственно перед ТО и ТР или как самостоятельный вид услуг. В первом случае число заездов на УМР принимается равным числу заездов обслуживаемых в год автомобилей, т.е.

$$N_{з.УМР}^{ТО-ТР} = N_{СТО} \times d \text{ м.} \quad (3)$$

Если на СТО УМР выполняются как самостоятельный вид услуг, то число заездов на УМР согласно [2] может быть принято из расчета одного заезда на $L_3 = 800...1000$ км пробега.

Таблица 8.2

Трудоемкости ТО и ТР автомобилей на СТО (по ОНТП-01-91)*

Тип СТО и подвижного состава	Удельная трудоемкость ТО и ТР** чел.-ч/1000 км	Разовая трудоемкость на один заезд по видам работ, чел.-ч				
		ТО и ТР	мойка и уборка	приемка и выдача	предпродажная подготовка	противокоррозионная обработка
Городские СТО легковых автомобилей: особо малого класса малого класса среднего класса	2,0	-	0,15	0,15	3,5	3,0
	2,3	-	0,20	0,20	3,5	3,0
	2,7	-	0,25	0,25	3,5	3,0
Дорожные СТО: легковых автомобилей всех классов	-	2,0	0,20	0,20	-	-
Автобусов и грузовых автомобилей независимо от класса и грузоподъемности	-	2,8	0,25	0,30	-	-

* Трудоемкости могут быть скорректированы при соответствующем обосновании.

** Без учёта уборочно-моечных работ и противокоррозионной обработки.

Таким образом, число заездов на УМР как самостоятельный вид услуг

$$N_{з.УМР}^{сам} = \frac{N_{СТО} \times L_2}{L_3}. \quad (4)$$

Для нашего примера

$$N_{з.УМР}^{ТО-ТР} = 1100 \times 1,7 = 1870 \text{ заездов};$$

$$N_{з.УМР}^{сам} = \frac{1100 \times 17000}{1000} = 18700 \text{ заездов}.$$

Годовой объем работ УМР (в чел.-ч):

$$T_{УМР} = N_{з.УМР} \times t_{EO}, \quad (5)$$

где t_{EO} – средняя трудоемкость одного заезда на УМР при механизированной (0, 15...0, 25) и ручной мойке (0,50), чел.-ч [1, 5].

Для нашего примера

$$T_{УМР} = (1870 + 18700) \times 0,2 = 374 + 3740 = 4114 \text{ чел.-ч}.$$

Годовой объем работ по приемке и выдаче автомобилей (в чел.-ч):

$$T_{пв} = N_{СТО} \times d \times t_{пв}, \quad (6)$$

где $t_{пв}$ – разовая трудоемкость одного заезда на работы по приемке и выдаче автомобилей, чел.-ч [2, 6].

Для рассматриваемого примера

$$T_{пв} = 1100 \times 1,7 \times 0,2 = 374 \text{ чел.-ч}.$$

Годовой объем работ по противокоррозионной обработке кузовов автомобилей (в чел. -ч):

$$T_{пк} = N_{з.пк} \times t_{пк}, \quad (7)$$

где $N_{з.пк}$ – число заездов автомобилей в год на противокоррозионную обработку кузова;

$t_{пк}$ – разовая трудоемкость одного заезда на работы по противокоррозионной защите кузова, чел.-ч [1, 5]. Частота проведения работ по противокоррозионной обработке составляет 3...5 лет, т.е. 0,2... 0,3 заезда в год

$$N_{з.пк} = (0,2...0,3)N_{СТО}. \quad (8)$$

В нашем случае принимаем

$$N_{з.пк} = 0,3 \times 1100 = 330 \text{ заездов};$$

$$T_{пк} = 330 \times 3,0 = 990 \text{ чел.-ч}.$$

Годовой объем работ по предпродажной подготовке (в чел. -ч):

$$T_{пн} = N_n \times t_{пн}, \quad (9)$$

где N_n – количество продаваемых автомобилей в год;

$t_{пн}$ – трудоемкость предпродажной подготовки одного автомобиля (3,0... 3,5 чел.-ч).

Для нашего примера

$$T_{пн} = 700 \times 3,0 = 2100 \text{ чел.-ч}.$$

Результаты расчета годовых объемов работ приводятся по форме таблицы 8.3.

