

Г. М. Напольский

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ И СТАНЦИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Допущено
Министерством высшего и среднего
специального образования СССР
в качестве учебника для студентов высших
учебных заведений, обучающихся
по специальности «Автомобили
и автомобильное хозяйство»



Москва «Транспорт» 1985

Напольский Г. М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: Учебник для вузов. — М.: Транспорт, 1985. — 231 с.

В учебнике рассмотрены современное состояние производственно-технической базы предприятий автомобильного транспорта и пути ее развития, приведены общий порядок проектирования, методика технологического расчета и планировки автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания автомобилей, методика технико-экономической оценки проектов.

Учебник предназначен для студентов специальности 1609 «Автомобили и автомобильное хозяйство». Может быть использован работниками проектных организаций и предприятий автомобильного транспорта.

Ил. 87, табл. 61. Библиогр. 37 назв.

Рецензенты: А. В. Пугин; кафедра технической эксплуатации автомобилей КАДИ

Зав. редакцией В. И. Лапшин

Редактор Л. А. Мостцкий

ОТ АВТОРА

Учебник написан в соответствии с утвержденной Минвузом СССР типовой программой курса «Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания» для студентов специализации «Техническая эксплуатация автомобилей».

Исходя из требований к специалисту этого профиля, определяемых квалификационной характеристикой, и задач данного курса материал учебника построен методически таким образом, чтобы показать народнохозяйственное значение развития производственно-технической базы предприятий автомобильного транспорта и роль технологического проектирования, дать необходимые знания по выбору и обоснованию исходных данных для организации технологического процесса, ознакомить с методологией и принципами технологического проектирования АТП и СТО, научить решать практические задачи проектирования, дать необходимые навыки технико-экономической оценки разрабатываемых проектных решений и в итоге завершить подготовку студентов к курсовому и дипломному проектированию. В учебнике также приведены необходимые для технологического проектирования основные нормативные материалы.

Специфика технологического проектирования предприятий для технического обслуживания и ремонта государственных автомобилей и автомобилей, принадлежащих гражданам, обусловила деление учебника на две части: «Технологическое проектирование автотранспортных предприятий» и «Особенности технологического проектирования станций технического обслуживания автомобилей».

Автор благодарит сотрудников кафедры эксплуатации автомобильного транспорта МАДИ, Гипроавтотранса, НИИАТа и филиала НАМИ, результаты исследований и практические советы которых оказали существенную помощь при подготовке настоящего издания.

ВВЕДЕНИЕ

Главной задачей автомобильного транспорта является полное, качественное и своевременное удовлетворение потребностей народного хозяйства и населения в перевозках при возможно минимальных затратах материальных и трудовых ресурсов.

Решение этой задачи требует преимущественного развития автомобильного транспорта общего пользования, повышения грузо- и пассажирооборота, укрепления материально-технической базы и концентрации транспортных средств на крупных автотранспортных предприятиях, улучшения технического обслуживания (ТО) и ремонта подвижного состава.

Существенный рост объемов автомобильных перевозок в народном хозяйстве страны предопределяет опережающие темпы развития автомобильного транспорта по сравнению с другими его видами. При этом следует иметь в виду, что из всех видов транспорта автомобильный является самым трудоемким и фондоемким, а издержки народного хозяйства по автомобильному транспорту превышают издержки по всем другим видам транспорта, вместе взятым. Трудовые и материальные затраты на поддержание подвижного состава в технически исправном состоянии значительны и в несколько раз превышают затраты на его изготовление.

Так, за нормативный срок службы грузового автомобиля средней грузоподъемности примерная структура трудовых затрат в процентах от общих затрат составляет: ТО и текущий ремонт (ТР) — 91; капитальный ремонт автомобиля и агрегатов — 7; изготовление автомобиля 2.

В известной степени столь высокие затраты на ТО и ТР связаны с отставанием производственно-технической базы (ПТБ) автомобильного транспорта по темпам роста от парка подвижного состава. Следует иметь в виду, что создание развитой ПТБ требует привлечения больших капиталовложений, которые на один автомобиль в зависимости от ряда факторов составляют 3800—4600 руб. (легковые такси), 3000—3600 (грузовые) и 6600—7900 руб. (автобусы).

Наряду с развитием общественного автомобильного транспорта с каждым годом растет число автомобилей индивидуального пользования. К началу 1985 г. их в стране стало около 12 млн.

Увеличение парка легковых автомобилей значительно опережает рост ПТБ, которая пока не полностью обеспечивает потребность в услугах по ТО и ремонту. Поэтому поддержание парка этих автомобилей в технически исправном состоянии требует дальнейшего совершенствования и развития производственно-технической базы — станций технического обслуживания (СТО), автозаправочных станций (АЗС), стоянок и других предприятий.

Развитие ПТБ предприятий автомобильного транспорта неразрывно связано со строительством новых, расширением, реконструкцией и техническим перевооружением действующих предприятий. При отнесении предприятий автомобильного транспорта к тому или иному виду строительства руководствуются следующим.

Новым строительством считается создание предприятия на новой площадке по первоначально утвержденному в установленном порядке проекту.

Расширение действующего предприятия — это строительство филиала названного предприятия, строительство нового и расширение существующего здания или сооружения для ТО и ТР подвижного состава, открытой или закрытой стоянки для его хранения, а также пристройка помещения к существующему зданию.

Реконструкцией действующего предприятия является: переоборудование или строительство здания или сооружения основного производства, вызываемое ликвидацией существующего здания или сооружения из-за ветхости или износа, а также в связи с необходимостью перехода на ТО, ТР и хранение новых типов подвижного состава; строительство взамен устаревшей открытой или закрытой стоянки, здания или сооружения для ТО и ТР, контрольно-пропускного пункта, диагностического комплекса, устройства для подогрева в зимнее время двигателей автомобилей на открытой стоянке.

К техническому перевооружению действующего предприятия относятся работы, связанные с установкой новых типов технологического оборудования (моечных машин, подъемников, стенов и другого более производительного оборудования, конвейеров для перемещения автомобилей на линии ТО, подвесных конвейеров для перемещения агрегатов и деталей и т. п.) без расширения производственных площадей, а также внедрение точных методов ТО, диагностического оборудования, новых технологических процессов и т. д. К техническому перевооружению относятся отдельные мероприятия по охране природы, улучшению состояния вспомогательных служб (включая объекты, обеспечивающие улучшение условий и организации труда), инженерных сетей и складского хозяйства, а также мероприятия по установке электронно-вычислительной техники.

Строительство новых, расширение, реконструкция и техническое перевооружение действующих предприятий автомобильного транспорта должны отвечать современным требованиям научно-технического и социального прогресса и условиям перевода эко-

номики на интенсивный путь развития в соответствии с решениями XXVI съезда КПСС и апрельского (1985 г.) Пленума ЦК КПСС. В свою очередь, эффективность этих мероприятий по развитию ПТБ во многом определяется качеством проектных решений. В постановлении ЦК КПСС и СМ СССР от 30 марта 1981 г. № 312 «О мерах по дальнейшему улучшению проектно-сметного дела», в частности, указывается, что при проектировании предприятий, зданий и сооружений необходимо обеспечивать:

а) реализацию в проектах достижений науки и техники и передового отечественного и зарубежного опыта с тем, чтобы построенные или реконструированные предприятия ко времени ввода их в действие были технически передовыми и обеспечивали выпуск продукции высокого качества в соответствии с научно обоснованными нормативами по затратам труда, сырья, материалов и топливно-энергетических ресурсов;

б) высокую эффективность капитальных вложений за счет первоочередного наращивания мощностей путем технического перевооружения и реконструкции действующих предприятий;

механизации и автоматизации производственных процессов и дальнейшего сокращения ручного труда;

применения индустриальных методов строительства и эффективных форм его организации, обеспечивающих повышение производительности труда;

совершенствования объемно-планировочных и конструктивных решений зданий и сооружений и, в частности, их объединения (блокирования), рационального применения монолитного железобетона, широкого использования легких конструкций и материалов, эффективного инженерного оборудования;

в) высокий уровень градостроительных и архитектурных решений;

г) рациональное использование земель, охрану окружающей среды, а также сейсмостойкость, взрыво- и пожаробезопасность объектов.

Важнейшими направлениями в проектировании, как отмечается в постановлении, должны быть типизация проектных решений на базе унификации объемно-планировочных, конструктивных и технологических решений, узлов, конструкций и изделий, а также широкое применение типовых проектов. В целях сокращения трудоемкости и сроков проектирования, повышения экономичности проектных решений, качества работы и производительности труда проектировщиков предусмотрены разработка и реализация программы по автоматизации проектных работ. Указанные в постановлении требования в полной мере относятся и к проектированию предприятий автомобильного транспорта.

Сокращение трудоемких работ, оснащение рабочих мест и постов высокопроизводительным оборудованием и на этой основе резкое повышение уровня механизации производственных процессов ТО и ремонта подвижного состава следует рассматривать как одно из главных направлений технического прогресса при

создании и реконструкции ПТБ предприятий автомобильного транспорта. Механизация работ при ТО и ремонте служит материальной основой повышения эффективности производства, улучшения условий труда, повышения его безопасности и, самое главное, способствует решению задачи повышения производительности труда, что особенно важно в условиях дефицита рабочей силы.

Реконструкция обеспечивает возможность наращивания мощностей в более короткие сроки и с меньшими затратами капитальных вложений, чем при новом строительстве. Концентрация подвижного состава, специализация и кооперация производства позволяют снизить затраты на ТО и ремонт и повысить технический уровень производства в целом. При этом как строительство новых предприятий, так и объединение и реконструкция действующих должны осуществляться с учетом требований научно-технического прогресса на автомобильном транспорте и народном хозяйстве страны в целом.

Расширение, реконструкция и техническое перевооружение действующих, а также строительство новых предприятий, отвечающих современным прогрессивным и рациональным технологическим, строительным и другим требованиям, при соблюдении максимальной эффективности капитальных вложений требует знания комплекса вопросов, связанных с проектированием предприятий автомобильного транспорта.

В основе проектирования АТП и СТО лежат проектные решения по технологии и организации производства ТО и ТР, разрабатываемые при технологическом проектировании предприятия.

При этом под технологическим проектированием предприятия понимается процесс, включающий:

- выбор и обоснование исходных данных для расчета производственной программы;

- расчет программы, объемов производства и численности производственного персонала;

- выбор и обоснование метода организации ТО и ТР;

- расчет числа постов и линий для ТО и постов ТР подвижного состава;

- определение потребности в технологическом оборудовании и расчет уровня механизации производственных процессов;

- расчет площадей производственных, складских и вспомогательных помещений;

- выбор, обоснование и разработку объемно-планировочного решения зон, участков и предприятия в целом;

- разработку генерального плана;

- технико-экономическую оценку разработанного технологического проектного решения.

Результаты технологического проектирования служат основой для разработки других частей проекта (строительной, сантехнической, электротехнической и пр.) и во многом определяют качество проекта в целом.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Глава 1

ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА И ПОРЯДОК ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

1.1. ТИПЫ И ФУНКЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

Работоспособность подвижного состава обеспечивают различные предприятия автомобильного транспорта, предназначенные, в частности, для ТО, ремонта, хранения автомобилей и обеспечения их эксплуатационными материалами. В зависимости от выполняемых функций эти предприятия подразделяются на автотранспортные, автообслуживающие и авторемонтные (рис. 1.1).

Автотранспортные предприятия. АТП предназначены для перевозки грузов или пассажиров, а также выполнения работ по ТО, ТР, хранению и материально-техническому обеспечению подвижного состава.

