

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

Кафедра автомобильного транспорта

И. В. ДЕНИСОВ

# ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФРАСТРУКТУРА ПРЕДПРИЯТИЙ

Учебное пособие



Владимир 2016

УДК 629.33.004.58 (07)9.3.04.658.512

ББК 39.3

О-60

Рецензент

Доктор технических наук, главный специалист

ООО «Завод инновационных продуктов КТЗ»

*А.Р. Кульчицкий*

Кандидат технических наук, профессор

Владимирского государственного университета

имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых

*Ф.П. Касаткин*

Печатается по решению редакционно-издательского совета ВлГУ

**Денисов, И.В.** Производственно-техническая инфраструктура предприятий: Учеб. пособие / Владим. гос. ун-т имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых/ И. В. Денисов. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2016. – 107 с.

Содержит общие сведения о классификации предприятий автомобильного транспорта, производственно-технической базе и формах ее развития, производственной структуре автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания, а также методики технологического расчета.

Подготовлено в соответствии с рабочей программой обучения студентов, обучающихся по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» профиль подготовки «Автомобильный сервис» всех форм обучения, а также для инженерно-технических работников предприятий автотранспортной отрасли.

Рекомендовано для формирования профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО.

Ил. 9. Табл. 27. Библиогр.: 19 назв.

ISBN 978-5-9984-0723-9

УДК 629.33.004.58 (07)

ББК 39.3

## **Введение**

Целью изучения дисциплины «Производственно-техническая инфраструктура предприятий» является формирование профессиональных знаний студентов по общим и специфическим вопросам развития производственно-технической инфраструктуры отрасли автомобильного транспорта, основ организации основных производственных процессов в пространстве и времени, а также функционирования вспомогательных производств и обслуживающих хозяйств, оперативного управления производством, научной организации труда и технической подготовки производства объектов производственно-технической базы предприятий автотранспортного комплекса.

Для достижения указанной цели в процессе преподавания учебной дисциплины «Производственно-техническая инфраструктура предприятий» и самостоятельного его изучения студентами решаются следующие основные задачи:

- рассмотреть состояние и развитие инфраструктуры отрасли автомобильного транспорта;
- получить сведения о производственно-технической базе предприятий автомобильного транспорта, формах её развития и основных этапах технологического проектирования предприятий;
- изучение принципов управления и структурных схем организации производства на предприятиях автотранспортного комплекса;
- освоить этапы проектирования мероприятий по формированию и развитию производственно-технической структуры предприятий автотранспортного комплекса;
- приобрести навыки проектирования организационно-производственной структуры предприятий автотранспортного комплекса.

Дисциплина «Производственно-техническая инфраструктура предприятий» входит в базовую часть блока Б1 основной профессиональной образовательной программы ФГОС ВО по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

Освоение данной дисциплины формирует у студентов следующие профессиональные компетенции:

- способностью разрабатывать техническую документацию и методические материалы, предложения и мероприятия по осуществлению технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов (ПК-3);

- способностью проводить технико-экономический анализ, комплексно обосновывать принимаемые и реализуемые решения, изыскивать возможности сокращения цикла выполнения работ, содействовать подготовке процесса их выполнения, обеспечению необходимыми техническими данными, материалами, оборудованием (ПК4);

- владением знаниями о порядке согласования проектной документации предприятий по эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, включая предприятия сервиса, технической эксплуатации и фирменного ремонта, получении разрешительной документации на их деятельность (ПК-6);

- владением знаниями организационной структуры, методов управления и регулирования, критериев эффективности применительно к конкретным видам транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ПК-13);

- способностью к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций (ПК-14).

В результате изучения дисциплины «Производственно-техническая структура предприятий» обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

**знать:**

- направления развития производственно-технической структуры предприятий автотранспортного комплекса;
- состав объектов инфраструктуры автотранспортного комплекса;
- нормативную базу отрасли, законодательство и техническую документацию в сфере проектирования объектов производственно-технической инфраструктуры сервисного обслуживания;

**уметь:**

- определять и корректировать нормативы технической эксплуатации автотранспортных средств;
- производить технологический расчет предприятий автотранспортной отрасли с целью определения потребности в персонале, технологическом оборудовании, материалах и запасных частях;
- разрабатывать организационную и функциональную схему предприятий и отдельных структурных его подразделений;
- проводить оценку уровня принятых технологических решений;

**владеть:**

- знаниями по определению и корректированию нормативов технической эксплуатации автотранспортных средств;
- методикой технологического расчета предприятий автотранспортной отрасли;
- навыками разработки организационной и функциональной схем автотранспортных предприятий и отдельных его структурных подразделений.

Настоящее учебное пособие знакомит читателя с основными положениями дисциплины «Производственно-техническая инфраструктура предприятий» и содержит четыре главы.

В первой рассмотрены особенности технической эксплуатации автотранспортных средств в Российской Федерации. Отличительной особенностью автомобилизации общества является то, что увеличение парка транспортных машин происходит на фоне его старения. Следовательно, важна роль системы технического обслуживания и ремонта для поддержания автомобильной техники в технически исправном состоянии.

Вторая глава посвящена объектам производственно-технической инфраструктуры предприятий автомобильного транспорта. Представлена классификация предприятий отрасли, а также рассматривается их состав и структура. Значительное внимание уделено современному состоянию производственно-технической базы и формам ее развития.

Третья глава знакомит читателя с основным, вспомогательным и обслуживающим производством автотранспортных и сервисных

предприятий. Анализ технологических процессов позволяет понять особенности формирования организационно-производственной структуры предприятий отрасли.

В четвертой главе рассмотрены методики технологического расчета производственно-технической базы предприятий автотранспортной отрасли. Установлен перечень исходных данных для выполнения расчетов производственной программы по техническому обслуживанию и ремонту транспортных машин, приведены расчетные формулы и даны рекомендации по их использованию на конкретных примерах.

Для освоения курса «Производственно-техническая инфраструктура предприятий» и получения практических навыков расчета мощности производственно-технической базы предприятий автомобильного транспорта каждому студенту предлагается выполнить пять лабораторных работ.

В приложении содержатся методические указания и задания в табличной форме для выполнения лабораторного практикума по дисциплине.

Лабораторные работы оформляют в логической последовательности решаемых задач, аккуратно, в сжатой форме в соответствии с ГОСТ 2.105-95 (общие требования к текстовым документам) на листах формата А4 (297 × 210 мм). Сокращение слов при написании работ не допускается за исключением установленных ГОСТ 2.316-89.

Читателю следует обратить внимание на библиографический список, в котором содержится основная и дополнительная литература, необходимая для более полного понимания некоторых вопросов при изучении дисциплины «Производственно-техническая инфраструктура предприятий», не освещенных в учебном пособии в силу ограниченного объема, а также для проведения самостоятельной работы.

## **Глава 1 - Особенности технической эксплуатации автотранспортных средств в Российской Федерации**

В настоящее время автомобильный транспорт динамично развивается. Этому способствуют возрождающиеся в Российской Федерации после распада СССР экономические связи. На долю автомобильного транспорта в Российской Федерации приходится более половины объема пассажирских и три четверти – грузовых перевозок.

Преимущества автомобильного транспорта состоят в высокой мобильности, возможности организации современных видов доставки (от двери до двери), срочности и регулярности перевозок, высокой сохранности грузов, большой экономичность при перевозках на небольшие расстояния. Однако тарифы на перевозки автомобильным транспортом являются достаточно высокими в отрасли. Кроме этого, ограниченная грузоподъемность автотранспортных средств (АТС), требует использования большого их количества при выполнении значительных объемов транспортной работы. Недостаточно развитая дорожная сеть не позволяет в полной мере использовать автомобильный подвижной состав в транспортном процессе.

По назначению все АТС делят на грузовые, пассажирские и специальные. Грузовые автомобили предназначены для перевозки различных видов грузов. Автобусы и легковые автомобили относят к пассажирским. Следует отметить, что автобусная техника используется в качестве общественного транспорта, а также различными службами и ведомствами. Таксомоторные перевозки осуществляют преимущественно легковыми автомобилями. Однако легковые автомобили, принадлежащие гражданам, используются ими для собственных нужд в транспортных перевозках.

Специальные автомобили не участвуют в перевозочном процессе, так как оснащены оборудованием, необходимым для выполнения соответствующих работ (пожарная служба, коммунальные службы и т.д.).

По данным аналитического агентства «Автостат» в РФ в 2015 г. у насчитывается более 45 млн. ед. АТС, из них легковые автомобили – 40,9 млн. ед, грузовики различного класса – 3,73 млн.ед.[15,16].

Для обеспечения возможности эксплуатации транспортных машин, безотказной их работы в течение всего срока полезного исполь-

зования должна быть развита производственно-техническая инфраструктура.

Под инфраструктурой понимают комплекс взаимосвязанных обслуживающих структур, составляющих и/или обеспечивающих основу для решения проблемы (задачи). Законодательство Российской Федерации определяет инженерную, транспортную и социальную инфраструктуру как комплекс сооружений и коммуникаций транспорта, связи, инженерного оборудования, а также объектов социального и культурно-бытового обслуживания населения, обеспечивающий устойчивое развитие и функционирование поселений и межселенных территорий.

В инфраструктуру отрасли автомобильного транспорта входят предприятия и организации, обеспечивающие [8]:

- продажу автомобилей, запасных частей, оборудования и материалов (автосалоны, автомагазины, автозаправочные станции и другие);

- поддержание и восстановление работоспособности транспортных машин (автомастерские, станции и базы централизованного технического обслуживания автомобилей, автотранспортные предприятия);

- безопасность движения и устранение вредных последствий эксплуатации автомобилей (Государственная инспекция безопасности дорожного движения, Управление государственного автодорожного надзора и другие);

- условия технической эксплуатации АТС;

- использование автомашин (дорожная сеть);

- утилизацию техники.

Категория условий эксплуатации, климатическая зона и назначение автомобильной техники, а так же суточный пробег определяют характер ее эксплуатации. В таблице 12 ОНТП 01-91 [11] установлены пять категорий условий эксплуатации, а в таблице 14 в соответствии с ГОСТ 16350-80 определены девять климатических зон. Климатическая зона и категория условий эксплуатации влияют на периодичность проведения работ по техническому обслуживанию (ТО) и ремонту подвижного состава, объемы технических воздействий (ТВ) и ресурс транспортных машин.

Суточный пробег определяет интенсивность эксплуатации под-



вижного состава. Срок полезного использования АТС, имеющего заявленный производителем и скорректированный на предприятии ресурс, зависит от интенсивности эксплуатации.

В автотранспортной отрасли оперируют новым термином - коммерческий транспорт, под которым понимают подвижной состав, используемый в перевозочном процессе, с целью получения дохода. Очевидно, что коммерческому транспорту необходимо ритмично работать и иметь минимальные эксплуатационные затраты, обусловленные простоями в ТО и ремонте и низкой эффективностью организации автомобильных перевозок. Следовательно, интенсивность эксплуатации транспортных машин, осуществляющих коммерческие перевозки, будет значительно выше, по сравнению со специальными и легковыми автомобилями, принадлежащими гражданам.

Грамотная эксплуатация АТС подразумевает не только решение вопросов организации перевозок, но и обеспечения безотказной работы подвижного состава с минимальными эксплуатационными затратами. В настоящее время в Российской Федерации существует и действует планово-предупредительная система ТО и ремонта автомобилей, предназначенная для поддержания и восстановления их работоспособности.

Под работоспособным состоянием транспортных машин понимают такое, при котором он способен выполнять транспортную работу, при этом все параметры, характеризующие его способность выполнять заданные функции, должны соответствовать требованиям нормативно-технической документации [2]. Отказ – это нарушение работоспособности.

Следует понимать, что исправное состояние автомобиля – это состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации [2].

Задача действующей системы ТО и ремонта автомобилей состоит в обеспечении безотказной работы подвижного состава при выполнении транспортной работы с минимальными издержками при его эксплуатации.

Техническая эксплуатация коммерческого транспорта и автомобилей, принадлежащих гражданам, имеет отличительные особенности.

## 1.1 Техническая эксплуатация коммерческого транспорта

Автомобили, выполняющие грузовые и пассажирские перевозки и прикрепленные к предприятиям, с установленной в нормативно-технической документации (НТД) периодичностью проходят ТО. К таким документам относят:

- руководство по ТО и ремонту автомобилей, разрабатываемое заводом-изготовителем;
- положение о ТО и ремонте автомобильного транспорта (Далее - Положение) [13,14];
- общесоюзные нормы технологического проектирования (Далее - ОНТП 01-91) [11].

Согласно Положения и ОНТП 01-91, в основу которых положена планово-предупредительная система, техническое обслуживание подвижного состава по периодичности, перечню и трудоемкости выполняемых работ подразделяют на следующие виды: ежедневное техническое обслуживание (ЕО), первое техническое обслуживание (ТО-1), второе техническое обслуживание (ТО-2), сезонное техническое обслуживание.

Задачей ежедневного обслуживания (ЕО) является: общий контроль, направленный на обеспечение безопасности движения; поддержание надлежащего внешнего вида автомобиля; заправка его топливом, маслом, охлаждающей жидкостью, а для некоторых видов подвижного состава – санитарная обработка кузова. ЕО выполняется после работы подвижного состава и перед выездом на линию.

ТО-1 предназначено для проверки технического состояния основных агрегатов и систем автомобиля, выявления и устранения неисправностей, обеспечения безопасной работы до очередного ТО. Это обслуживание включает в себя объем работ ЕО и дополнительные контрольно-диагностические, крепежные, регулировочные, смазочные работы. ТО-1 выполняют в основном в межсменное время бригадой, в состав которой входит смазчик-заправщик, автослесари II—IV разрядов, мастер-диагност.

ТО-2 предназначено для сохранения ресурса автомобиля и его сборочных единиц, уменьшения интенсивности изнашивания деталей, выявления и предупреждения отказов и неисправностей. Включает в себя объем работ ТО-1 и дополнительные контрольно-диаг-

ностические, крепежные, регулировочные, смазочные и другие работы.

Периодичность выполнения ТО-1 и ТО-2 для автомобилей различных типов назначают с четной кратностью согласно ОНТП 01-91 (таблица 1.1). Автозаводы постоянно совершенствуют конструкцию автомобилей, тем самым повышая ее надежность, поэтому величины рекомендованных периодичностей технических воздействий для многих современных транспортных машин пересматривают в сторону увеличения.

Таблица 1.1 – Базовые периодичности технических воздействий по ТО автотранспортных средств различных типов [11]

Тип АТС	Базовая периодичность ТО-1, км	Базовая периодичность ТО-2, км
Легковой автомобиль	5000	20000
Грузовой автомобиль	4000	16000
Автобус	5000	20000

Следует отметить, что базовые периодичности подлежат корректированию в зависимости от условий эксплуатации, климатической зоны и назначения АТС.

На рисунке 1.1 представлен пример циклового графика ТО автомобиля КамАЗ-65117, который используют на предприятии для назначения регламентных технических воздействий. При его разработке учтен тип АТС - грузовой, его средний суточный пробег, равный 350 км, III - категория условий эксплуатации и эксплуатация в умеренной климатической зоне.

Как следует из графика, периодичность ТО-1 автомобиля составляет 3,15 тыс.км., а ТО-2 – 12,6 тыс.км. Каждое четвертое ТО-1 соответствует ТО-2. При достижении наработки АТС - 239,4 тыс. км. оно подлежит списанию.

Периодичность ТО прицепов и полуприцепов устанавливают равной периодичности обслуживания автомобилей-тягачей, допустимое отклонение от установленной периодичности не должно составлять более 10%. Нормативы трудоемкости технического обслуживания и удельной трудоемкости текущего ремонта подвижного состава приведены в Положении о ТО и ТР подвижного состава авто-

мобильного транспорта, в ОНТП 01-91 или в руководстве по ТО и ремонту автомобилей.

### График технического обслуживания автомобиля КамАЗ-65117

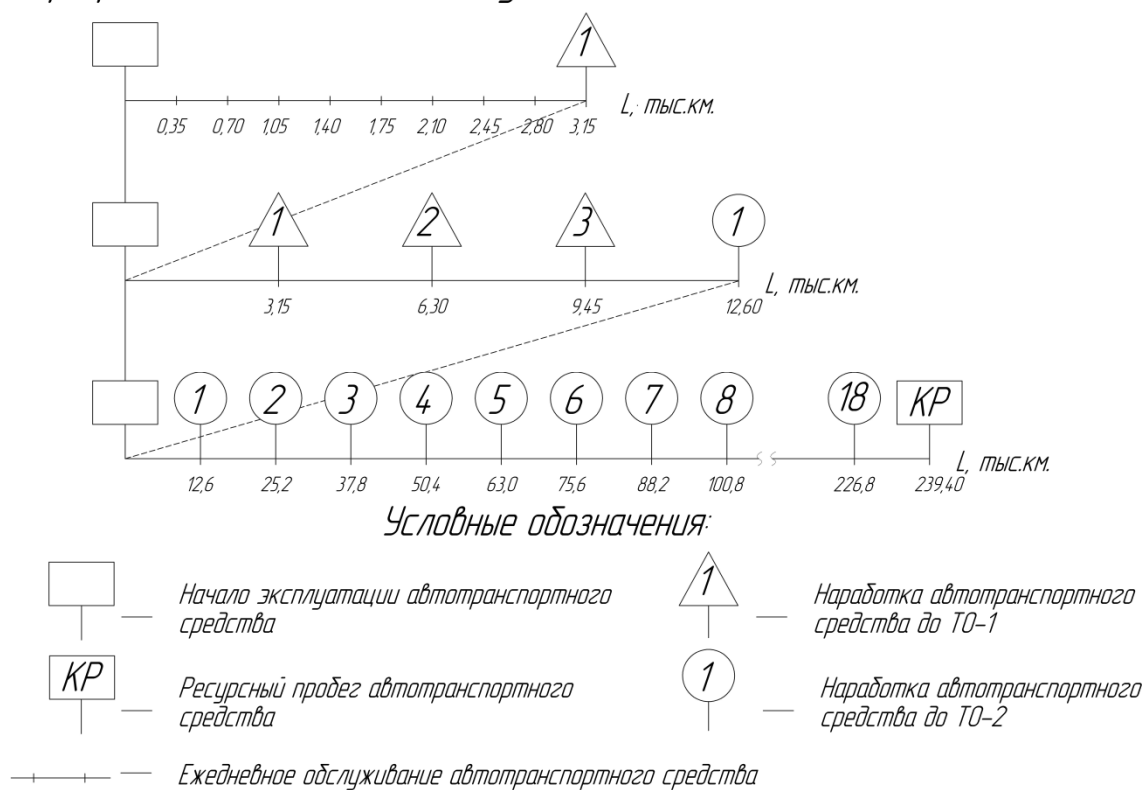


Рисунок 1.1 – Цикловый график ТО автомобиля КамАЗ-65117

Потребность в текущем ремонте выявляют при диагностировании, а также во время эксплуатации автомобилей.

Выполняют ТР в основном в межсменное время в зоне текущего ремонта в мастерских хозяйств, часть работ выполняют при проведении ТО.

Сезонное обслуживание предусматривает выполнение работ по подготовке автотранспортных средств к зимней или летней эксплуатации в соответствии с рекомендациями изготовителя.

## 1.2 Техническая эксплуатация автомобилей, принадлежащих гражданам

Автомобили, принадлежащие гражданам, как правило, не имеют плана перевозок. Собственник самостоятельно осуществляет транспортный процесс и обеспечивает поддержание работоспособности транспортной машины. Согласно законодательству Российской Феде-

рации владелец АТС несет полную ответственность за его эксплуатацию и техническое состояние.

Работы по ТО и ремонту автомобилей граждане проводят самостоятельно или обращаются за технической помощью на предприятия системы «Автотехобслуживание». Регулярность и своевременность проведения работ, а также объем выполняемых операций также зависят от самого владельца транспортной машины. В этой связи заезды АТС на предприятия автосервиса для проведения работ по поддержанию их работоспособности носят случайный характер.

Необходимо отметить, что предприятия системы «Автотехобслуживание» проводят предпродажную подготовку автомобилей, а также техническое обслуживание и ремонт в гарантийный и после гарантийный периоды их эксплуатации.

При кажущейся бессистемности Положением о техническом обслуживании и ремонте АТС, принадлежащих гражданам, определена плано-предупредительная система ТО и ремонта [13]. Данный документ устанавливает также виды и периодичность технических воздействий. В частности, Положением предусмотрено ЕО, ТО и СО. Периодическое техническое обслуживание транспортных машин, находящихся в собственности граждан, проводят, как правило, по талонам сервисных книжек. При отсутствии сервисной книжки предусмотрено выполнение работ по ТО-1 и ТО-2.

В качестве примера в таблице 1.2 представлен полный график ТО автомобиля *Hyundai Getz*, рекомендованный заводом-изготовителем, в соответствии с которым проводят технические воздействия с целью поддержания его работоспособности.

Таблица 1.2- Периодичность технического обслуживания автомобиля *Hyundai Getz* и наименование работ [19]

Наименование	Годы/пробег, тыс. км									
	1/15	2/30	3/45	4/60	5/75	6/90	7/105	7/105	9/135	10/150
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Моторный отсек										
Ремни приводов	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П
Высоковольтные провода системы зажигания		П		П		П		П		П

Продолжение таблицы 1.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Шланги и патрубки двигателя	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П
Ремень привода ГРМ				3				3		
Свечи зажигания: обычные		3		3		3		3		3
платиновые				3				3		
Охлаждающая жидкость	П	П	3	П	П	3	П	П	3	П
Жидкость гидропривода тормозов и сцепления	П	3	П	3	П	3	П	3	П	3
Воздушный фильтр	П	3	П	3	П	3	П	3	П	3
Электролит аккумуляторной батареи	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П
Топливный фильтр: бензин				3				3		
Работы под автомобилем										
Детали подвески (включая защитные чехлы), шаровые опоры, крепежные болты	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П
Защитные чехлы ШРУСов	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П
Шарниры и защитные чехлы рулевого управления, жидкость гидроусилителя	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П
Масло в МКП (все, кроме Н1)	П	П	П	П	П	3	П	П	П	П
Масло в МКП (Н1)	П	П	3	П	П	3	П	П	3	П
Масло в раздаточной коробке	П	П	3	П	П	3	П	П	3	П
Масло в дифференциалах	П	П	3	П	П	3	П	П	3	П
Болты крепления карданного вала	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П
Герметичность системы выпуска	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П
Работы в салоне автомобиля										
Свободный ход педалей сцепления и тормоза	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П
Рычаг стояночного тормоза	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П
Воздушный фильтр системы вентиляции	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Работы снаружи автомобиля										
Проверка колес и шин, давление и износ, момент затяжки колёсных гаек	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П
Герметичность шлангов тормозной системы	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П
Тормозные колодки, диски и барабаны	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П

Продолжение таблицы 1.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Герметичность трубопроводов системы питания	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П
Работы на автомобиле с прогретым двигателем										
Масло в АКП	П	П	П	П	П	З	П	П	П	П
Моторное масло и фильтр*	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З
Проверка СО и СН в отработавших газах	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П
Проверка дымности отработавших газов	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П
Дополнительные работы										
Дверные замки, Петли, фиксаторы	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П
Стеклоочистители, омыватели фар и стекол	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П
Осветительные приборы	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П
Мотор-тестер	П	ПЗ	ПЗ	ПЗ	ПЗ	ПЗ	П	ПЗ	ПЗ	ПЗ
Схождение-развал	П	ПЗ		ПЗ		ПЗ		ПЗ		ПЗ

Условные обозначения: П – проверка (осмотр); З – замена; ПЗ – проверка (осмотр) и замена при необходимости (в зависимости от результатов проверки). рекомендуемая операция выполняется на станции технического обслуживания по согласованию с владельцем автомобиля.

Из таблицы 1.2 видно, что завод-изготовитель устанавливает перечень технологических операций при достижении определенной наработки автомобилем, что позволяет своевременно обнаруживать и устранять технические неисправности его систем, не допуская линейных отказов. Следует отметить, что установленная периодичность технических воздействий корректируется владельцем АТС согласно рекомендациям, прописанным в сервисной книжке, которые нельзя игнорировать. Как правило, частые пуски двигателя при низких отрицательных температурах, длительная работа на холостом ходу, эксплуатация автомобиля по пыльным и грунтовым дорогам являются основанием для сокращения периодичности ТО. В случае соблюдения режимов проведения плановых технических воздействий безотказность транспортной машины в межсервисный интервал может быть гарантирована производителем.

## Контрольные вопросы

- 1 Какие нормативные документы регламентируют периодичность прохождения ТО автотранспортных средств?
- 2 В чем сущность планово-предупредительной системы ТО и ремонта автомобилей?
- 3 Какие виды технических воздействий по подвижному составу АТП предусмотрены по ОНТП 01-91?
- 4 С какой периодичностью согласно ОНТП 01-91 проводят работы ТО-1 по легковым автомобилям и автобусной технике?
- 5 Укажите периодичность ТО-1 по грузовым автомобилям, установленную ОНТП 01-91?
- 6 Какие работы выполняются при проведении ЕО автомобиля?
- 7 В результате чего выявляют потребность в проведении ТР транспортных машин?
- 8 Назовите критерия, используемые при корректировании периодичностей проведения ТО-1 и ТО-2.
- 9 С какой целью проводят сезонное обслуживание АТС?
- 10 Для чего необходим цикловой график на АТП?
- 11 В чем особенность технического обслуживания автомобильной техники, принадлежащей гражданам?
- 12 Кто несет ответственность за эксплуатацию автотранспортных машин?
- 13 Какие документы устанавливают периодичность технического обслуживания транспортных машин, находящихся в собственности граждан?
- 14 Почему заезды на предприятия системы «Автотехобслуживание» носят вероятностный характер?
- 15 Какие работы выполняются при проведении ТО автомобиля?
- 16 Какие сведения содержатся в полном графике ТО автомобиля, рекомендованном заводом-изготовителем?
- 17 В каких случаях завод-изготовитель автомобиля рекомендует сократить периодичность технических воздействий, установленную сервисной книжкой?



## **Глава 2 - Характеристика объектов производственно-технической инфраструктуры предприятий**

### **2.1. Классификация предприятий инфраструктуры автотранспортного комплекса**

Жизненный цикл АТС включает в себя следующие этапы: создание машин, их использование по прямому назначению (эксплуатации), поддержание автомобилей в исправном техническом состоянии (техническое обслуживание и ремонт, в том числе капитальный) и списание, после которого для отдельных типов из них предусмотрен капитальный ремонт.

Первый этап жизненного цикла транспортных машин реализуют предприятия автомобильной промышленности, производящие АТС, запасные части и ремонтные комплекты к ним, а также организации, производящие спецтехнику, запасные части и ремонтные комплекты к ней [18]. На этапе создания автомобилей разрабатывается их конструкция, проводятся испытания по доводке изделий для массового производства и их сертификация на соответствие всем требованиям НТД. В настоящее время использование автоматизированных систем для ЭВМ при проектировании транспортных машин позволяет существенно сократить время, необходимое на создание нового изделия. Многие производители автомобилей отводят на создание новой конструктивной платформы автомобиля не более 2 лет, при этом периодичность разработки составляет 7-10 лет.