Таблиц а 8.3

Годовые объемы работ, чел.-ч

Марки автомобилей	Виды воздействий					Общий годовой объем работ, Т
	ТО и ТР, Т _{ТО-ТР}	УМР, Т _{УМР}	приемка и выдача авт., Т _{пв}	противокоррозийная обработка кузова, Т _{пк}	предпродажная подготовка авт., Т _{пн}	
ВАЗ	41055	4114	374	990	2100	48633
...

Годовой объем вспомогательных работ (в чел.-ч)

Кроме работ, приведенных в табл. 8.3, на СТО выполняются вспомогательные работы, в состав которых, в частности, входят работы по ремонту и обслуживанию технологического оборудования, оснастки и инструмента различных зон и участков, содержанию инженерного оборудования, сетей и коммуникаций, обслуживанию компрессорного оборудования и др. Объем этих работ составляет 10... 15% от общего объема работ СТО.

Для нашего примера объем вспомогательных работ составит

$$T_{всп} = 48633 \times 0,1 = 4863 \text{ чел.-ч}.$$

Посты по своему технологическому назначению подразделяются на рабочие и вспомогательные.

Рабочие посты – это автомобиле-места, оснащенные соответствующим технологическим оборудованием и предназначенные для

технического воздействия на автомобиль, поддержания и восстановления его технически исправного состояния и внешнего вида (посты УМР, диагностирования, ТО, ТР, кузовных, окрасочных и противокоррозионных работ).

Число рабочих постов

$$X = \frac{T_n \times \varphi}{D_{\text{раб.д}} \times T_{\text{см}} \times C \times P_n \times \eta_n}, \quad (10)$$

где T_n – годовой объем постовых работ, чел.-ч;

φ – коэффициент неравномерности загрузки постов (1,2);

$D_{\text{раб.д}}$ – число рабочих дней в году;

$T_{\text{см}}$ – продолжительность смены, ч;

C – число смен;

P_n – среднее число рабочих на посту (0,9...1,1 чел.);

η_n – коэффициент использования рабочего времени поста (0,85...0,90).

Для расчета числа рабочих постов ТО и ТР принимаем $\varphi = 1,15$ и $P_n = 1,0$ чел. Результаты расчета числа постов ТО и ТР по видам работ приведены в табл. 8.4.

В результате анализа данных табл. 2, 3 и 4 установлено, что объемы работ и численность производственных рабочих явно недостаточны для организации отдельных участков по таким видам работ, как электротехнические, ремонт приборов системы питания, аккумуляторные и шиномонтажные. Их целесообразно выполнять на рабочих постах по ремонту (или ТО) и частично на участке по ремонту узлов, систем и агрегатов.

Обойные работы предусматривается выполнять в кузовном участке.

В окончательном виде результаты предлагаемого перераспределения объемов работ ТО и ТР, расчета численности производственных рабочих и рабочих постов даны в табл. 8.5.

Таким образом, отдельные (обособленные) участки предусматриваются для следующих видов работ:

- кузовных, арматурных и обойных;
- окрасочных;
- слесарно-механических и по ремонту узлов, систем и агрегатов;
- противокоррозионных.

Таблица 8.4
Результаты расчета числа рабочих постов ТО и ТР по видам работ

Вид работ	Годовой объем работ, чел.-ч	Число рабочих постов	
		расчетное	принятое
Диагностические	1642	0,6	-
ТО, смазочные	7390	2,6	3
Регулировочные по установке углов управляемых колес	1642	0,6	} 1
Ремонт и регулировка тормозов	1232	0,4	
Электротехнические	1314	0,5	} 1
По приборам системы питания	1150	0,4	
Аккумуляторные	82	-	-
Шиномонтажные	246	0,1	
Ремонт узлов, систем и агрегатов	1642	0,6	1
Кузовные и арматурные	7698	2,7	3
Окрасочные	6569	2,3	2
Обойные	615	0,2	-

Число рабочих постов для выполнения коммерческой мойки при наличии механизированной установки

$$X_{\text{УМР}}^M = \frac{N_c \times \varphi_m}{T_{\text{об}} \times N_y \times \eta_n}, \quad (11)$$

где N_c – суточное число заездов ($N_c = N_3 / D_{\text{раб.д}}$);

φ_m – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на посты коммерческой мойки (для СТО до 10 рабочих постов – 1,3...1,5; от 11 до 30 постов – 1,2...1,3);

$T_{\text{об}}$ – суточная продолжительность работы участка, ч;

N_y – производительность моечной установки, авт./ч;

η_n – коэффициент использования рабочего времени поста (0,85...0,90).