По характеру перевозок и типу подвижного состава АТП делятся на легковые таксомоторные, легковые по обслуживанию учреждений и организаций, автобусные, грузовые, смешанные (выполняют как грузовые, так и пассажирские перевозки) и специальные, т. е. скорой медицинской помощи, коммунального обслуживания и т. п.

По целевому назначению, характеру производственно-хозяйственной деятельности и подчиненности различают следующие основные АТП: общего пользования (министерств автомобильного транспорта союзных республик), Госкомсельхозтехники, совхозов, ведомственные, колхозов (автотранспортные подразделения).

По организации производственной деятельности АТП подразделяются на комплексные и кооперированные.

Комплексные АТП. Сюда относятся самостоятельные хозяйственные предприятия, которые осуществляют транспортную работу, хранение и все виды ТО и ТР подвижного состава. Размер таких АТП зависит в основном от численности и типа подвижного состава. Сложившийся размер комплексных АТП имеет широкий диапазон: для грузовых — от 100 до 800 и более единиц подвижного состава, для автобусных — от 100 до 500, для легковых таксомоторных — от 200 до 1100 единиц.

Данный этап развития автомобильного транспорта характеризуется концентрацией подвижного состава на АТП общего пользования, созданием крупных комплексных АТП (автоком-

бинатов) с числом автомобилей от 600 до 1500 и более и их специализацией по виду перевозок и типу подвижного состава.

Кооперированные АТП. К ним относятся предприятия, входящие в состав производственного автотранспортного объединения (ПАТО), деятельность которых осуществляется с учетом централизации транспортной работы, а также полной или частичной централизации производства работ по ТО и ТР подвижного состава.

ПАТО является хозрасчетным объединением и организуется путем объединения в городе или районе предприятий аналогичного назначения. Обычно оно состоит из базового наиболее передового и технически хорошо оснащенного предприятия и подчиненных ему предприятий — филиалов объединения. На головном предприятии выполняются наиболее трудоемкие и сложные виды ТО и ТР подвижного состава, а в филиалах осуществляется хранение, ЕО, ТО-1 и мелкий ТР. Такой тип предприятий способствует приближению подвижного состава к потребителям (сокращению нулевых пробегов), более эффективному использованию ПТБ и повышению качества ТО и ТР, а также ликвидации малоэффективных мелких предприятий. В состав объединения могут входить ремонтные мастерские, выполняющие отдельные виды ТР (ремонт агрегатов, электрооборудования, кузовные работы и пр.), и базы централизованного технического обслуживания. При этом границы хозяйственной самостоятельности предприятий, входящих в объединение, весьма различны и определяются с учетом конкретных условий работы ПАТО. По типу подвижного состава ПАТО подразделяются на грузовые, автобусные и таксомоторные и имеют от 600 до 2000 и более единиц подвижного состава.

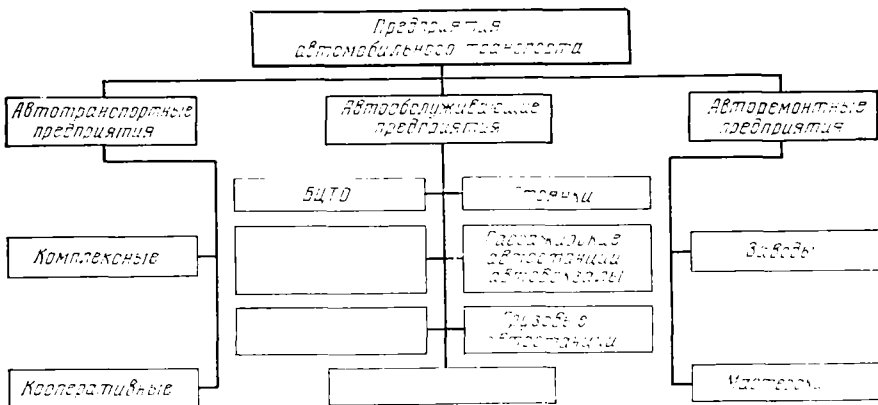


Рис. 1.1. Классификация предприятий автомобильного транспорта

Автообслуживающие предприятия. Предназначены для выполнения ТО, ТР, хранения автомобилей и снабжения их эксплуатационными материалами. Такие предприятия могут выполнять эти функции в комплексе или только часть из них. В отличие от АТП эти предприятия перевозочные функции не выполняют. К автообслуживающим предприятиям относятся базы централизованного технического обслуживания (БЦТО), станции технического обслуживания, автозаправочные станции, стоянки автомобилей, пассажирские автостанции и автовокзалы, грузовые автостанции, мотели и кемпинги.

Базы централизованного технического обслуживания. БЦТО — это самостоятельные хозяйственные предприятия или входящие в состав ПАТО и выполняющие наиболее трудоемкие виды ТО и ТР для подвижного состава различных АТП и организаций или филиалов объединений, расположенных в районе деятельности базы. Состав и объем работ, выполняемых централизованно, определяются в зависимости от условий эксплуатации, расположения и оснащенности АТП, состава парка и других факторов. В объем работ, выполняемых БЦТО, в основном входят наиболее сложные виды профилактических работ (ТО-2, диагностирование) и текущего ремонта.

Размер БЦТО определяется числом закрепленных за ней автомобилей, которое составляет от 1000 до 2000. БЦТО могут быть специализированы для грузовых автомобилей, автобусов и легковых автомобилей.

Отвечая принципам централизации и кооперации производства БЦТО при определенных условиях являются наиболее прогрессивными и перспективными предприятиями, причем наибольшее развитие они получают для грузового автомобильного транспорта общего пользования и транспорта сельского хозяйства, а также для пассажирского транспорта крупных городов.

Станции технического обслуживания. СТО предназначены для выполнения всех видов ТО и ТР автомобилей индивидуального пользования, мелких предприятий и организаций, колхозов и совхозов. По типу обслуживаемого подвижного состава СТО подразделяются: для легковых, грузовых автомобилей и смешанного парка (встречаются редко); по назначению и размещению — на городские и дорожные. Наибольшее распространение получили СТО по обслуживанию легковых автомобилей, принадлежащих населению.

Размер СТО определяется числом одновременно обслуживаемых автомобилей (рабочих постов). Размер городских СТО равен 10—30 и более рабочих постов, а дорожных 1—5 постов.

Камский и Белорусский автозаводы для выпускаемых автомобилей создают заводскую сеть обслуживающих предприятий, так называемые автомобильные центры, предназначенные для: учета парка автомобилей и двигателей, наблюдения за их технической эксплуатацией и контроля рационального использования запасных частей; выявления потребностей в запасных ча-

стях и распределения их между АТП; создания и поддержания обменного фонда узлов и агрегатов; рассмотрения претензий и оказания помощи АТП по устранению неисправностей в гарантийный период эксплуатации и по подготовке и обучению специалистов; оказания помощи транзитным автомобилям.

Автозаправочные станции. АЗС предназначены для заправки автомобилей топливом, маслами, охлаждающей жидкостью, а также для подкачки шин. Кроме того, на АЗС могут продаваться различные смазочные и другие эксплуатационные материалы.

АЗС подразделяются на городские и дорожные. В свою очередь городские делятся на АЗС общего типа, расположенные вне центральной части города (жилой застройки) и рассчитанные на заправку всех типов подвижного состава и мототехники и АЗС «тротуарного типа», находящиеся в центральных районах города. Для сокращения порожних пробегов подвижного состава в ближайшие годы АЗС предполагается создать и на АТП, имеющих более 250 автомобилей. Кроме того, АЗС, в том числе и передвижные, будут размещаться на конечных пунктах автобусных маршрутов, на стоянках автомобилей у постоянно обслуживаемых предприятий.

Мощность АЗС определяется их пропускной способностью и для городских АЗС составляет от 150 до 1000 заправок в сутки, что зависит от числа топливозаправочных колонок и их производительности.

Дорожные АЗС, как правило, располагаются на автомобильных дорогах и предназначены для заправки автомобилей всех типов. Мощность этих АЗС зависит от грузонапряженности дорог и составляет от 1000 до 1500 и более заправок в сутки.

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 общего пользования в основном предназначены для хранения легковых автомобилей, принадлежащих населению. Получают развитие кооперативные стоянки, организуемые республиканскими добровольными обществами автотолкателей. Различают стоянки для постоянного хранения автомобилей (в жилой застройке) и для временного хранения — в основном у общественных, административных, торговых, спортивных зданий и сооружений. Размер стоянок составляет от 10—25 до 500 и более автомобильных мест.

Пассажи́рские автостанции и автовокзалы. Предназначены для обслуживания междугородных и межрайонных автобусных и таксомоторных сообщений. Автостанции сооружают в городах, населенных пунктах, а также на отдельных участках дорог с относительно малой интенсивностью движения автобусов. Автовокзалы, как правило, сооружают в крупных городах, где концентрируются конечные пункты междугородных автобусных сообщений. Пропускная способность автостанций и автовокзалов определяется суточным числом отправок пассажиров.

Грузовые автостанции. Предназначаются для сбора, хранения, комплектования и экспедирования грузов. Размер станций определяется грузооборотом и вместимостью складов.

Мотели и кемпинги. Предназначаются в основном для обеспечения автотуристов условиями для отдыха и услугами по содержанию автомобилей. Мотели сооружают на дорогах и вблизи крупных городов, а кемпинги — в местах массового отдыха.

Авторемонтные предприятия. Являются специализированными предприятиями, производящими капитальный ремонт (КР) автомобилей и агрегатов. Подробно характеристика этих предприятий рассматривается в соответствующих курсах.

1.2. СОСТОЯНИЕ И ПУТИ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ АТП

Для поддержания парка автомобилей в технически исправном состоянии предприятия автомобильного транспорта располагают производственно-технической базой, которая представляет собой совокупность зданий, сооружений, оборудования, оснастки и инструмента, предназначенных для ТО, ТР и хранения подвижного состава, а также для создания необходимых условий работы персонала. Основное требование к ПТБ — обеспечение требуемого уровня технической готовности подвижного состава для выполнения перевозок при наименьших трудовых и материальных затратах.

Уровень развития ПТБ оказывает существенное влияние на показатели работы АТП. По данным НИИАТа (табл. 1.1), при повышении стоимости (оснащенности) ПТБ от 0,2 до 0,4 тыс. руб. на 1 т суммарной грузоподъемности подвижного состава затраты на его ТО и ремонт сокращаются в 1,5 раза при существенном росте коэффициента технической готовности и прибыли.

Таблица 1.1. Изменение некоторых технико-экономических показателей грузовых АТП Минавтотранса РСФСР в зависимости от стоимости ПТБ

Показатель	Стоимость ПТБ на 1 т суммарной грузоподъемности подвижного состава, тыс. руб.			
	До 0,2	Св. 0,2 до 0,3	Св. 0,3 до 0,4	Св. 0,4
Коэффициент технической готовности подвижного состава	0,753	0,764	0,767	0,813
Расходы на ТО и ремонт автомобилей на 1 км пробега, коп.	2,1	1,9	1,6	1,4
Прибыль на 1 руб. основных средств, коп.	Нет данных	8,0	9,2	11,9
Прибыль на 1 автомобиль, тыс. руб.	То же	0,24	0,31	0,32

Краткая характеристика ПТБ. Важнейшей характеристикой, определяющей состояние ПТБ, является структура основных производственных фондов автомобильного транспорта, в которой для АТП общего пользования Минавтотранса РСФСР подвижной состав составляет примерно 60%, а производственно-техническая база 40%. Такое распределение основных фондов объясняется частично характером перевозочного процесса, не требующего никаких иных средств производства, кроме подвижного состава, и недостаточным обеспечением АТП производственно-технической базой.