Необходимо отметить, что на этапе производства транспортных машин закладывается и обеспечивается надежность выпускаемых изделий. Поэтому конструкторские ошибки, несоответствия в технологии производства и т.д., которые не были выявлены до запуска массового производства автомобилей, потребуют устранения на втором этапе их жизненного цикла. При этом своевременность и качество работ по устранению производственных дефектов напрямую влияют на ресурс изделий в эксплуатации.

Второй этап жизненного цикла автомобиля реализуют собственники, автотранспортные предприятия и организации, обеспечивающие поддержание машин в исправном техническом состоянии (рисунок 2.1) [18].

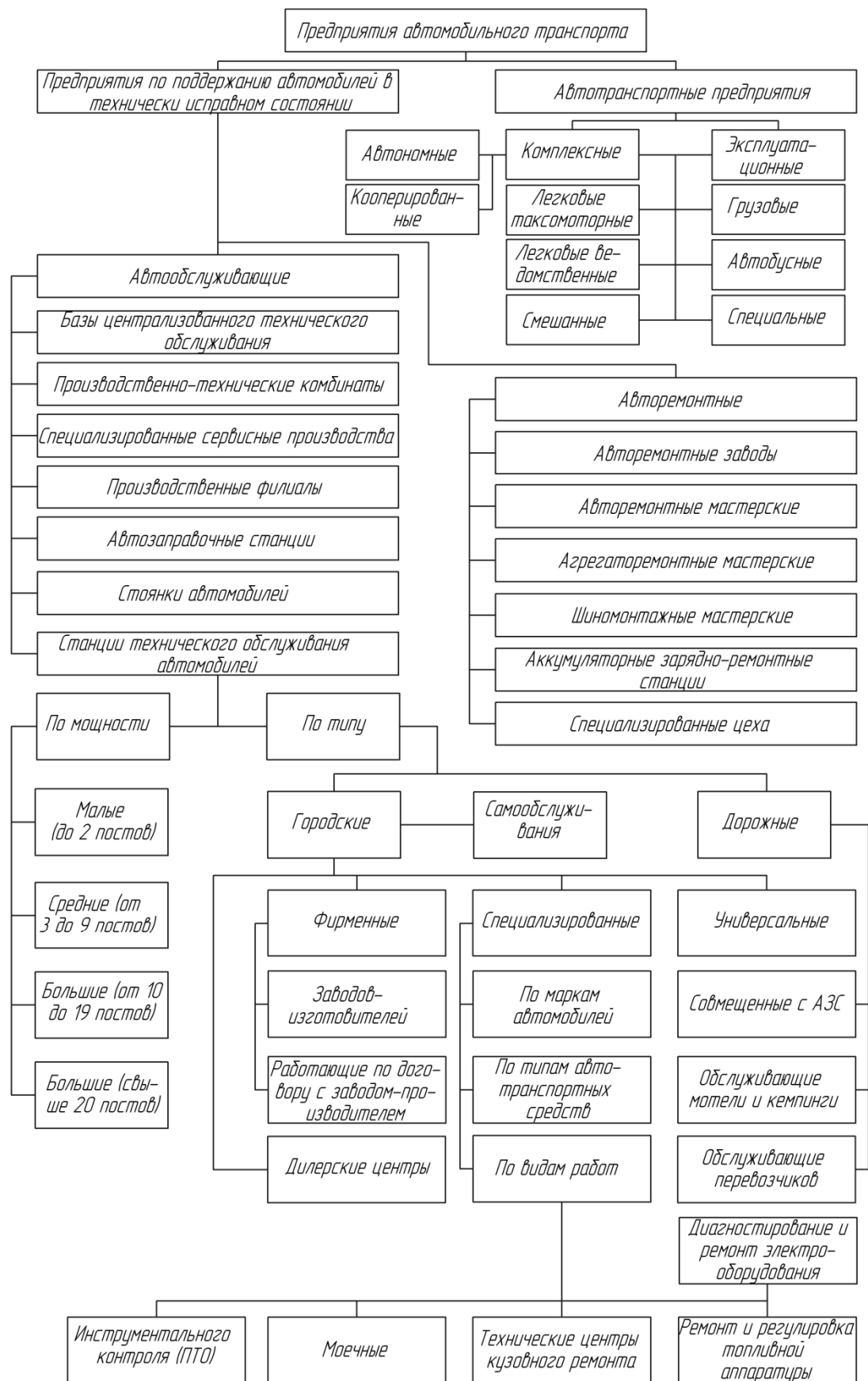


Рисунок 2.1 – Классификация предприятий автомобильного транспорта

Автотранспортные предприятия (АТП) предназначены для перевозки грузов или пассажиров. Данные предприятий помимо решения задачи организации транспортного процесса, обеспечивают выполнение ТО и ремонта эксплуатирующейся автомобильной техники и ее материально-техническое снабжение.

Классифицируются АТП по [18] следующая:

1) характеру перевозок и типу подвижного состава:

- легковые таксомоторные;
- легковые по обслуживанию учреждений и организаций;
- автобусные;
- грузовые;
- смешанные (выполняют грузовые и пассажирские перевозки);
- специальные (скорой медицинской помощи, коммунального обслуживания и другие).

2) целевому назначению, характеру производственно-хозяйственной деятельности, подчиненности и формам собственности:

- общего пользования (республиканских ведомств АТ, государственных концернов);
- ведомственные;
- фермерские хозяйства (автотранспортные подразделения);
- акционерные;
- частные и др.

3) организации производственной деятельности АТП (кроме автотранспортных служб предприятий сельского хозяйства) делятся на автономные и кооперативные.

Автономные АТП – самостоятельные предприятия, которые осуществляют транспортную работу, хранение и все виды ТО и ТР подвижного состава. Их размер зависит в основном от численности и типа подвижного состава.

Типаж автономных АТП:

- 1) грузовые – от 100 до 500 единиц подвижного состава;
- 2) автобусные – от 100 до 400 единиц подвижного состава;
- 3) легковые таксомоторные – от 200 до 1000 единиц подвижного состава;
- 4) автокомбинаты - от 600 до 1500 и более единиц подвижного состава;

5) специализированные.

Кооперативные АТП – осуществляют деятельность на основе централизации транспортной работы, а также полной или частичной специализации и кооперации работ по ТО и ТР подвижного состава.

Предприятия автомобильного транспорта, обеспечивающие поддержание и восстановление работоспособности транспортных машин разделяют на две группы: автообслуживающие и авторемонтные.

Автообслуживающие и авторемонтные предприятия являются специализированными и предназначены для оказания сервисных услуг по ТО и ремонту автомобилей. Следует отметить, что функции по организации перевозочного процесса, хранению, эксплуатации транспортных машин, обеспечению их всеми необходимыми материальными средствами возложены на собственника, в роли которого могут выступать физические и юридические лица.

Рассмотрим автообслуживающие предприятия более подробно.

Базы централизованного технического обслуживания (БЦТО) автомобилей – это самостоятельные предприятия или организации, входящие в состав объединений автомобильного транспорта или управление технологического транспорта [18]. В настоящее время название БЦТО нередко замещается термином технический центр. Данные автообслуживающие предприятия оказывают сервисные услуги по наиболее трудоемким видам технических воздействий, а именно диагностированию, ТО-2 и текущему ремонту транспортных машин, принадлежащих физическим и юридическим лицам, расположенным в районе деятельности БЦТО, в соответствии с заключенными договорами.

Мощность БЦТО определяется числом закрепленных за ней АТС, которое составляет от 800 до 5000 единиц коммерческого транспорта категории *M* и *N*. Рост парка транспортных машин индивидуальных перевозчиков, в собственности которых находятся одна или несколько списочных единиц, так же способствует высокому спросу на услуги таких предприятий.

По своему функциональному назначению производственно-технические комбинаты (ПТК) схожи с БЦТО, однако специализируются на ТО и текущем ремонте дизельных грузовых автомобилей определенных марок. В г. Владимире широко известны ОАО «ПТК

КАМАЗ» и ООО «АвтоСпецЦентр Владимир», которые специализируются на автомобилях марки КамАЗ и МАЗ соответственно.

Специализированные сервисные производства (СПС) – по своему назначению аналогичны БЦТО и ПТК, но отличаются узкой специализацией производства (ТР двигателей и агрегатов трансмиссии, электрооборудования, систем питания, кузовов и т.д.) и большой производственной программой, которая составляет от 200 до 1000 ремонтов в год [18].

Производственные филиалы создавались как структурное подразделение комплексных предприятий автомобильного транспорта. Следует отметить, что наряду с эксплуатационными филиалами существовали централизованные специализированные производства (ЦСП), которые обеспечивали ТО и ремонт АТС, а также его узлов и агрегатов. Специализация и кооперация производства позволяла существенно повысить эффективность эксплуатации транспортных машин, в том числе за счет сокращения простоев подвижного состава под техническими воздействиями.

Станции технического обслуживания (СТОА) предназначены для выполнения всех видов ТО и ремонта автомобилей, принадлежащих гражданам, а также индивидуальных предпринимателей и небольших предприятий и организаций. Кроме оказания сервисных услуг данные предприятия могут вести продажу новых и подержанных автомобилей, а так же запасных частей к ним.

По данным аналитического агентства «Автостат» структура рынка сервиса в Российской Федерации в 2015 г. (статистика по 64 регионам) выглядит следующим образом: всего насчитывается 46297 сервисных станций, из них – 9% (3991) – это официальные дилеры, 33% (15494) – независимые СТОА и 58% (26812) приходится на узкоспециализированные предприятия. Последние можно разделить на шиномонтажные предприятия (8869), автомойки (7988), тюнинг-ателье (2312), станции по кузовному ремонту (2839), точки по ремонту ходовой части (2290), ремонту электрики (1603), ремонту бензиновых двигателей (1569) и прочие [12].

Классификация СТОА показана на рисунке 2.1. Данные предприятия могут оказывать сервисные услуги по АТС различных типов и классов. Однако многие СТОА рассчитаны на ТО и ремонт легковых автомобилей, микроавтобусов и грузовиков особо малого класса.

Это обусловлено структурой автопарка Российской Федерации, т.к. более 90% транспортных машин относят к категории М1.

По назначению и размещению все предприятия автомобильного сервиса принято делить на городские и дорожные.

Городские СТОА ориентированы на рынок сервисных услуг, формируемый за счет обращений автомобилистов в городах и населенных пунктах. Они имеют относительно постоянную клиентуру и выполняют, как правило, комплексное обслуживание транспортных машин.

Городские станции обслуживания по мощности можно разделить на четыре основных типа: особо малые, малые, средние и большие. Мощность СТОА определяется числом рабочих постов. С увеличением числа рабочих постов на предприятии формируется производственная структура со специализацией подразделений по видам технических воздействий.

Городские СТОА могут быть универсальными, т.е. обеспечивать выполнение всех видов технических воздействий, предусмотренных сервисной книжкой по автомобилям различных марок и классов, и специализированными. Специализированные городские СТОА ориентированы на проведение ТО и ремонта автомобилей определенных марок или классов. Кроме этого, возможна специализация по видам работ, например, ремонт кузовов, топливной аппаратуры, электрооборудования и т.д.

С ростом уровня автомобилизации населения в Российской Федерации нашли широкую популярность фирменные СТОА, а так же дилерские центры. Фирменные СТОА ориентированы на ТО и ремонт автомобилей определенной марки. Специализация предприятий системы «Автотехобслуживание» по марке АТС является эффективной мерой конкурентной борьбы между ними на рынке сервисных услуг. Фирменные СТОА заключают договора с заводом-изготовителем автомобилей, что дает им право гарантийного обслуживания и ремонта транспортных машин в эксплуатации. Автозаводы передают таким предприятиям всю необходимую технологическую документацию для реализации производственного процесса.

Дилерские центры в отличие от фирменных СТОА работают на рынке сервисных услуг, выполняя все требования, изложенные в дилерском стандарте и предъявляемые предприятиям дилерской сети:

реализация рыночной и технической политики производителя, использование технологии и сертифицированного оборудования, оригинальных запасных частей и символики, фирменного программного обеспечения. [8] Дилерские предприятия должны иметь три функциональных зоны «Салон-Склад-Сервис», что в полной мере реализует концепцию «Забота о клиенте».

В последние годы в сфере «Автотехобслуживание» широко востребованы сервисные услуги специализированных СТОА. Это объясняется тем, что такие предприятия выполняют технические воздействия высокого качества в максимально короткие сроки. Нередко потребитель просто вынужден прибегать к услугам таких предприятий ввиду отсутствия альтернативы на рынке. Среди таких предприятий наибольшей популярностью пользуются: станции инструментального контроля (пункты технического осмотра автомобилей), автомойки, шиномонтажные пункты, технические центры кузовного ремонта, а так же ремонта топливной аппаратуры и электрооборудования. В крупных городах существуют специализированные СТО по антикоррозийной защите кузовов АТС. Рассмотрим эти предприятия более подробно.

Станции инструментального контроля (пункты технического осмотра) - специализированные комплексные диагностические центры, аккредитованные Российским союзом автостраховщиков (РСА), оборудованные полным комплектом диагностического оборудования, сертифицированного в соответствии с требованиями Росстандарта для целей технического контроля автомобилей и проверки их на предмет соответствия требованиям стандартов и технических условий [8]. В Российской Федерации деятельность пунктов технического осмотра (ПТО) регламентирована Федеральным законом от 1 июля 2011 г. N 170-ФЗ "О техническом осмотре транспортных средств и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" (с изменениями и дополнениями).

Автомойки оказывают услуги по мойке и уборке АТС, а так же выполняют работы по химчистке салона и полировке лакокрасочного покрытия кузова. Данные предприятия очень востребованы автомобилистами, т.к. многие из них не имеют собственного гаража для хранения автомобиля и проведения несложных технических воздействий. Для расширения спектра оказываемых услуг автомойки могут иметь

посты шиномонтажа. Современные автозаправочные станции (АЗС) также располагают помещениями для выполнения уборочно-моечных работ.

Технические центры кузовного ремонта - это специализированные предприятия, которые предназначены для восстановительного ремонта автомобильных кузовов и их окраске. Спектр услуг достаточно широк: оценка степени повреждения автомобиля и формирование сметы работ, разборка и сборка кузовов, проверка и восстановление его геометрии, жестяницкие, арматурные работы, подготовка к окраске и нанесение лакокрасочного покрытия. Специализация данных предприятий создает предпосылки работы по договорам со страховыми компаниями и малыми по мощности фирменными и дилерскими предприятиями. В настоящее время спрос на сервисные услуги рассматриваемых предприятий очень высок и объясняется тем, что работы трудоемки, требуют высокой квалификации исполнителей и соответствующего оборудования и оснастки. Центры восстановительного ремонта кузовов имеют различную мощность, определяемую количеством рабочих постов и степенью оснащённости технологическим оборудованием. Как правило, данные предприятия имеют посты кузовного ремонта, оснащенные стапелем для проверки и правки геометрических параметров кузова АТС, а также окрасочную камеру, в которой проводят частичную, наружную и полную окраску транспортных машин.

Дорожные СТОА предназначены для оказания технической помощи транзитным АТС, которые требуют устранения линейных отказов. Данные предприятия имеют случайную клиентуру. На базе дорожных СТОА могут функционировать автозаправочная станция (АЗС) и (или) мотель. Наиболее востребованы услуги: мойки АТС и уборки его салона, работы по ремонту топливной аппаратуры и электрооборудования, а также шинный сервис. Территориально дорожные СТОА размещают в непосредственной близости к автомобильным дорогам с высокой интенсивностью движения АТС или на автомагистралях. Именно интенсивность движения транспортных машин определяет суточное число заездов автомобилей и мощность таких предприятий. Как правило, станции имеют от двух до шести рабочих постов. В случае прохождения крупных автотрасс федерального значения через населенные пункты, например, Лакинск или Петушки



Владимирской области, дорожная СТОА может функционировать еще и как городская, удовлетворяя спрос на сервисные услуги автолюбителей, проживающих в указанных городах.

Рост уровня автомобилизации населения и высокий спрос на сервисные услуги способствуют развитию станций самообслуживания. На таких предприятиях собственник автомобиля за определенную плату арендует рабочее место и необходимые инструменты для самостоятельного выполнения работ по ТО и ТР, а также получает квалифицированные консультации специалистов. Посты самообслуживания могут быть при городских и дорожных СТО, а в перспективе - на специально организуемых для этих целей станциях самообслуживания [18], которые очень популярны за рубежом и в крупных городах Российской Федерации.

Станции самообслуживания по назначению можно разделить на два типа — для ТО малого объема и ТО и ТР большого объема с применением диагностического оборудования.

АЗС (автозаправочные станции) – предназначены для заправки автомобилей топливом и эксплуатационными материалами (масла, охлаждающая и незамерзающая жидкость и т.д.), а также для подкачки шин. В частности, газобаллонные автомобили, работающие на сжиженном газе, заправляются на автомобильных газонаполнительных станциях (АГНС), а работающие на сжатом природном газе – на газонаполнительных компрессионных станциях (АГНКС). АЗС классифицируются: городские и дорожные.

Мощность АЗС определяется их пропускной способностью и зависит от количества заправок в сутки (для городских АЗС от 150 до 1000 заправок, для дорожных от 1000 до 15000).

Кроме заправки автомобилей топливом и маслами АЗС предлагают клиентам сервисные услуги: подкачивание шин, очистку салона, доливку охлаждающей жидкости, продажу некоторых запасных частей и принадлежностей для ухода за автомобилем. Имеют место АЗС и с большим объемом предоставляемых услуг. АЗС с функциями обслуживания автомобилей получили широкое распространение за рубежом. Например, в США на АЗС выполняется около 16% всех работ по ТО и ТР автомобилей. Примерно 70% всех АЗС в США, а их более 200 тыс., выполняют работы по ТО и ТР [18].

Стоянки – предназначены для открытого и закрытого хранения подвижного состава, но в отдельных случаях могут включать здания и сооружения для мойки, ТО и ремонта автомобилей. Стоянки классифицируют:

- общего пользования (для хранения легковых автомобилей, принадлежащих населению);
- кооперативные;
- постоянного хранения автомобилей (в жилой застройке);
- временного хранения автомобилей (у общественных, административных, торговых зданий и сооружений).

Размер стоянок составляет от 10 до 500 и более автомобиле - мест. В настоящее время в городах строят многоэтажные надземные и подземные парковки, где можно оставить АТС на хранение. Необходимость в многоуровневых стоянках связана с нехваткой площадей под застройку.

Также к автообслуживающим предприятиям относятся пассажирские автостанции и автовокзалы, грузовые автостанции и терминалы, мотели и кемпинги. Они предназначены для обслуживания пассажиров и обработки грузов.

При достижении АТС предельного состояния оно не в состоянии выполнять транспортную работу или его эксплуатация сопряжена с высоким риском возникновения дорожно-транспортного происшествия (ДТП) по техническим причинам и экономически не целесообразна. В этом случае транспортная машина подлежит списанию или капитальному ремонту. Согласно ОНТП 01-91 капитальный ремонт предусмотрен только для автобусной техники, при этом ресурс восстановленной машины должен быть не менее 80% от установленного заводом-изготовителем. Возможен капитальный ремонт агрегатов, т.к. при достижении транспортной машиной предельного состояния не все его узлы и агрегаты выработали свой ресурс.

Капитальный ремонт АТС, его узлов и агрегатов проводят на авторемонтных предприятиях, которые считаются специализированными: авторемонтные заводы; авторемонтные мастерские; агрегатно-ремонтные заводы; шиноремонтные мастерские; аккумуляторные зарядно-ремонтные станции; специализированные цехи и т.д.

Авторемонтные заводы осуществляют полный капитальный ремонт АТС и отличаются большой годовой производственной про-

граммой. На современных предприятиях капитальный ремонт автомобилей и агрегатов ведется индустриальным методом, при котором используются средства механизации и автоматизации трудоемких процессов: мойки, дефектовки, сборки, окраски, сушки и испытания изделий [18].

Агрегато-ремонтные заводы проводят обезличенный ремонт агрегатов АТС. Данные заводы на основе договоров с предприятиями автотранспортной отрасли комплектуют большие партии подлежащих ремонту однотипных изделий. Это позволяет использовать в производстве средства механизации и автоматизации для повышения его эффективности.

Авторемонтные мастерские специализируются на капитальном ремонте транспортных машин и их агрегатов, но в отличие от заводов имеют небольшую производственную программу. Это ограничивает использование средств автоматизации производственных процессов трудоемких операций.

Шиномонтажные мастерские оказывают услуги по монтажу и демонтажу шин, балансировке колес, а так же устранение повреждений шин и дисков колес. Производственная программа рассматриваемых предприятий носит ярко выраженный сезонный характер. В весенний и осенний периоды спрос на услуги максимальный и обусловлен заменой шин, пригодных для летней или зимней эксплуатации.

Аккумуляторные зарядно-ремонтные станции специализируются на ремонтах и восстановлении аккумуляторных батарей (АКБ), в том числе, их зарядке. Необходимость эксплуатации АТС с ближним светом фар является причиной повышенных нагрузок на систему энергоснабжения. Генераторная установка не всегда способна обеспечить всех потребителей электрической энергии, поэтому возникает разряд АКБ. Таким образом, постоянный разряд батареи способствует потере ею пусковых характеристик. В конечном итоге АКБ потребует зарядки, которую обеспечивают аккумуляторные зарядно-ремонтные станции. Вместе с тем, массовое внедрение в конструкцию АТС необслуживаемых батарей, а так же доступность в розничной сети доступных по цене пуско-зарядных устройств связаны с постепенным исчезновением спроса на услуги рассматриваемых предприятий, что вынуждает их покинуть рынок сервисных услуг.

## 2.2. Состав и структура предприятий автотранспортной отрасли

### 2.2.1 Понятие производственно-технической базы предприятия и формы ее развития

Выполнение специализированных работ по системам АТС, связанных с их диагностированием, проведением крепежных, смазочных и регулировочных работ, а так же ремонтом невозможно без соответствующего оборудования, инструмента, производственных зон и участков, т.е. без производственно – технической базы предприятия.

Таким образом, под производственно – технической базой (ПТБ) предприятий автомобильного транспорта понимают совокупность зданий, сооружений, оборудования, технологической оснастки и инструмента для их ТО, ТР и хранения подвижного состава.

В работе [9] представлена следующая структура основных производственных фондов АТП (см. таблицу 2.1).

Таблица 2.1 – Структура основных производственных фондов АТП

Вид объекта	Доля в общем объеме, %
Здания	25
Сооружения	4
Машины, оборудование, инструмент	10
Транспортные средства	61

Для АТП доля зданий, сооружений, машин, оборудования и инструмента в структуре основных производственных фондов должна составлять не менее 50%, в противном случае оснащенность и уровень механизации производственных процессов ТО и ТР не соответствуют современным требованиям.

Необходимо отметить, что в структуру основных производственных фондов СТОА транспортные средства не входят, т.к. их производственно-хозяйственная деятельность связана с оказанием сервисных услуг, а не с транспортными перевозками.

Рассмотрим более подробно каждую составляющую ПТБ предприятий автомобильного транспорта.

К зданиям относят производственные, административные, бытовые и складские помещения, а также крытые и подземные стоянки

автомобилей. На современных предприятиях автотранспортного комплекса для уменьшения их стоимости находят применение здания, построенные из легких модульных конструкций. Несущий каркас таких зданий выполнен из стандартного металлического профиля или железобетона и для унификации имеет стандартную сетку колонн размерностью 12x12 м или 12x18 м. Стены и внутренние перегородки изготавливают из сэндвич-панелей толщиной 100-150 мм. Такой способ строительства промышленных зданий в два-три раза дешевле капитального строительства и требует гораздо меньше времени на их возведение.

Сооружения представляют собой обустроенные открытые стоянки автомобилей, навесы, площадки и дороги на территории предприятия, имеющие асфальто-бетонное или другого вида покрытие, хранилища топлива, водонапорные башни и водохранилища.

При эксплуатации АТС в условиях холодного климата открытая стоянка АТП может иметь централизованный подогрев силового агрегата каждого автомобиле-места хранения.

На территории предприятий автотранспортного комплекса помимо стоянок подвижного состава должны быть предусмотрены площадки для хранения транспортных машин клиентов и сотрудников.

Заправка топливом автомобильной техники на АТП может быть осуществлена из собственных хранилищ, что намного выгоднее для организации ввиду закупок нефтепродуктов по оптовым ценам. Кроме того, упрощается процесс учета и контроля потребления топлива подвижным составом.

Водонапорные башни и водохранилища необходимы для снабжения предприятий водой для производственных и технических нужд, а так же их очистки после потребления. Вода используется для выполнения уборочно-моечных работ АТС, а также в процессе дефектовки узлов и агрегатов при их ремонте. Кроме того, ремонтные и вспомогательные производственные рабочие потребляют воду для личной гигиены в конце рабочей смены.

Передачными устройствами являются наружные электросети, трубопроводы, силовые машины (электродвигатели, передвижные электростанции, компрессоры), а также вычислительная техника.

Тепло-, водо- и энергоснабжение предприятий автотранспортной отрасли осуществляется преимущественно от внешних городских

сетей. В исключительных случаях и при значительном удалении от существующих коммуникаций организации имеют свои тепловые узлы, силовые трансформаторы и системы подачи воды из скважин и колодцев для водоснабжения.

Силовые машины являются источником механической энергии технологического оборудования на предприятиях автотранспортного комплекса, используемых для реализации основного и вспомогательного производства.

Электронно-вычислительные машины и компьютерная техника используется на АТП и СТОА для организации рабочего процесса на автоматизированном рабочем месте (АРМ). Соединение АРМов в сеть позволяет обеспечить оперативное управление производством на предприятии и быстро решать важные производственные задачи.

Оборудование это совокупность механизмов, станков, приборов и устройств, необходимых для выполнения определенных работ.

Подразделяется на:

- технологическое - предназначенное и специализированное для выполнения работ по ТО и ремонту автомобилей (гайковерты, механизированные съемники):

- подъемно-осмотровое (канавные, двух-, четырех- и шестистоечные подъемники) и подъемно-транспортное (тележки, тельферы, трансмиссионные стойки и др.);

- контрольно-диагностическое, используемое при инструментальном контроле технического состояния АТС (люфтомеры, тормозные стенды, мотортестеры, газоанализаторы и др.);

- смазочно-заправочное (воздухо- и маслораздаточные колонки, баки для сбора масла, маслonaгнетатели и т.п.);

- моечно-уборочное (моечные машины, аппараты мойки высокого давления, пылесосы, очистные сооружения и др.);

- шиномонтажное (шиномонтажные и балансировочные стенды, установки для правки колесных дисков, вулканизаторы и т.п.);

- окрасочное (диспенсеры, окрасочные камеры, стапели и др.);

- универсальное (общего назначения), используемое при сервисе автомобилей: станки, прессы, сварочное оборудование, кран-балки.

Поддержание автомобилей в технически исправном состоянии во многом определяется уровнем развития ПТБ предприятий автомобильного транспорта. Оснащение предприятий современным техно-

логическим оборудованием, включая средства диагностирования, позволяет своевременно обнаружить и устранить технические неисправности транспортных машин. Средства механизации и автоматизации производства ТО и ремонта существенно повышают его эффективность, снижая время простоя подвижного состава, обеспечивая требуемый уровень их технической готовности.