Таблица 8.5

Принятый вариант распределения объемов работ ТО и ТР по видам и месту выполнения, расчет численности производственных рабочих и рабочих постов

Виды работ	Распределе-ние объема работ ТО и ТР по видам		Распределение объема работ по ТО и ТР по месту выполн.				Численность производственных рабочих						Число рабо-чих постов		
	%	чел.-ч	на рабочих постах		на произв. участках		на рабочих постах			на производственных участках			расч.	прин.	
			%	чел.-ч	%	чел.-ч	Рт	Рш	Рт	Рш	Рт	Рш			
ТО, смазочные	18	7390	100	7390	-	-	3,7	4	4,2	4	-	-	-	2,3	2
Регулировочные, по ус-тановке углов передних колес, диагностические	6	2463	100	2463	-	-	1,2	1	1,4	2	-	-	-	0,8	1
Ремонт и регулировка тормозов, диагностиче-ские	5	2053	100	2053	-	-	1,0	1	1,2	1	-	-	-	0,6	1
Ремонт узлов, систем и агрегатов	20	8211*	75	6158	25	2053	3,0	3	3,5	4	1,0	1	1,2	1,9	2
Кузовные, арматурные и обойные	28	11495**	85	9771	15	1724	5,5	6	6,3	6	0,9	1	1,0	3,1	3
Окрасочные	16	6569	100	6569	-	-	3,7	4	4,2	4	-	-	-	2,1	2
Слесарно-механические	7	2874	-	-	100	2874	-	-	-	-	1,4	2	1,6	-	-
Итого	100	41055	-	34404	-	6651	18,1	19	20,8	21	3,3	4	4	10,8	11

* В расчёте принято, что 75% объёма работ выполняется на постах и 25% на участке.

** То же 85% на постах и 15% на участке.

Для нашего примера

- число постов УМР (перед ТО и ТР)

$$X_{\text{УМР}} = \frac{374 \times 1,15}{305 \times 8 \times 1,5 \times 1,0 \times 0,9} = 0,1 \text{ поста},$$

- число механизированных постов мойки

$$X_{\text{УМР}}^{\text{м}} = \frac{(3740/305) \times 1,3}{8 \times 4 \times 0,85} = 0,6.$$

Для проектируемой СТО принимаем 1 пост УМР (для мойки ав-томобилей перед ТО и ТР и для коммерческой мойки).

- число постов по противокоррозионной обработке кузовов

$$X_{\text{пк}} = \frac{990 \times 1,5}{305 \times 8 \times 1,5 \times 1,0 \times 0,85} = 0,5 \approx 1 \text{ пост}.$$

Результаты расчета общего числа рабочих постов приводятся по форме табл. 8.6.

Таблица 8.6
Распределение рабочих постов по видам воздействий

Общее число рабочих постов	Число постов по видам воздействий					
	УМР	ТО, смазочные, диагностические	ремонт узлов, систем и агрегатов	кузовные, арматурные обойные	окрасочные	противокор-розийная обработка кузова
13	1	4	2	3	2	1

Вспомогательные посты - это автомобиле-места, оснащенные или не оснащенные оборудованием, на которых выполняются технологи-чески вспомогательные операции (посты приемки и выдачи автомо-билей, подготовки и сушки на окрасочном участке и т.п.).

В нашем примере:

- число постов приемки и выдачи

$$X_{\text{пв}} = \frac{374 \times 1,15}{305 \times 8 \times 1,5 \times 1,0 \times 0,85} = 0,1 \text{ поста}$$

В данном случае приемку и выдачу автомобилей целесообразно делать на соответствующих рабочих постах или автомобиле-местах:

- число вспомогательных постов на окрасочном участке (зашкуривания, шпатлевки и т.п.) принимается из расчета 2...4 вспомогательных поста на один пост окраски, т.е. $X_{всп.} = (2...4)X_{окр.}$,

$$X_{всп.} = 2 \times 4 \text{ поста.}$$

Общее число вспомогательных постов на один рабочий пост не должно превышать 0,25...0,50.