Исследованиями НИИАТа и Гипроавтотранса установлено, что для нормальной деятельности АТП основные производственные фонды автомобильного транспорта, приходящиеся на подвижной состав, должны составлять 40—50%, а на ПТБ 60—50%. Опережающий же рост парка автомобилей привел к тому, что обеспеченность предприятий производственными площадями для ТО и ТР составляет 50—65%, а уровень механизации 25—30% от норматива.

В то же время анализ показывает, что, несмотря на отставание ПТБ, степень ее использования невысока из-за недостатков в организации и технологии производства. В ряде АТП, особенно мелких, потери рабочего времени вследствие низкого уровня механизации и нерациональной технологии производства составляют до 25—40%.

Уровень развития ПТБ во многом определяется размерами и формами организации производственной деятельности АТП. На транспорте общего пользования преимущественно получили развитие комплексные АТП, средний размер которых составляет 260—280 автомобилей. Несмотря на общую тенденцию к укрупнению, имеется еще много мелких АТП. По данным НИИАТа, число АТП, имеющих до 100 автомобилей, составляет более 20%. ПТБ таких предприятий, как правило, недостаточна для широкого применения современных технологических процессов и оборудования, что приводит к большим затратам на поддержание автомобилей в технически исправном состоянии и простоя их в ожидании ТО и ТР. Коэффициент технической готовности на таких АТП не превышает 0,7, а коэффициент выпуска 0,5. Еще хуже показатели на мелких ведомственных автотранспортных предприятиях.

Значительный удельный вес смешанных АТП (до 50%), включающих подвижной состав различного типа (грузовые автомобили, автобусы, автомобили-такси), а также большая разномарочность подвижного состава затрудняют организацию ПТБ и выполнение ТО и ТР.

На автомобильном транспорте, как уже было сказано, развитие ПТБ осуществляется за счет нового строительства АТП, расширения, реконструкции и технического перевооружения действующих предприятий. Преобладающей формой развития ПТБ является реконструкция и техническое перевооружение предприя-

тий. Это связано с тем, и это неоднократно отмечалось в решениях партии и правительства, что средства, выделяемые на реконструкцию и техническое перевооружение, окупаются в среднем в 3 раза быстрее, чем при создании аналогичных производственных мощностей за счет нового строительства, и, кроме того, сокращается потребность в рабочей силе.

В целом, современное состояние ПТБ автомобильного транспорта характеризуется преимущественным развитием комплексных АТП и недостаточным использованием принципов концентрации, специализации и кооперирования, неполной обеспеченностью производственными площадями и средствами механизации (технологическим оборудованием).

Пути развития ПТБ. В ближайшей перспективе на автомобильном транспорте следует ожидать роста объемов перевозок и парка подвижного состава при существенном изменении технических характеристик автомобилей. Например, средняя грузоподъемность грузовых автомобилей увеличится почти в 1,5 раза. Прирост грузового подвижного состава на 70—75% будет происходить за счет автомобилей большой грузоподъемности (более 8 т) и автопоездов, удельный вес которых в парке может существенно увеличиться. Поэтому для грузового подвижного состава необходимо будет иметь дополнительную ПТБ в размере 30—35% от имеющейся.

Существующая же ПТБ грузовых предприятий рассчитана в основном на автомобили малой и средней грузоподъемности, эксплуатируемые без прицепа. Поэтому приспособление существующей ПТБ к автомобилям большой и особо большой грузоподъемности потребует практически ее перестройки, особенно в зонах хранения, ТО и ТР. Таким образом, в перспективе необходимо провести реконструкцию и техническое перевооружение действующей ПТБ и создать новую производственную базу для автомобилей большой грузоподъемности и автопоездов.

НИИАТом совместно с другими организациями разработаны основные пути развития ПТБ [10, 11], которые включают три этапа:

1-й — совершенствование существующей ПТБ без существенного изменения ее структуры и принципов функционирования;

2-й — расширение концентрации и специализации производства ТО и ремонта главным образом для автомобильного транспорта общего пользования;

3-й — перестройка ПТБ на базе концентрации, специализации и кооперации производства на региональном и вневедомственном уровне.

На 1-м этапе основными направлениями совершенствования ПТБ являются:

реконструкция существующих АТП с доведением их до рационального (нормативного) уровня по обеспеченности производственными площадями, средствами механизации;

укрупнение и специализация АТП, создание автокомбинатов, производственных автотранспортных объединений (ПАТО);

централизация и специализация предприятий по выполнению сложных видов работ ТО и ТР, в том числе в рамках управлений и объединений;

частичная кооперация авторемонтных заводов (АРЗ), мастерских (АРМ) и автотранспортных предприятий при выполнении ремонтных работ;

совершенствование методов управления производственными процессами на уровне АТП, объединений и управлений;

переход на хозрасчетные отношения между технической и эксплуатационными (перевозочными) службами.

Основными звеньями ПТБ при этом будут:

АТП, автокомбинаты и ПАТО, в основном специализированные по определенным видам работ ТО и ТР, выполняемым для группы предприятий;

специализированные ремонтные предприятия по капитальному и частично ТР основных агрегатов и узлов автомобилей АТП;

хозрасчетная инженерно-техническая служба управления (объединения), организующая кооперацию и специализацию АТП и ремонтных предприятий региона (управления).

На 2-м этапе предусматривается доведение специализации и кооперации АТП и ремонтных предприятий до рационального уровня. На этом этапе возможно как сохранение организационной структуры ПТБ, предусмотренной 1-м этапом, так и ее изменение на базе введения полной хозяйственной самостоятельности инженерно-технической службы автомобильного транспорта.

При введении хозяйственных отношений между технической и эксплуатационной службами основными звеньями ПТБ будут:

специализированные по видам центральные базы (мастерские), выполняющие на договорных началах с автотранспортными предприятиями ТО и ремонт технологически совместимых групп подвижного состава;

участки на АТП, производящие несложные операции ТО и ТР, а также демонтажнo-монтажные работы по агрегатам и системам автомобилей;

заводы и мастерские по КР агрегатов, узлов и систем для АТП и БЦТО;

специализированные мастерские по восстановлению деталей с использованием прогрессивной индустриальной технологии и выполнению технологически сложных работ (ремонт кузовов, рам, окраска и др.);

хозрасчетная инженерно-техническая служба управления (объединения), организующая руководство предприятиями, выполняющими ТО и ремонт подвижного состава и регулирующая хозяйственные отношения с эксплуатационной службой АТП.

На 3-м этапе создается единая ПТБ для ТО и ремонта автомобилей региона вне зависимости от ведомственной подчиненности. Расширение обслуживаемого парка с 18—25% (транс-

порт общего пользования) до 80—85% парка региона позволит наиболее полно реализовать преимущества специализации, кооперации и индустриальных способов выполнения работ, принципы хозяйственных отношений между технической и эксплуатационной службами. При этом в основу хозяйственных отношений между технической и эксплуатационной службами могут быть положены следующие схемы.

1. Владельцем подвижного состава является инженерно-техническая служба, которая сдает в аренду или прокат автомобили «коммерческим (эксплуатационным) предприятиям» с водителями или без них. Оплата за пользование автомобилями осуществляется «коммерческим предприятием» за сделанный пробег и время аренды с учетом условий эксплуатации. ТО и ремонт автомобилей, снабжение запасными частями и материалами осуществляются инженерно-технической службой.

2. Владельцами подвижного состава являются «коммерческие предприятия», которые частично или полностью осуществляют ТО и ремонт автомобилей на специализированных предприятиях типа БЦТО и других, принадлежащих инженерно-технической службе.

3. Инженерно-техническая служба, являясь владельцем автомобилей, обеспечивает гарантированную работу подвижного состава в течение заданного времени или пробега (гарантированное число автомобилей, работающих на линии).

Во всех трех схемах ответственность за использование автомобилей в пределах установленных сроков аренды, норм и тарифов несет «коммерческое предприятие», осуществляющее гарантированную оплату инженерно-технической службе за арендуемый подвижной состав.

Таким образом, на всех этапах развития ПТБ предусматривается широкая индустриализация процессов ТО и ТР на базе прогрессивных форм организации производства (концентрации, специализации и кооперации), а также централизованной системы управления между специализированными производствами по ТО и ремонту автомобилей, агрегатов, узлов и деталей автотранспортными организациями, авторемонтными предприятиями и подразделениями системы материально-технического обеспечения на основе кооперативных связей. Эти принципы индустриализации отражены в «Типовом положении о единой индустриальной системе поддержания работоспособности автомобилей», разработанной НИИАТом, МАДИ и Межотраслевым институтом повышения квалификации руководящих работников и специалистов народного хозяйства Латвийской ССР

Реализовать программу развития ПТБ по каждому этапу в отдельности нецелесообразно и невозможно. Все этапы взаимосвязаны и в перспективе будут реализовываться одновременно, но в различных масштабах. Так, 1-й этап практически осуществляется в течение последних лет, и поэтому продолжение его в:

Т а б л и ц а 1.2. Сравнительная оценка основных технико-экономических показателей по этапам развития ПТБ

Показатели	Изменение показателей по этапам, %		
	1-й	2-й	3-й
Коэффициент технической готовности	3—5	5,5—7,5	7—9
Производительность труда ремонтных рабочих	30—40	50—55	60—65
Сокращение удельных затрат на ТО и ТР	15—20	20—25	30—35

бóльших масштабах целесообразно в начальный период развития ПТБ в виде перехода к последующим этапам.

Как показывает предварительная оценка этапов развития ПТБ наиболее высокие технико-экономические показатели будут достигнуты на 3-м этапе (табл. 1.2). Однако для его реализации необходим более высокий исходный уровень развития ПТБ, который может быть достигнут во 2-м этапе.

В целом с учетом масштабов и последовательности реализации этапов развития общая эффективность совершенствования ПТБ оценивается следующими изменениями технико-экономических показателей:

увеличением коэффициента технической готовности на 4—7%;

повышением производительности труда ремонтных рабочих на 40—43%;

сокращением удельных затрат на ТО и ТР на 21—26%;

снижением удельных капиталовложений на 16—20%.

Механизация работ на АТП. Одной из важнейших составляющих деятельности ПТБ предприятий автомобильного транспорта является механизация и автоматизация производственных процессов ТО и ТР автомобилей. Уровень механизации производственных процессов ТО и ТР в общих трудовых затратах оказывает существенное влияние на коэффициент технической готовности подвижного состава и затраты на ТО и ТР (табл. 1.3).

По данным НИИАТа, в настоящее время уровень механизации отдельных видов работ и АТП в целом значительно ниже требуемого (табл. 1.4), что объясняется прежде всего недостаточным производством технологического оборудования и инструмента.

Повышение уровня механизации следует рассматривать как одно из главных направлений решения задачи повышения производительности труда. На автомобильном транспорте, особенно в ТО и ТР, занято большое число рабочих. Если сохранятся существующие темпы повышения производительности труда, то в обозримой перспективе, учитывая рост автомобильного парка, потребуются использование на автомобильном транспорте значительной части трудоспособного населения страны. Поэтому вопросы сокращения трудоемких работ, их максимальная механизация

Таблица 1.3. Изменение показателей эффективности технической эксплуатации в зависимости от уровня механизации процессов ТО и ТР на грузовых АТП (по данным ГосавтотрансНИИпроект)

Показатели, %	Уровень механизации, %					
	10	15	20	25	30	35
Коэффициент технической готовности	96	98	100	101	103	104
Трудоемкость ТО и ТР	140	120	100	90	85	80
Расход запасных частей	130	110	100	90	85	80

Примечание. Исходные показатели приняты за 100%.

и автоматизация при ТО и ТР подвижного состава имеют важное народнохозяйственное значение.

Совершенствование механизации производственных процессов ТО и ТР на АТП прогнозируется осуществлять в несколько этапов [10, 11].