В работе [10] отмечается, что в настоящее время уровень развитие ПТБ предприятий автомобильного транспорта не соответствует темпам роста парка автомобилей. Ежегодный прирост парка АТС на 3-5% привел к тому, что в среднем в Российской Федерации обеспеченность АТП производственными площадями составляет 50-65%, постами для ТО и ТР 60-70% от норматива, а уровень оснащенности производства средствами механизации процессов ТО и ТР менее 30%. В сложившихся условиях наблюдается увеличение продолжительности простоев автомобилей в ожидании ТО и ТР и рост удельных эксплуатационных затрат на поддержание их технически исправном состоянии.

Специалисты предлагают следующие варианты развития производственно-технической инфраструктуры предприятий автомобильного транспорта [10]:

- 1-й вариант – совершенствование существующей ПТБ без существенного изменения ее структуры и принципов функционирования. При этом, может быть предусмотрена реконструкция и техническое перевооружение предприятия с доведением его технической оснащенности до нормативов, специализация и кооперация по проведению ТО и ТР, частичная кооперация с авторемонтными заводами, совершенствование методов управления предприятием;

- 2-й вариант – создание развитой системы специализации и кооперации производства ТО и ТР главным образом для автотранспорта общего пользования. При этом предусматривается специализация и кооперация АТП и ремонтных заводов и доведение ее до оптимальной степени;

- 3-й вариант – организация ПТБ на основе специализации и кооперации производства на региональном уровне. По существу это новое строительство сети АТП и автообслуживающих предприятий.

Последний вариант развития ПТБ наиболее эффективен, но связан с большими объемами капитального строительства и требует зна-

чительных капитальных вложений, что с экономической точки зрения нецелесообразно. Реальным и экономически оправданным путем развития ПТБ является последовательная реализация рассмотренных выше вариантов. Выполнение каждого из них способствует постепенному росту рентабельности предприятий, накоплению капитала для последующего развития, росту кооперативных связей и постепенному достижению показателей 3-го варианта развития.

Развитие ПТБ предприятий автотранспортного комплекса может осуществляться в результате нового строительства, расширения, реконструкции и технического перевооружения. Более детально рассмотрим указанные формы развития основных производственных фондов АТП и СТОА.

Новое строительство зданий и сооружений предприятия производится на новых площадях по утвержденным в установленном порядке проектам в случаях возникновения большого стабильного спроса на техническое обслуживание автомобилей для СТОА и транспортные услуги для АТП, а близлежащие организации не справляются с возросшими потоками даже в случаях их расширения и реконструкции.

Необходимость строительства новых АТП может быть вызвана формированием большого объема перевозок, необходимых при строительстве промышленных (заводов, фабрик) и (или) гражданских объектов (дома, микрорайоны, населенные пункты), налаживании новых экономических связей и т.д. При этом проектирование и строительство предприятий системы «Автотехобслуживание» позволит удовлетворить спрос на сервисные услуги по ТО и ТР автомобильной техники автовладельцев указанных новых объектов. Однако новые СТОА могут быть специализированными по маркам или видам работ и ранее не существовать, что создавало определенные сложности с проведением технических воздействий по транспортным машинам до ввода данных организаций в эксплуатацию.

Расширение действующих предприятий автомобильного транспорта связано со строительством по утвержденному проекту второй и последующих очередей предприятия, дополнительных производственных комплексов, строительством новых или расширением существующих производственных помещений, вспомогательных и обслужи-



вающих производств и коммуникаций на территории организации или примыкающей к ней площади.

Расширение существующих СТОА или АТП производится при необходимости завершения строительства предприятия для доведения их мощности до проектной, а также при потребности в увеличении площадей и создании дополнительных мощностей в результате того, что проектная мощность организации исчерпана.

Реконструкция действующих предприятий автотранспортной отрасли представляет собой обновление фондов на новой технической и технологической основе, которое обеспечивает увеличение объема транспортной или сервисной услуги и повышение её качества. Развитие ПТБ в данной форме способствует повышению производительности труда и снижению себестоимости транспортной работы или нормо-часа работы при меньших капитальных вложениях и в более короткие сроки, чем при строительстве или расширении действующих предприятий.

Необходимо отметить, что при реконструкции предусматривается полное или частичное переустройство предприятия по единому проекту. Реконструкция может сопровождаться расширением парка АТС, строительством новых и расширением действующих объектов основного и вспомогательного или обслуживающего назначения, заменой морально устаревшего и физически изношенного оборудования, механизацией и автоматизацией производства, устранением диспропорции в технологических звеньях и вспомогательных службах предприятия.

Техническое перевооружение действующего предприятия предусматривает внедрение новой техники, а также реализацию других организационных мероприятий технического прогресса, направленных на обеспечение прироста объемов транспортной или сервисной услуги, улучшение её качества, повышение производительности, условий и организации труда. Необходимость технического перевооружения возникает при появлении новой транспортной техники, поскольку технологический процесс по её ТО и ремонту предусматривает использование современного технологического оборудования, а также повышение квалификации ремонтно-вспомогательных рабочих.

## 2.2.2 Основные этапы проектирования производственно-технической базы предприятий автотранспортной отрасли

Проектирование нового предприятия автомобильного транспорта, его реконструкция, расширение должно осуществляться по общим правилам проектирования промышленно-производственных предприятий.

В Российской Федерации для подготовки проектной документации следует руководствоваться Градостроительным кодексом Российской Федерации (ст. 48, 49) и Постановлениями Правительства Российской Федерации № 87 от 16 февраля 2008 г. «Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» и № 145 от 05.03.2007 г. «О порядке организации и проведения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий» (с изменениями от 29.12.2007 г., 16.02.2008 г.).

Исходные данные для подготовки проектной документации должны быть представлены в соответствии с Постановлениями Правительства Российской Федерации № 840 от 29.12.2005 г. «О форме градостроительного плана земельного участка», № 20 от 19.01.2006 г. «Об инженерных изысканиях для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства», № 83 от 13.02.2006 г. «Об утверждении Правил определения и предоставления технических условий подключения объекта капитального строительства к сетям инженерно-технического обеспечения и Правил подключения объекта капитального строительства к сетям инженерно-технического обеспечения».

Перед началом проектирования АТП или СТОА необходимо разработать задание на проект, которое, как правило, разрабатывается заказчиком с участием проектной организации на основании утвержденного технико-экономического обоснования и требований Положения об оценке качества проектно-сметной документации для строительства.

Для различных типов предприятия автотранспортного комплекса предусмотрена индивидуальная методика проведения технико-экономического обоснования его проектирования. Для предприятий системы «Автотехобслуживание» проводится маркетинговый анализ

рынка сервисных услуг, в результате которого устанавливается его емкость и доля АТС, обслуживающихся на конкурирующих СТОА. Основными исходными данными для проведения маркетингового исследования являются:

- численность жителей региона в текущий момент и в перспективе, чел.;
- насыщенность региона автомобилями в текущий момент и в перспективе, авт./1000 жит.;
- динамика изменения насыщенности региона автомобилями по годам;
- доля владельцев автомобилей, пользующихся услугами СТОА в текущий момент и в перспективе, %;
- среднегодовой пробег автомобиля, км;
- средняя наработка автомобиля на обращение на СТОА или межсервисный интервал, км;
- годовой спрос на услуги по ТО и ремонт АТС в регионе (на конкурирующих предприятиях) в текущий период;
- динамика изменения годового спроса на услуги по ТО и ремонт АТС в регионе на конкурирующих предприятиях по годам;
- возможное увеличение числа обращений с учетом развития конкурирующих предприятий;
- удовлетворение спроса в сервисной услуге, %.

Число комплексно-обслуживаемых автомобилей, условно прикрепленных к проектируемой СТОА, или годовое число заездов на неё является основным результатом технико-экономического обоснования проектирования предприятий системы «Автотехобслуживание».

Методика технико-экономического обоснования проектирования грузовых и пассажирских АТП предполагает определение потребного числа списочных единиц подвижного состава исходя из объемов перевозок и расстояния между корреспондирующими точками. При этом особое внимание уделяется выбору типа и класса АТС для реализации транспортного процесса.

Объем перевозимых грузов при проектировании нового АТП, как правило, задается проектировщику заказчиком или устанавливается из существующей потребности промышленных предприятий, с которыми у транспортной организации будут заключены договора.

При проектировании пассажирских АТП необходимо исследование пассажиропотоков маршрутной сети. Проводя их анализ, выявляют маршруты с максимальной концентрацией пассажиров в «часы пик» и проводят оценку провозных возможностей автобусной техники для полного удовлетворения потребности пассажиров в перевозках. Если выявлено несоответствие, то принимается решение об увеличении транспортной техники на маршрутах или разрабатывается новый маршрут, который будет проходить через остановочные пункты с максимальным пассажиропотоком. Второй вариант предоставляет больше удобств для граждан, поскольку общественный транспорт становится альтернативой личному автомобилю, а это способствует снижению интенсивности движения АТС на улично-дорожной сети населенных пунктов, снижая вероятность образования заторов и экологическую нагрузку на окружающую среду.

Разработка маршрутов, по которым будет осуществляться перевозочный процесс важный этап технико-экономического обоснования проектирования АТП. Проектировщику следует минимизировать непроизводительные холостые пробеги подвижного состава, а также максимально эффективно использовать провозные способности АТС.

Таким образом, технико-экономическое обоснование проектирования АТП позволяет установить тип и марку подвижного состава, их количество для реализации транспортного процесса, маршруты движения, проходящие через корреспондирующие точки и средний суточный пробег транспортных машин.

Затем приступают к формированию задания на проектирование. Обычно в нем содержатся следующие сведения:

- основание для проектирования – соответствующий приказ или постановление;
- основные технико-экономические показатели, которые должны быть достигнуты;
- назначение и функции предприятия;
- место его строительства;
- сроки, очередность, стадийность и стоимость строительства;
- источники энергоснабжения, водоснабжения и пр.

Степень детализации сведений в задании на проектирование может быть различной. Оно может содержать подробную характеристику проектируемого предприятия (назначение, режим работы, про-

изводственные возможности, кооперация и т.п.) или только указание о его назначении. В последнем случае необходимая детализация возлагается на проектную организацию и входит в состав проекта. Задание на проектирование утверждается инстанцией, утвердившей технико-экономическое обоснование проекта.

Проектирование предприятий автотранспортной отрасли может осуществляться в одну или две стадии. В одну стадию разрабатываются проекты для предприятий, строительство которых будет осуществляться по типовым или повторно применяемым проектам для технически несложных объектов, а также проектов реконструкции, расширения и технического перевооружения предприятий. Новое строительство или проектирование технически сложных объектов всегда проводится в две стадии.

Основные этапы технологического проектирования включают в себя:

- выбор исходных данных для технологического расчета;
- расчет производственной программы, объемов работ и численности рабочих;
- технологический расчет производственных зон, участков, складских и административно-бытовых помещений;
- разработка планировочных решений зданий производственного корпуса, административно-бытовых помещений, стоянок и др.;
- технико-экономическая оценка результатов технологического проектирования;
- подготовка технологических заданий для разработки строительной, санитарно-технической, сметной и экономической частей проекта.

Экономическая часть проекта позволит рассчитать потребный объем инвестиций для его реализации, себестоимость транспортной или сервисной услуги и расчетный срок окупаемости объекта. В сложившихся экономических условиях инвесторы отдадут предпочтение проектам с небольшими сроками окупаемости, как правило, не превышающими срок в 5 лет.

После выполнения всех этапов технологического проектирования и его экономической оценки приступают к процедуре государственной экспертизы документов территориального планирования, про-

ектной документации, результатов инженерных изысканий по объектам строительства, реконструкции, капитального ремонта.

В ходе экспертизы проводится оценка проектной документации на соответствие требованиям технических регламентов, в том числе санитарно-эпидемиологическим, экологическим требованиям, требованиям государственной охраны объектов культурного наследия, требованиям пожарной, промышленной, ядерной, радиационной и иной безопасности, а также результатам инженерных изысканий. При проведении государственной экспертизы результатов инженерных изысканий осуществляется оценка их соответствия требованиям технических регламентов. Следует отметить о необходимости оценки соответствия сметной стоимости объектов, нового строительства, реконструкции, технического перевооружения или расширения для подтверждения объемов инвестиций на проект. В результате выдаются заключения государственной экспертизы по результатам ее проведения, которые подтверждают обоснованность и правильность принятых проектных решений. Таким образом, проект будущего предприятия утверждается.

После государственной экспертизы осуществляют поиск инвесторов и приступают к реализации проекта. В зависимости от сложности проектируемого объекта строительно-монтажные работы могут потребовать от одного до двух лет, по завершению которых предприятие вводят в эксплуатацию и оно начинает свою производственно-хозяйственную деятельность.

### **Контрольные вопросы**

- 1 Назовите основные этапы жизненного цикла АТС?
- 2 С какой периодичностью производители автомобильной техники разрабатывают платформу нового АТС?
- 3 Как классифицируют АТП по характеру перевозок и типу подвижного состава?
- 4 В чем отличие автономного АТП от кооперативного?
- 5 С какой целью создаются автообслуживающие и авторемонтные предприятия?
- 6 Дайте определение термину «коммерческий транспорт».

7 Какие работы выполняют на базах централизованного технического обслуживания автомобилей?

8 В чем отличие базы централизованного технического обслуживания автомобилей от производственно-технических комбинатов?

9 Приведите классификацию станций технического обслуживания автомобилей.

10 Какова доля дилерских предприятий на рынке сервисных услуг?

11 В чем отличие дорожных СТОА от городских?

12 Чем определяется мощность СТОА?

13 Как специализируются городские СТОА?

14 Какие три функциональных зоны должны иметь дилерские предприятия?

15 Каким документом регламентирована деятельность пунктов технического осмотра?

16 Назовите работы, которые проводят в производственных помещениях технических центров кузовного ремонта автомобилей?

17 Перечислите наиболее востребованные работы на дорожных СТОА?

18 Чем обусловлен высокий спрос на посты самообслуживания на предприятиях автомобильного сервиса?

19 Чем определяется мощность автозаправочных станций?

20 Какие услуги предоставляет клиентам современная автозаправочная станция?

21 Какой метод капитального ремонта автомобилей и агрегатов используется на современных авторемонтных предприятиях?

22 Что понимают под производственно-технической базой предприятия?

23 Какова структура основных производственных фондов АТП?

24 Назовите формы развития производственно-технической базы предприятий автотранспортного комплекса.

25 В чем сущность реконструкции ПТБ?

26 Назовите основные этапы проектирования ПТБ предприятий автотранспортной отрасли.

27 С какой целью проводят государственную экспертизу проектных решений?

## **Глава 3 - Производственная инфраструктура предприятий автотранспортной отрасли**

### **3.1 Производственная система и структура предприятия**

В работе [6] дается определение производственной системы, под которой понимается упорядоченная совокупность элементов и частей, обладающих постоянной взаимосвязью, функционирующая с целью создания (производства) определенной продукции, выполнения работ или оказания услуг при условии подчинения каждого элемента общей цели системы.

Предприятия автотранспортной отрасли не выпускают продукцию, поскольку оказывают транспортные или сервисные услуги, а также хранение подвижного состава.

Для производственной системы характерны следующие признаки:

- наличие людей, машин, природной среды и внешних возмущающих отклонений;
- в структуре имеются производственные подразделения (подсистемы), которые призваны решать определенные задачи в достижение генеральной цели;
- наличие генеральной цели функционирования и критериев эффективности её достижения;
- иерархическая структура управления производственными подразделениями с вертикальными и горизонтальными связями между ними;
- большое число и разнообразие связей;
- движение больших трудовых, материальных и информационных потоков между подсистемами.

Производственные системы можно классифицировать по следующим признакам [6]:

- а) по целевому назначению: производство продукции, оказание услуг, выполнение работ;
- б) по сложности структуры: простая, сложная, очень сложная;
- в) по стабильности поведения: статическая, динамическая;
- г) по стабильности структуры: с постоянной структурой, с переменной структурой;



д) по иерархическому уровню: производственное объединение, предприятие, производство, цех, участок, рабочее место.

Каждая производственная система имеет структуру. Производственная структура это состав подразделений, входящих в данное производственное звено, а также характер их взаимосвязи. В настоящее время различают производственную структуру предприятия, цеха и участка.

В состав производственной структуры предприятия входят производственные подразделения основного и вспомогательного производства, а также обслуживающие хозяйства производственного назначения. Для успешного функционирования выше указанных структурных подразделений имеются производственные связи и служба управления производством.

Необходимо отметить, что структура предприятия и его подразделений зависит от цели и задач производственно-хозяйственной деятельности.

Производственная структура цеха – это состав производственных участков и их взаимосвязь. В свою очередь в производственную структуру участка входят рабочие места, охваченные организационно-управленческой связью.

### 3.2 Производственная структура автотранспортных предприятий

Под производственной структурой АТП понимают совокупность подвижного состава, реализующего транспортный процесс, и подразделений (цехов, участков, зон и т.п.), деятельность которых направлена на хранение транспортных машин и выполнение комплекса необходимых ремонтно-профилактических работ по поддержанию и восстановлению их работоспособности.

Основное производство на АТП это перевозочный процесс, оценочным критерием функционирования которого является объем перевозок. Организацией перевозок занимается служба эксплуатации.

Ввиду того, что выполнение транспортной работы требует технически исправного подвижного состава, вспомогательное производство АТП реализует техническое обслуживание и текущий ремонт транспортных машин. Эти задачи возложены на техническую службу. Коэффициент технической готовности автомобильного парка, под ко-

торым понимают отношение числа исправных АТС к их общему количеству, является основным оценочным показателем функционирования вспомогательного производства.

Обслуживающее производство АТП – это служба главного механика и энергетика, служба подсобно-вспомогательных работ (уборка помещений, территории и т. п.), службы управления.

Каждая служба имеет своих исполнителей. Эти функциональные подразделения нуждаются в информации о поведении своего объекта управления. Получаемая информация требует анализа, а в случае отклонения от нормы — воздействия путем принятия решения, которое реализует служба управления.

Типовая организационно-производственная структура АТП показана на рисунке 3.1.

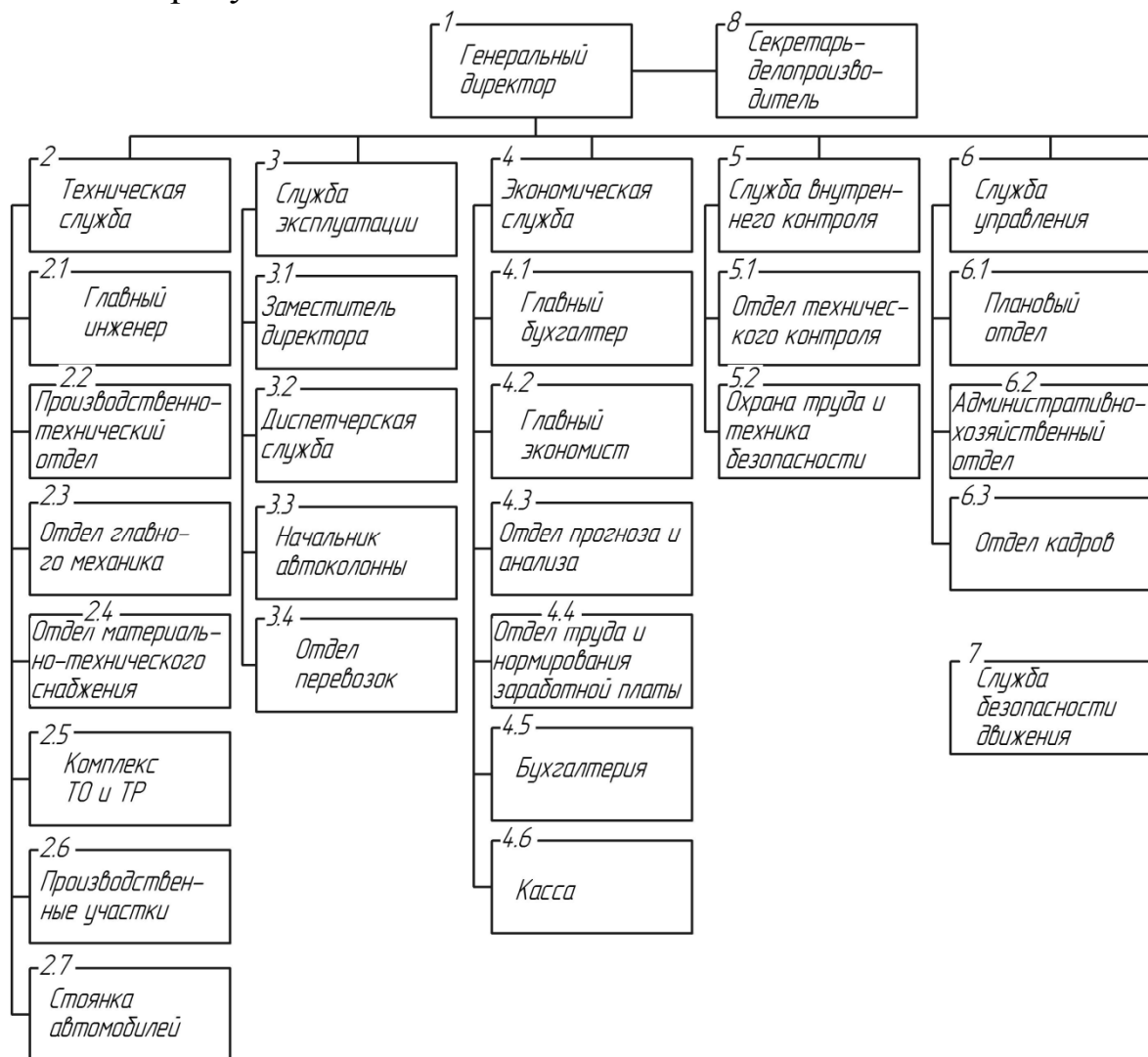


Рисунок 3.1 - Типовая организационно-производственная структура АТП

Служба эксплуатации, возглавляемая начальником эксплуатации-заместителя директора АТП, организует автомобильные перевозки грузов или пассажиров с установленными планами и заданиями, а также обеспечивают наиболее рациональное использование автомобильной техники.

Оперативное руководство работой подвижного состава на линии с момента выпуска его на линию до возвращения в АТП реализует диспетчерская группа. Возможно централизованное и децентрализованное управление перевозками. При децентрализованной системе каждое предприятие самостоятельно организует и планирует автомобильные перевозки, т.е. предприятие имеет свою диспетчерскую службу. При централизованной системе управления предусмотрена единая диспетчерская служба, которая планирует работу и перевозки грузов или пассажиров для каждой автоколонны, если АТП имеет в парке более 150 списочных единиц.

Диспетчерская группа разрабатывает суточный план перевозок, выдает водителям и принимает от них путевые листы, информирует об особенностях выполнения транспортной работы и погодных условиях, наблюдает за своевременным выходом автомобилей на линию, а в случае необходимости может переключать транспортные машины с одной работы на другую, изменять маршруты, обеспечивая этим более производительную работу подвижного состава.

Техническая служба, под руководством главного инженера - заместителя директора АТП, обеспечивает хранение подвижного состава, организует ТО и ремонт с целью поддержания транспортных машин в технически исправном состоянии и отвечает за выпуск автомобильной техники согласно схеме (рисунок 3.2) [7]. Кроме того, она организует техническую помощь при возникновении линейных отказов в момент выполнения транспортной работы, контролирует техническое состояние АТС при возвращении их с линии и реализует мероприятия по снабжению и рациональному использованию горюче-смазочных материалов, запасных частей и автомобильных шин.

Производственно-технический отдел (ПТО) технической службы АТП разрабатывает графики технического обслуживания подвижного состава и обеспечивает их выполнение, ведет учет автомобилей, занимается техническим нормированием. Сотрудники отдела разрабатывают и внедряют новую технику и технологии производственных

процессов, организуют рационализаторскую и изобретательскую работу, составление технических нормативов и инструкций.

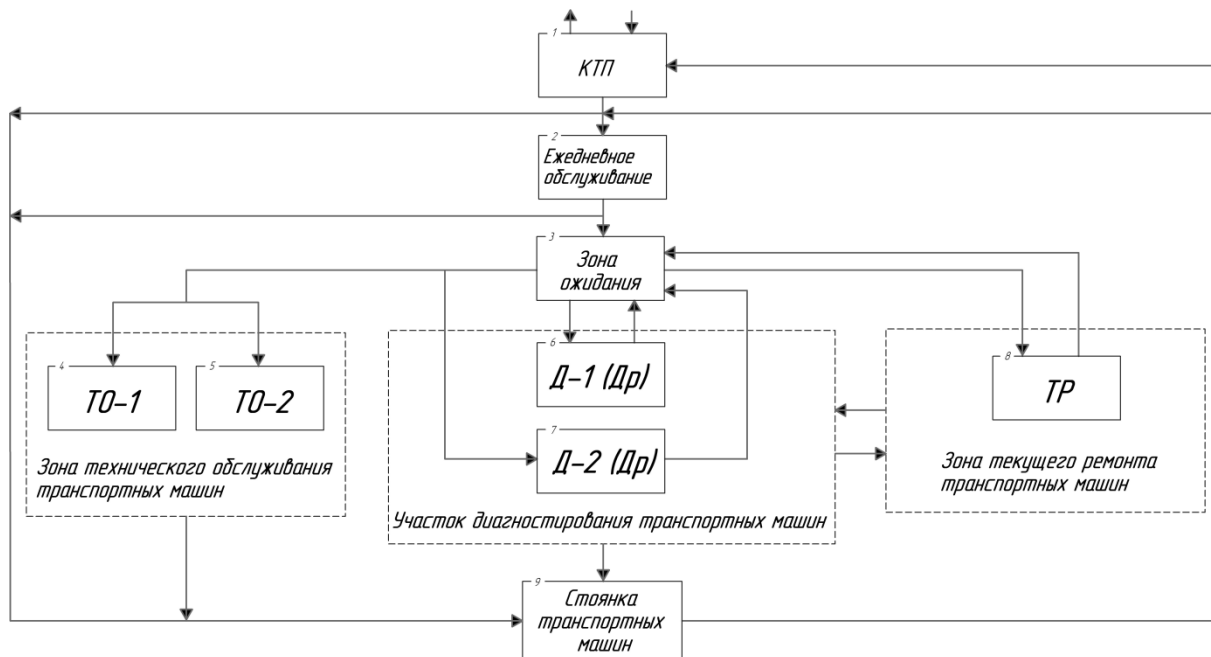


Рисунок 3.2 - Схема технологического процесса ТО и ТР АТС на АТП с применением средств диагностирования:

КТП – контрольно-технический пункт; ЕО – ежедневное обслуживание АТС; ТО-1 – техническое обслуживание №1; ТО-2 – техническое обслуживание №2; Д<sub>р</sub> – диагностирование узлов и механизмов АТС при проведении ТО и ТР, Д-1 и Д-2 – диагностирование АТС при ТО-1 и при ТО-2 соответственно

Отдел главного механика (ОГМ) необходим для поддержания в надлежащем виде зданий и сооружений, выполнение ТО и ремонта сетей и энергоснабжения, а так же технологического оборудования, используемого при выполнении технических воздействий по транспортным машинам. В ведении отдела инструментальное, ремонтное и энергетическое хозяйство.

Для выполнения ТО и ремонта транспортных машин техническая служба должны располагать соответствующим инструментом, под которым понимаются все виды технологической оснастки, включая режущий, крепежно-зажимный и измерительный инструмент, штампы, приспособления и т.д. Отдел главного механика своевременно и бесперебойно обеспечивает производственные зоны, участки, комплексы и отдельных рабочих мест высококачественным инструментом, осуществляет технический надзор за его эксплуатацией, оп-

ределяет потребности в нем, организует его учет и хранение, а также планирует его приобретение или изготовление с минимальными затратами.