8.4. Расчёт площадей СТО

Состав и площади помещений определяются размером станции обслуживания и видами выполняемых работ. На данном этапе площади рассчитываются ориентировочно по укрупненным удельным показателям. В последующем, при разработке вариантов планировочного решения СТО, площади помещений уточняются.

Площади СТО по своему функциональному назначению подразделяются на:

- производственные (зоны постовых работ, производственные участки);
- складские;
- технические помещения (компрессорная, трансформаторная, электропитовая, водомерный узел, тепловой пункт, насосная и др.);
- административно-бытовые (офисные помещения, гардероб, туалеты, душевые и т.п.);
- помещения для обслуживания клиентов (клиентская, бар, кафе), помещения для продажи запчастей и автопринадлежностей, туалет и т.п.;
- помещения для продажи автомобилей (салон-выставка продаваемых автомобилей, зоны хранения и др.).

Производственная площадь, занимаемая рабочими и вспомогательными постами, автомобиле-местами ожидания и хранения определяется следующим образом:

$$F = f_a \times X \times K_n, \text{ м}^2, \quad (12)$$

где f_a – площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам), м^2 ;

X – число постов;

K_n – коэффициент плотности расстановки постов.

Коэффициент K_n представляет собой отношение площади, занимаемой автомобилями, проездами, проходами, рабочими местами, к сумме площадей проекции автомобилей в плане. Значение K_n зависит в основном от расположения постов. При одностороннем расположении постов $K_n = 6...7$, при двухсторонней расстановке постов $K_n = 4...5$.

Ориентировочно площадь производственных участков можно определить по количеству работающих [2]

$$F_{\text{уч}} = f_1 + f_2(P_T - 1), \text{ м}^2, \quad (13)$$

где f_1 – площадь на первого работающего, м^2 ;

f_2 – то же на каждого последующего работающего, м^2 ;

P_m – число технологически необходимых рабочих в наиболее загруженную смену.

Исходя из имеющегося опыта проектирования СТО площадь технических помещений может быть принята из расчета 5...10%, а складских 7...10% от площади производственных помещений.

Площадь административно-бытовых помещений на одного работающего зависит от размера станции и примерно составляет: для офисных помещений 6...8 м^2 , для бытовых - 2...4 м^2 .

Площадь помещений для обслуживания клиентов (клиентской, продажи автомобилей, запасных частей, автопринадлежностей и др.) устанавливается индивидуально, исходя из размера станции и конкретных условий, определяемых заказчиком (инвестором).

При прочих равных условиях площадь этих помещений будет зависеть от количества одновременно находящихся в них клиентов.

Площадь клиентской ориентировочно может быть принята 1,0...3,0 м^2 на один рабочий пост, а помещения для продажи запасных частей и автопринадлежностей – 30% от площади клиентской.

Рассмотрим определение площадей для нашего примера

Из семейства автомобилей ВАЗ выбираем для расчета модель ВАЗ-2115, имеющую наибольшие размеры (длина 4,33 м и ширина 1,62 м). Площадь в плане автомобиля ВАЗ-2115:

$$T_a = 4,33 \times 1,62 = 7,0 \text{ м}^2.$$

Общее число постов и автомобиле-мест, располагаемых в помещении, согласно приведенному выше расчету, составляет 25, в том числе:

рабочие посты - 13;

вспомогательные посты - 4;

автомobile-места ожидания - 3;

Площадь, занимаемая рабочими постами на данном этапе расчета (принимаям одностороннюю расстановку постов):

$$7,0 \times 13 \times 6 = 546 \text{ м}^2.$$

Площадь участка по ремонту узлов, систем и агрегатов (при $f_1 = 18; f_2 = 12$ и $P_T = 2$):

$$18 + 12(2 - 1) = 30 \text{ м}^2.$$

Общая производственная площадь (рабочих постов и участков):

$$546 + 30 = 576 \text{ м}^2.$$

Площадь, занимаемая вспомогательными постами и автомобиле-местами ожидания и хранения (принимаям двухстороннюю расстановку):

$$7,0 \times 12 \times 6 = 504 \text{ м}^2.$$

Площадь технических помещений принимаем из расчета 7% от производственной площади:

$$576 \times 0,07 = 40 \text{ м}^2.$$

Складские помещения принимаем из расчета 8% от производственной площади

$$576 \times 0,08 = 46 \text{ м}^2.$$

Административные помещения определяем из расчета, что в них будет работать персонал в количестве 15% от общей численности производственных рабочих (см. табл. 6) и площади 7 м² на одного работающего:

$$28 \times 0,15 \times 7 = 30 \text{ м}^2.$$

Бытовые помещения определяем исходя из общей численности работающих на СТО (производственные, вспомогательные рабочие и служащие) и площади 4 м² на одного работающего:

$$(28 + 3 + 4) \times 4 = 140 \text{ м}^2.$$

Площадь клиентской определяем из расчёта 2,5 м² на один рабочий пост:

$$13 \times 2,5 = 33 \text{ м}^2.$$

Площадь помещений для продажи мелких запасных частей и ав-

топринадлежностей определяем из расчёта 30% от площади клиентской:

$$33 \times 0,3 = 10 \text{ м}^2.$$

Общая расчётная площадь помещений СТО:

$$576 + 504 + 40 + 46 + 30 + 140 + 33 + 10 = 1379 \text{ м}^2.$$

Расчет площади территории

На стадии технико-экономического обоснования и при предварительных расчетах, потребная площадь участка (в гектарах)

$$F_{уч} = \frac{F_{з.пс} + F_{з.аб} + F_{он}}{K_3 \times 100},$$

где $F_{з.пс}$, $F_{з.аб}$, $F_{он}$ – площадь соответственно производственно-складских помещений, административно-бытовых помещений и открытых площадок для хранения автомобилей, м²;
 K_3 – плотность застройки территории, % [1].

Для нашего примера:

- расчётная площадь помещений станции - 1379 м² (значение площади СТО для технико-экономической оценки принимается по разработанной планировке помещений СТО);

- площадь открытых площадок 1477 м², в том числе автомобиле-места:

- ожидания постановки автомобилей на посты ТО и ТР

$$7,0 \times 4 \times 6 = 168 \text{ м}^2;$$

- хранения готовых к выдаче автомобилей $7,0 \times 2 \times 6 = 84 \text{ м}^2$;

- на открытой стоянке магазина $7,0 \times 35 \times 5 = 1225 \text{ м}^2$.

Площадь участка

$$F_{уч} = \frac{1379 + 1477}{30 \times 100} = 0,95 \text{ гектара}.$$

Вопросы по лекции для контроля знаний студентов

1. Парк легковых автомобилей населения и особенности его эксплуатации.
2. Организация обслуживания автомобилей населения.
3. Система и организация станций технического обслуживания (СТО).
4. Обслуживание автомобилей в течение гарантийного и послегарантийного периода.

5. Техническое обслуживание автомобилей за рубежом.
6. Особенности эксплуатации автомобилей индивидуального использования.
7. Особенности технологического расчета СТО.
8. Исходные данные для расчета СТО.
9. Особенности мощности городских и дорожных СТО.
10. Расчет годового объема работ и числа постов обслуживания для СТО.
11. Расчет площадей СТО.
12. Генеральный план СТО.
13. Технологическая планировка площадей СТО.
14. Показатели качества проектных решений.

ЛЕКЦИЯ 9 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОЕКТА

- 9.1 Показатели качества технологических решений проектов
- 9.2 Расчет показателей качества технологических решений

а) Основная литература

1. Тахтамышев Х. М. Основы технологического расчета автотранспортных предприятий: учебное пособие, - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 352 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-011677-8
2. Льянов М.С. Технологический расчет АТП. Учебное пособие к курсовому проектированию. – Владикавказ: Издательство ФГБОУ ВПО «Горский госагроуниверситет», 2012. – 80с.
3. Передерий В.Г., Гасанов Б.Г., Напхоненко Н.В. Экономика автотранспортного предприятия: учебное пособие по курсовому и дипломному проектированию для студентов специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство» / В.Г. Передерий, Б.Г. Гасанов, Н.В. Напхоненко; Юж.-Рос. гос. техн. ун-т. Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2010. – 127 с.

б) Дополнительная литература

1. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. – М.: Транспорт, 1993. – 272 с.
2. ОНТП-01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. – М.: Гипроавтотранс, 1991. – 184 с. (http://snipov.net/c_4685_snip_100407.html) (http://snipov.net/database/c_4294956066_doc_4293846600.html)
3. Льянов М.С. Проектирование предприятий автомобильного транспорта. Методические указания по выполнению курсового проекта. Владикавказ, 2003, 70 с.