На 1-м этапе, основной целью которого является приближение к уровню оснащения оборудованием в соответствии с типовым Табелем, необходимо:

механизировать производственные процессы, требующие мало-квалифицированного и ручного труда;

оснастить оборудованием в соответствии с нормативами зоны, участки и отдельные виды работ, обеспечивающие экономию топливно-энергетических ресурсов и защиту окружающей среды;

расширить производство специализированного технологическо-

Таблица 1.4. Уровень механизации производственных процессов ТО и ТР на АТП в зависимости от обеспеченности оборудованием (по данным НИИАТа)

Обеспеченность технологическим оборудованием	Тип АТП	Уровень механизации, %					По АТП в целом
		По видам работ					
		ЕО	ТО-1	ТО-2	ТР		
Фактическая	Грузовое	38	16	13	17	18	
	Автобусное	42	17	15	18	20	
	Таксомоторное	45	18	18	19	21	
Полная (по существующей номенклатуре оборудования)	Грузовое	65	27	22	29	31	
	Автобусное	72	29	26	31	34	
	Таксомоторное	77	19	19	32	36	
Теоретически возможная (для перспективного оборудования)	Грузовое	73	43	35	35	41	
	Автобусное	77	45	37	36	42	
	Таксомоторное	79	46	40	37	44	

го оборудования для ТО и ТР большегрузных автомобилей и автобусов;

механизировать производственные процессы и участки по работам, дающим максимальный прирост производительности труда, повышение качества ТО и ТР на АТП и прибыли, получаемой от механизации;

механизировать в первую очередь производственные процессы на АТП с уровнем механизации ниже среднеотраслевого;

организовать ТО и ремонт технологического оборудования.

На 2-м этапе продолжают работы 1-го этапа и обеспечивается выход ПТБ на оптимальное значение уровня механизации ТО и ТР в целом по АТП (30—35%). В течение 2-го этапа начинается производство оборудования, соответствующее 3-му этапу развития ПТБ (см. «Пути развития ПТБ»), а также принципиально нового оборудования (роботы, автоматы, средства для ТО и ремонта встроенных диагностических средств и др.).

На 3-м этапе обеспечивается выход отрасли на технически возможный уровень механизации процессов ТО и ТР (43—45%) и обеспечение автомобильного транспорта специализированным технологическим оборудованием, полностью отвечающим в количественном и качественном отношении 3-му этапу развития ПТБ.

Роль проектирования в развитии ПТБ. Качество реконструкции, расширения, технического перевооружения и нового строительства ПТБ во многом определяется качеством соответствующих проектов, которые должны отвечать всем современным требованиям, предъявляемым к капитальному строительству. Основное требование заключается в обеспечении высокого технического уровня и высокой экономической эффективности проектируемых предприятий, зданий и сооружений путем максимального использования новейших достижений науки и техники с тем, чтобы новые или реконструируемые АТП ко времени их ввода в действие были технически передовыми и имели высокие показатели по производительности и условиям труда, уровню механизации, по себестоимости и качеству производства, по эффективности капитальных вложений.

Задача повышения эффективности капитальных вложений и снижения стоимости строительства является частью проблемы рациональной организации автомобильного транспорта и охватывает широкий круг эксплуатационных, экономических, технологических и строительных вопросов. Решение этой задачи обеспечивается в первую очередь высококачественным проектированием предприятий, которое в значительной мере предопределяет рациональное использование основных фондов и высокую эффективность капитальных вложений.

Основными необходимыми условиями высококачественного проектирования являются:

надлежащее обоснование назначения, мощности и местоположения предприятия, а также его соответствие прогрессивным формам организации и эксплуатации автомобильного транспорта;

производственная кооперация с другими предприятиями, централизация технического обслуживания и ремонта подвижного состава;

выбор земельного участка с учетом кооперирования внешних инженерных сетей;

унификация объемно-планировочных решений здания с применением наиболее экономичных сборных конструкций, типовых деталей промышленного изготовления и современных строительных материалов;

широкое применение типовых и повторное использование экономичных индивидуальных проектов;

широкое использование зарубежного опыта.

Особую роль при разработке проектов играет технологическое проектирование, результаты которого во многом определяют технический уровень производства ТО и ТР автомобилей и служат основой для разработки других частей проекта, что оказывает существенное влияние на качество проекта в целом. В основе технологического проектирования должны быть положены современные технология и организация производства ТО и ТР автомобилей, максимальная механизация производственных процессов, эффективное использование производственных площадей, рациональное взаимное расположение производственных, складских и вспомогательных помещений.

1.3. ПОРЯДОК ПРОЕКТИРОВАНИЯ АТП

Проектирование нового АТП, его реконструкция, расширение осуществляются по общим правилам проектирования промышленно-производственных предприятий в соответствии с инструкцией Госстроя СССР СН 202—81 *

Проектирование предприятий, зданий и сооружений ведется на основе утвержденных в установленном порядке схем развития и размещения АТП и производительных сил по экономическим районам страны. В составе этих схем разрабатываются материалы с необходимыми расчетами, обосновывающими целесообразность проектирования, нового строительства, реконструкции или расширения предприятий и сооружений, определяется расчетная стоимость строительства (реконструкции) и другие технико-экономические показатели.

Заказчиками как типовых, так и индивидуальных проектов АТП или отдельных зданий и сооружений, относящихся к АТП, являются министерства, ведомства и предприятия, эксплуатирующие автомобили.

Типовым проектированием АТП занимаются многие проектные институты, головным из которых является Государственный институт по проектированию авторемонтных и автотранспортных предприятий и сооружений (Гипроавтотранс) Минавтотранса РСФСР в Москве, имеющий также филиалы в Ленинграде, Во-

ронеже, Свердловске и других городах. Индивидуальные проекты АТП, отдельных зданий, а также привязку проектов выполняют наряду с Гипроавтотрансом многочисленные проектно-технологические бюро территориальных объединений автомобильного транспорта и проектные организации различных министерств и ведомств.

Задание на проектирование. Процессу проектирования предприятия предшествует разработка задания, которое, как правило, разрабатывается и утверждается заказчиком и согласовывается с проектной организацией. Задание на проектирование обычно содержит следующие данные:

основание для проектирования — соответствующий приказ или постановление;

основные технико-экономические показатели, которые должны быть достигнуты;

назначение и функции предприятия;

место его строительства;

примерные сроки, очередность, стадийность и стоимость строительства;

источники энергоснабжения, водоснабжения и пр.

Степень детализации сведений в задании на проектирование может быть различной. Так, оно может содержать подробную характеристику проектируемого АТП или только указание о его назначении. В последнем случае необходимая детализация возлагается на проектную организацию и входит в состав проекта. Например, задание на проектирование грузового АТП может содержать в одном случае подробную его характеристику с указанием численности, типа и режима работы подвижного состава, производственных возможностей, кооперации и т. п.; в другом — только данные о грузообороте, подлежащем освоению подвижным составом проектируемого АТП; в третьем — лишь указания о местных отраслях народного хозяйства, транспортное обслуживание которых возлагается на проектируемое АТП. Объем проекта для каждого из указанных случаев будет различным.

Стадии проектирования. Проектирование АТП 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. В других случаях проектирование проводится в две стадии.

Проектирование в одну стадию. При этом разрабатывается рабочий проект (со сводным сметным расчетом стоимости), который состоит из общей пояснительной записки и чертежей.

Пояснительная записка содержит:

общие данные (исходные данные для проектирования, характеристику и назначение предприятия, потребность в энергоресурсах и трудовых ресурсах, технико-экономические показатели и т. д.);

основные решения по технологии и организации производства (описание общей организации производства предприятия, предусматриваемых в нем производственных процессов и принятого режима производства, результаты расчетов по определению производственной программы и объема производства, рабочей силы, оборудования, площадей производственных, складских и вспомогательных помещений, а также описание принятых объемно-планировочных решений, мероприятий по охране окружающей среды и пр.);

основные строительные решения;
сметную документацию и паспорт рабочего проекта.

Чертежи рабочего проекта включают:

ситуационный план размещения предприятия в районе застройки;

генеральный план;

принципиальную схему технологического процесса;

технологическую планировку с указанием расположения основного стационарного оборудования (подъемников, канав и пр.);

схемы электроснабжения, теплоснабжения и других коммуникаций;

строительные чертежи (планы, разрезы, фасады);

трассы инженерных коммуникаций (планы, схемы).

Проектирование в две стадии. Вначале разрабатывается проект со сводным сметным расчетом стоимости, а затем, после его утверждения, рабочая документация со сметами. В состав проекта входят:

пояснительная записка, включающая общие данные и чертежи, аналогичные рабочему проекту, основные решения по технологии производства, основные строительные решения;

основные решения по организации строительства, в том числе жилищно-гражданского;

сметная документация и паспорт проекта.

Рабочая документация (чертежи) состоит из монтажных чертежей в виде планов производственных и складских помещений с расстановкой в них оборудования, разрезов помещений и чертежей некоторых деталей, приспособлений и устройств, необходимых для монтажа оборудования.

В основе проекта АТП лежат проектные решения по технологии и организации производства технического обслуживания и текущего ремонта, разрабатываемые в процессе технологического проектирования предприятия.

Конечным результатом технологического проектирования является разработка генерального плана и объемно-планировочного решения предприятия, обеспечивающих выполнение установленной программы и объема работ по ТО и ТР, а также хранения подвижного состава, в соответствии с производственным процессом АТП, при надлежащем уровне технико-экономических показателей проектного решения.

Основные этапы технологического проектирования АТП. Этапы проектирования, их последовательность и содержание показаны на рис. 1.2.

Расчет производственной программы, объемов работ и численности работающих. Производится на основе исходных данных. В результате расчета определяются: периодичность видов ТО, пробег до КР, трудоемкость ТО и ТР для данного АТП с учетом конкретных условий эксплуатации подвижного состава;

годовая и суточная производственные программы по ТО;

годовые объемы работ по ТО, ТР и самообслуживанию АТП и их распределение по производственным зонам и участкам предприятия;

численность производственного персонала.

Кроме того, рассчитывается численность вспомогательных рабочих, эксплуатационного (водителей, кондукторов), административно-управленческого, инженерно-технического и младшего обслуживающего персонала, а также персонала пожарно-сторожевой охраны, методика расчета которых дается в курсе «Организация и планирование производства».

Технологический расчет производственных зон, участков и складов. Производственная программа, объем работ ТО и ТР, режим работы АТП и подвижного состава являются основой для технологического расчета различных зон, участков и складов. В состав расчета входят:

выбор и обоснование режима работы зон и участков, методов организации ТО и диагностирования подвижного состава;

расчет числа постов и линий для ТО и числа постов для текущего ремонта;

определение потребности в технологическом оборудовании; расчет уровня механизации производственных процессов ТО и ТР;

определение состава и расчет площадей производственных, складских помещений, площадей зон хранения и площадей вспомогательных помещений.

Разработка планировочных решений. Технологические планировки зон и участков, генеральный план и объемно-планировочные решения зданий предприятия разрабатываются на основе

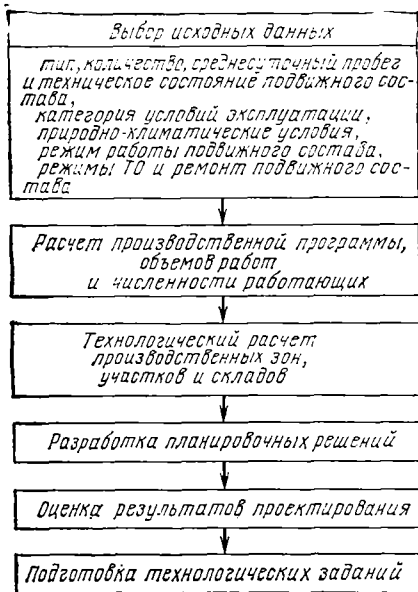


Рис. 1.2. Основные этапы технологического проектирования

результатов технологического расчета (числа постов, линий, технологического оборудования, площадей), требований технологического процесса и унификации строительных параметров.