Ремонтное хозяйство решает задачу обеспечения высокого уровня эксплуатационной надежности машин, станков и технологического оборудования, которыми располагают технические службы АТП для выполнения технических воздействий по АТС.

Функции энергетического хозяйства состоят в бесперебойном обеспечении производства всеми видами энергии и поддержание его объектов и оборудования (понижающая подстанция, котельная, электрическая, тепловая, газовая и телефонно-сигнализационная сети) в рабочем состоянии.

Отдел материально технического снабжения (МТС) занимается вопросами прогнозирования не снижаемого запаса элементов и материалов, используемых при ТО и ТР автомобилей для приобретения материально технических ценностей и снабжения ими предприятия, а так же правильной организацией складского хозяйства.

Комплекс ТО и ТР представляет собой производственные зоны, в помещении которых на рабочих постах проводят работы по поддержанию и восстановлению работоспособности АТС. В зависимости от суточной производственной программы техническая служба выбирает метод организации технического обслуживания транспортных машин: на универсальных или специализированных (по видам работ) постах, а также на поточных линиях.

При использовании метода ТО АТС на универсальных постах работы данного вида ТО (кроме УМР) на одном посту выполняются группой исполнителей-специалистов или рабочими универсалами, где исполнители выполняют свою часть работ в определенной технологической последовательности.

Реализация метода ТО транспортных машин на специализированных постах состоит в распределении объема работ данного вида ТО по нескольким рабочим постам, на которых рабочие и технологическое оборудование специализируются с учетом однородности работ или рациональной их совместимости. Использование метода оправдано при суточной программе по ТО-1 более 12 обслуживаний в сутки, а при ТО-2 более 5 соответственно.

При большой суточной производственной программе (более 12-15 обслуживаний) используется поточный метод, основанный на применении поточной линии – такой совокупности постов, при которой специализированные посты располагаются последовательно по одной линии. Использование поточного метода позволяет увеличить производительность труда, сократить потери времени на перемещение автомобиля (рабочих) с поста на пост и экономно использовать производственные площади.

Организации труда по ТО и ТР АТС на АТП возможна по одному из трех наиболее распространенных методов [17]: специализированных или комплексных бригад и агрегатный.

Метод специализированных бригад предполагает создание бригад, специализирующихся на определенных видах технических воздействий (ЕО, ТО-1, ТО-2 и т.д.), на каждую из которых в зависимости от объемов работ планируется определенное количество рабочих необходимых специальностей.

В случае использования на АТП метода комплексных бригад создаются бригады, которые проводят весь комплекс работ по ТО-1, ТО-2 и ТР по определенной группе АТС (автомобилей одной колонны, автомобилей одной модели, прицепов и полуприцепов), закрепленной за конкретной бригадой.

Агрегатный метод выполнения ТО и ТР. Отличительной особенностью рассматриваемого метода является то, что выполнение всех работ по ТО и ТР производится по результатам диагностирования транспортных машин.

При выборе метода организации труда ТО и ТР учитывают ряд факторов: характеристику, численность и условия эксплуатации АТС; суточную программу ТО; уровень квалификации рабочих; техническую оснащенность АТП; прогрессивность технологии и внедрение диагностики.

Следует отметить, что организационно-производственная структура технической службы усложняется по мере увеличения мощности АТП. На рисунке 3.3 показана организационно-производственная структура технической службы АТП до 50 автомобилей [18].

На предприятии до 50 АТС работы по ТО и ТР выполняются на универсальных постах. Как правило, производственные участки отсутствуют, и специализированные работы по системам автомобиля

выполняют на постах. Старший мастер занимается организацией производства ТО и ТР автомобилей, а так же в его ведении находятся вопросы поддержания надлежащего вида производственного здания и работоспособность технологического оборудования.

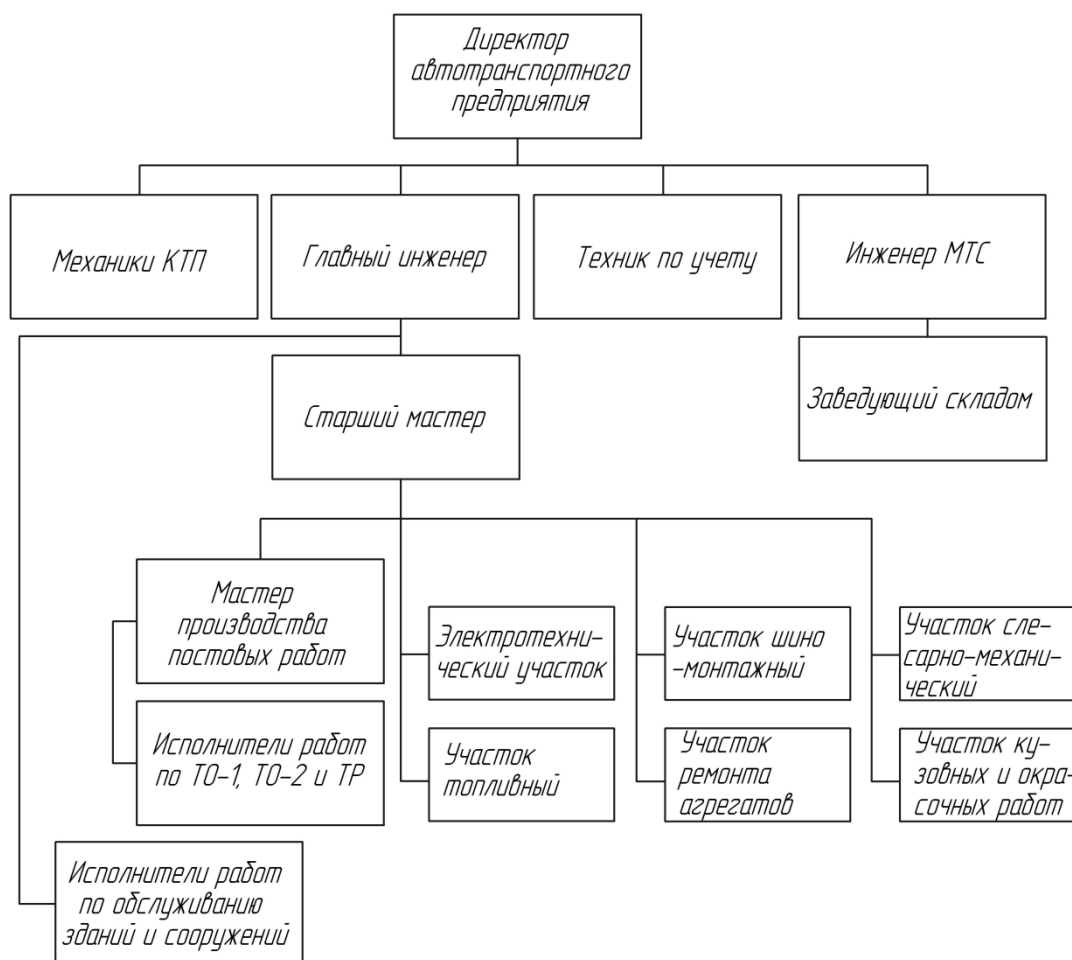


Рисунок 3.3 - Организационно-производственная структура технической службы АТП мощностью до 50 автомобилей

Механики контрольно-технического пункта (КТП) обеспечивают контроль технического состояния транспортных машин перед выпуском на линию и возвратом, а также направляют их на ТО согласно циклового графика.

Техники по учету выполняют учет расхода горюче-смазочных материалов (ГСМ), автомобильных шин, запасных частей, материалов для ТО и ТР, объемов технических воздействий и другую информацию, связанную с движением материальных средств, с целью контроля расхода и прогнозирования потребления указанных материалов.

Инженер МТС реализует задачу по планированию закупок на основании отчетов техников по учету.

На АТП ведется учет эксплуатационных затрат индивидуально для каждого транспортного средства. Это позволяет выявить факт перерасхода материальных средств на их эксплуатацию, что является основанием для углубленного диагностирования автомобиля с целью поиска причины.

На рисунке 3.4 показана организационно-производственная структура технической службы АТП мощностью 150-200 автомобилей [18].

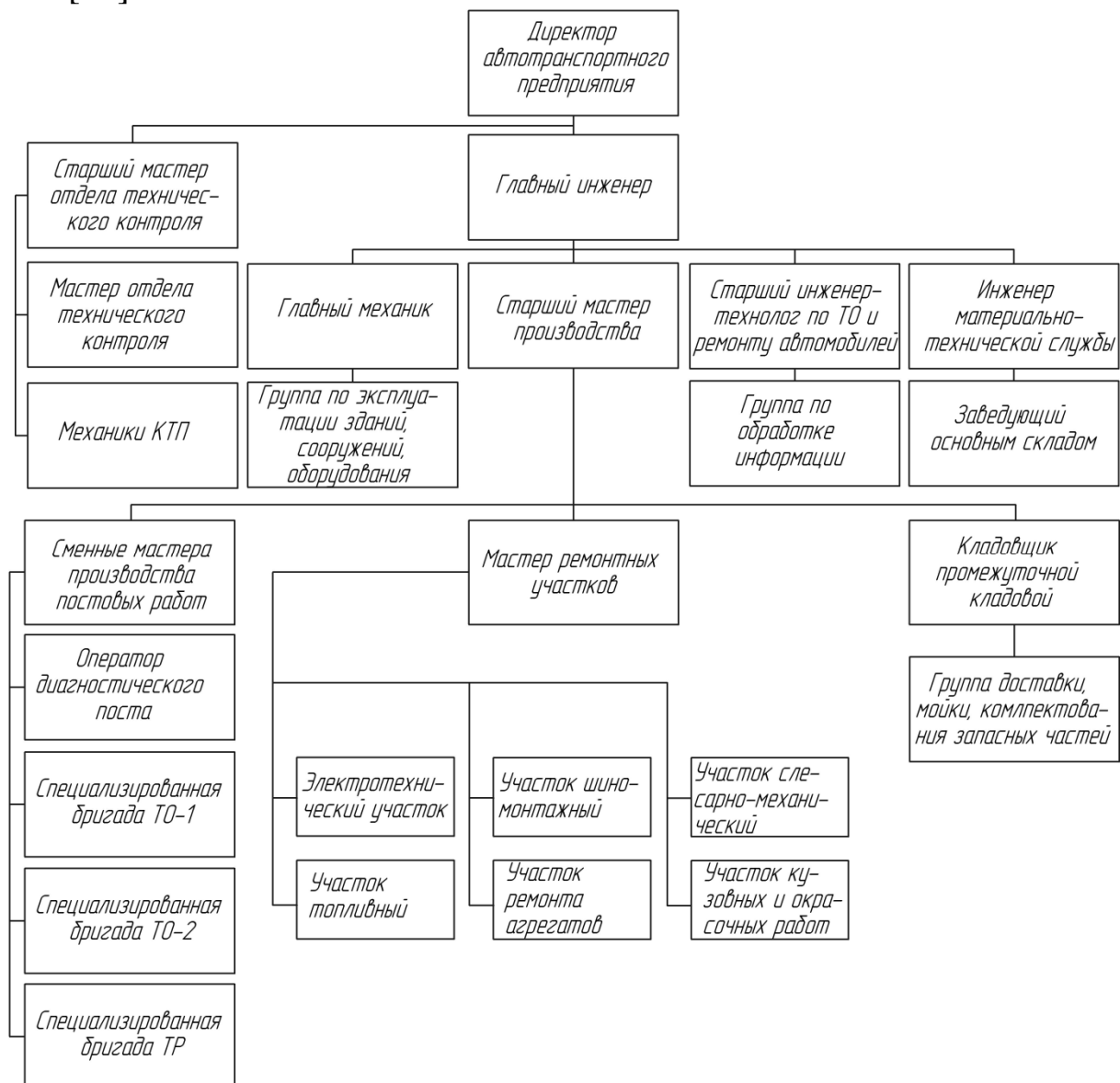


Рисунок 3.4 - Организационно-производственная структура технической службы АТП мощностью 150-200 автомобилей



На АТП мощностью 150-200 машин вводят специальные бригады по ТО и ТР автомобилей, а так же отдельную диагностическую линию для Д-1 и Д-2. Диагностические работы Д-1 выполняют с целью контроля технического состояния систем, непосредственно влияющих на безопасность дорожного движения (тормозное и рулевое управления, ходовая часть транспортного средства, средства освещения и сигнализации). Технические воздействия Д-2 призваны на поиск и локализацию неисправностей, а так же уточнение объемов ремонтных воздействий при ТО-2, а так же после ТР.

Применение специальных бригад позволяет ускорить процесс выполнения технических воздействий за счет поточного метода обслуживания и использования труда рабочих специалистов. Работы на участках выполняются в отдельных цехах и имеют трех и более исполнителей. Контроль качества выполнения работ по ТО и ТР подвижного состава возложен на отдел технического контроля (ОТК), который на крупных АТП трансформирован в отдельную службу, возглавляемую старшим мастером.

Важное место в хозяйственном руководстве и улучшении качественных показателей работы АТП отводится экономической службе, которая призвана решать следующие задачи:

- выполняет разработку техтрансфинплана с целью определения себестоимости транспортной работы и тарифов на перевозки;
- разрабатывает план по экономии денежных средств предприятия, выполняя анализ рынков, а так же фактически выполненные объёмы работ по ТО и ТР автомобильной техники;
- проводит учет движения денежных средств на приобретение материальных ценностей и оплату услуг, для решения задач основного и вспомогательного производства;
- выполняет расчет заработной платы сотрудников и их премирования по результатам работы.

В состав экономической службы входят: бухгалтерия во главе с главным бухгалтером, отдел прогноза и анализа (плановый) и труда и нормирования заработной платы, руководство которыми осуществляет главный экономист.

Служба внутреннего контроля состоит из отделов технического контроля и охраны труда (ОТ) и техники безопасности (ТБ). ОТК осуществляет контроль качества производства, технического состояния подвижного состава, его приема и выпуска на линию. Отдел охраны труда и техники безопасности инструктирует рабочих по безо-

пасным приемам работы, осуществляет контроль за соблюдением правил техники безопасности и технологических процессов, проверяет исправность оборудования, приспособлений и инструментов, обеспеченность работающих спецодеждой.

Служба безопасности дорожного движения проводит профилактическую работу с водителями по безопасности дорожного движения, ведет учет и анализ причин дорожно-транспортных происшествий (ДТП), а так же участвует в проведении служебного расследования ДТП с участием транспорта предприятия.

Служба управления автотранспортным предприятием включает административно хозяйственный (АХО), плановый и кадровый отделы.

АХО ведет делопроизводство, осуществляет руководство архивом и хозяйственными вопросами, следит за соблюдением правил внутреннего распорядка, проводит противопожарные мероприятия и т. п.

Плановый отдел проводит работу по планированию и статистический учету работы АТП, наблюдает за выполнением плана и себестоимостью перевозок.

Отдел кадров нанимает и увольняет рабочих и служащих, учитывает личный состав, занимается подготовкой и повышением квалификации персонала.

### 3.3 Производственная структура предприятий автомобильного сервиса

Специфика организации технологического процесса ТО и ТР автомобильной техники на предприятиях системы «Автотехобслуживание» определяет их производственно-техническую структуру (рисунок 3.5) [8].

АТС, поступающие на СТОА, проходят сначала через пост уборочно-моечных работ (УМР), а если автомобиль чистый, сразу поступают на участок приемки для определения их технического состояния, необходимого объема работ и их стоимости. В настоящее время на предприятиях системы «Автотехобслуживание» внедряется интерактивная приемка, которая должна стать важным элементом системы управления техническим состоянием автомобилей на СТО.

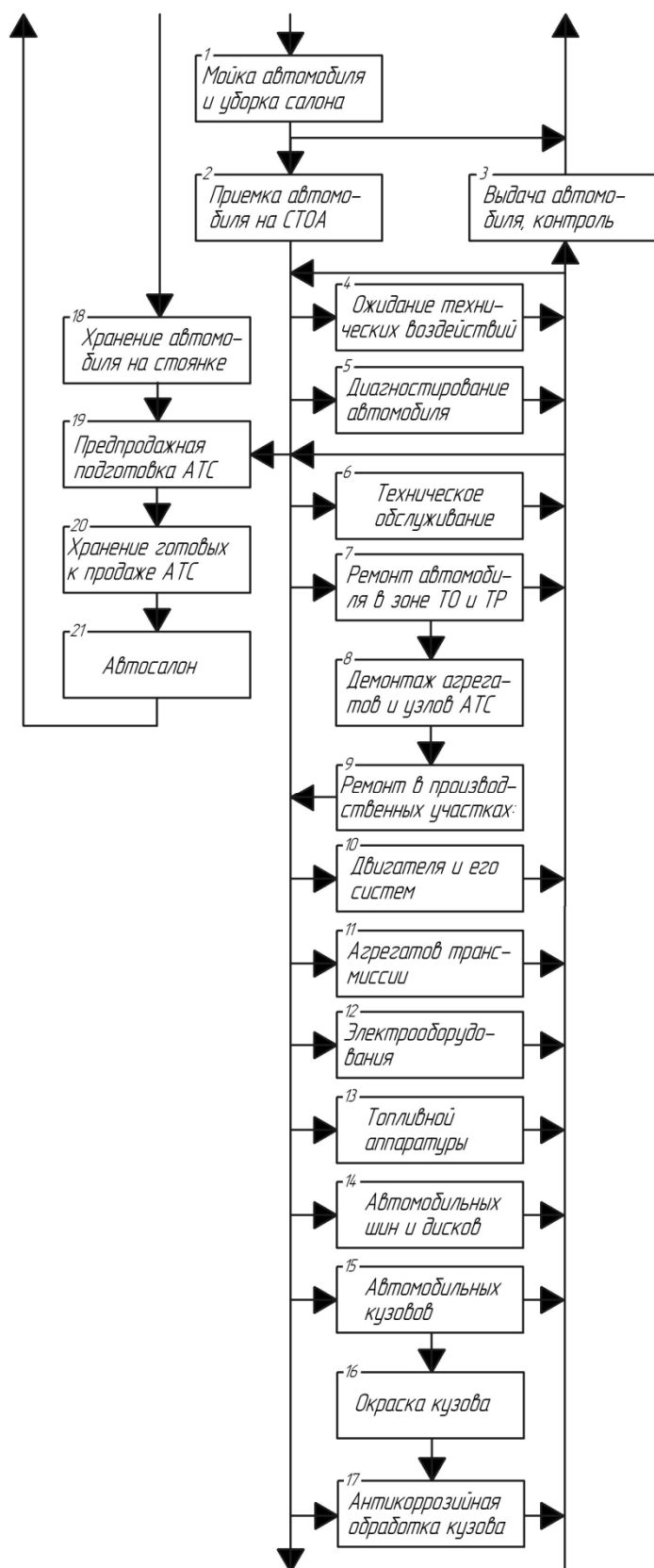


Рисунок 3.5 – Схема технологического процесса ТО и ТР автомобилей на СТО

В ходе ее проведения мастер-приемщик предоставляет возможность клиенту участвовать в осмотре автомобиля и диагностировании его технического состояния, в процессе которого принимается обоснованное и согласованное со специалистом решение в отношении требуемых технических воздействий. Алгоритм технологического процесса интерактивной приемки АТС на СТО показан на рисунке 3.6 [5].

По окончании приемки мастер-приемщик оформляет наряд-заказ и назначает ремонтного рабочего на поступивший на станцию автомобиль. В данном документе указывается информация о транспортной машине и её собственнике, неисправность, дата приемки, дата выполнения заказа, исполнитель, список её оснастки. После этого клиент получает пропуск на территорию и автомобиль направляется на рабочие посты производственной зоны ТО и ТР, а

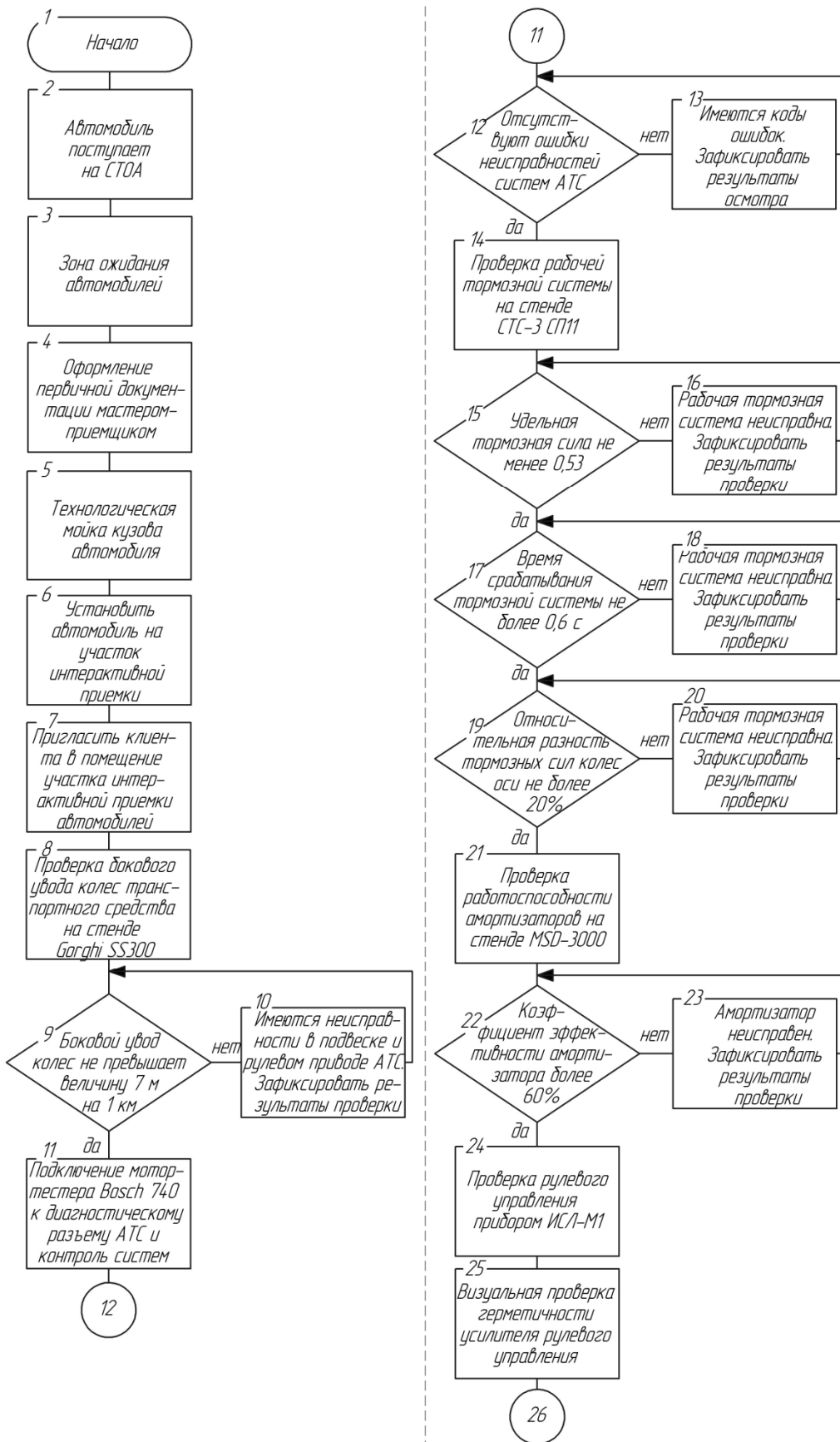


Рисунок 3.6 – Алгоритм интерактивной приемки АТС на СТОА

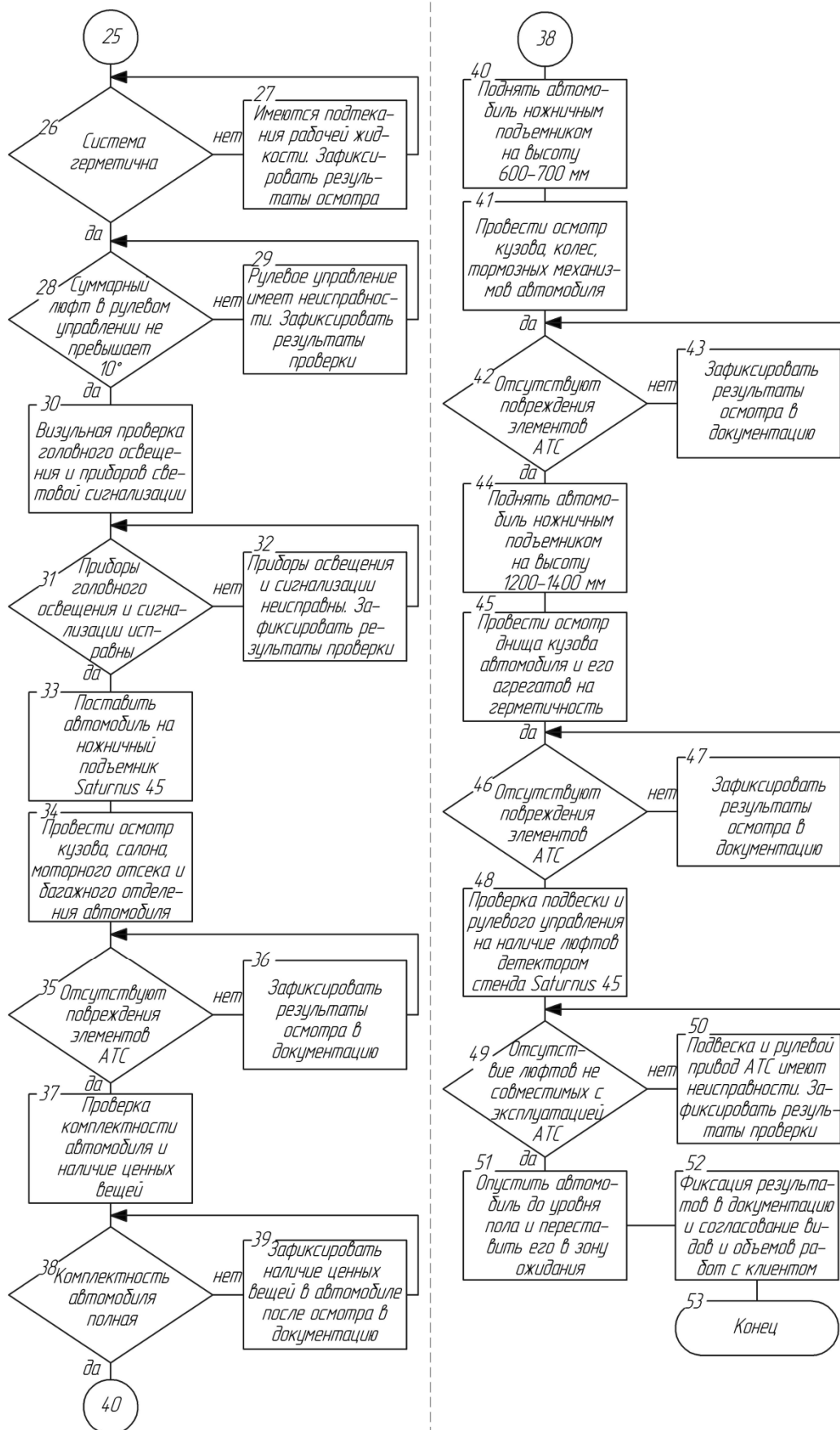


Рисунок 3.6 – Алгоритм интерактивной приемки АТС на СТОА

в случаи их занятости в зону ожидания. После выполнения всех заявленных в наряд-заказе технических воздействий по АТС и проверки их качества диагностированием и визуальным осмотром, транспортная машина направляется в зону хранения, а затем непосредственно выдается клиенту с внешним осмотром и проверкой комплектности. Выезда с территории станции осуществляется после оформления документов и полной оплаты работ. Таким образом, основное производство на СТОА это оказание сервисных услуг по ТО и ремонту автомобилей физических и юридических лиц в зоне ТО и ТР. Предприятия автомобильного сервиса могут заключать договора на выполнение работ по поддержанию и восстановлению работоспособности транспортных машин, но в большинстве случаев заезды носят вероятностный характер. Эту особенность необходимо учитывать в процессе технико-экономического обоснования мощности ПТБ СТО и последующем планировании их производственно-хозяйственной деятельности.