9.1. Показатели качества технологических решений проектов

Анализ технико-эксплуатационных показателей является завершающей стадией проектирования.

При этом эффективность проекта оценивается сравнением его ТЭП с нормативными (эталонными) показателями. В частности для автономных АТП установлены следующие ТЭП:

- число производственных рабочих и рабочих постов на 1 автомобиль;
- площадь производственно-складских административно-бытовых помещений на 1 автомобиль (в м²);
- площадь стоянки на 1 место хранения (в м²);
- площадь территории предприятия на 1 автомобиль (в м²).

Этими показателями можно оценить проект, а также использовать при выборе путей развития и совершенствования ПТБ, расширения и реконструкции АТП.

ТЭП представляют собой удельные значения нормативов для эталонных условий:

- списочное число технологически совместимого ПС 300
- климатический район умеренный
- КУЭ 1
- среднесуточный пробег 250
- условия хранения открытая стоянка без подогрева при 50% независимого выезда автомобилей

При этом в качестве базовых рассматриваются автомобили:

- грузовые – КамАЗ-5320;
- автобусы – ЛиАЗ-5256;
- легковые автомобили – ГАЗ-24-10.

Так, например, число производственных рабочих составляет на 1 автомобиль по АТП:

- легковых автомобилей – 0,22;
- автобусов – 0,42;
- грузовых автомобилей – 0,32;
- внедорожников – 1,5.

Если АТП отличается от приведенных эталонных условий, определение показателей производится с помощью коэффициентов от K_1 до K_7 , учитывающих:

- списочное число ТСПС (K_1);
- тип ПС (K_2);
- наличие процентного состава (K_3);
- среднесуточный пробег (K_4);
- условия хранения (K_5);
- КУЭ (K_6);
- климатический район (K_7).

9.2. Расчет показателей качества технологических решений

Для условий проектируемого предприятия значения приведенных удельных ТЭП определяются умножением удельного показателя для эталонных условия на соответствующие коэффициенты, учитывающие отличие конкретных условий от эталонных:

$$P_{y\partial} = P_{y\partial}^{(эм)} \prod_{i=1}^4 K_i K_6 K_7;$$

$$X_{y\partial} = X_{y\partial}^{(эм)} \prod_{i=1}^4 K_i K_6 K_7;$$

$$S_{y\partial.n} = X_{y\partial.n}^{(эм)} \prod_{i=1}^4 K_i K_6 K_7;$$

$$S_{y\partial.a} = X_{y\partial.a}^{(эм)} \prod_{i=1}^4 K_i K_6 K_7;$$

$$S_{y\partial.c} = X_{y\partial.c}^{(эм)} K_2 K_3 K_5;$$

$$S_{y\partial.m} = X_{y\partial.m}^{(эм)} \prod_{i=1}^7 K_i;$$

где $P_{y\partial}, X_{y\partial}$ – число рабочих и постов на один автомобиль для проектируемого АТП;

$P_{y\partial}^{(эм)}, X_{y\partial}^{(эм)}$ – тоже, для эталонных условий;

$S_{y\partial.n}, S_{y\partial.a}, S_{y\partial.c}, S_{y\partial.m}$ – площади производственных, административно-бытовых помещений, стоянки и территории на 1 автомобиль для проектируемого АТП;

$S_{y\partial.n}^{(эм)}, S_{y\partial.a}^{(эм)}, S_{y\partial.c}^{(эм)}, S_{y\partial.m}^{(эм)}$ – то же для эталонных условий.

Для определения значений нормативных показателей необходимо приведенные удельные показатели перемножить на списочное число автомобилей:

$$P = P_{y\partial} A_u;$$

$$\begin{aligned}
 X &= X_{y\partial} A_u; \\
 S_n &= S_{y\partial.n} A_u; \\
 S_a &= S_{y\partial.a} A_u; \\
 S_c &= S_{y\partial.c} A_u; \\
 S_m &= S_{y\partial.m} A_u,
 \end{aligned}$$

где P, X, S_n, S_a, S_c, S_m – общее число рабочих, постов и общие площади.

Для проектируемого АТП значения ТЭП не должны превышать эталонных. Если же это имеет место, то необходимо пересмотреть принятые ранее решения.