Оценка результатов проектирования. Производится на основе сопоставления удельных показателей (числа постов и производственных рабочих, площадей), достигнутых в проекте с эталонными показателями с целью определения технического уровня разработанных проектных решений.

Подготовка технологических заданий. Такие задания необходимы для разработки смежных частей проекта (строительной, сантехнической, электротехнической, сметной и экономической). Этот этап является завершающим в технологическом проектировании АТП.

Глава 2

РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ, ОБЪЕМА РАБОТ И ЧИСЛЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РАБОЧИХ АТП

2.1. ВЫБОР ИСХОДНЫХ ДАННЫХ

Для расчета производственной программы и объема работ АТП необходимы следующие исходные данные: тип и количество подвижного состава (автомобилей, прицепов, полуприцепов), среднесуточный пробег автомобилей и их техническое состояние, дорожные и природно-климатические условия эксплуатации, режим работы подвижного состава и режимы технического обслуживания и текущего ремонта. Содержание и полнота исходных данных могут быть различными.

В одних случаях состав парка АТП по типу и количеству подвижного состава, а также все необходимые показатели и условия работы предприятия известны по опыту или имеющимся планам. Обычно это относится к проектам реконструкции или расширения действующих АТП.

В других случаях известными могут быть годовое количество подлежащих перевозке грузов и виды этих грузов или, при проектировании пассажирских АТП, численность жителей в городе, населенном пункте, что потребует обоснования типа подвижного состава и расчета его количества.

Поэтому выбор и обоснование исходных данных в каждом конкретном случае будут зависеть от задач проектирования данного предприятия, которые определяются заданием на проектирование.

Тип подвижного состава. Зависит от вида перевозок и может быть задан или рассчитан. Если известен объем перевозок, то выбор типа подвижного состава обычно производится на основе расчета и сопоставления годовых приведенных затрат на пере-

возку грузов или пассажиров тем или иным подвижным составом.

Количество подвижного состава (автомобилей, прицепов, полуприцепов). Задается или определяется расчетом исходя из объема перевозок, характера грузов, его партионности для грузовых АТП или исходя из числа жителей, подвижности населения, средней дальности поездки пассажира для автобусных и таксомоторных АТП.

Среднесуточный пробег подвижного состава. Также задается или определяется расчетом.

Методика выбора типа и расчета количества подвижного состава и его среднесуточного пробега рассматривается в специальных курсах «Автомобильные перевозки и единая транспортная система» и «Экономика транспорта».

Техническое состояние подвижного состава. Характеризуется пробегом автомобилей до КР и соотношением в парке числа автомобилей, не прошедших КР, и автомобилей, прошедших капитальный ремонт.

При проектировании новых АТП, когда эти данные неизвестны, расчет обычно ведется на автомобили, не прошедшие КР, или условно принимают 50% автомобилей до КР и 50% после КР. При реконструкции и расширении АТП указанные соотношения автомобилей принимают не на какой-то конкретный момент времени, а как среднее значение, сложившееся на АТП за несколько лет. Соответствующее техническое состояние парка автомобилей может быть учтено также при наличии специальных указаний в задании на проектирование.

Категории условий эксплуатации. В соответствии с Положением о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта (далее именуется Положение) эти категории характеризуются типом дорожного покрытия, типом рельефа местности и условиями движения (табл. 2.1).

Определено шесть типов (материалов) дорожного покрытия: Д₁ — цементобетон, асфальтобетон, брусчатка, мозаика; Д₂ — битумоинеральные смеси (щебень или гравий, обработанные битумом); Д₃ — щебень (гравий) без обработки, дегтебетон; Д₄ — булыжник, колотый камень, грунт и малопрочный камень, обработанные вяжущими материалами, зимники; Д₅ — грунт, укрепленный или улучшенный местными материалами, лежневые и бревенчатые покрытия; Д₆ — естественные грунтовые дороги, временные внутрикарьерные и отвальные дороги, подъездные пути, не имеющие твердого покрытия.

Тип рельефа местности определяется высотой (в метрах) над уровнем моря: равнинный — до 200, слабохолмистый — свыше 200 до 300, холмистый — свыше 300 до 1000, гористый — свыше 1000 до 2000 и горный свыше 2000. Категория условий эксплуатации указывается в задании или устанавливается исходя из местных условий.

Природно-климатические условия. Характеризуются среднеме-

Т а б л и ц а 2.1. Классификация категорий условий эксплуатации

Условия движения	Тип рельефа местности	Тип дорожного покрытия					
		Д ₁	Д ₂	Д ₃	Д ₄	Д ₅	Д ₆
За пределами пригородной зоны (более 50 км от границы города)	Равнинный	I	II				
	Слабохолмистый						
	Холмистый						
	Гористый						
	Горный						
В малых городах (до 100 тыс. жителей) и в пригородной зоне	Равнинный	II	III		IV	V	
	Слабохолмистый						
	Холмистый						
	Гористый						
	Горный						
В больших городах (более 100 тыс. жителей)	Равнинный						
	Слабохолмистый						
	Холмистый						
	Гористый						
	Горный						

сячными температурами и климатом и даются в задании или определяются для данного АТП на основе данных о районировании территории СССР по климатическим районам (см. прил. 1).

Категория условий эксплуатации и природно-климатические условия определяют режимы работы подвижного состава и оказывают влияние на установление периодичности ТО, пробега до КР и трудоемкости ТО и ТР.

Режим работы подвижного состава. Определяется:

числом дней работы подвижного состава в году на линии. Для пассажирского транспорта общего пользования, т. е. такси, автобусов принимается равным 365, а для грузового автотранспорта общего пользования и ведомственного — 357; 305 или 253;

числом смен работы автомобилей на линии, которое может быть равно 1; 1,5 или 2. В некоторых случаях планируют круглосуточную работу автомобилей;

продолжительностью работы каждого автомобиля на линии (время в наряде). Определяется чистым временем работы автомобиля на линии, устанавливаемым водителю согласно действующему законодательству. Время на обед, а также отдых при длительных загородных рейсах в расчет не принимаются.

Продолжительность рабочего дня при односменной работе принимается равной 7 ч для 6-дневной рабочей недели и 8,2 ч — при 5-дневной.

Режим ТО и ремонта подвижного состава. Определяется видами ТО и ремонта, их периодичностью и продолжительностью простоя автомобиля на ТО и в ремонте. Виды и периодичность ТО и ремонта подвижного состава установлены Положением.

В учебнике приведены нормативы ТО и ремонта и система их корректирования для подвижного состава выпуска после 1972 г. в соответствии с действующим Положением. Для подвижного состава выпуска до 1972 г. следует руководствоваться ранее действующим Положением.

При проектировании АТП принимают более прогрессивные нормативы, которые несколько отличаются от предусмотренных Положением, являющимся в основном руководящим документом для оперативного планирования действующих предприятий. Такие нормативы для проектирования предприятий автомобильного транспорта — «Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий для автомобильного транспорта» (ОНТП-АТП-СТО — 80) — разработаны институтом Гипроавтотранс.

При технологическом проектировании рассматриваются вопросы, связанные как собственно с проектированием, так и текущей деятельностью АТП. Поэтому в учебном процессе при изучении методов технологического проектирования АТП используются нормативные материалы Положения и ОНТП-АТП-СТО — 80.

2.2. РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ ПО ТО

Производственная программа АТП по ТО характеризуется числом технических обслуживаний, планируемых на определенный период времени (год, сутки).

Сезонное техническое обслуживание (СО), проводимое 2 раза в год, как правило совмещается с ТО-2 или ТО-1 и как отдельный вид планируемого обслуживания при определении производственной программы не учитывается.

Для ТР, выполняемого по потребности, число воздействий не определяется. Планирование простоев подвижного состава и объемов работ в ТР производится исходя из соответствующих удельных нормативов на 1000 км пробега.

Так как план АТП по основным показателям устанавливается на календарный год, то и производственная программа по каждому виду ТО рассчитывается на год. Программа служит основой для определения годовых объемов работ АТП и необходимого штата рабочих.

Годовую программу производства ТО и ремонта можно считать различными методами: аналитическим, т. е. с использованием системы уравнений и учетом времени на списание подвижного состава; с использованием расчетных таблиц и номограмм, построенных на основе расчетных уравнений [36]. Однако все они базируются на так называемом цикловом методе расчета, который используется в практике проектирования АТП. При этом под циклом понимается пробег или период времени с начала эксплуатации нового или капитального отремонтированного автомобиля до его КР.

Цикловой метод расчета производственной программы предусматривает выбор и корректирование периодичности ТО-1, ТО-2 и пробега до КР для подвижного состава проектируемого АТП, расчет числа ТО и КР на 1 автомобиль (автопоезд) за цикл, т. е. на пробег до КР, расчет коэффициента перехода от цикла к году и на его основе пересчет полученных значений числа ТО и КР за цикл на 1 автомобиль и весь парк (или группу однотипных автомобилей) за год.

При разнотипном парке расчет программы ведется по группам одномарочного подвижного состава, в которые включаются модели и модификации, близкие по нормативам периодичности и трудоемкости ТО и ТР. В отдельных случаях при надлежащем обосновании расчет программы может проводиться по средневзвешенным значениям исходных показателей.

Учитывая, что ТО автопоездов обычно производится без расцепки тягача и прицепа, расчет производственной программы для автопоездов проводится как для целой единицы подвижного состава аналогично расчету для одиночных автомобилей.

Выбор и корректирование нормативной периодичности ТО и пробега до КР. Для расчета программы предварительно необходимо для данного АТП выбрать нормативные значения пробегов подвижного состава (автомобилей, автопоездов)* до КР и периодичности ТО-1 и ТО-2, которые установлены Положением для определенных, наиболее типичных условий, а именно: I категории условий эксплуатации, базовых моделей автомобилей, умеренного климатического района с умеренной агрессивностью окружающей среды (табл. 2.2, 2.3).

Для конкретного АТП эти условия могут отличаться, поэтому в общем случае нормируемые пробег L_k автомобиля до КР и периодичность ТО-1 и ТО-2 L_i определяются с помощью коэффициентов (табл. 2.4), учитывающих категорию условий эксплуа-

* В дальнейшем для удобства изложения расчета будем относить пробег к автомобилю.