Вспомогательное производство сосредоточено в производственных цехах и участках станций, где выполняются ремонт узлов и агрегатов АТС, демонтированных на постах зоны ТО и ТР. Это позволяет освободить рабочие посты основного производства и выполнять технические воздействия по другим автомобилям в период ремонта элементов транспортных машин. С позиции теории массового обслуживания этим снижается вероятность отказа в обслуживании вновь поступающих в систему заявок и увеличивается годовое количество заездов транспортных машин для сервисного обслуживания.

Обслуживающее производство СТОА решает вопросы материально-технического снабжения основного и вспомогательного производства смазочными материалами, запасными частями и агрегатами, а также проводит работу по техническому обслуживанию и ремонту зданий, сооружений, технологического оборудования, инструмента и оснастки.

Типовая организационно-производственная структура предприятий системы «Автотехобслуживание» показана на рисунке 3.7. Из схемы видно, что она отражает современную концепцию развития СТОА, а именно содержит в себе три функциональных зоны: салон по продаже автомобильной техники, сервис по её предпродажной подготовке, ТО

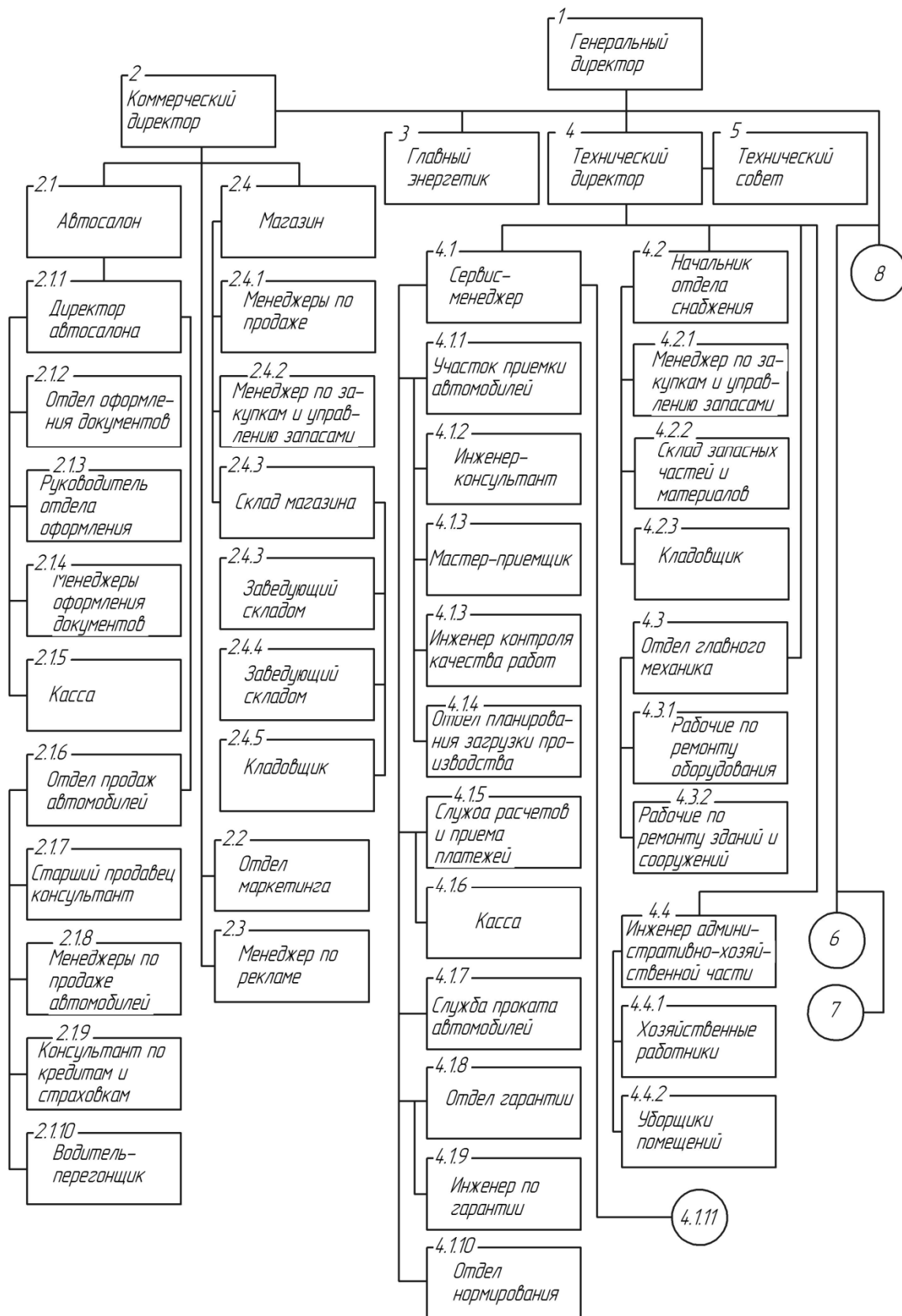


Рисунок 3.7 – Типовая организационно-производственная структура предприятий системы «Автотехобслуживание»

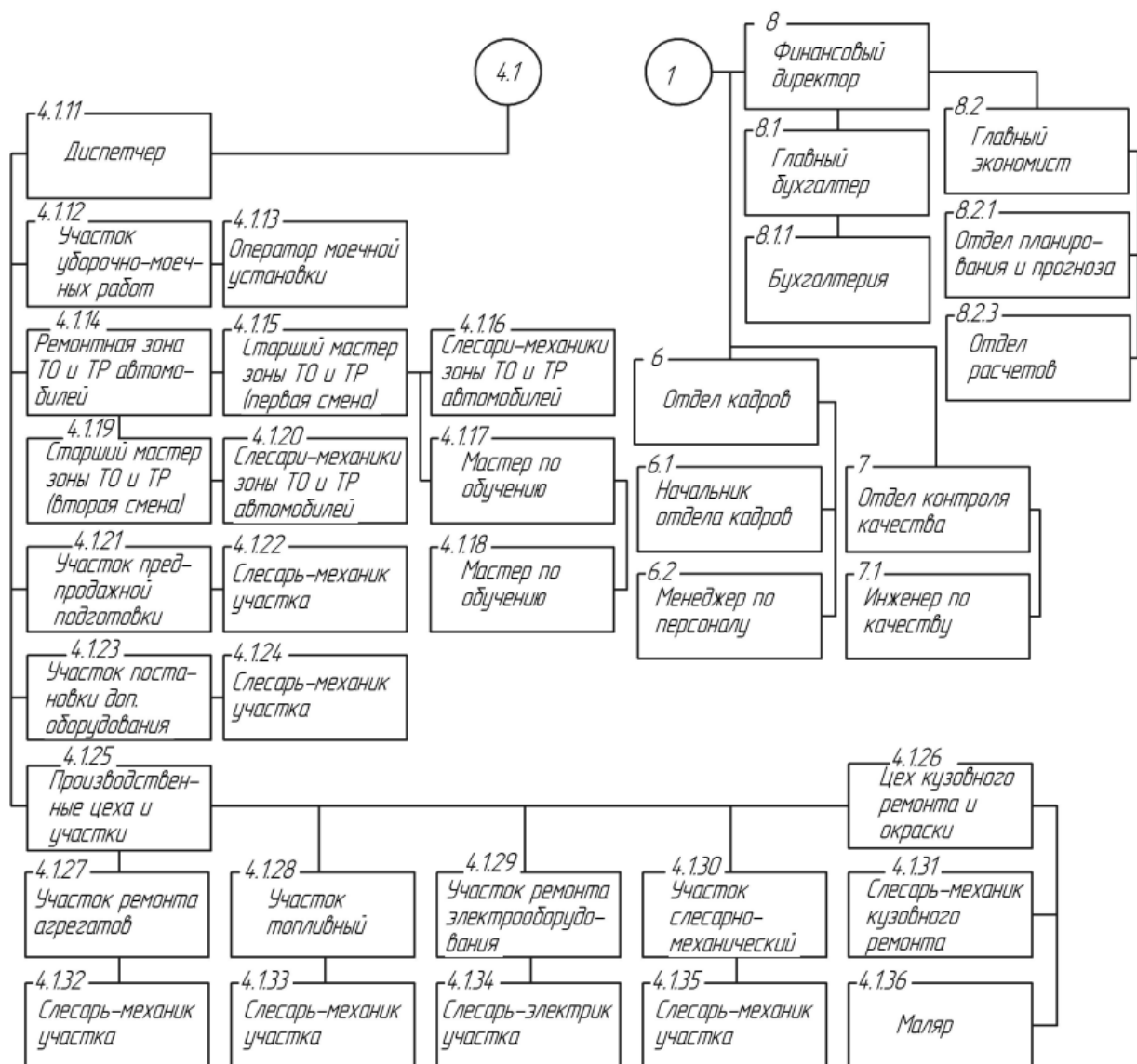


Рисунок 3.7 – Типовая организационно-производственная структура предприятий системы «Автотехобслуживание»

и ремонту в гарантийный и после гарантийный период эксплуатации, а так же склад запасных частей и материалов.

Следует отметить, что работу сервисного предприятия по продаже автомобильной техники, запасных частей и материалов курирует коммерческий директор. В его ведении находится отдел маркетинга и рекламы, которые призваны стимулировать объемы продаж СТОА.

Основное, вспомогательное и обслуживающее производство предприятий автомобильного сервиса курирует технический директор или главный инженер.



Управление производством по приемке, ТО и ремонту автомобилей, а также их выдаче с контролем качества возложено на сервис-менеджера. Он через диспетчера руководит процессами в производственной зоне, цехах и участках, в которых оказывают технические воздействия по транспортным машинам. В его ведении решение вопросов гарантийного обслуживания АТС и нормирования технологических процессов и материальных ресурсов.

Материально-техническое снабжение основного и вспомогательного производства осуществляет отдел снабжения, которым руководит начальник. Данное структурное подразделение решает вопросы планирования закупок и прогнозирования неснижаемого запаса элементов складского хозяйства.

Обслуживающее производство возложено на отдел главного механика и инженера по административно-хозяйственной части (АХЧ). Первый обеспечивает работоспособное состояние технологического оборудования, инструмента и оснастки путем проведения их ТО и ремонта. Инженер АХЧ следит за техническим состоянием зданий и сооружения, обеспечивая не только уборку помещений, но и текущий ремонт конструкций.

Главный энергетик решает вопросы энергетического обслуживания предприятия.

Отдел контроля качества необходим для грамотного управления качеством технических, технологических процессов основного, вспомогательного и обслуживающего производств на СТОА. Кроме того, инженер по качеству разрабатывает предложения по повышению качества выполняемых услуг, осуществляет контроль за деятельностью подразделений предприятия по обеспечению соответствия работ современному уровню развития науки и техники, требованиям потребителей на внутреннем рынке, а также экспортным требованиям.

Финансовой службой сервисного центра по ТО и ремонта автомобилей руководит финансовый директор. Главный бухгалтер и экономист службы решают вопросы бизнес-планирования, определения себестоимости сервисных услуг и путей ее снижения, а также повышения конкурентоспособности предприятия на рынке. Кроме этого, отдел расчета проводит учет рабочего времени сотрудников предприятия и начисляет заработную плату.

Отдел кадров, возглавляемый начальником, совместно с менеджером нанимает и увольняет рабочих и служащих, учитывает личный состав, занимается разработкой планов по подготовке, переподготовке и повышению квалификации сотрудников предприятия.

### **Контрольные вопросы**

1. Какие признаки характерны для производственной системы?
2. По каким признакам классифицируют производственные системы?
3. Дайте определение понятию производственная структура.
4. Что входит в производственную структуру автотранспортного предприятия?
5. Что является основным производством в автотранспортном предприятии?
6. В чем отличие основного производства предприятий автомобильного сервиса от автотранспортного предприятия?
7. Какие производственные задачи решает вспомогательное производство автотранспортного предприятия?
8. Что относят к обслуживающему производству на автотранспортном предприятии?
9. Какие задачи решает служба эксплуатации автотранспортного предприятия?
10. Какие задачи решает техническая служба автотранспортного предприятия?
11. Для чего необходим отдел главного механика на автотранспортном предприятии?
12. Зачем на предприятиях автомобильного транспорта необходим отдел контроля качества?
13. Какие производственные задачи решает диспетчерская служба автотранспортного предприятия?
14. На каких АТП используется централизованная диспетчерская служба?
15. Какова численность парка транспортных машин в автоколонне?
16. Назовите наиболее распространенные методы ТО и ремонта автомобильной техники на автотранспортных предприятиях?
17. В чем сущность метода комплексных бригад?
18. В чем сущность метода специализированных бригад?

19. Чем различаются методы специализированных и комплексных бригад?
20. Назовите критерии, которые используют при выборе метода обслуживания автомобильной техники на предприятиях автомобильного транспорта?
21. Когда оправдано использование технического обслуживания транспортных машин на специализированных постах?
22. В каком случае оправдано использование поточного метода технического обслуживания подвижного состава на АТП?
23. Перечислите объекты энергетического хозяйства?
24. Назовите задачи энергетического хозяйства?
25. Минимально достаточная структура складского хозяйства?
26. В чем сущность интерактивной приемки на СТОА?
27. Что относят к основному, вспомогательному и обслуживающему производству на предприятиях автомобильного сервиса?
28. Кто управляет основным производством на СТОА?
29. Какие задачи решает коммерческий директор сервисного центра по обслуживанию и ремонту автомобильной техники?
30. Какие задачи решает финансовый директор СТОА?
31. Кто на предприятиях автомобильного сервиса занимается вопросами материально-технического снабжения основного и вспомогательного производств?
32. С какой целью на предприятиях автомобильного транспорта создается отдел качества?

## **Глава 4 - Особенности технологического проектирования объектов производственно-технической инфраструктуры**

### **4.1 Руководящие нормативные материалы по проектированию объектов производственно-технической инфраструктуры предприятий автомобильного транспорта**

При разработке объектов производственно-технической инфраструктуры предприятий автомобильного транспорта следует руководствоваться следующей нормативно-технической документацией:

- ГОСТ 21.501-2011 СПДС «Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений»;
- СП 42.13330.2011 (актуализированная версия СНиП 2.07.01-89\*) «Градостроительство, планировка и застройка городских и сельских поселений»;
- ВСН 01-89 «Предприятия по обслуживанию автомобилей».
- СП 113.13330.2012 (актуализированная версия СНиП 21-02-99) «Стоянки автомобилей»;
- СанПиН 2.2.1/2.1.1 1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений» (с изменениями от 25 апреля 2014 г.);
- СНиП 21-07-97\* «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;
- СП 30.13330.2012 (актуализированная версия СНиП 2.04.01-85\*)
- «Внутренний водопровод и канализация зданий»;
- СП 31.13330.2012 (актуализированная версия СНиП 2.04.02-84\*) «Водоснабжение, наружные сети и сооружения»;
- СНиП 2.04.03-85 «Канализация. Наружные сети и сооружения».
- СНиП 12-01-2004 «Организация строительства»;
- СНиП 31-06-2009 (актуализированная версия СНиП 2.08.02-89\*) «Общественные здания и сооружения»;
- СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;

- ГОСТ Р 21.1101-2013 «Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации»;
- ГОСТ 21.508-93 «Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов»;
- ГОСТ 21.110-2013 «Спецификации оборудования, изделий и материалов»;
- СП 18.13330.2011 Генеральные планы промышленных предприятий. Актуализированная редакция СНиП II-89-80;
- ОНТП 01-91. Отраслевые нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта.

## **4.2 Методика технологического расчета производственно-технической базы автотранспортных предприятий**

### **4.2.1 Расчет производственной программы автотранспортных предприятий по видам технических воздействий**

В настоящее время используется цикловой метод расчета производственной программы АТП, который предусматривает определение количества технических воздействий по ЕО, ТО-1, ТО-2, списаний или капитальных ремонтов (КР), выполняемых за ресурсный пробег (цикл) [1, 10].

Расчет производственной программы выполняется в следующей последовательности:

- корректируют нормативные периодичности ТО-1, ТО-2 и ресурсный пробег;
- определяют количество ТО и КР (списаний) на одну транспортную машину за цикл и за год;
- рассчитывают годовую производственную программу по ТО на весь парк автомобилей.

Расчет производственной программы осуществляют по группам технологически совместимых транспортных машин, в которые включаются модели и модификации, близкие по нормативам периодичностей и трудоемкостей ТО и ТР.

ТО автопоезда выполняется обычно без расцепки тягача и прицепа, поэтому расчет программы для него проводится как и для оди­ночного автомобиля.

Нормативные значения периодичностей и трудоемкостей техни­чески воздействий по ТО-1, ТО-2 и ТР, а также ресурсные пробеги АТС принимают по ОНТП-01-91 [11]. Нормативы установлены для I категории условий эксплуатации, базовых моделей автомобилей и умеренного климатического района.

В том случае, когда условия эксплуатации транспортных машин отличаются от указанных выше, нормативные значения периодично­стей ТО, ресурсного пробега и трудоемкостей корректируются с по­мощью следующих коэффициентов:

$K_1$  – категория условий эксплуатации;

$K_2$  – модификация подвижного состава;

$K_3$  – климатический район эксплуатации;

$K_4$  – количество единиц технологически совместимых АТС;

$K_5$  – способ хранения транспортных машин.

Расчетные формулы для нахождения скорректированных значе­ний периодичностей технических воздействий и ресурса имеют вид:

$$L_i = L_i^H \cdot K_1 \cdot K_3; \quad (4.1)$$

$$L_p = L_p^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \quad (4.2)$$

где  $L_i^H$  - нормативная периодичность ТО  $i$ -го вида (ТО-1 или ТО-2), км;  $L_p^H$  - нормативный ресурсный пробег, км.

Скорректированный нормативный пробег до КР автобусной тех­ники определяется также, как  $L_p$ .

Согласно Положению о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта [14] периодичности ТО и ресурсный пробег  $L_p$  следует округлять до целых десятков кило­метров с учетом кратности между собой и кратности среднесуточ­ному пробегу  $l_c$ . При этом допускается отклонение от скорректиро­ванных нормативов периодичностей ТО не более  $\pm 10\%$ .

Количество ТО на одну транспортную машину за цикл определя­ется отношением циклового пробега  $L_{ц}$  к пробегу до данного вида обслуживания. Поскольку цикловой пробег равен ресурсному  $L_p$ , то

количество списаний за цикл одного АТС равно 1. При достижении ресурсного пробега  $L_p$  транспортная машина подлежит списанию, а значит последнее ТО-2 не проводится. В расчете производственной программы следует учесть, что при выполнении ТО-2 очередное ТО-1 не проводится, в связи с тем, что его объем полностью входит в объем работ ТО-2.

Ежедневное обслуживание (ЕО) согласно [11] подразделяется на  $ЕО_C$ , выполняемое ежедневно, и  $ЕО_T$ , выполняемое перед проведением технических воздействий по ТО и ТР. Периодичность  $ЕО_C$  принята равной среднесуточному пробегу  $l_C$ .

Количество списаний подвижного состава за цикл определяют из выражения:

$$N_C = L_{Ц} / L_P = L_P / L_P = 1. \quad (4.3)$$

Количество технических воздействий по ЕО, ТО-1 и ТО-2 за цикл рассчитаем с использованием следующих формул:

$$N_2 = L_P / L_2 - N_C = L_P / L_C - 1; \quad (4.4)$$

$$N_1 = L_P / L_1 - (N_C + N_2) = L_P / (1 / L_1 - 1 / L_2); \quad (4.5)$$

$$N_{ЕОС} = L_P / l_C; \quad (4.6)$$

$$N_{ЕОТ} = (N_1 + N_2) \cdot 1,6, \quad (4.7)$$

где  $N_C, N_2, N_1, N_{ЕОС}, N_{ЕОТ}$  – количество списаний, ТО-2, ТО-1,  $ЕО_C$ ,  $ЕО_T$  на один автомобиль за цикл; 1,6 – коэффициент, учитывающий выполнение  $ЕО_T$  при ТР.

Для нахождения числа ТО за год определяют годовой пробег АТС по формуле:

$$L_T = D_{PT} \cdot l_C \cdot \alpha_T, \quad (4.8)$$

где  $D_{PT}$  – число дней работы АТП в году;  $\alpha_T$  – коэффициент технической готовности.

Коэффициент технической готовности  $\alpha_T$  находят, используя выражение:

$$\alpha_T = D_{ЭЦ} / (D_{ЭЦ} + D_{PC}), \quad (4.9)$$

где  $D_{ЭЦ}$  – число дней эксплуатации автомобиля за цикл;  $D_{PC}$  – число дней простоя транспортной машины за цикл в ТО-2, ТР и КР.

Число дней эксплуатации АТС за цикл находят по формуле:

$$D_{ЭЦ} = L_P / l_C. \quad (4.10)$$

Продолжительность простоя автомобиля в ТО-2 и ТР предусмотрена нормативами ОНТП 01-91 в виде общей удельной нормы

простоя ( $D_{ТО-ТР}$ ) на 1000 км пробега, которая в зависимости от типа АТС корректируется коэффициентом  $K_2$ .

Число дней простоя автомобиля в ТО-2 и ТР за цикл рассчитывают с использованием следующего выражения:

$$D_{РЦ} = D_{ТО-ТР} \cdot L_P \cdot K_2 / 1000. \quad (4.11)$$

В том случае, когда для АТС предусмотрено проведение КР, то расчетная формула (4.11) преобразуется в формулу:

$$D_{РЦ} = D_K + D_{ТО-ТР} \cdot L_P \cdot K_2 / 1000, \quad (4.12)$$

где  $D_K$  – число дней простоя транспортных машин в КР, которое находят из выражения:

$$D_K = D_K^H + D_T, \quad (4.13)$$

где  $D_K^H$  - нормативный простой автомобиля в КР на авторемонтном заводе (АРЗ), выбирают по [11];  $D_T$  – число дней транспортировки автомобиля на АРЗ и обратно.

Время на транспортировку АТС ориентировочно принимается равным  $(0,1 \div 0,2) D_K^H$ .

Для автобусной техники предусмотрен КР, поэтому расчетная формула коэффициента технической готовности примет вид:

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + l_C \left( \frac{D_{ТО-ТР}}{1000} \cdot K_2 + \frac{D_K}{L_T} \cdot K_K \right)}, \quad (4.14)$$

где  $K_K$  – коэффициент, учитывающий долю АТС, отправляемого в КР от их расчетного количества.

Поэтому при проектировании и реконструкции пассажирский АТП, эксплуатирующих автобусную технику, коэффициент  $K_K$  может быть принят в пределах  $0,3 \div 0,6$ .

При проектировании грузовых АТП и таксопарков  $K_K = 0$ , так как полнокомплектный КР грузовых и легковых автомобилей не выполняется. Коэффициент технической готовности  $\alpha_T$  в этом случае может быть найден по формуле:

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + l_C \frac{D_{ТО-ТР}}{1000} \cdot K_2}. \quad (4.15)$$



Коэффициент перехода от цикла к году  $\eta$  рассчитывают по формуле:

$$\eta = \frac{L_{\Gamma}}{L_p}. \quad (4.16)$$

Годовое количество ТО определенного вида на группу (парк) АТС  $A_{II}$  ( $\sum N_{EOC\Gamma}$ ,  $\sum N_{EOT\Gamma}$ ,  $\sum N_{1\Gamma}$ ,  $\sum N_{2\Gamma}$ ) находят, используя следующие выражения:

$$\sum N_1 = A_{II} \cdot N_1 \cdot \eta; \quad (4.17)$$

$$\sum N_{2\Gamma} = A_{II} \cdot N_2 \cdot \eta; \quad (4.18)$$

$$\sum N_{EOC\Gamma} = A_{II} \cdot L_{\Gamma} / l_C = A_{II} \cdot D_{P\Gamma} \cdot \alpha_T; \quad (4.19)$$

$$\sum N_{EOT\Gamma} = \sum (N_{1\Gamma} + N_{2\Gamma}) \cdot 1,6. \quad (4.20)$$

Годовое количество Д-1 на весь парк определяют по формуле:

$$\sum N_{Д-1\Gamma} = \sum N_{1\Gamma} + \sum N_{2\Gamma} + 0,1 \sum N_{1\Gamma} = 1,1 \sum N_{1\Gamma} + \sum N_{2\Gamma}, \quad (4.21)$$

Годовое количество Д-2 на весь парк находят из выражения:

$$\sum N_{Д-2\Gamma} = \sum N_{2\Gamma} + 0,2 \sum N_{2\Gamma} = 1,2 \sum N_{2\Gamma}. \quad (4.22)$$

Суточная производственная программа по ТО ( $N_{EOC}$ ,  $N_{1C}$ ,  $N_{2C}$ ) и диагностированию ( $N_{Д-1C}$ ,  $N_{Д-2C}$ ) определяется по формуле:

$$N_{iC} = \sum N_{iC} / D_{P\Gamma i}, \quad (4.23)$$

где  $\sum N_{i\Gamma}$  – годовая программа по  $i$ -му виду технического воздействия;  $D_{P\Gamma i}$  – годовое количество рабочих дней  $i$ -й зоны (ТО или Д).

Режимы работы производственных зон установлены в [11].

#### 4.2.2 Определение мощности производственно-технической базы автотранспортных предприятий

Годовые объемы технических воздействий по ЕО, ТО и ТР (АТС), а также по вспомогательным работам АТП, определяются в человеко-часах. Расчет объемов работ осуществляется исходя из годовой производственной программы данного вида обслуживания и трудоемкости одного воздействия определенного вида ТО. Объемы ремонтных работ определяются исходя из годового пробега автомобилей и удельной трудоемкости ТР на 1000 км пробега.

Нормативные значения трудоемкостей ЕО, ТО и ТР установлены по типам АТС [11] и корректируются в зависимости от конкретных условий с помощью коэффициентов, указанных в разделе 4.2.1.

Нормативная трудоемкость  $EO_C$  ( $t_{EO_C}^H$ ) включает уборочные, моечные, контрольно-диагностические и заправочные работы, а также небольшой объем работ по устранению мелких неисправностей.

Нормативная трудоемкость  $EO_T$  ( $t_{EO_T}^H$ ) включает уборочные (влажная уборка салона транспортной машины), моечные работы по двигателю и шасси, выполняемые перед ТО и ТР АТС.