Вопросы по лекции для контроля знаний студентов

1. Техничко-экономические показатели специализированных предприятий.
2. Экономическая целесообразность централизации работ ТО и ТР.
3. Показатели качества технологических решений проектов.
4. Расчет технико-экономических показателей АТП.
5. Расчет технико-экономических показателей СТО.
6. Коэффициенты корректирования ТЭП.
7. Нормативные значения ТЭП.

ГЛОССАРИЙ

1. ПТБ – производственно-техническая база: совокупность зданий, сооружений и оборудования, принадлежащих предприятию (предназначена для обеспечения требуемого уровня технической готовности ПС, осуществления транспортного процесса с наименьшими затратами).
2. АТП – автотранспортное предприятие: предприятие, осуществляющее пассажирские и грузовые перевозки, а также техническое обслуживание и ремонт подвижного состава.
3. АРП – авторемонтное предприятие: специализированное предприятие по ремонту основных агрегатов автомобиля, включая капитальный полнокомплектный ремонт автомобилей.
4. СТО – предприятие, осуществляющее сервисное и техническое обслуживание автомобилей различных форм собственности.
5. АЗС – автозаправочная станция: предприятие по снабжению автомобилей эксплуатационными материалами (предназначены для заправки топливом, маслом, охлаждающей жидкостью, подкачки шин.)
6. Д – диагностика автомобиля: безразборный метод определения технического состояния автомобиля.
7. ЕО_с – ежедневное обслуживание: обслуживание в соответствии со среднесуточным пробегом.
8. ЕО_т – некоторые операции ЕО перед ТО или ремонтом автомобиля.
9. ТО-1 – это минимальный перечень работ по комплексному техобслуживанию.
10. ТО-2 – это оптимальный перечень работ по комплексному техобслуживанию, позволяющий провести профессиональное обслуживание всех основных компонентов транспортного средства.
11. СО – сезонное обслуживание: работы по обслуживанию автомобиля, связанные со сменой климатических периодов.
12. ТР – текущий ремонт: ремонт автомобиля по фактической потребности.
13. КР – капитальный ремонт: ремонт кузова автомобиля и не менее трех основных агрегатов и узлов.

14. БЦТО – предприятия, выполняющие наиболее трудоемкие виды ТО и ТР. Число закрепленных автомобилей 800-3000 (грузовые автомобили, автобусы).

15. ПТК – предназначены в основном для дизельных грузовых автомобилей.

16. ЦСП – отличаются узкой специализацией производства. Мощность ЦСП 2000÷10000 ремонтов в год.

17. АЗС – предназначены для заправки топливом, маслом, охлаждающей жидкостью, подкачки шин.

18. АГНС – автомобильные газонаполнительные станции.

19. АГНКС – автомобильные газонаполнительные компрессорные станции.

20. Нормативная трудоемкость работ – средняя трудоемкость закрепленная «Положением о ТО и ремонте подвижного состава».

21. Корректирующие коэффициенты – коэффициенты, учитывающие реальные условия эксплуатации.

22. Непрерывный поточный метод – движение автомобиля по линиям ТО без остановок на постах.

23. Операционная карта – перечень последовательных воздействий по агрегатам, узлам и системам автомобиля.

24. Производственный процесс – совокупность технологических процессов ТО и ТР.

25. Производственная программа – количество и трудоемкость воздействий по видам ТО и ТР, исчисляемых за цикл, год, сутки.

26. Производственно-техническая база (ПТБ) АТП – совокупность зданий, сооружений и оборудования, принадлежащих предприятию.

27. Периодичность технического обслуживания (ТО) – пробег автомобиля между очередными ТО.

28. Периодический поточный метод - движение автомобиля по линиям ТО с остановками на постах.

29. Переход – часть операции, характеризуемая неизменностью применяемого оборудования или инструмента.

30. Рабочий пост – участок производственной площади, оснащенной технологическим оборудованием и предназначенный для выполнения одной или нескольких однородных работ.

31. Ритм производства – время, приходящееся на одно обслуживание данного вида.

32. Такт линии – интервал времени между двумя последовательно сходящими с линии автомобилями, прошедшими обслуживанием.

33. Суточная программа АТП – количество технических обслуживаний всего парка за сутки.

34. Табель технологического оборудования – документ, отображающий номенклатуру технологического оборудования АТП.

35. Терминалы – транспортные комплексы для накопления, распределения и отправки грузов и пассажиров.