Таблица 2.2. Нормативы пробега подвижного состава до КР и трудоемкость ТО и ТР для I категории условий эксплуатации

Подвижной состав	Модели (марки)	Норма пробега до КР, $L_k^{(H)}$, тыс. км	Нормативная трудоемкость			
			ЕО ($t_{EO}^{(H)}$), чел.-ч	ТО-1 ($t_1^{(H)}$), чел.-ч	ТО-2 ($t_2^{(H)}$), чел.-ч	ТР ($t_{ТР}^{(H)}$), чел.-ч/1000 км
Легковые автомобили: малого класса (трудоемкость — для всех моделей АЗЛК и ИЖ)	«Москвич-2138», ИЖ-2125, ВАЗ (кроме мод. 2121)	125	0,3	2,3	9,2	2,8
среднего	{ ГАЗ-24-01	300	0,35	2,5	10,5	3,0
	{ ГАЗ-24-07	300	0,50	2,9	11,7	3,2
	{ ГАЗ-24-27	300	0,50	3,3	12,3	3,4
Автобусы: особо малого класса	РАФ-2203	260	0,5	4,0	15,0	4,5
малого класса	{ ПАЗ-672	320	0,7	5,5	18,0	5,3
	{ КАВЗ-685	250	0,7	5,5	18,0	5,5
среднего	{ ЛАЗ-695Н	360	0,8	5,8	24,0	6,5
	{ ЛАЗ-697Н, -697Р,	400	0,8	5,8	24,0	6,5
	{ ЛАЗ-695НГ	360	0,95	6,6	25,8	6,6
большого	{ ЛиАЗ-677М	380	1,0	7,5	31,5	6,8
	{ ЛиАЗ-677Г	380	1,15	7,9	32,7	7,0
Грузовые автомобили общетранспортного назначения грузоподъемностью, т:						
от 0,3 до 1,0	ИЖ-27151	100	0,2	2,2	7,2	2,8
от 1,0 до 3,0	{ ЕрАЗ-762А, -762В	160	0,3	1,4	7,6	2,9
	{ УАЗ-451М, -451ДМ	180	0,3	1,5	7,7	3,6
	{ ГАЗ-52-04	175	0,4	2,1	9,0	3,6
от 3,0 до 5,0	{ ГАЗ-52-07	175	0,55	2,5	10,2	3,8
	{ ГАЗ-52-27	175	0,55	2,9	10,8	4,2
	{ ГАЗ-53А	250	0,42	2,2	9,1	3,7
	{ ГАЗ-53-07	250	0,57	2,6	10,3	3,9
	{ ГАЗ-53-27	250	0,57	3,0	10,9	4,1
от 5,0 до 8,0	{ ЗИЛ-130	300	0,45	2,7	10,8	4,0/3,6*
	{ ЗИЛ-138	300	0,6	2,9	11,8	4,2/3,8*
	{ ЗИЛ-138А	300	0,6	3,5	12,6	4,4/4,0*
	{ КАЗ-608, -608В	150	0,35	3,5	11,6	4,6
	{ Урал-377, 377Н	150	0,55	3,8	16,5	6,0

Подвижной состав	Модели (марки)	Норма пробега до КР, $L_k^{(H)}$, тыс. км	Нормативная трудоемкость			
			EO ($t_{EO}^{(H)}$), чел-ч	ТО-1 ($t_1^{(H)}$), чел-ч	ТО-2 ($t_2^{(H)}$), чел-ч	ТР ($t_{ТР}^{(H)}$), чел-ч/1000 км
от 8 и более	{ МАЗ-5335 МАЗ-500А КамАЗ-5320 КрАЗ-257	320 250 300 250	0,30 0,30 0,50 0,50	3,2 3,4 3,4 3,5	12,0 13,8 14,5 14,7	5,8 6,0 8,5 6,2
Прицепы и полуприцепы:						
одноосные прицепы грузоподъемностью до 3,0 т	Все модели	100	0,1	0,4	2,1	0,4
двухосные прицепы грузоподъемностью до 8,0 т		100	0,2—0,3	0,8—1,0	4,4—5,5	1,2—1,4
двухосные прицепы грузоподъемностью 8,0 т и более	ГКБ-8350	200	0,3	1,3—1,6	6,0—6,1	1,8—2,0
полуприцепы особо большой грузоподъемности (8,0 т и более)	КАЗ-717 МАЗ-5232В МАЗ-93801 МАЗ-9397	110 190 300 320	0,2—0,3	0,8—1,0	4,2—5,0	1,1—1,45

Для автомобилей выпуска с 1980 г.

Таблица 2.3. Периодичность технического обслуживания подвижного состава для I категории условий эксплуатации

Автомобили	Нормативная периодичность технического обслуживания, км	
	ТО-1 ($L_1^{(H)}$)	ТО-2 ($L_2^{(H)}$)
Легковые	4000	16 000
Автобусы	3500	14 000
Грузовые и автобусы на базе грузовых автомобилей	3000	12 000

Примечания.

1. Периодичность ТО грузовых автомобилей КамАЗ, МАЗ-5335, ГАЗ-53-12 и автобуса ЛАЗ-4202 устанавливаются второй частью Положения по конкретному семейству подвижного состава.

2. Периодичность ТО прицепов и полуприцепов равна периодичности для грузовых автомобилей-тягачей.

3. Периодичность замены масел и смазок уточняется в зависимости от типов (моделей) и конструктивных особенностей агрегатов, а также марки применяемого масла (смазки).

Таблица 2.4. Коэффициенты корректирования нормативов пробега подвижного состава до КР, периодичности ТО, трудоемкости ТО и ТР

Условия корректирования нормативов	Значения коэффициентов, корректирующих			
	пробег до КР	периодичность ТО	трудоемкость ТО	трудоемкость ТР
<i>Коэффициент K₁</i>				
Категории условий эксплуатации:				
I	1,0	1,0	—	1,0
II	0,9	0,9	—	1,1
III	0,8	0,8	—	1,2
IV	0,7	0,7	—	1,4
V	0,6	0,6	—	1,5
<i>Коэффициент K₂</i>				
Подвижной состав:				
базовая модель автомобиля (бортовой)	1,0	—	1,0	1,0
седелный тягач	0,95	—	1,1	1,1
автомобиль с одним прицепом	0,90	—	1,15	1,15
автомобиль с двумя прицепами	0,85	—	1,2	1,2
автомобиль-самосвал при работе на расстояниях свыше 5 км	0,85	—	1,15	1,15
автомобиль-самосвал при работе на коротких расстояниях (до 5 км)	0,80	—	1,2	1,2
автомобиль-самосвал с одним прицепом или при работе на коротких расстояниях (до 5 км)	0,75	—	1,25	1,25
автомобиль-самосвал с двумя прицепами	—	—	1,1—1,2	1,1—1,2
специализированный подвижной состав (в зависимости от сложности оборудования; уточняются во 2-й части Положения)	—	—	—	—
<i>Коэффициент K₃</i>				
Климатические районы:				
умеренный	1,0	1,0	—	1,0
умеренно теплый, умеренно теплый	1,1	1,0	—	0,9
влажный, теплый влажный	—	—	—	—
жаркий сухой, очень жаркий сухой	0,9	0,9	—	1,1
умеренно холодный	0,9	0,9	—	1,1
холодный	0,8	0,9	—	1,2
очень холодный	0,7	0,8	—	1,3
<i>Коэффициент K₄*</i>				
Пробег автомобилей с начала эксплуатации в долях от нормативного пробега до КР:				
грузовые автомобили:				
до 0,25	—	—	—	0,4
свыше 0,25 » 0,50	—	—	—	0,7
» 0,50 » 0,75	—	—	—	1,0
» 0,75 » 1,00	—	—	—	1,2
» 1,00 » 1,25	—	—	—	1,3
» 1,25 » 1,50	—	—	—	1,4
» 1,50 » 1,75	—	—	—	1,6
» 1,75 » 2,00	—	—	—	1,9
» 2,00	—	—	—	2,1

Условия корректирования нормативов	Значения коэффициентов, корректирующих			
	пробег до КР	периодичность ТО	трудоемкость ТО	трудоемкость ТР
автобусы:				
до 0,25	—	—	—	0,5
свыше 0,25 » 0,50	—	—	—	0,8
» 0,50 » 0,75	—	—	—	1,0
» 0,75 » 1,00	—	—	—	1,3
» 1,00 » 1,25	—	—	—	1,4
» 1,25 » 1,50	—	—	—	1,5
» 1,50 » 1,75	—	—	—	1,8
» 1,75 » 2,00	—	—	—	2,1
» 2,00	—	—	—	2,5
легковые автомобили				
до 0,25	—	—	—	0,4
свыше 0,25 » 0,50	—	—	—	0,7
» 0,50 » 0,75	—	—	—	1,0
» 0,75 » 1,00	—	—	—	1,4
» 1,00 » 1,25	—	—	—	1,5
» 1,25 » 1,50	—	—	—	1,6
» 1,50 » 1,75	—	—	—	2,0
» 1,75 » 2,00	—	—	—	2,2
» 2,00	—	—	—	2,5

Коэффициент K_5 *

Число автомобилей в АТП:				
при числе технологически совместных групп** подвижного состава до трех:				
до 100	—	—	1,15	1,15
свыше 100 » 200	—	—	1,05	1,05
» 200 » 300	—	—	0,95	0,95
» 300 » 600	—	—	0,85	0,85
» 600	—	—	0,80	0,80
для трех технологически совместных групп подвижного состава:				
до 100	—	—	1,20	1,20
свыше 100 » 200	—	—	1,10	1,10
» 200 » 300	—	—	1,00	1,00
» 300 » 600	—	—	0,90	0,90
» 600	—	—	0,85	0,85
при числе технологически совместных групп подвижного состава более трех:				
до 100	—	—	1,30	1,30
свыше 100 » 200	—	—	1,20	1,20
» 200 » 300	—	—	1,10	1,10
» 300 » 600	—	—	1,05	1,05
» 600	—	—	0,95	0,95

* Коэффициенты K_4 и K_5 используются для корректирования нормативных трудоемкостей ТО и ТР (см. разд. 2.3).

** Число автомобилей в технологически совместной группе должно быть не менее 20.

тации — K_1 , модификацию подвижного состава и организацию его работы — K_2 , климатические условия — K_3 , т. е.:

$$L_k = L_k^{(H)} K_1 K_2 K_3; \quad L_i = L_i^{(H)} K_1 K_2,$$

где $L_k^{(H)}$ — нормативный пробег автомобиля до КР, км; $L_i^{(H)}$ — нормативная периодичность ТО i -го вида (ТО-1 или ТО-2), км.

Для районов с высокой агрессивностью окружающей среды, а также при постоянном использовании подвижного состава для перевозки химических грузов, вызывающих интенсивную коррозию деталей, нормируемые пробеги до КР и ТО снижаются на 10%.

Для удобства составления графика ТО и ремонта и последующих расчетов пробег между отдельными видами ТО и КР должен быть скорректирован со среднесуточным пробегом. Корректирование заключается в подборе численных значений периодичности пробега в километрах для каждого вида ТО и пробега до КР, кратных между собой, и среднесуточному пробегу и близких по своей величине к установленным нормативам. Допускаемое отклонение от нормативов периодичности ТО составляет $\pm 10\%$.

Пример. Определить нормы пробега до КР и скорректировать периодичность ТО для автомобиля ЗИЛ-130 и автопоезда в составе автомобиля-тягача ЗИЛ-130В1 и полуприцепа ОдАЗ-885, работающих в г. Подольске Московской обл. на автомобильных дорогах с асфальтбетонным и щебеночным покрытиями со среднесуточным пробегом $l_{cc} = 160$ км.

Для расчета устанавливаем:

категорию условий эксплуатации (III) и климатический район (умеренный);

норму пробега автомобиля ЗИЛ-130 для I категории условий эксплуатации

$L_k^{(H)}$ (300 000 км), нормативную периодичность ТО до ТО-1 — $L_1^{(H)}$ (3000 км)

и до ТО-2 — $L_2^{(H)}$ (12 000 км);

коэффициент, учитывающий III категорию условий эксплуатации, $K_1 = 0,8$;

коэффициент, учитывающий модификацию подвижного состава (седельный тягач), $K_2 = 0,95$.