Нормативная трудоемкость  $EO_T$  определяют по формуле:

$$t_{EO_T}^H = 0,5 t_{EO_C}^H. \quad (4.24)$$

Нормативы трудоемкости  $EO$  учитывают применение моечных установок. При количестве автомобилей на АТП менее 50 единиц допускается проведение моечных работ ручным способом. При этом нормативная трудоемкость увеличивается на  $30 \div 50 \%$ , т.е.  $t_{EO_T}^H = t_{EO}^H \cdot (1,3 \div 1,5)$ .

Расчетная (скорректированная) трудоемкость  $EO_C$  и  $EO_T$  находят по формулам:

$$t_{EO_C} = t_{EO_C}^H \cdot K_2; \quad (4.25)$$

$$t_{EO_T} = t_{EO_T}^H \cdot K_2. \quad (4.26)$$

Расчетная (скорректированная) трудоемкость ТО-1 и ТО-2 АТС АТП рассчитывают с использованием выражения:

$$t_i = t_i^H \cdot K_2 \cdot K_4, \quad (4.27)$$

где  $t_i^H$  - нормативная трудоемкость ТО-1, ТО-2, чел.-ч.

Удельная расчетная (скорректированная) трудоемкость текущего ремонта  $t_{TP}$  определяется по формуле:

$$t_{TP} = t_{TP}^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5, \quad (4.28)$$

где  $t_{TP}^H$  - нормативная удельная трудоемкость ТР, чел.-ч / 1000 км.

Для автопоездов скорректированные трудоемкости по автомобилям-тягачам и прицепах (полуприцепам) складываются.

Годовые объемы работ по ТО и ТР определяются по каждой группе однотипных автомобилей находят, используя следующие выражения:

$$T_{EOCT} = \sum N_{EOCT} \cdot t_{EOCT}; \quad (4.29)$$

$$T_{EOTГ} = \sum N_{EOTГ} \cdot t_{EOT}; \quad (4.30)$$

$$T_{1Г} = \sum N_{1Г} \cdot t_1; \quad (4.31)$$

$$T_{2Г} = \sum N_{2Г} \cdot t_2; \quad (4.32)$$

$$T_{ТРГ} = L_{Г} \cdot A_{И} \cdot t_{ТР} / 1000. \quad (4.33)$$

Из типовой организационно-производственной структуры (см. рисунок 3.1) следует, что работы по ТО и ремонту автомобильной техники выполняются на постах или производственных участках. Технические воздействия по ЕО и ТО-1 проводятся в полном объеме на постах, а по ТО-2 часть работ (до 10%) выполняется на участках. Объемы работ ТР АТС распределяются на постовые и участковые, причем их доли зависят от типа транспортных машин.

Число рабочих постов зависит от вида, производственной программы и трудоемкостей технических воздействий, метода организации ТО и ТР, режимов работы производственных зон, поэтому их расчет ведут отдельно для каждой группы технологически совместимых АТС и видам работ ТО и ТР.

Количество механизированных постов ЕО для мойки и сушки транспортных машин определяют по формуле:

$$X_{EOM} = \frac{N_{EOc} \cdot K_{П}}{T_{B} \cdot N_{y}}, \quad (4.34)$$

где  $N_{EOc}$  – суточная производственная программа ЕО<sub>С</sub>;  $K_{П}$  – коэффициент «пикового» возврата ПС ( $K_{П} = 0,7$ );  $T_{B}$  – продолжительность «пикового» возврата транспортных машин на предприятие [11];  $N_{y}$  – часовая производительность моечной установки (для грузовых автомобилей – 15 ÷ 20, легковых – 30 ÷ 40, автобусов – 30 ÷ 50) авт./ч

Количество постов ЕО<sub>С</sub> по другим видам работ (кроме механизированных моечных), ЕО<sub>Т</sub>, Д-1, Д-2, ТО-1, ТО-2 и ТР можно рассчитать, используя выражение:

$$X_i = \frac{T_{iГ} \cdot \varphi}{D_{РГ} \cdot T_{СМ} \cdot C \cdot P_{СР} \cdot \eta_{П}}, \quad (4.35)$$

где  $T_{iГ}$  – годовой объем работ соответствующего вида технического воздействия, чел.-ч;  $\varphi$  – коэффициент, учитывающий неравномерность поступления автомобилей на посты [11];  $D_{РГ}$  – число рабочих дней в году;  $T_{СМ}$  – продолжительность смены, ч;  $C$  – число смен;  $P_{СР}$  – среднее число одновременно работающих на посту, чел [11];  $\eta_{П}$  – коэффициент использования рабочего времени поста ( $\eta_{П} = 0,75 - 0,90$ ).

Следует отметить, что расчет постов выполняют отдельно по каждому виду работ:

– уборочные, дозаправочные, контрольно-диагностические, ремонтные по устранению мелких неисправностей, выполняемые при ЕО<sub>С</sub>;

– уборочные, моечные, выполняемые при ЕО<sub>Т</sub>;

– диагностические Д-1, Д-2;

– технического обслуживания ТО-1, ТО-2;

– регулировочные, разборочно-сборочные, сварочно-жестяницкие, окрасочные и деревообрабатывающие, выполняемые при ТР.

Режимы работ ( $D_{PT}$ ,  $T_{CM}$  и  $C$ ) производственных зон ТО-1, ТО-2, ТР и участков принимают по нормативам [11].

При расчете количества рабочих постов Д-1 и Д-2 объемы их работ определяются суммированием контрольно-диагностических работ при ТО-1 и ТО-2 соответственно и 50% этих работ при ТР. В таком случае при расчете количества постов зон ТО и ТР из общего объема этих работ следует вычитать соответствующие объемы контрольно-диагностических работ.

В случае, когда суммарное количество постов Д-1 и Д-2 равно или меньше единицы, рекомендуется проводить эти работы на одном посту с применением универсального диагностического оборудования и переносных приборов.

ТО-1 и ТО-2 автомобильной техники на АТП, а также общее диагностирование Д-1 могут проводиться на индивидуальных (проездных и тупиковых) постах или на поточных линиях.

Расчет числа постов и поточных линий обслуживания автомобилей может производиться исходя из ритма производства и такта поста (линии).

Ритм производства  $R_i$  – доля времени работы  $i$ -ой зоны ТО, приходящаяся на одно обслуживание данного вида, и определяют по формуле:

$$R_i = \frac{T_{CM} \cdot C \cdot 60}{N_{iC} \cdot \varphi}, \quad (4.36)$$

где  $T_{CM}$  – продолжительность смены;  $C$  – число смен;  $N_{iC}$  – суточная производственная программа  $i$ -го вида обслуживания;  $\varphi$  – коэффици-

ент, учитывающий неравномерность поступления автомобиля на посты ТО [11].

Такт поста  $\tau_i$  – среднее время простоя автомобиля при обслуживании на данном посту и находят из выражения:

$$\tau_i = \frac{t_i \cdot 60}{P_{\Pi}} + t_{\Pi}, \quad (4.37)$$

где  $t_i$  – скорректированная трудоемкость  $i$ -го вида ТО, чел-ч;  $P_{\Pi}$  – число одновременно работающих на данном посту;  $t_{\Pi}$  – время на установку автомобиля на пост и съезд с него ( $t_{\Pi} = 1 \div 3$  мин в зависимости от размеров автомобиля).

Количество рабочих постов ЕО и ТО-1 определяют по формуле:

$$X_i = \tau_i / R_i. \quad (4.38)$$

При выполнении работ по ТО-2 на АТП возможно увеличение времени простоя транспортной машины на посту из-за возможных дополнительных технических воздействий по устранению неисправностей. Поэтому выражение (4.38) для расчета числа постов ТО-2 трансформируется в формулу:

$$X_i = \tau_i / R_i \cdot \eta_2, \quad (4.39)$$

где  $\eta_2$  – коэффициент использования рабочего времени поста ( $\eta_2 = 0,85 \div 0,90$ ).

При достаточной суточной производственной программе ( $N_{IC} \geq 12 - 15$ ,  $N_{2C} \geq 5 - 6$ ) обслуживание рекомендуется выполнять на поточных линиях периодического действия. Исходной величиной при их расчете служит такт линии.

Такт линии  $\tau_{Л}$  – интервал времени между двумя последовательно сходящими с линии АТС, прошедшими данный вид обслуживания, и рассчитывается по формуле:

$$\tau_{Л} = \frac{t_i \cdot 60}{P_{Л}} + t_{\Pi} = \frac{t_i \cdot 60}{X_{ПЛ} \cdot P_{СР}} + t_{\Pi}, \quad (4.40)$$

где  $P_{Л}$  – количество технологически необходимых рабочих, занятых на данной линии;  $t_{\Pi}$  – время передвижения автомобиля с поста на пост, мин;  $X_{ПЛ}$  – число постов поточной линии;  $P_{СР}$  – среднее число рабочих на посту линии обслуживания.

Время передвижения транспортной машины с поста на пост при использовании конвейера находят, используя выражение:

$$t_{\Pi} = (L_a + a) / v_K, \quad (4.41)$$

где  $L_a$  – габаритная длина автомобиля (автопоезда), м;  $a$  – расстояние между автомобилями, стоящими на 2-х последовательных постах линии, м;  $v_k$  – скорость конвейера, м/мин.

Скорость конвейера может быть принята равной  $v_k = 10 \div 15$  м/мин. Расстояние  $a$  должно быть не менее: 1,2 м – для автомобилей I категории, - 1,5 м – для II и III категорий и 2,0 м – для IV категории [11].

Количество линий ТО периодического действия по аналогии с постами обслуживания находят по формуле:

$$m_i = \tau_{Li} / R_i. \quad (4.42)$$

Число линий ТО должно быть целым или близким к нему числом. Допускаемое отклонение не должно быть более  $\pm 0,08$ . Если расчетное число  $m_i$  не удовлетворяет этому условию, необходимо пересчитать такт линии  $\tau_{Li}$ , изменив значения  $X_{II}$  и  $P_{CP}$ .

Уборочно-моечные работы ЕО на АТП выполняют на поточных линиях непрерывного действия, оснащенных механизированными моечными установками.

При полной механизации работ по мойке и сушке АТС и выполнении уборочных работ вне линии (на других постах) такт линии  $\tau_{EO}$  и необходимая скорость конвейера  $v_k$  определяют из выражений:

$$\tau_{EOл} = 60 / N_y; \quad (4.43)$$

$$v_k = (L_a + a) \cdot N_y / 60, \quad (4.44)$$

где  $N_y$  – производительность моечной установки, авт/ч.

Количество постов на линии принимается по технологическим соображениям исходя из тех механизированных установок, которые планируется установить.

Если на линии ЕО предусмотрена механизация только моечных работ, а остальные выполняются вручную, такт линии должен определяться с учетом скорости перемещения транспортной машины на линии, которая не должна превышать 2 – 3 м/мин. Такт линии и её пропускная способность (авт./ч) рассчитывают по формулам:

$$\tau_{EOл} = (L_a + a) / v_k; \quad (4.45)$$

$$N_{EOл} = 60 / \tau_{EOл} \quad (4.46)$$

Количество рабочих, выполняющих механизированные работы на постах линии ЕО, определяют по формуле:

$$P_{EO} = 60 \cdot t'_{EO} / \tau_{EOл} \quad (4.47)$$

где  $t'_{EO}$  – трудоемкость работ ЕО, выполняемых вручную, чел.-ч.

Необходимое число линий находят из выражения:

$$m_{EO} = \tau_{EOл} / R_{EO}. \quad (4.48)$$

Ритм производства зоны ЕО зависит от продолжительности пикового возврата автомобилей с линии в течение суток  $T_B$  и рассчитывают по формуле:

$$R_{EO} = \frac{60 \cdot T_B}{0,7 \cdot N_{EOc}}. \quad (4.49)$$

Количество вспомогательных постов контрольно-технического пункта находят из выражения:

$$X_{КП} = \frac{A_{II} \cdot \alpha_T \cdot K_{II}}{T_B \cdot N_{II}}, \quad (4.50)$$

где  $N_{II}$  – пропускная способность одного поста (для легковых автомобилей – 60, автобусов – 30, грузовых автомобилей и автопоездов – 40) авт./ч.

Число мест ожидания АТС перед ТО и ТР принимают исходя из рекомендаций [11]:

- для поточных линий ТО – по одному для каждой линии;
- для индивидуальных постов ТО, Д и ТР – 20% от количества соответствующих рабочих постов, т.е.

$$X_0 = 0,2X_{об}, \quad (4.51)$$

где  $X_{об}$  – общее количество рабочих постов на АТП.

При хранении транспортных машин на закрытой стоянке, а также для природно-климатических районов умеренно-теплого, умеренно-теплого влажного, теплого влажного и жаркого сухого места ожидания в помещении постов ТО и ТР предусматривать не следует.

Рабочие, занятые выполнением работ по ТО и ТР, относятся к производственным рабочим. Различают технологически необходимое (явочное) и штатное число рабочих.

Численность производственных рабочих рассчитывается по трудоемкостям работ и годовому фонду рабочего времени рабочих соответствующих специальностей.

Технологически необходимое (явочное) количество производственных рабочих  $P_T$  и штатное  $P_{шт}$ :

$$P_T = \frac{T_i}{\Phi_T}, \quad (4.52)$$

$$P_{\text{ш}} = \frac{T_i}{\Phi_{\text{ш}}}, \quad (4.53)$$

где  $T_i$  – годовой объем работ  $i$ -ого вида, чел.-ч.;  $\Phi_T$  и  $\Phi_{\text{ш}}$  – соответственно годовой фонд времени технологически необходимого и штатного рабочего, ч.

Под годовым производственным фондом времени понимается количество рабочих часов за год одного рабочего:

$$\Phi_T = (D_{\text{КГ}} - D_{\text{В}} - D_{\text{П}}) T_{\text{см}}, \quad (4.54)$$

где  $D_{\text{КГ}}$ ,  $D_{\text{В}}$ ,  $D_{\text{П}}$  – количество календарных, выходных и праздничных дней в году;  $T_{\text{см}}$  – продолжительность рабочей смены.

Фонд времени штатного рабочего  $\Phi_{\text{ш}}$  меньше фонда времени технологически необходимого рабочего  $\Phi_T$  в связи с предоставлением рабочим отпусков и невыходов на работу по уважительным причинам.

Годовой объем вспомогательных работ и работ по самообслуживанию предприятия:

$$T_{\text{всп}} = \sum (T_{\text{ТО-1}} + T_{\text{ТО-2}} + T_{\text{ТР}} + T_{\text{ЕОс}} + T_{\text{ЕОм}}) \cdot k_{\text{всп}}, \quad (4.55)$$

где  $k_{\text{всп}}$  – коэффициент вспомогательных работ, зависящий от числа рабочих на предприятии.

Коэффициент  $k_{\text{всп}}$  для малых АТП с числом рабочих не более 50 человек равен 0,3. Для предприятий, в штате которых трудятся до 125 рабочих, коэффициент принимает значение 0,25, а для более крупных организаций – 0,2.

Ориентировочное число рабочих в АТП находят по формуле:

$$N_p = \frac{\sum (T_{\text{ТО-1}} + T_{\text{ТО-2}} + T_{\text{ТР}} + T_{\text{ЕОс}} + T_{\text{ЕОм}})}{\Phi_p}, \quad (4.56)$$

где  $\Phi_p = 2000$  часов – средний фонд рабочего времени одного рабочего за год.

Расчет численности аппарата управления СТО проводим в следующей последовательности.

Численность административно-управленческого персонала устанавливают из выражения:

$$P_{\text{а.у.п.}} = 0,11 (P_{\text{шт.пр.}} + P_{\text{шт.всп.}}), \quad (4.57)$$

где  $P_{\text{шт.пр.}}$  – штатное число производственных рабочих;  $P_{\text{шт.всп.}}$  – штатное число вспомогательных рабочих.

Распределение административно-управленческого персонала выполняют по формулам:

- производственные служащие



$$P_{сл} = 0,44 P_{ауп}, \quad (4.58)$$

- младший обслуживающий персонал (МОП)

$$P_{моп} = 0,16 P_{ауп}, \quad (4.59)$$

- административно-управленческий персонал

$$P_{итр} = 0,4 P_{ауп}. \quad (4.60)$$

#### 4.2.3 Пример технологического расчета производственно-технической базы АТП

Для расчета производственной программы по ТО и ТР автомобилей АТП необходимы следующие исходные данные:

- список эксплуатируемых транспортных средств (представлен в таблице 4.1);

Таблица 4.1- Список автотранспорта реконструируемого АТП

№ п/п	Марка и модель	Тип автомобиля	Количество автомобилей в группе		Автомобили, прошедшие КР
1	КамАЗ-6460	Грузовой автомобиль	30	60%	-
2	КамАЗ-43253	Грузовой автомобиль	35	40 %	-
Всего			65	100 %	-

- природно-климатические условия – умеренный;

- дни работы в году  $D_{р.г.} = 305$ .

Для простоты расчета сведем исходные данные для расчета в таблицу 4.2. Нормативные периодичности и ресурсный пробег взяты из [11].

Таблица 4.2 - Исходные данные к расчету

№ п/п	Марка и модель	Ресурсный пробег - $L_{рс}, км$	Нормативные пробеги, км		Кол-во Авт. $A_{сс}$	$L_{сс}, км$	Кат. экспл.	Зона хранения
			ТО-1	ТО-2				
1	КамАЗ-6460	300 000	4 000	16 000	30	450	II	Открытая
2	КамАЗ-43253	300 000	4 000	16 000	35	370	III	
Итого					65			

Расчет производственной программы по техническому обслуживанию и ремонту

Выбираем коэффициенты корректирования согласно ОНТП 01-91 и осуществляем корректирование нормативных периодичностей технических воздействий по формулам (4.1) и (4.2).

Скорректированные значения периодичности и ресурса представлены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 - Корректировка периодичности ТО

Марка и модель	Корректирующие коэффициенты				Скорректированные периодичности		
	$K_1$	$K_2$	$K_{3p}$	$K_{3n}$	ТО-1, $L_1$ , км.	ТО-2, $L_2$ , км.	Ресурс, $L_p$ , тыс. км.
КамАЗ-6460	0,8	1	1	1	3 600	14 400	427 500
КамАЗ-43253	0,8	1	0,95	1	3 200	12 800	400 000

Результаты корректирования периодичности по среднесуточному пробегу показаны в таблице 4.4.

Таблица 4.4 - Корректирование периодичности по среднесуточному пробегу

Марка и модель	$L_{ТО-1}/L_{cc}$	$L_{ТО-2}/L_{ТО-1}$	$L_{ТО-1}$	$L_{ТО-2}$
КамАЗ-6460	8,00	4,00	3600	14400
КамАЗ-43253	9,00	4,00	3330	13320

Найдем количество технических обслуживаний по ТО и ТР АТС за цикл по формулам (4.3), (4.4), (4.5), (4.6) и (4.7). Результаты расчета сведем в таблицу 4.5.

Таблица 4.5 - Определение количества обслуживаний за цикл

Марка и модель	Ресурс, км.	$N_{2ц}$	$N_{1ц}$	$N_{Еосц}$	$N_{ЕОтц}$
КамАЗ-6460	432000	29	90	960	190
КамАЗ-43253	399600	29	90	1080	190

Вычислим коэффициент технической готовности, годовой пробег и коэффициент перехода от цикла к году, используя формулы (4.8), (4.9) и (4.16). Результат расчета сведем в таблицу 4.6.

Таблица 4.6 - Определение  $\alpha_m, L_r, \eta$

Марка и модель	$D_{эц}$	$D_{ТР},$ дней/1000 км.	$K_2$	$D_{рц}$	$\alpha_r$	$L_r, \text{км.}$	$\eta$
КамАЗ-6460	960	0,53	1,0	228,9	0,81	110761	0,256
КамАЗ-43253	1080	0,35	1,0	139,8	0,89	99872	0,250

Определим годовое количество технических воздействий на весь парк автомобилей по формулам (4.17), (4.18), (4.19) и (4.20). Результаты расчета представлены в таблице 4.7.

Таблица 4.7 - Определение количества обслуживаний за год

Марка и модель	$\sum N_{1г}$	$\sum N_{2г}$	$\sum N_{ЕО с г}$	$\sum N_{ЕО т г}$	$\sum N_{с г}$
КамАЗ-6460	691	223	7373	1459	8
КамАЗ-43253	788	254	9450	1663	9
Итого	1479	477	16823	3122	17

Найдем годовую программу диагностирования на весь парк АТС, используя выражения (4.21) и (4.22). Результат расчета сведем в таблицу 4.8.

Таблица 4.8 - Определение годовой программы диагностирования

Марка и модель	$\sum N_{1г}$	$\sum N_{2г}$	$\sum D_{1г}$	$\sum D_{2г}$
КамАЗ-6460	691	223	983	268
КамАЗ-43253	788	254	1121	305
Итого	1479	477	2104	573

Выполним расчет суточной программы парка транспортных машин по ТО и ТР по формуле (4.23), принимая число рабочих дней в году выполняющих работу в зоне ТО и ТР - 305, а в зоне ЕО - 365. Результаты расчета представлены в таблице 4.9.

Таблица 4.6 - Суточная программа по ТО и диагностированию

Марка и модель	$N_{ТО-1с}$	$N_{ТО-2с}$	$N_{ЕО-с с}$	$N_{ЕО-т с}$	$N_{Д-1 с}$	$N_{Д-2 с}$
КамАЗ-6460	2,27	0,73	24,17	4,78	3,22	0,88
КамАЗ-43253	2,58	0,83	30,98	5,45	3,68	1
Итого	5	2	55	10	7	2

Перейдем к расчету годового объема работ по ТО и ТР автомобильной техники предприятия.

Определяем нормативные значения трудоемкости по ОНТП 01-91 [11], рекомендациям производителя и проводим их корректировку по формулам (4.24), (4.25), (4.26), (4.27) и (4.28). Нормативные значения трудоемкостей показаны в таблице 4.7, а результаты корректировки сведены в таблицу 4.8.

Таблица 4.7 - Нормативные значения трудоемкостей

Марка и модель	$t_1''$	$t_2''$	$t_{EO_c}''$	$t_{EO_m}''$	$t_{TP}''$	$k_1$	$k_2$	$k_3$	$k_4$	$k_5$
КамАЗ-6460	7,5	24	0,4	0,2	6,7	1,1	1,1	1	1,35	1
КамАЗ-43253	5,7	21,8	0,35	0,175	5,0	1,2	1,0	1	1,35	1

Таблица 4.8 - Корректировка значений трудоемкости

Марка и модель	$t_1$	$t_2$	$t_{EO_c}$	$t_{EO_2}$	$t_{TP}$
КамАЗ-6460	11,14	35,64	0,4	0,22	10,94
КамАЗ-43253	7,69	29,43	0,35	0,18	8,10

На основании скорректированных значений трудоемкостей определяем годовые объемы работ по ТО и ТР автомобильной техники, используя выражения (4.29), (4.30), (4.31), (4.32) и (4.33). Результаты расчета сведем в таблицу 4.9.

Таблица 4.9 - Определение годовых объемов работ по ТО и ТР

Марка и модель	$T_1$ , чел. ч.	$T_2$ , чел.-ч.	$T_{EO_{сг}}$ , чел.-ч.	$T_{EO_{тр}}$ , чел.-ч.	$T_{ТР}$ , чел.-ч.
КамАЗ-6460	7696,36	7947,72	2949,2	320,98	36365,05
КамАЗ-43253	6063,66	7475,22	3307,5	291,03	28313,71
$\Sigma$	13760,02	15422,94	6256,7	612,01	64678,76

Далее переходим к расчету количества постов ТО и ТР. Число постов по ТО-1 и ТО-2 находим по формуле (4.35). Результаты расчета сведем в таблицу 4.10.

Таблица 4.10 - Расчет постов ТО предприятия

Параметр	Обозначение	КамАЗ-6460	КамАЗ-43253
Трудоемкость работ ТО-1, чел-ч	$T_{\text{ТО-1}}$	6926,72	5457,29
Трудоемкость работ ТО-2, чел-ч	$T_{\text{ТО-2}}$	7152,95	6727,7
Число рабочих на посту, чел	$P$	3	2
Продолжительность смены, ч	$T_{\text{см}}$	6,7	6,7
Число смен работы постов ТО-1	$C_{\text{ТО-1}}$	1	1
Число смен работы постов ТО-2	$C_{\text{ТО-2}}$	2	2
Коэф-т использования раб. времени поста	$\eta_n$	0,8	0,8
Коэф-т, учитыв. неравномерность поступления АТС на посты	$\varphi$	1,2	1,2
Число постов ТО-1	$X_{\text{ТО-1}}$	1,69	2
Принимаем число постов ТО-1	$X_{\text{ТО-1}}$	2	2
Число постов ТО-2	$X_{\text{ТО-2}}$	0,88	1,23
Принимаем число постов ТО-2	$X_{\text{ТО-2}}$	1	1

Согласно ОНТП 01-91 [11] и рекомендациям [1] поточный метод ТО и общего диагностирования рекомендуется при следующих условиях:

– для ТО-1 и общего диагностирования Д-1 одиночных автомобилей при расчетном количестве рабочих постов 3 и более, автопоездов – 2 и более;

– для ТО-2 одиночных автомобилей при расчетном количестве рабочих постов 4 и более, автопоездов – 3 и более.

Для ТО-1 автопоездов КамАЗ-6460 принимаем поточную линию с двумя постами. ТО-2 автопоездов КамАЗ-6460 проводят на одном универсальном посту. Для технического обслуживания автомобилей КамАЗ-43253 необходимы три универсальных поста зоны ТО.

Количество механизированных постов ЕО для мойки и сушки АТС находим по формуле (4.34). Результаты расчета сводим в таблицу 4.11.

Таблица 4.11 - Расчет постов ЕО

Марка и модель	$N_{\text{ЕОс}}$	$K_{\text{П}}$	$T_{\text{В}}, \text{ч}$	$N_{\text{у}}, \text{авт./ч}$	$X_{\text{ЕОм}}$	
					расчетное	принятое
КамАЗ-6460	24,00	0,70	1,50	15,00	0,75	1,00
КамАЗ-43253	31,00	0,70	1,50	18,00	0,80	1,00

Расчет постов ТР и диагностирования АТС производим по формуле (4.35):

$$X_{ТР КамАЗ-6460} = \frac{18182,52 \cdot 1,2}{305 \cdot 6,7 \cdot 2 \cdot 0,8 \cdot 2} = 2,6 \approx 3,0;$$

$$X_{ТР КамАЗ-43253} = \frac{14156,85 \cdot 1,2}{305 \cdot 6,7 \cdot 2 \cdot 0,8 \cdot 2} = 3,03 \approx 3,0.$$

$$X_{Д} = \frac{4211,87 \cdot 1,2}{255 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 0,8} = 0,85 \approx 1.$$

Для проведения диагностических работ автомобилей целесообразно выполнить универсальный пост диагностирования Д-1 и Д-2.

Расчет постов ожидания производим по формуле (4.51):

$$X_0 = 0,2 \cdot (2+2+6+1) + 2 = 4 \text{ поста.}$$

Количество производственных рабочих АТП определяется по формулам (4.52), (4.52) и (4.54). Результаты расчета количества рабочих зон и участков сводим в таблицу 4.12.

Таблица 4.12 - Количество производственных рабочих

Производственное подразделение АТП	Технологически Необходимое количество рабочих $P_{Ti}$ , чел	Штатное количество рабочих $P_{шi}$ , чел	Принятое количество рабочих, чел.
Зона ЕО	3	4	4
Зона ТО-1	7	8	8
Зона ТО-2	8	8	8
Зона ТР	16	18	18
Участки ТР	22	24	24
Всего, чел.	56	62	62

Таким образом, мы получаем следующее. В зоне ЕО, на уборочно-моечных работах трудится 4 рабочих. В зоне ТО-1 работают 8 слесарей. В зоне ТО-2 работают 9 мастеров. Работы ТР выполняют 18 рабочих. Участковые работы выполняют – 24 человека.