36. Техническая готовность АТП – соотношение готовых к перевозкам автомобилей к списочному составу АТП.

37. Техническое переоснащение ПТБ – замена морально устаревшего и физически изношенного основного технологического оборудования.

38. Технологический процесс – совокупность операций, выполняемых планомерно и последовательно во времени и пространстве над автомобилем (агрегатом).

39. Технологическое оборудование – стационарные и переносные станки и стенды, необходимые для выполнения работ по ТО и ТР.

40. Технологическая карта – форма технологического документа, в которой записан весь процесс воздействия на автомобиль или его агрегат.

41. Технология ТО и ТР – совокупность методов изменения технического состояния автомобиля с целью обеспечения его работоспособности.

42. Уровень механизации производственных процессов – доля механизированного труда в общих трудовых затратах.

43. Степень механизации определяется процентом замещения рабочих функций человека применяемым оборудованием в сравнении с полностью автоматизированным технологическим процессом.

44. Цикл – период времени, соответствующий пробегу автомобиля от начала эксплуатации до списания (или КР, если предусмотрен).

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
ЛЕКЦИЯ 1 ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА И ПОРЯДОК ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА	5
1.1. Типы и функции предприятий АТ	6
1.2. Состояние и пути развития ПТБ	9
1.3. Порядок проектирования АТП	12
ЛЕКЦИЯ 2 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РАСЧЕТА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ	15
2.1. Выбор исходных данных	16
2.2. Категории условий эксплуатации автомобилей	17
2.3. Режим работы подвижного состава	17
2.4. Режим работы зон ТО и ТР	18
ЛЕКЦИЯ 3 РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ	19
3.1. Понятие о производственной программе по ТО и ТР ...	20
3.2. Выбор и корректирование нормативной периодичности ТО и ресурсного пробега	21
3.3. Определение числа списаний и ТО на один автомобиль за цикл	21
3.4. Определение числа ТО на группу автомобилей за год	23
Лекция 4 РАСЧЕТ ГОДОВОГО ОБЪЕМА РАБОТ И ЧИСЛЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РАБОЧИХ	27
4.1. Корректирование нормативных трудоемкостей	28
4.2. Годовой объем работ по ТО и ТР	29
4.3. Распределение объема ТО и ТР по производственным зонам и участкам	30
4.4. Расчет численности производственных рабочих	31
ЛЕКЦИЯ 5 РАСЧЕТ ПОСТОВ И ПОТОЧНЫХ ЛИНИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗОНАХ	33
5.1. Методы организации ТО и ТР автомобилей	34
5.2. Расчет числа отдельных постов ТО	37
5.3. Расчет поточных линий периодического действия	38
5.4. Укрупненный расчет постов ТО и ТР	41

ЛЕКЦИЯ 6 РАСЧЕТ ПОТРЕБНОСТИ АТП В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ОБОРУДОВАНИИ И ПЛОЩАДЯХ	44
6.1. Определение потребности в технологическом оборудовании	45
6.2. Показатели механизации процессов ТО и ТР	46
6.3. Состав площадей АТП	48
6.4. Расчет площадей помещений	48
6.5. Площади складских помещений	49
6.6. Расчет площади зоны хранения автомобилей	51
ЛЕКЦИЯ 7 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАНИРОВКА ЗОН ТО И ТР	52
7.1. Общие требования и положения	53
7.2. Определение ширины проезда в зонах ТО и ТР	62
7.3. Примеры планировочных решений зон ТО	66
7.4. Планировочные решения зоны ТР	68
ЛЕКЦИЯ 8 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СТАНЦИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ	70
8.1. Исходные данные	71
8.2. Обоснование мощности городских и дорожных СТО ...	71
8.3. Расчет годового объема работ и числа постов обслуживания	74
8.4. Расчет площадей СТО	82
ЛЕКЦИЯ 9 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОЕКТА	87
9.1. Показатели качества технологических решений проектов	88
9.2. Расчет показателей качества технологических решений	89
ГЛОССАРИЙ	91

Лицензия: ЛР. № 020574 от 6 мая 1998 г.

Подписано в печать 22.06.2023 г. Бумага писчая. Печать трафаретная.
Бумага 60x84 1/16. Усл. печ. л. 6. Тираж 20. Заказ 14.

362040, Владикавказ, ул. Кирова, 37.

Типография ФГБОУ ВО «Горский госагроуниверситет»