Скорректированные нормируемые пробеги, км:

$$\begin{aligned} &\text{для автомобиля} \\ L_k &= 300\,000 \cdot 0,8 = 240\,000 \\ L_2 &= 12\,000 \cdot 0,8 = 9600 \\ L_1 &= 3000 \cdot 0,8 = 2400 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\text{для автопоезда} \\ L_k &= 300\,000 \cdot 0,8 \cdot 0,95 = 228\,500 \\ L_2 &= 12\,000 \cdot 0,8 = 9600 \\ L_1 &= 3000 \cdot 0,8 = 2400 \end{aligned}$$

Скорректированные со среднесуточным пробегом периодичность ТО и пробег до КР, км:

$$\begin{aligned} &\text{для автомобиля} \\ L_{EO} &= l_{cc} = 160 \\ L_1 &= 160 \cdot 16 = 2560 \\ L_2 &= 2560 \cdot 4 = 10\,240 \\ L_k &= 10\,240 \cdot 24 = 245\,760 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\text{для автопоезда} \\ L_{EO} &= l_{cc} = 160 \\ L_1 &= 160 \cdot 16 = 2560 \\ L_2 &= 2560 \cdot 4 = 10\,240 \\ L_k &= 10\,240 \cdot 23 = 235\,520 \end{aligned}$$

Определение числа КР, ТО на один автомобиль за цикл. Число технических воздействий на один автомобиль за цикл определяется отношением циклового пробега к пробегу до данного

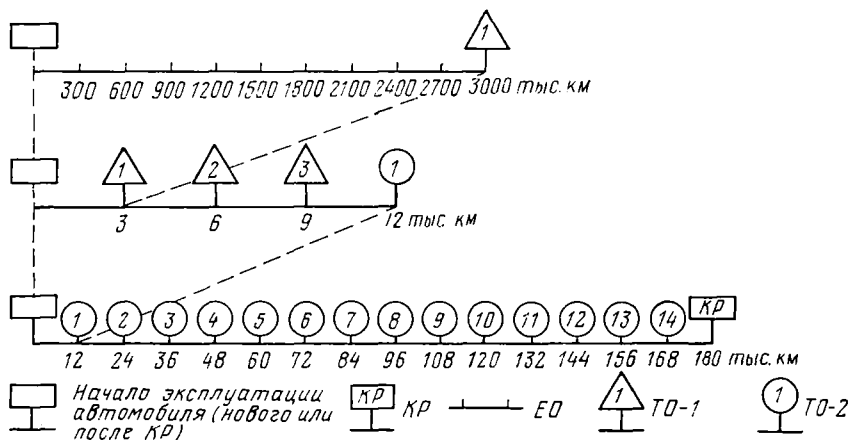


Рис. 2.1. Цикловой график технического обслуживания автомобилей

вида воздействия. Так как цикловой пробег $L_{ц}$ в данной методике расчета принят равным пробегу $L_{к}$ автомобиля до КР (рис. 2.1), то число КР одного автомобиля за цикл будет равно единице. В расчете принято, что при пробеге, равном $L_{к}$, очередное последнее за цикл ТО-2 не проводится и автомобиль направляется в КР. Кроме того, учитывается, что в ТО-2 входит обслуживание ТО-1, которое выполняется одновременно с ТО-2. Поэтому в данном расчете число ТО-1 за цикл не включает обслуживания ТО-2. Периодичность выполнения ежедневных обслуживаний (ЕО) принята равной среднесуточному пробегу.

Таким образом, число КР ($N_{к}$), ТО-2 (N_2), ТО-1 (N_1) и ЕО ($N_{ЕО}$) за цикл на один автомобиль можно представить в следующем виде:

$$N_{к} = L_{ц}/L_{к} = L_{к}/L_{к} = 1; \quad N_2 = L_{к}/L_2 - N_{к};$$

$$N_1 = L_{к}/L_1 - (N_{к} + N_2); \quad N_{ЕО} = L_{к}/l_{сс},$$

где $l_{сс}$ — среднесуточный пробег автомобиля, км.

Определение числа ТО на один автомобиль и весь парк за год. КР автомобилей в соответствии с Положением предусматривается проводить на специализированных предприятиях, поэтому годовая производственная программа по КР для АТП в данном расчете не определяется. КР учитывается только для расчета коэффициента технической готовности автомобиля (парка) за цикл.

Так как пробег автомобиля за год отличается от его пробега за цикл, а производственную программу предприятия обычно рассчитывают на год, то для определения числа ТО за год необходимо сделать соответствующий перерасчет полученных значе-

ий N_{EO} , N_1 и N_2 за цикл, используя коэффициент перехода от цикла к году η_r .

Годовое число EO ($N_{EO.r}$), ТО-1 ($N_{1.r}$) и ТО-2 ($N_{2.r}$) на один списочный автомобиль и весь парк (группу) автомобилей одной модели ($\sum N_{EO.r}$, $\sum N_{1.r}$ и $\sum N_{2.r}$) составит:

$$\begin{aligned} N_{EO.r} &= N_{EO} \eta_r; & \sum N_{EO.r} &= N_{EO.r} A_n; \\ N_{1.r} &= N_1 \eta_r; & \sum N_{1.r} &= N_{1.r} A_n; \\ N_{2.r} &= N_2 \eta_r; & \sum N_{2.r} &= N_{2.r} A_n, \end{aligned}$$

где A_n — списочное число автомобилей.

Коэффициент η_r представляет собой отношение годового пробега автомобиля L_r к его пробегу за цикл (до КР), т. е.

$$\eta_r = L_r / L_k. \quad (2.1)$$

Таким образом, η_r отражает долю годового пробега автомобиля (или численного значения соответствующего вида ТО) от его пробега (или числа ТО) за цикл.

Годовой пробег автомобиля

$$L_r = D_{\text{раб.г}} I_{\text{сс}} \alpha_r, \quad (2.2)$$

где $D_{\text{раб.г}}$ — число дней работы предприятия в году; α_r — коэффициент технической готовности.

В цикловом методе расчета производственной программы по ТО простой автомобиля за цикл по организационным причинам не учитывается. Поэтому при расчете годового пробега автомобиля в формуле 2.2 используется не коэффициент выпуска автомобиля, а коэффициент технической готовности.

При реконструкции действующих АТП коэффициент перехода от цикла к году не рассчитывается, а годовой пробег автомобилей обычно устанавливается на основе отчетных данных с учетом перспективы использования подвижного состава.

За цикл

$$\alpha_r = D_{\text{э.ц}} / (D_{\text{э.ц}} + D_{\text{р.ц}}), \quad (2.3)$$

где $D_{\text{э.ц}}$ — число дней нахождения автомобиля за цикл в технически исправном состоянии; $D_{\text{р.ц}}$ — число дней простоя автомобиля в ТО и ремонтах за цикл.

В данном расчете $D_{\text{э.ц}}$ принято равным числу дней эксплуатации автомобиля за цикл в технически исправном состоянии, т. е. без учета простоев по организационным причинам. Поэтому $D_{\text{э.ц}} = L_k / I_{\text{сс}}$.

При расчете α_r обычно учитываются простои подвижного состава, связанные с выводом автомобиля из эксплуатации, т. е. простои в ТО-2, КР и ТР. Поэтому простои в EO и ТО-1, выполняемые в межсменное время, не учитываются, а

$$D_{\text{р.ц}} = D_2 N_2 + D_k + D_{\text{ТР}} L_k / 1000,$$

где D_2 — число дней простоя автомобиля в ТО-2; N_2 — число ТО-2 за цикл; D_k — число дней простоя автомобиля в КР; $D_{\text{ТР}}$ — удельный простой автомобиля в ТР на 1000 км пробега, дни.

Таблица 2.5. Нормы простоя подвижного состава в ТО и ремонте

Подвижной состав	ТО и ТР на АТП, дней/1000 км	КР на специализированном предприятии, календарных дней
Легковые автомобили	0,3—0,4	18
Автобусы особо малого, малого и среднего классов	0,3—0,5	20
Автобусы большого класса	0,5—0,55	25
Грузовые автомобили особо малой, малой и средней грузоподъемности *	0,4—0,5	15
Грузовые автомобили большой и особо большой грузоподъемности *	0,5—0,55	22
Прицепы и полуприцепы	0,1—0,15	—

* См. табл. 2.2.

Однако, учитывая, что продолжительность простоя автомобиля на ТО и ТР в нормативах Положения предусматривается в виде общей удельной нормы на 1000 км пробега (табл. 2.5), которая в зависимости от пробега автомобиля с начала эксплуатации корректируется коэффициентом K_4 , число дней простоя автомобиля в ТО-2, КР и ТР за цикл

$$D_{p.u} = D_k + D_{TO-TP} L_k K_4 / 1000,$$

где D_{TO-TP} — удельный простой автомобиля в ТО и ТР в днях на 1000 км пробега.

При определении численного значения D_k необходимо учитывать, что простой автомобиля в КР предусматривает общее число календарных дней вывода автомобиля из эксплуатации, т. е. $D_k = D'_k + D_t$, где D'_k — нормативный простой автомобиля в КР на авторемонтном заводе; D_t — число дней, затраченных на транспортирование автомобиля из АТП на авторемонтное предприятие и обратно.

Время D_t , затрачиваемое на транспортировку автомобиля, зависит от расстояния между АТП и ремонтными предприятиями, а также времени на оформление и сдачу в ремонт. При отсутствии фактических данных это время ориентировочно может быть принято равным 10—20% от продолжительности простоя в КР по нормативам.

Удельный простой D_{TO-TP} для автомобилей, работающих с прицепами, принимается как для одиночных грузовых автомобилей, так как прицеп отделяется от автомобиля и ремонтируется отдельно.

Для автомобилей-тягачей, работающих с полуприцепами, D_{TO-TP} принимается с учетом времени простоя полуприцепов в ТР, так как второе техническое обслуживание автомобиля-тягача и полуприцепа в основном производится одновременно и без расцепки.

В зависимости от пробега автомобилей с начала их эксплуатации коэффициент корректирования простоев подвижного состава на ТО и ремонтах K_4 составляет:

До $0,50L_K$	0,7	Свыше 0,75 До $1,00L_K$	1,3 *
Свыше $0,50 \gg 0,75L_K$	1,0	$\gg 1,00L_K$	1,4 *

* До $1,00 L_K$ для грузовых автомобилей K_4 равен 1,2, а свыше $1,00 L_K$ — 1,3.

В случае необходимости определения дней простоя подвижного состава только в ТР

$$D_{ТР} = D_{ТО-ТР} K_4 - 1000 D_2 K_4 / L_2.$$

Подставляя в формулу 2.1 определения η_r значения L_r и L_K , рассчитанные по формулам 2.2 и 2.3, будем иметь:

$$\eta_r = D_{раб.г} l_{cc} \alpha_r / (D_{э.ц} l_{cc}) = D_{раб.г} \alpha_r / D_{э.ц}.$$

Если сюда подставить выражение α_r из формулы 2.3, то

$$\eta_r = [D_{раб.г} D_{э.ц} / (D_{э.ц} + D_{р.ц})] / D_{э.ц} = D_{раб.г} / (D_{э.ц} + D_{р.ц}).$$

Таким образом, η_r для заданного числа дней работы в году $D_{раб.г}$ может быть определено через известные $D_{э.ц}$ и $D_{р.ц}$.

При известном годовом пробеге автомобиля L_r годовое число ЕО ($\sum N_{ЕО.г}$), ТО-1 ($\sum N_{1.г}$) и ТО-2 ($\sum N_{2.г}$) на весь парк (группу) автомобилей одной марки составит:

$$\sum N_{ЕО.г} = L_r A_n / l_{cc} = A_n D_{раб.г} \alpha_r;$$

$$\sum N_{1.г} = A_n L_r (1/L_1 - 1/L_2); \quad \sum N_{2.г} = A_n L_r (1/L_2 - 1/L_K).$$

Определение числа диагностических воздействий на весь парк за год. Согласно Положению, диагностирование как отдельный вид обслуживания не планируется и работы по диагностированию подвижного состава входят в объем работ ТО и ТР. При этом в зависимости от метода организации диагностирование автомобилей может производиться на отдельных постах или быть совмещено с процессом ТО. Поэтому в данном случае число диагностических воздействий определяется для последующего расчета постов диагностирования и его организации.