Определяем годовой объем вспомогательных работ на предприятии по формуле (4.55):

$$T_{всп} = (13760,02 + 15422,94 + 6256,7 + 612,01 + 64678,76) \cdot 0,3 = 30219,13 \text{ чел.-ч.}$$

Штатное количество вспомогательных рабочих составит:

$$P_{всп} = 30219,13 / 1870 = 16 \text{ чел.}$$

Численность административно-управленческого персонала устанавливают из выражения (4.57):

$$P_{а.у.п.} = 0,11 (62 + 16) = 9 \text{ чел.}$$

### **4.3 Методика технологического расчета производственно-технической базы станций технического обслуживания автомобилей**

#### **4.3.1 Определение годового объема работ по ТО и ремонту на предприятиях системы «Автотехобслуживание»**

Для легковых автомобилей применяется планово-предупредительная система ТО и ТР [13]. Легковой автомобиль для обеспечения его работоспособности с момента выпуска до окончания срока службы подвергается соответствующим техническим воздействиям при предпродажной подготовке, в гарантийном и послегарантийном периодах эксплуатации.

Отличительной особенностью технологического расчета СТОА является то, что заезды автомобилей на станцию для выполнения всех видов работ носят вероятностный характер. В технологическом расчете СТОА производственная программа по видам технических воздействий не определяется, а принимается в соответствии с заданной мощностью станции.

Для городских СТОА производственная программа определяется числом комплексно обслуживаемых автомобилей в год, т.е. автомобилей, которым на станции выполняется весь комплекс работ по поддержанию их в технически исправном состоянии в течение года.

Производственная программа дорожных СТОА определяется общим суточным числом заездов автомобилей на станцию для оказания им технической помощи.

Производственная программа станций технического обслуживания автомобилей является основным показателем для расчета годовых объемов работ, на основе которых определяются численность рабочих, число постов и автомобиле-мест для ТО, ТР и хранения, площади производственных, складских, административно-бытовых и других помещений.

Исходными данными для расчета являются:

- число автомобилей, обслуживаемых СТОА в год, тип станции (универсальная или специализированная по определенной модели автомобиля);

- среднегодовой пробег обслуживаемых автомобилей (для городских станций);
- число заездов автомобилей на станцию обслуживания в год (для городских станций) и в сутки (для дорожных станций);
- режим работы станции обслуживания;
- производственная программа по видам выполняемых работ (только для специализированных станций по видам работ);
- число продаваемых автомобилей.

Среднегодовой пробег обслуживаемых автомобилей зависит от многих факторов и принимается на основе статистических данных. При отсутствии таких данных можно для расчетов принять  $L_{\Gamma} = 17$  тыс. км.

Число заездов в год на городскую СТОА одного комплексно обслуживаемого автомобиля согласно Общесоюзным нормам технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта [11] для проведения ТО и ТР принимается равным 2, уборочно-моечных работ - 5 и для выполнения работ по противокоррозионной защите кузова - 1. Для дорожных станций число заездов автомобилей определяется в зависимости от интенсивности движения на автомобильной дороге.

Режим работы станции согласно ОНТП 01-91 [11] в проектах принимается для городских СТОА  $D_{\text{раб.}} = 305$  дней, для дорожных -  $D_{\text{раб.}} = 365$  дней. Число смен работы в сутки для этих станций принимают 2. Продолжительность рабочей смены при  $D_{\text{раб.}} = 305$  дней составляет 6,7 ч, а при  $D_{\text{раб.}} = 365$  дней – 5,7 ч.

Годовой объем работ городских СТОА включает техническое обслуживание, текущий ремонт, уборочно-моечные работы, предпродажную подготовку автомобилей и противокоррозионную обработку.

Годовой объем работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту городских универсальных СТОА, чел.-ч.:

$$T = N_{\text{СТОА}} \cdot L_{\Gamma} \cdot t_{\text{ТОиТР}} / 1000, \quad (4.61)$$

где  $N_{\text{СТОА}}$  – число автомобилей, комплексно-обслуживаемых проектируемой СТОА в год;  $L_{\Gamma}$  - среднегодовой пробег автомобиля, км;  $t$  - удельная трудоемкость работ по ТО и ТР, выполняемых на городских СТОА, в соответствии с ОНТП 01-91 [11], установлена в зависимости от класса автомобилей.

Нормативная трудоемкость ТО и ТР корректируется в зависимо-



сти от мощности СТОА и климатического района.

Корректирование нормативной удельной трудоемкости

$$t_{\text{ТОиТР}} = t_{\text{ТОиТР}}^{\text{н}} k k_1 \quad (4.62)$$

где  $t_{\text{ТОиТР}}^{\text{н}}$  – удельная нормативная трудоемкость ТО и ТР;  $k$  – коэффициент корректирования удельной трудоемкости ТО и ТР в зависимости от количества постов СТОА;  $k_1$  – коэффициент корректирования удельной трудоемкости ТО и ТР в зависимости от природно-климатических условий. Нормативные значения удельных трудоемкостей и корректирующие коэффициенты представлены в ОНТП 01-91 [11].

При известном числе заездов на СТОА по видам работ используются разовые трудоемкости, которые корректировке не подлежат.

При проектировании универсальной СТОА, предназначенной для обслуживания нескольких моделей, суммарный годовой объем работ

$$T = N_{\text{СТ1}} \cdot L_{\Gamma1} \cdot t_1 / 1000 + N_{\text{СТ2}} \cdot L_{\Gamma2} \cdot t_2 / 1000 + \dots + N_{\text{СТi}} \cdot L_{\Gamma i} \cdot t_i / 1000, \quad (4.63)$$

где  $N_{\text{СТ1}}, N_{\text{СТ2}}, \dots, N_{\text{СТi}}$  – число автомобилей, обслуживаемых проектируемой СТОА по каждой модели соответственно;  $L_{\Gamma1}, L_{\Gamma2}, \dots, L_{\Gamma i}$  – соответственно их годовой пробег, км;  $t_1, t_2, \dots, t_i$  – соответственно их удельная трудоемкость работ по ТО и ТР, чел.-ч / 1000 км.

Годовой объем уборочно-моечных работ (УМР) определяют по формуле:

$$T_{\text{у.м}} = N_{\text{СТ}} \cdot d \cdot t_{\text{УМР}}, \quad (4.64)$$

где  $d$  – число заездов автомобилей на станцию в год (согласно ОНТП 01-91 принимается равным 5);  $t_{\text{УМР}}$  – трудоемкость уборочно-моечных работ, чел.-ч.

Если на СТОА уборочно-моечные работы проводятся как самостоятельный вид услуг, то общее число заездов автомобилей на уборочно-моечные работы принимается из расчета одного заезда на 800 - 1000 км. Трудоемкость  $t_{\text{УМР}}$  принимается из ОНТП 01-91 [11] при механизированной мойке,  $t_{\text{УМР}} = 0,5$  чел.-ч - при ручной шланговой мойке.

Объем работ УМР на коммерческой мойке находят по формуле:

$$T''_{\text{УМР}} = N_{\text{УМР}} L_{\Gamma} t_{\text{УМР}} / L_{\text{УМР}}, \quad (4.65)$$

где  $N_{\text{УМР}}$  – число автомобилей, обслуживаемых на постах УМР СТО в год;  $L_{\Gamma}$  – среднегодовой пробег автомобиля, км;  $t_{\text{УМР}}$  – трудоемкость

работ УМР по классам автомобилей, чел.-ч.;  $L_{\text{УМР}}$  – периодичность проведения УМР по автомобилю (800-1000 км).

Объем работ УМР, выполняемых при предпродажной подготовке автомобилей, рассчитывается с использованием выражения:

$$T'''_{\text{УМР}} = N_n t, \quad (4.66)$$

где  $N_n$  – количество продаваемых автомобилей на СТОА в год.

Общий годовой объем работ УМР определяют по формуле:

$$T_{\text{УМР}} = T'_{\text{УМР}} + T'_{\text{ЭУМР}} + T'''_{\text{УМР}}, \quad (4.67)$$

Годовой объем работ по предпродажной подготовке  $T_{\text{ПП}}$  находят, используя выражение:

$$T_{\text{ПП}} = N_{\text{П}} t_{\text{ПП}}, \quad (4.68)$$

где  $N_{\text{П}}$  – число продаваемых автомобилей;  $t_{\text{ПП}}$  – трудоемкость предпродажной подготовки, чел.-ч.

Годовой объем работ по противокоррозионной защите можно рассчитать по формуле:

$$T_{\text{АНТ}} = N_{\text{СТО}} m t_{\text{АНТ}} + N_{\text{С}} t_{\text{АНТ}}, \quad (4.69)$$

где  $m$  – число заездов на станцию в год,  $m = 0,3$ ;  $t_{\text{ант}}$  – удельная трудоемкость работ по антикоррозионной защите автомобилей на 1 заезд;  $N_{\text{С}}$  – коммерческие заезды на участок антикоррозионной защиты

Годовой объем работ по приемке - выдаче (чел.-ч.) находят по формуле:

$$T_{\text{ПВ}} = N_{\text{СТО}} n t_{\text{ПВ}}, \quad (4.70)$$

где  $n$  – число заездов на станцию в год,  $n = 2$ ;  $t$  – удельная трудоемкость работ по приемке - выдаче на 1 заезд.

Общий годовой объем работ проектируемого предприятия определим по формуле:

$$T_{\text{ОБЩ}} = T_{\text{ТО,ТР}} + T_{\text{УМР}} + T_{\text{ПВ}} + T_{\text{АНТ}} + T_{\text{ПП}}. \quad (4.71)$$

Годовой объем вспомогательных работ на СТО составляет 10-15 % от общего объема работ по СТОА:

$$T_{\text{всп}} = (0,1 \dots 0,15) T_{\text{ОБЩ}}, \quad (4.72)$$

С ростом мощности производственно-технической базы СТОА следует уменьшать долю вспомогательных работ.

Суммарный годовой объем вспомогательных работ распределяют по видам работ и месту их выполнения в соответствии с ОНТП 01-91.

#### 4.3.2 Определение мощности производственно-технической базы предприятий автосервиса

Годовой фонд рабочего времени поста СТОА может быть найден по формуле:

$$\Phi_{\Pi} = D_{\text{рг}} T_{\text{см}} C \eta, \quad (4.73)$$

где  $D_{\text{рг}}$  – число рабочих дней в году;  $T_{\text{см}}$  – продолжительность смены, ч.;  $C$  – число смен;  $\eta$  – коэффициент использования рабочего времени поста.

Рекомендуемые режимы работы предприятий системы «Авто-техобслуживание» представлены в [4, 8].

По своему технологическому назначению посты и автомобиле-места на предприятиях автомобильного сервиса подразделяют на рабочие посты, вспомогательные и автомобиле-места ожидания и хранения.

Общее число рабочих постов на СТО предварительно рассчитывают по формуле:

$$X = \frac{T \varphi K_{\Pi}}{D_{\text{рг}} T_{\text{см}} C P_{\text{ср}} \eta_{\Pi}}, \quad (4.74)$$

где  $T$  – общий годовой объем работы СТОА, чел.-ч;  $\varphi$  – коэффициент неравномерности поступления автомобилей,  $\varphi = 1,1 \div 1,4$ ;  $K_{\Pi}$  – доля постовых работ в общем объеме (0,75...0,8);  $D_{\text{рг}}$  – число рабочих дней в году;  $T_{\text{см}}$  – продолжительность работы смены, ч;  $\eta_{\Pi}$  – коэффициент использования рабочего времени на посту:  $\eta_{\Pi} = 0,95$ ;  $P_{\text{ср}}$  – среднее число рабочих, одновременно работающих на посту.

Затем проводят процентное распределение объема работ по ТО и ТР автомобилей по видам и месту их выполнения [11], учитывая рекомендации [4].

После установления объема постовых работ уточняют число рабочих постов по видам и месту их выполнения по формуле:

$$X = \frac{T_{\Pi} \varphi}{D_{\text{рг}} T_{\text{см}} C P_{\text{ср}} \eta_{\Pi}}, \quad (4.75)$$

где  $T_{\Pi}$  – годовой объем постовых работ, чел.-ч.

Число рабочих постов для каждого вида работ (диагностических, смазочных и т.п.) определяют по формуле (4.71), подставив в нее вместо  $T_{\Pi}$  трудоемкость соответствующего вида работ и

$P_{II} = 1,0 \dots 1,5$  для кузовного и малярного участков и  $P_{II} = 1,5 \dots 2,5$  для остальных участков.

Число рабочих постов при механизации уборочно-моечных работ находят с использованием выражения:

$$X_{УМР} = N_c \varphi_{УМР} / T_{об} N_y \eta, \quad (4.76)$$

где  $N_c$  - суточное число заездов автомобилей для выполнения уборочно-моечных работ;  $\varphi_{УМР}$  - коэффициент неравномерности поступления автомобилей на участок уборочно-моечных работ (для СТОА до 10 рабочих постов- 1,3 ... 1,5; от 11 до 30 постов- 1,2 ... 1,3; более 30 постов- 1,1 ... 1,2);  $T_{об}$  - суточная продолжительность работы уборочно-моечного участка, ч;  $N_y$  - производительность моечной установки, авт./ч.

Суточное число заездов автомобилей на городскую станцию определяют по формуле:

$$N_c = N_{СТОА} d / D_{рг}. \quad (4.77)$$

Вспомогательные посты - это автомобиле-места, оснащенные или не оснащенные оборудованием, на которых выполняются технологические вспомогательные операции.

Общее число вспомогательных постов на один рабочий пост составляет 0,25 - 0,5, т.е.

$$X_{всп} = (0,25 - 0,5) X. \quad (4.78)$$

Автомобиле-место ожидания - это места, занимаемые автомобилями, ожидаемыми постановки их на рабочие и вспомогательные посты или ремонта снятых с автомобиля агрегатов, узлов и приборов.

Общее количество автомобиле-мест ожидания на производственных участках СТО определяют из выражения:

$$X_{ож} = 0,5 X. \quad (4.79)$$

Автомобиле-места хранения предусматриваются для готовых к выдаче автомобилей и автомобилей, принятых в ТО и ремонт, число которых находят по формуле:

$$X_{хр} = \frac{N_{СТОА} n T_{пр}}{D_{рг} T_{в}}, \quad (4.80)$$

где  $N_{СТОА}$  - годовое число заездов;  $n$  - количество автомобиле-заездов одного автомобиля на СТОА;  $T_{пр}$  - среднее время пребывания автомобиля на СТОА после его обслуживания до выдачи клиенту;  $T_{в}$  -

продолжительность работы участка выдачи автомобилей в сутки, ч. (при  $C=2$  и  $T_c=6,7$  ч.,  $T_b=13,4$  ч.)

Открытые стоянки для автомобилей клиентуры и персонала станции с учетом рекомендаций [4] устанавливаются с помощью выражения:

$$X_{o.ст.} = (0,7 \times Y_{пр}) / Y_б, \quad (4.81)$$

где  $Y_{пр}$  – прогнозируемый уровень автомобилизации, авт./1000 жит.;  $Y_б = 86$  – базовый средний уровень автомобилизации в Российской Федерации (регионе, городе), зафиксированный на момент утверждения ОНТП 01-91 [11], авт./1000 жит.

Методика расчета производственных и вспомогательных рабочих на предприятиях системы «Автотехобслуживание» не отличается от методики расчета АТП и в полной мере отражена в разделе 4.2.2.

#### 4.3.3 Пример технологического расчета производственно-технической базы городской СТОА

Для выполнения расчета принимаем городскую универсальную СТО для обслуживания и ремонта легковых автомобилей различных классов. Исходные данные для выполнения технологического расчета представлены в таблице 4.13.

Таблица 4.13 – Исходные данные для технологического расчета

Исходные данные	Автомобили		
	Особо малого класса	Малого класса	Среднего класса
1. Количество комплексно обслуживаемых автомобилей	300	900	800
2 Средний годовой пробег, т.км.	14	16	17
3 Трудоемкость ТО и ТР, чел.ч./1000 км.	2,0	2,3	2,7

Таким образом, технологический расчет будет производиться для городской универсальной СТОА. Количество автомобилей обслуживаемых СТО – 2000 единиц. Среднегодовой пробег обслуживаемых автомобилей варьируется в диапазоне 14000-17000 км. Станция работает 305 дней в году. Продолжительность одной смены 6,7 часа, число смен – 2.

Расчет годовых объемов работ по ТО и ТР транспортных машин будем производить по формуле (4.63):

$$T=300 \cdot 14000 \cdot 2,3/1000+900 \cdot 16000 \cdot 2,3/1000+800 \cdot 17000 \cdot 2,7/1000= \\ =78240 \text{ чел.-ч.}$$

Нормативные трудоемкости работ ТО и ТР автомобилей представлены в ОНТП 01-91[11]. Корректирование трудоемкостей не требуется.

Годовой объем работ по УМР (чел. ч.) по формуле (4.64):

$$T_{\text{УМР}} = 300 \cdot 5 \cdot 0,15+900 \cdot 5 \cdot 0,2+800 \cdot 5 \cdot 0,25=2350 \text{ чел.-ч.}$$

Объем работ УМР на коммерческой мойке определим по формуле (4.65):

$$T''_{\text{УМР}} = 105 \cdot 14000 \cdot 0,15/800+315 \cdot 16000 \cdot 0,2/800+280 \cdot 17000 \cdot 0,25/800 = \\ = 3338,13 \text{ чел.-ч.}$$

Объем работ УМР, выполняемых при предпродажной подготовке автомобилей рассчитаем по формуле (4.66):

$$T'''_{\text{УМР}} = 0 \cdot 0,15+0 \cdot 0,2+0 \cdot 0,25 = 0 \text{ чел.-ч.}$$

Поскольку СТОА не имеет автосалона, то продажи автомобилей не производятся и объемы работ по УМР, выполняемых при предпродажной подготовке, и самой предпродажной подготовке равны нулю.

Общий годовой объем работ УМР найдем по формуле (4.67):

$$T_{\text{УМР}} = 2350 + 3338,13 + 0=5688,1 \text{ чел.-ч.}$$

Годовой объем работ по предпродажной подготовке определяем по формуле (4.68):

$$T_{\text{ПП}} = 0 \cdot 3,5 = 0 \text{ чел.-ч.}$$

Годовой объем работ по антикоррозионной обработке рассчитаем по формуле (4.69):

$$T_{\text{ПВ}} = 2000 \cdot 0,3 \cdot 3,0+1200 \cdot 3,0=5400 \text{ чел.-ч.}$$

На СТОА предусмотрены коммерческие заезды на пост антикоррозийной защиты кузовов 1200 автомобилей.

Годовой объем работ по приемке - выдаче определим по формуле (4.70):

$$T_{\text{ПВ}} = 300 \cdot 2 \cdot 0,15+900 \cdot 2 \cdot 0,2+800 \cdot 2 \cdot 0,25= 940 \text{ чел.-ч.}$$

Общий годовой объем работ проектируемого предприятия определим по формуле (4.71):

$$T_{\text{Общ}} = 78240+5688,1+5400+940 = 90268,13 \text{ чел.-ч.}$$

Годовой объем вспомогательных работ на СТО принимаем 11% от общего объема работ по ТО и ТР и рассчитываем по формуле (4.72):

$$T_{всп} = 0,11 \cdot 90268,13 = 9929,49 \text{ чел.-ч.}$$

Для выбора распределения объема работ СТОА предварительно число рабочих постов определяем из выражения (4.74):

$$X = \frac{90268,13 \cdot 1,15 \cdot 0,8}{305 \cdot 6,7 \cdot 2 \cdot 1,5 \cdot 0,9} = 15 \text{ постов.}$$

Годовой фонд рабочего времени поста определим по формуле (4.73):

$$\Phi_{п} = 305 \cdot 6,7 \cdot 2 \cdot 0,9 = 3678,3 \text{ ч.}$$

Принятое процентное распределение годовых объемов по ТО и ТР по видам и месту их выполнения приведено в таблице 4.14.

Таблица 4.14 - Распределение объема работ ТО и ТР

Вид работ	Распределение по видам работ		Распределение по месту выполнения работ			
			На рабочих постах		На участках	
	%	чел.-ч.	%	чел.-ч.	%	чел.-ч.
Контрольно – диагностические	4	3129,6	100	3129,6	-	-
ТО в полном объеме	21	16430,4	100	16430,4	-	-
Регулировочные по установке углов колес	4	3129,6	100	3129,6	-	-
Электротехнические	4	3129,6	80	2503,68	20	625,92
По приборам системы питания	4	3129,6	70	2190,72	30	938,88
Шиномонтажные	2	1564,8	30	469,44	70	1095,36
Ремонт узлов систем и агрегатов	8	6259,2	50	3129,6	50	3129,6
Слесарно-механические	7	5476,8	10	547,68	90	4929,12
Установка дополнительного оборудования	5	3912	100	3912	-	-
Кузовной ремонт	25	19560	100	19560	-	-
Окрасочные работы	16	12518,4	100	12518,4	-	-
Итого:	100	78240	-	67521,12	-	10718,88

Принятое процентное распределение годовых вспомогательных объемов выполнено в таблице 4.15.

Таблица 4.15 - Распределение вспомогательных работ

Вид работ	Распределение работ	
	%	чел.-ч
Ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструмента	25	2482,37
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций	20	1985,89
Перегон автомобилей	10	992,94
Приемка, хранение и выдача материальных ценностей	20	1985,89
Уборка производственных помещений и территорий	15	1489,42
Обслуживание компрессорного оборудования	10	992,94
Итого	100	9929,49

Общее количество рабочих постов СТОА согласно формуле (4.75) составит 17. Результаты расчета представлены в таблице 4.16.

Таблица 4.16 - Количество рабочих постов предприятия

Вид работ	T, чел.-ч.	Число постов
1	2	3
Диагностирование	3129,6	1
ТО в полном объеме	16430,4	3
Регулировочные по установке углов колес	3129,6	1
Электротехнические	2503,68	1
Ремонт топливной аппаратуры	2190,72	-
Шиномонтажные	469,44	-
Ремонт узлов систем и агрегатов	3129,6	1
Антикоррозийная обработка	5400	1
Слесарно - механические	547,68	-
Уборочно - моечные	5688,13	1
Установка дополнительного оборудования	3912	1
Приемка - выдача автомобилей	940	-
Предпродажная подготовка	-	-
Кузовной ремонт	19560	4
Окрасочные работы	12518,4	3
Итого	79549,25	17

Определим число вспомогательных постов из выражения (4.78):

$$X_{всп} = 0,25 \cdot 17 = 4.$$

Рассчитаем число автомобиле-мест ожидания по формуле (4.79):

$$X_{ож.} = 0,5 \cdot 17 = 9.$$



Определим число автомобиле-мест хранения по формуле (4.80):

$$X_{\text{хр.}} = (2000 + 2000 \cdot 0,3) \cdot 2 \cdot 4 / (305 \cdot 13,4) = 5 \text{ мест.}$$

Открытые стоянки для автомобилей клиентуры и персонала станции рассчитаем по формуле (4.81)

$$X_{\text{о.ст.}} = (0,7 \cdot 17 \cdot 284 / 86) = 39.$$

Расчет числа производственных и вспомогательных рабочих проводим с использованием формул (4.52) и (4.53). Результаты расчета и распределение рабочих по постам и участкам представлено в таблицах 4.17 и 4.18.

Таблица 4.17 - Распределение рабочих по постам и участкам

Вид работ	Объем работ, чел.- ч.	Количество рабочих	
		Технологически необходимое	Штатное
1	2	3	4
Контрольно – диагностические	3129,6	2	2
ТО в полном объеме	16430,4	8	9
Регулировочные по установке углов колес	3129,6	2	2
Электротехнические	3129,6	2	2
По приборам системы питания	3129,6	2	2
Шиномонтажные	1564,8	1	1
Ремонт узлов систем и агрегатов	6259,2	3	4
Слесарно-механические	5476,8	3	3
Антикоррозийная обработка	5400	3	3
Установка дополнительного оборудования	3912	2	2
Уборочно-моечные работы	5688,13	3	3
Приемка выдача автомобилей	940	-	1
Предпродажная подготовка	-	-	-
Кузовной ремонт	19560	10	11
Окрасочные работы	12518,4	6	7
Итого:	90268,13	47	52

Таблица 4.18 - Распределение вспомогательных рабочих по видам работ

Вид работы	Объем работ, чел.- ч.	Число рабочих	
		Технологически необходимое	Штатное
1	2	3	4
Ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструмента	2482,37	1	1
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций	1985,89	1	1
Перегон автомобилей	992,94	-	1
Приемка, хранение и выдача материальных ценностей	1985,89	1	1
Уборка производственных помещений и территорий	1489,42	1	1
Обслуживание компрессорного оборудования	992,94	-	1
Итого:	9929,49	4	6

Численность административно управленческого персонала найдем с использованием формул (4.57):

$$P_{\text{а.у.п.}} = 0,11 (52+6) = 6 \text{ чел.}$$

Распределение административно-управленческого персонала выполним с использованием формул (4.58), (4.59) и (4.60):

- служащие

$$P_{\text{сл}} = 0,44 \cdot 6 = 3 \text{ чел.},$$

- младший обслуживающий персонал

$$P_{\text{моп}} = 0,16 \cdot 6 = 1 \text{ чел.},$$

- административно-управленческий персонал

$$P_{\text{итр}} = 0,4 \cdot 6 = 2 \text{ чел.}$$

### Контрольные вопросы

1. Как выбираются и обосновываются исходные данные для расчета производственной программы АТП?
2. В чем заключается сущность циклового метода расчета?
3. Какими коэффициентами корректируются нормативные пе-

риодичности ТО и ресурсного пробега?

4. Напишите формулу для определения коэффициента технической готовности парка автомобилей.

5. Как определяется количество ТО на один автомобиль и на весь парк за цикл и за год?

6. Каким образом рассчитывается годовая производственная программа по диагностированию автомобилей?

7. Для каких условий установлены нормативные трудоемкости ТО и ТР?

8. С помощью каких коэффициентов корректируются нормативные трудоемкости?

9. Как рассчитываются годовые объемы работ по ТО и ТР автомобилей?

10. Каким образом распределяются годовые объемы работ ТО, ТР и диагностирования автомобилей?

11. Как определяется численность технологически необходимых, штатных и вспомогательных рабочих?

12. Что является критерием выбора метода организации ТО автомобилей?

13. Назовите особенности эксплуатации индивидуального транспорта.

14. Какие исходные данные необходимы для проектирования городских СТОА?

15. По каким параметрам корректируют трудоемкость ТО и ТР автомобилей?

16. Как рассчитать годовой объем вспомогательных работ СТО?

17. От каких параметров зависит фонд времени рабочего поста?

18. Как рассчитать годовые фонды времени штатного и технологически необходимого рабочих?

19. Каким образом можно определить количество производственных рабочих?

20. Как рассчитать численность аппарата управления?

21. Для чего предназначены автомобиле-мест ожидания?

22. Напишите расчетную формулу для определения автомобиле-мест хранения.

## **Заключение**

Процесс автомобилизации общества способствует активному развитию производственно-технической инфраструктуры автотранспортной отрасли, которая позволяет в полной мере использовать технику. С развитием экономики Российской Федерации на рынке транспортных и сервисных услуг появилось множество компаний, созданных для удовлетворения высокого спроса. Однако в настоящее время уровень развития объектов производственно-технической инфраструктуры отстает от автомобильного парка. Принимая во внимание высокую динамику автомобилизации, создаются определенные риски для развития автотранспортной отрасли.

Обеспечить безопасность транспортного процесса невозможно без системы ТО и ремонта, позволяющей поддерживать автомобильную технику в технически исправном состоянии. Производственно-техническая база предприятий автомобильного транспорта позволяет рационально эксплуатировать АТС и проводить комплекс ремонтно-профилактических технических воздействий с целью наиболее полной реализации ресурса. Вместе с тем, в настоящее время наблюдается несоответствие уровня оснащения производственно-технической базы современным транспортным машинам.

Успешное функционирование организаций автотранспортного комплекса на рынке возможно только при условии всестороннего понимания процессов, происходящих на производстве, и глубокого анализа факторов, влияющих на их результативность. Грамотная постановка цели и производственных задач способствует формированию оптимальной организационно-производственной структуры предприятий отрасли и создает предпосылки развитию их производственно-технической базы, а также оснащения современными техническими средствами механизации и автоматизации.

В учебном пособии представлены материалы, соответствующие современному состоянию, уровню развития и степени оснащенности объектов производственно-технической инфраструктуры автомобильного транспорта. Отражена сущность технологического проектирования автотранспортных и сервисных предприятий, а также рассмотрены отличительные особенности методик расчета производственной программы на конкретных примерах.

## Библиографический список

1 Баженов, Ю. В. Проектирование предприятий автомобильного транспорта : практикум / Ю. В. Баженов ; Владим. гос. ун-т. – Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2008 – 122 с. – ISBN 978-5-89368-854-2.

2 Баженов, Ю.В. Основы теории надежности машин : учеб. пособие / Ю.В. Баженов ; Владим. гос. ун-т. – Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2006. – 160 с. – ISBN 5-89368-655-1.

3 Волгин, В.В. Автосервис: структура и персонал: практическое пособие. - 3-е изд./ В.В. Волгин; - М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К<sup>о</sup>», 2006. – 712 с. – ISBN 5-91131-124-0.

4 Денисов, И. В. Основы проектирования сервисных предприятий : учеб. пособие к курсовому проектированию / И. В. Денисов ; Владим. гос.ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2015. – 127 с. – ISBN 978-5-9984-0595-2.

5 Денисов, И.В. Интерактивная приемка автотранспортных средств на СТОА – важный элемент системы управления техническим состоянием автомобилей индивидуального пользования / И. В. Денисов, А.М. Дубовик// Актуальные проблемы эксплуатации автотранспортных средств: материалы XVI Междунар. науч.-практ. конф. / Владим. гос. ун-т. – Владимир: Изд – во Владим. гос. ун – т, 2014. – 260 с. ISBN 978-5-9984-0549-5.

6 Калинин Г. А. Организация производства: Учеб. Пособие/ Г.А. Калинин.– Мн.: Минский институт управления, 2004.– 72 с.- ISBN 985-6639-57-3

7 Кузнецов, Е. С. Техническая эксплуатация автомобилей: учебник / Е. С. Кузнецов. – М. : Транспорт, 2001. – 535 с. – ISBN 5-02-002593-3.

8 Марков, О.Д. Станции технического обслуживания автомобилей.: учеб.пособие/ О.Д. Марков-Киев: Кондор, 2008. – 536 с. – ISBN 978-966-8251-99-3.

9 Масуев, М. А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта : учеб. пособие / М. А. Масуев. – М. : Академия, 2007. – 224 с. – ISBN 978-5-7695-2871-2.

10 Напольский, Г. М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания /

Г. М. Напольский. – М. : Транспорт, 1993. – 270 с. – ISBN 5-277-01256-7.

11 ОНТП 01-91. Отраслевые нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. – М. : Гипроавтотранс, 1991. – 184 с.

12 Перспективы и реалии автосервисного рынка: [Электронный ресурс] // Кузов: журнал профессионалов авторемонта URL: <https://http://www.kuzov-media.ru/articles/Perspektivyirealiiavtoservisnogorynka.html> .(дата обращения: 1.10.2015).

13 Положение о техническом обслуживании и ремонте легковых автомобилей, принадлежащих гражданам / Минавтопром СССР. – М. : НАМИ, 1987. – 58 с.

14 Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. Р 3112199-0240-84. М.: Транспорт. – 1986. – 72 с.

15 Структура парка грузовиков в России в 2015 году: [Электронный ресурс] // Аналитическое агентство «Автомобильная статистика». ООО «Автостат» URL: <https://www.autostat.ru/infographics/21058/> .(дата обращения: 1.10.2015).

16 Структура парка легковых автомобилей в России в 2015 году: [Электронный ресурс] // Аналитическое агентство «Автомобильная статистика». ООО «Автостат» URL: <https://www.autostat.ru/infographics/20567/>.(дата обращения: 1.10.2015).

17 Тищенко, Н.Т. Технологические процессы технического обслуживания, ремонта и диагностики автомобилей [Текст]: учебное пособие /Н.Т. Тищенко, Ю.А. Власов, Е.О. Тищенко. – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2010. – 159 с. – ISBN 978-5-9305-344-3.

18 Яговкин А. И. Организация производства технического обслуживания и ремонта машин : учеб, пособие для студ. высш. учеб, заведений /А.И. Яговкин. — М.: Издательский центр «Академия», 2006. - 400 с. - ISBN 5-7695-2792-7.

19 Устройство, техническое обслуживание и ремонт автомобилей *Hyundai Getz*.-М.: Легион-Автодата, 2005 - 490 с. - ISBN 978-5-88850-469-7.

## Оглавление

Введение	3
Глава 1 - Особенности технической эксплуатации автотранспортных средств в Российской Федерации	6
1.1 Техническая эксплуатация коммерческого транспорта	9
1.2 Техническая эксплуатация автомобилей, принадлежащих гражданам	11
Глава 2 - Характеристика объектов производственно-технической инфраструктуры предприятий	16
2.1. Классификация предприятий инфраструктуры автотранспортного комплекса	16
2.2. Состав и структура предприятий автотранспортной отрасли	27
Глава 3 - Производственная инфраструктура предприятий автотранспортной отрасли	39
3.1 Производственная система и структура предприятия	39
3.2 Производственная структура автотранспортных предприятий	40
3.3 Производственная структура предприятий автомобильного сервиса	49
Глава 4 - Особенности технологического проектирования объектов производственно-технической инфраструктуры	59
4.1 Руководящие нормативные материалы по проектированию объектов производственно-технической инфраструктуры предприятий автомобильного транспорта	59
4.2 Методика технологического расчета производственно-технической базы автотранспортных предприятий	60
4.3 Методика технологического расчета производственно-технической базы станций технического обслуживания автомобилей	78
Заключение	91
Библиографический список	92
Приложение	95

## Приложение

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

#### Расчет производственной программы автотранспортных предприятий по видам технических воздействий

Цель работы:

Ознакомление с методикой расчета производственной программы ТО и ТР автомобилей на автотранспортных предприятиях.

Задачи:

- 1) Выбрать, скорректировать нормативную периодичность ТО и ресурсного пробега.
- 2) Определить число списаний и ТО на один автомобиль за цикл.
- 3) Определить число ТО на группу (парк) автомобилей за год.
- 4) Определить программу диагностических воздействий на весь парк за год.
- 5) Определить суточную программу по ТО и диагностированию автомобилей.

#### Варианты исходных данных к выполнению лабораторной работы

На основании исходных данных, представленных в таблице П.1, и теоретических сведений, содержащихся в разделе 4.2 настоящего учебного пособия, требуется:

- 1 Выбрать, скорректировать нормативную периодичность ТО и ресурсного пробега.
- 2 Определить число списаний и ТО на один автомобиль за цикл.
- 3 Определить число ТО на группу (парк) автомобилей за год.
- 4 Определить программу диагностических воздействий на весь парк за год.
- 5 Определить суточную программу по ТО и диагностированию автомобилей.

Варианты заданий выбираются из таблицы П.1 согласно номеру зачетной книжки. Расчеты выполняются в табличном процессоре *MS Excel*.



Таблица П.1 – Исходные данные для выполнения работы

Номер варианта	Объект	Количество автомобилей в парке	Дрг, дней	Марка автомобиля	К <sub>уз</sub>	L <sub>сс</sub> , км.
1	3	4	5	6	7	8
1	АТП	50	255	ГАЗ-3307	I	150
2	АТП	100	255	КамАЗ-5320	II	200
3	АТП	150	255	МАЗ-5335	III	250
4	АТП	200	255	ГАЗ-2705	IV	300
5	АТП	250	255	ЗИЛ-4314	V	350
6	АТП	300	255	УРАЛ-4314	I	400
7	АТП	350	255	КамАЗ-4310	II	450
8	АТП	50	255	ЗИЛ-5301	III	150
9	АТП	100	255	МАЗ-6422	IV	200
10	АТП	150	255	ГАЗ-3309	V	250
11	АТП	200	255	КамАЗ-5410	I	300
12	АТП	250	255	КамАЗ-6511	II	350
13	АТП	300	365	ПАЗ-4230	III	400
14	АТП	350	365	МАРЗ-5277	IV	450
15	БЦТО	50	305	ГАЗ-3307	V	150
16	БЦТО	100	305	КамАЗ-5320	I	200
17	БЦТО	150	305	МАЗ-5335	II	250
18	БЦТО	200	305	ГАЗ-2705	III	300
19	БЦТО	250	305	ЗИЛ-4314	IV	350
20	БЦТО	300	305	УРАЛ-4314	V	400
21	БЦТО	350	305	КамАЗ-4310	I	450
22	БЦТО	50	305	ЗИЛ-5301	II	150
23	БЦТО	100	305	МАЗ-6422	III	200
24	БЦТО	150	255	ГАЗ-3309	IV	250
25	БЦТО	200	255	КамАЗ-5410	V	300
26	БЦТО	250	255	КамАЗ-6511	I	350
27	БЦТО	300	255	ГАЗ-2705	II	400
28	БЦТО	350	255	ЗИЛ-4314	III	450
29	АТП	60	365	ВАЗ-2107	IV	150
30	АТП	120	365	ВАЗ-2110	V	200
31	АТП	180	365	ГАЗ-3110	I	250
32	АТП	230	365	ВАЗ-1117	II	300

Продолжение таблицы П.1

1	2	3	4	5	6	7
33	АТП	270	365	ВАЗ-21703	III	350
34	АТП	320	365	ПАЗ-3205	IV	400
35	АТП	400	365	ПАЗ-4235	V	450
36	АТП	30	365	ЛиАЗ-5256	I	150
37	АТП	80	365	ГолАЗ-5291	II	200
38	АТП	130	365	АКА-5225	III	250
39	АТП	170	365	КавЗ-4224	IV	300
40	АТП	210	365	ГолАЗ-4242	V	350
41	АТП	330	365	ПАЗ-5271	I	400
42	АТП	380	365	ЛиАЗ-6212	II	450
43	БЦТО	70	255	МАЗ-5335	III	150
44	БЦТО	115	255	ГАЗ-2705	IV	200
45	БЦТО	400	255	ЗИЛ-4314	V	250
46	БЦТО	160	255	УРАЛ-4314	I	300
47	БЦТО	280	255	КамАЗ-4310	II	350
48	БЦТО	370	305	ЗИЛ-5301	III	400
49	БЦТО	180	305	МАЗ-6422	IV	450
50	БЦТО	80	305	ГАЗ-3307	V	150

**Примечание:**

1 АТП – Автотранспортное предприятие

2 БЦТО – База централизованного технического обслуживания автомобилей

3 Проектная мощность ПТБ АТП определяется количеством эксплуатируемых автотранспортных средств (АТС)

4 Проектная мощность ПТБ БЦТО определяется количеством прикрепленных к ней АТС в регионе, по которым выполняются работы технического обслуживания (ТО) и ремонта (ТР).

5  $D_{\text{пр}}$  – дни работы предприятия в течение календарного года.

6  $K_{\text{юз}}$  – категория условий эксплуатации автомобилей.

7 Автотранспортные средства эксплуатируются в условиях – умеренного климата.

8  $L_{\text{ср}}$  - средний суточный пробег подвижного состава, км.

9 Условия хранения (открытая, закрытая стоянка) выбирается студентом самостоятельно в соответствии с нормативами ОНТП 01-91 исходя из типа подвижного состава и климатических условий.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2

### Определение мощности производственно-технической базы автотранспортных предприятий

Цель работы:

Ознакомление с методикой расчета мощности производственно-технической базы автотранспортных предприятий.

Задачи:

- 1) Выбрать метод организации ТО и ТР автомобилей.
- 2) Выбрать режим работы зон ТО и ТР.
- 3) Установить число постов ТО.
- 4) Определить поточные линии периодического действия.
- 5) Рассчитать поточные линии непрерывного действия.
- 6) Найти число постов ТР.
- 7) Рассчитать число постов ожидания.
- 8) Определить численность производственных рабочих и штат аппарата управления

### Варианты исходных данных к выполнению лабораторной работы

На основании исходных данных, представленных в таблице П.1, теоретических сведений, содержащихся в разделе 4.2 настоящего учебного пособия, и расчетных параметров, полученных в ходе выполнения лабораторной работы №1 (Приложение), требуется:

- 1 Выбрать метод организации ТО и ТР автомобилей.
- 2 Выбрать режим работы зон ТО и ТР.
- 3 Установить число постов ТО.
- 4 Рассчитать поточные линии периодического действия.
- 5 Рассчитать поточные линии непрерывного действия.
- 6 Найти число постов ТР.
- 7 Рассчитать число постов ожидания.
- 8 Определить численность производственных рабочих и штат аппарата управления

Расчеты выполняются в табличном процессоре *MS Excel*.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3

### Расчет годовой производственной программы станции технического обслуживания автомобилей

Цель работы:

Ознакомиться с методикой расчета годовой производственной программы по ТО и ТР автомобилей на предприятиях автосервиса.

Задачи:

- 1) Выбрать из ОНТП 01-91 исходные данные для выполнения технологического расчета СТОА.
- 2) Определить годовые объемы работ по ТО и ТР автомобилей.
- 3) Определить годовые объемы уборочно-моечных работ автомобилей.
- 4) Определить годовые объемы работ по антикоррозийной защите кузовов автомобилей.
- 5) Определить годовые объемы работ по предпродажной подготовке автомобилей.
- 6) Выполнить распределение объемов работ по ТО и ТР автомобилей.

### Варианты исходных данных к выполнению лабораторной работы

На основании исходных данных, представленных в таблице П.2, и теоретических сведений, содержащихся в разделе 4.3 настоящего учебного пособия, требуется:

- 1 Выбрать из ОНТП 01-91 исходные данные для выполнения технологического расчета СТОА.
- 2 Определить годовые объемы работ по ТО и ТР автомобилей.
- 3 Определить годовые объемы уборочно-моечных работ автомобилей.
- 4 Определить годовые объемы работ по антикоррозийной защите кузовов автомобилей.
- 5 Определить годовые объемы работ по предпродажной подготовке автомобилей.

6 Выполнить распределение объемов работ по ТО и ТР автомобилей.

Варианты заданий выбираются из таблицы П.2 согласно номеру зачетной книжки. Расчеты выполняются в табличном процессоре *MS Excel*.

Таблица П.2 – Исходные данные для выполнения работы

Номер варианта	Объект исследования	$N_{\text{СТОА}}$ , автомобилей	Процентное соотношение комплексно обслуживаемых автомобилей по классам			Количество продаваемых автомобилей, % от $N_{\text{СТОА}}$	Дни работы СТОА в году, $D_{\text{рг}}$
			особо малый	малый	средний		
1	3	4	5	6	7	8	9
1	СТОА	1500	20	50	30	5	365
2	СТОА	2500	15	60	25	10	365
3	СТОА	3500	15	45	40	15	305
4	СТОА	4500	25	55	20	20	305
5	СТОА	5500	-	100	-	25	305
6	СТОА	1800	100	-	-	30	305
7	СТОА	2800	50	30	20	35	365
8	СТОА	3800	30	50	20	40	365
9	СТОА	4800	15	50	35	45	365
10	СТОА	5800	20	50	30	50	305
11	СТОА	1300	18	70	12	7	305
12	СТОА	2300	20	80	-	14	305
13	СТОА	3300	-	-	100	21	305
14	СТОА	4300	65	20	15	28	365
15	СТОА	5300	30	70	-	35	365
16	СТОА	900	-	65	35	42	365
17	СТОА	1700	10	70	20	49	305
18	СТОА	2700	25	40	35	6	305
19	СТОА	3700	100	-	-	12	305
20	СТОА	4700	-	75	25	18	305
21	СТОА	700	60	25	15	24	365
22	СТОА	1200	20	60	20	30	365
23	СТОА	1600	-	65	35	36	365
24	СТОА	2600	20	50	30	42	365
25	СТОА	3600	15	60	25	48	365
26	СТОА	4600	15	45	40	8	305
27	СТОА	5600	25	55	20	16	305

Продолжение таблиц П.2

1	3	4	5	6	7	8	9
28	СТОА	1500	-	100	-	24	305
29	СТОА	1000	100	-	-	32	305
30	СТОА	2000	50	30	20	40	365
31	СТОА	3000	30	50	20	48	365
32	СТОА	4000	15	50	35	9	365
33	СТОА	5000	20	50	30	18	305
34	СТОА	1000	18	70	12	27	305
35	СТОА	2000	20	80	-	36	305
36	СТОА	3000	-	-	100	45	305
37	СТОА	4000	65	20	15	10	365
38	СТОА	5000	30	70	-	11	365
39	СТОА	1000	-	65	35	12	365
40	СТОА	2000	10	70	20	13	305
41	СТОА	3000	25	40	35	14	305
42	СТОА	4000	100	-	-	15	305
43	СТОА	5000	-	75	25	16	305
44	СТОА	1000	60	25	15	17	365
45	СТОА	2000	20	60	20	18	365
46	СТОА	3000	-	65	35	19	365
47	СТОА	4000	20	50	30	20	305
48	СТОА	5000	18	70	12	21	305
49	СТОА	1000	20	80	-	22	305
50	СТОА	2000	-	-	100	23	305

**Примечание:**

1 СТОА – Станция технического обслуживания автомобилей.

2  $N_{\text{СТОА}}$  – Число комплексно обслуживаемых автомобилей СТОА

3 Проектная мощность ПТБ СТОА определяется количеством комплексно обслуживаемых автотранспортных средств (АТС)

4  $D_{\text{рг}}$  – дни работы предприятия в течение календарного года.

5 Автотранспортные средства эксплуатируются в условиях – умеренного климата.

6  $L_{\text{ср}}$  - средний годовой пробег автомобилей принимать равным

- для автомобилей особо малого класса - 14 тыс.км.;

- для автомобилей малого класса - 15 тыс.км.;

- для автомобилей среднего класса - 17 тыс.км.

7 Число рабочих смен и продолжительность смены выбирается по рекомендациям ОНТП 01-91 и таблицы 3.5.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4

### Определение мощности производственно-технической базы предприятий автосервиса

Цель работы:

Изучить методику расчета мощности производственно-технической базы предприятий автосервиса.

Задачи:

- 1) Рассчитать число рабочих постов СТОА.
- 2) Найти число вспомогательных постов СТОА.
- 3) Определить численность штатных и технологически необходимых производственных рабочих.
- 4) Установить численность штатных и технологически необходимых вспомогательных рабочих.
- 5) Рассчитать численность аппарата управления.

### Варианты исходных данных к выполнению лабораторной работы

На основании исходных данных, представленных в таблице П.2, теоретических сведений, содержащихся в разделе 4.3 настоящего учебного пособия, и расчетных параметров, полученных в ходе выполнения лабораторной работы №3 (Приложение), требуется:

- 1 Рассчитать число рабочих постов СТОА.
  - 2 Рассчитать число вспомогательных постов СТОА.
  - 3 Определить численность штатных и технологически необходимых производственных рабочих.
  - 4 Определить численность штатных и технологически необходимых вспомогательных рабочих.
  - 5 Определить численность аппарата управления.
- Расчеты выполняются в табличном процессоре *MS Excel*.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5

### Разработка производственно-технической структуры производства предприятий автотранспортного комплекса (АТК)

Цель работы: Освоить разработку производственно-технической структуры производства предприятий автотранспортного комплекса

Задачи:

1. Рассчитать мощность производственно-технической базы предприятия АТК (результаты расчета выбирают из лабораторной работы №1 и №2 для расчета АТП, и лабораторной работы №3 и №4 для расчета СТОА).

1.1 Выбрать, скорректировать нормативную периодичность ТО и ресурсного пробега.

1.2 Определить число списаний и ТО на один автомобиль за цикл.

1.3 Определить число ТО на группу (парк) автомобилей за год.

1.4 Определить программу диагностических воздействий на весь парк за год.

1.5 Определить суточную программу по ТО и диагностированию автомобилей.

1.6 Выбрать метод организации ТО и ТР автомобилей.

1.7 Выбрать режим работы зон ТО и ТР.

1.8 Рассчитать число постов ТО.

1.9 Рассчитать поточные линии периодического действия.

1.10 Рассчитать поточные линии непрерывного действия.

1.11 Рассчитать число постов ТР.

1.12 Рассчитать число постов ожидания.

1.13 Определить численность и состав производственных рабочих и аппарата управления предприятия.

2. Дать краткую характеристику объекта исследования (предприятия).

2.1 Тип предприятия автомобильного транспорта.

2.2 Сфера деятельности предприятия.

2.3 Перечень оказываемых услуг (сервис, перевозки, и др.).



3 Производственно-техническая структура объекта исследования (предприятия).

3.1 Разработать структурную схему предприятия (основное и вспомогательное производство, складское хозяйство, теплоэнергетика и др.) в зависимости от проектной мощности его производственно-технической базы.

3.2 Начертить функциональную схему предприятия.

3.3 Нарисовать структурную схему системы управления предприятием.

3.4 Указать функции структурных подразделений предприятия.

3.5 Рассмотреть права и обязанности руководящего состава системы управления предприятием.

3.6 Сформулировать принципы оперативного управления производством (функционирование обратной связи системы управления, критерии эффективности управления).

4. Организация производства структурного подразделения объекта исследования (предприятия).

4.1 Составить схему организации производственно-хозяйственной деятельности структурного подразделения (производственной зоны, участка или вспомогательного хозяйства).

4.2 Рассмотреть и описать механизм функционирования структурного подразделения объекта исследования.

Варианты заданий выбираются из таблицы П.3 согласно номеру зачетной книжки.

Таблица П.3 – Исходные данные для выполнения работы

Номер варианта	Объект исследования	Проектная мощность ПТБ предприятия	Структурное подразделение объекта исследования
1	3	4	5
1	АТП	50 автомобилей	Зона диагностирования АТС
2	АТП	100 автомобилей	Зона ТО АТС
3	АТП	150 автомобилей	Зона ТР АТС

Продолжение таблицы П.3

1	2	3	4
4	АТП	200 автомобилей	Зона ЕО АТС
5	АТП	250 автомобилей	Топливный участок
6	АТП	300 автомобилей	Электротехнический участок
7	АТП	350 автомобилей	Слесарно-механический участок
8	АТП	50 автомобилей	Участок ремонта кузовов
9	АТП	100 автомобилей	Участок окраски кузовов
10	АТП	150 автомобилей	Зона диагностирования АТС
11	АТП	200 автомобилей	Зона ТО АТС
12	АТП	250 автомобилей	Зона ТР АТС
13	АТП	300 автомобилей	Зона ЕО АТС
14	АТП	350 автомобилей	Топливный участок
15	БЦТО	50 автомобилей	Электротехнический участок
16	БЦТО	100 автомобилей	Слесарно-механический участок
17	БЦТО	150 автомобилей	Участок ремонта кузовов
18	БЦТО	200 автомобилей	Участок окраски кузовов
19	БЦТО	250 автомобилей	Зона диагностирования АТС
20	БЦТО	300 автомобилей	Зона ТО АТС
21	БЦТО	350 автомобилей	Зона ТР АТС
22	БЦТО	50 автомобилей	Зона ЕО АТС
23	БЦТО	100 автомобилей	Топливный участок
24	БЦТО	150 автомобилей	Электротехнический участок
25	БЦТО	200 автомобилей	Слесарно-механический участок
26	БЦТО	250 автомобилей	Участок ремонта кузовов
27	БЦТО	300 автомобилей	Участок окраски кузовов
28	БЦТО	350 автомобилей	Зона диагностирования АТС
29	СТОА	1000 автомобилей	Зона ТО и ТР АТС
30	СТОА	2000 автомобилей	Гарантийный отдел
31	СТОА	3000 автомобилей	Пост уборочно-моечных работ
32	СТОА	4000 автомобилей	Топливный участок
33	СТОА	5000 автомобилей	Электротехнический участок
34	СТОА	1000 автомобилей	Слесарно-механический участок
35	СТОА	2000 автомобилей	Участок ремонта и окраски кузовов
36	СТОА	3000 автомобилей	Участок приемки выдачи АТС
37	СТОА	4000 автомобилей	Участок постановки дополнительного оборудования
38	СТОА	5000 автомобилей	Пост предпродажной подготовки автомобилей
39	СТОА	1000 автомобилей	Салон продаж автомобилей

Продолжение таблицы П.3

1	2	3	4
40	СТОА	2000 автомобилей	Зона диагностирования АТС
41	СТОА	3000 автомобилей	Зона ТО и ТР АТС
42	СТОА	4000 автомобилей	Участок приемки выдачи АТС
43	СТОА	5000 автомобилей	Пост уборочно-моечных работ
44	СТОА	1000 автомобилей	Топливный участок
45	СТОА	2000 автомобилей	Электротехнический участок
46	СТОА	3000 автомобилей	Слесарно-механический участок
47	СТОА	4000 автомобилей	Участок ремонта и окраски кузовов
48	СТОА	5000 автомобилей	Участок приемки выдачи АТС
49	СТОА	1000 автомобилей	Участок постановки дополнительного оборудования
50	СТОА	2000 автомобилей	Пост предпродажной подготовки автомобилей

**Примечание:**

1. АТП – Автотранспортное предприятие
2. БЦТО – База централизованного технического обслуживания автомобилей
3. СТОА – городская станция технического обслуживания автомобилей
4. Проектная мощность ПТБ АТП определяется количеством эксплуатируемых автотранспортных средств (АТС)
5. Проектная мощность ПТБ БЦТО определяется количеством прикрепленных к ней АТС в регионе, по которым выполняются работы технического обслуживания (ТО) и ремонта (ТР).
6. Проектная мощность ПТБ СТОА определяется количеством комплексно-обслуживаемых АТС

# ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФРАСТРУКТУРА ПРЕДПРИЯТИЙ

Учебное пособие

Автор

ДЕНИСОВ Илья Владимирович

Редактор А. П. Володина

Компьютерный набор И. В. Денисова

Ответственный за выпуск – зав. кафедрой доцент А. Г. Кириллов

Подписано в печать \_\_\_\_\_.

Формат 60x84/16. Усл. печ. л. 6,68. Тираж 80 экз.

Заказ

Издательство

Владимирского государственного университета  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых  
600000, Владимир, ул. Горького, 87.