На АТП в соответствии с Положением предусматривается диагностирование подвижного состава Д-1 и Д-2.

Диагностирование Д-1 предназначено главным образом для определения технического состояния агрегатов, узлов и систем автомобиля, обеспечивающих безопасность движения. Д-1 проводится, как правило, с периодичностью ТО-1.

Исходя из назначения и организации диагностирования, Д-1 предусматривается для автомобилей при ТО-1, после ТО-2 (по узлам и системам, обеспечивающим безопасность движения, для проверки качества работ и заключительных регулировок) и при ТР (по узлам, обеспечивающим безопасность движения).

Таким образом, число Д-1 на весь парк за год

$$\begin{aligned}\sum N_{д-1.г} &= \sum N_{1.д-1} + \sum N_{2.д-1} + \sum N_{тр.д-1} = \sum N_{1.г} + \sum N_{2.г} + 0,1 \sum N_{1.г} = \\ &= 1,1 \sum N_{1.г} + \sum N_{2.г},\end{aligned}$$

где $\sum N_{1.д-1}$, $\sum N_{2.д-1}$, $\sum N_{тр.д-1}$ — соответственно число автомобилей диагностируемых за год при ТО-1, после ТО-2 и при ТР.

Число автомобилей, диагностируемых при ТР ($\sum N_{тр.д-1}$), согласно опытным данным и нормам проектирования ОНТП-АТП-СТО — 80 принято равным 10% от программы ТО-1 за год.

Диагностирование Д-2 предназначено для определения мощностных и экономических показателей автомобиля, а также для выявления объемов ТР. Д-2 проводится с периодичностью ТО-2 и в отдельных случаях при ТР. Исходя из этого число Д-2 на весь парк за год

$$\sum N_{д-2.г} = \sum N_{2.д-2} + \sum N_{тр.д-2} = \sum N_{2.г} + 0,2 \sum N_{2.г} = 1,2 \sum N_{2.г},$$

где $\sum N_{2.д-2}$, $\sum N_{тр.д-2}$ — соответственно число автомобилей в год, диагностируемых перед ТО-2 и при ТР.

Число автомобилей, диагностируемых при ТР ($\sum N_{тр.д-2}$), принято равным 20% от годовой программы ТО-2.

Определение суточной программы по ТО и диагностирование автомобилей. Суточная производственная программа является критерием выбора метода организации технического обслуживания (на универсальных постах или поточных линиях) и служит исходным показателем для расчета числа постов и линий ТО.

По видам ТО (ЕО, ТО-1 и ТО-2) и диагностированию (Д-1 и Д-2) суточная производственная программа

$$N_{i.с} = \frac{\sum N_{i.г}}{D_{раб.г}},$$

где $\sum N_{i.г}$ — годовая программа по каждому виду ТО или диагностики в отдельности; $D_{раб.г}$ — годовое число рабочих дней зоны, предназначенной для выполнения того или иного вида ТО и диагностирования автомобилей.

При определении суточной программы по ТО-2 и Д-2 число рабочих дней зоны в году обычно принимают равным 253 (работа 5 дней в неделю) или 305. Для ТО-1, ЕО и Д-1 (а иногда и для ТО-2) $D_{раб.г.i}$ принимается в зависимости от числа дней работы автомобилей на линии, т. е. 253; 305; 357 или 365 дней.

2.3. РАСЧЕТ ГОДОВОГО ОБЪЕМА РАБОТ И ЧИСЛЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РАБОЧИХ

Годовой объем работ по АТП определяется в человеко-часах и включает объемы работ по ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР и самообслуживанию предприятия. На основе этих объемов определяется численность рабочих производственных зон и участков.

Т а б л и ц а 2.6. Распределение подвижного состава по технологически совместимым группам при производстве ТО и ТР

Подвижной состав	Технологически совместимые группы по типам и базовым маркам подвижного состава				
	I	II	III	IV	V
Легковые автомобили: малого класса	АЗЛК, ИЖ, ВАЗ	—	—	—	—
среднего	—	ГАЗ	—	—	—
Автобусы: особо малого класса	—	РАФ, УАЗ	—	—	—
малого класса	—	ПАЗ, КАвЗ	—	—	—
среднего »	—	—	—	ЛАЗ*	ЛАЗ**
большого »	—	—	—	ЛиАЗ	—
Грузовые автомобили грузо- подъемностью, т: от 0,3 до 1,0	ИЖ	—	—	—	—
1,0 3,0	—	УАЗ, ЕрАЗ	ГАЗ	—	—
3,0 5,0	—	—	ГАЗ	—	—
5,0 8,0	—	—	—	ЗИЛ, КАЗ, Урал	—
8,0 и более	—	—	—	—	МАЗ, КамАЗ, КрАЗ

* С карбюраторным двигателем.

** С дизелем.

Расчет годовых объемов ЕО, ТО-1 и ТО-2 производится исходя из годовой производственной программы данного вида и трудоемкости обслуживания. Годовой объем ТР определяется исходя из годового пробега парка автомобилей и удельной трудоемкости ТР на 1000 км пробега.

Таким образом, для расчета годовых объемов работ необходимо предварительно выбрать нормативы трудоемкостей ТО и ТР для подвижного состава проектируемого предприятия.

Выбор и корректирование нормативных трудоемкостей. Для расчета годового объема работ предварительно для подвижного состава проектируемого АТП устанавливают нормативную трудоемкость ТО и ТР в соответствии с Положением, а затем их корректируют с учетом конкретных условий эксплуатации. Нормативы трудоемкостей ТО и ТР Положением установлены для следующего комплекса условий: I категория условий эксплуата-

ции; базовые модели автомобилей; климатический район умеренный; пробег подвижного состава с начала эксплуатации равен 50—75% от пробега до капитального ремонта; на АТП производится ТО и ремонт 200—300 ед. подвижного состава, составляющих три технологически совместимые группы, АТП оснащено средствами механизации согласно таблице технологического обслуживания (см. табл. 2.3). При этом под технологической совместимостью подвижного состава понимается конструктивная общность моделей, позволяющая организовать совместное производство работ по их ТО и ТР с использованием одной и той же технологической базы (технологии и организации работ, рабочих мест, постов, оборудования и оснастки).

В зависимости от типа подвижного состава Положением по техническому обслуживанию установлено пять технологически совместимых групп (табл. 2.6). При этом организация работ и выбор оборудования для ТО и ремонта подвижного состава внутри каждой технологически совместимой группы осуществляются с учетом производственной программы. Специальный и специализированный подвижной состав (за исключением автомобилей-самосвалов и автомобилей-фурагонов) формируется в виде дополнительных технологически совместимых групп с учетом базовой модели автомобиля и сложности конструкции установленного на нем специального оборудования.

Для других условий нормативы трудоемкостей ТО и ТР корректируются соответствующими коэффициентами (см. табл. 2.4).

Нормативы ЕО включают только трудоемкость уборочно-моечных работ, а другие работы ЕО (заправочные, постановка автомобилей на стоянку, проверка технического состояния автомобиля) выполняются водителем за счет подготовительно-заключительного времени и механиком контрольно-пропускного пункта. Уборочно-моечные работы производятся по потребности в зависимости от климатических и сезонных условий с целью обеспечения санитарных требований и надлежащего внешнего вида подвижного состава. При проектировании в расчетах обычно принимают, что уборочно-моечные операции проводятся при каждом ЕО.

Трудоемкость ЕО, установленная Положением, при применении механизированных моечных установок должна быть уменьшена за счет исключения из общей трудоемкости ЕО моечных работ, связанных с применением ручного труда. При механизации других видов работ, например обтирочных (за счет использования обдува автомобилей воздухом), трудоемкость ЕО также соответственно уменьшается. Поэтому расчетную трудоемкость ежедневного обслуживания t_{EO} , реализуемую путем ручной обработки при использовании средств механизации, можно определить, используя выражения:

$$t_{EO} = t_{EO}^{(0)} K_2 K_3 K_M;$$

$$K_M = 1 - M/100,$$

Таблица 2.7 Примерное распределение трудоемкости ЕО по видам работ (в процентах) при выполнении мойки автомобилей немеханизированным способом

Работы	Легковые автомобили	Автобусы	Грузовые автомобили	Прицепы и полуприцепы
Уборочные	30	45	23	25
Моечные	55	35	65	65
Обтирочные	15	20	12	10
Итого	100	100	100	100

где $t_{EO}^{(н)}$ — нормативная трудоемкость ЕО, чел.-ч; K_2, K_3, K_M — коэффициенты, учитывающие соответственно модификацию подвижного состава, число автомобилей на АТП, снижение трудоемкости за счет механизации работ ЕО; M — доля работ ЕО, выполняемых механизированным способом, %.

Значение M в зависимости от степени механизации отдельных операций ЕО может быть выбрано исходя из распределения трудоемкости ЕО по видам работ (табл. 2.7). При полной механизации уборочно-моечных работ необходимо предусматривать трудоемкость для работы оператора по управлению механизированными установками (примерно 10% от трудоемкости t_{EO}).

Расчетная нормативная скорректированная трудоемкость (ТО-1, ТО-2) для подвижного состава проектируемого АТП

$$t_i = t_i^{(н)} K_2 K_3,$$

где $t_i^{(н)}$ — нормативная трудоемкость ТО-1 или ТО-2, чел.-ч.

Удельная нормативная скорректированная трудоемкость текущего ремонта

$$t_{TP} = t_{TP}^{(н)} K_1 K_2 K_3 K_4 K_5,$$

где $t_{TP}^{(н)}$ — нормативная удельная трудоемкость ТР, чел.-ч/1000 км; K_1, K_2, K_4 — коэффициенты, учитывающие соответственно категорию условий эксплуатации, климатический район, пробег подвижного состава с начала эксплуатации (см. табл. 2.4).

При работе подвижного состава в условиях высокой агрессивности окружающей среды удельная трудоемкость текущего ремонта увеличивается на 10%.

Годовой объем работ по ТО и ТР. Объем работ (в человеко-часах) по ЕО, ТО-1 и ТО-2 ($T_{EO,г}, T_{1,г}$ и $T_{2,г}$) за год определяется произведением числа ТО на нормативное (скорректированное) значение трудоемкости данного вида ТО:

$$T_{EO,г} = \sum N_{EO,г} t_{EO}; \quad T_{1,г} = \sum N_{1,г} t_1; \quad T_{2,г} = \sum N_{2,г} t_2,$$

где $\sum N_{EO,г}, \sum N_{1,г}, \sum N_{2,г}$ — соответственно годовое число ЕО, ТО-1 и ТО-2 на весь парк (группу) автомобилей одной модели; t_{EO}, t_1, t_2 — нормативная скорректированная трудоемкость соответственно ЕО, ТО-1 и ТО-2, чел.-ч.

Таблица 2.8. Примерное распределение вспомогательных работ на АТП, %

Работы	Комплексное АТП	Производственное автотранспортное объединение (ПАТО)	
		Головное предприятие	Филиал
Работы по самообслуживанию	40—50	55—61	20—30
Транспортные	8—10	12—14	10—16
Перегон автомобилей	14—26	10—12	20—24
Приемка, хранение и выдача материальных ценностей	8—10	10—12	20—24
Уборка помещений и территории	14—20	6—8	16—20
Итого	100	100	100

Годовой объем работ ТР (в человеко-часах)

$$T_{ТР,г} = L_{г} A_{и} t_{ТР} / 1000,$$

где $L_{г}$ — годовой пробег автомобиля, км; $A_{и}$ — списочное (инвентарное) число автомобилей; $t_{ТР}$ — удельная нормативная скорректированная трудоемкость ТР, чел-ч на 1000 км пробега.

Годовой объем работ по самообслуживанию предприятия. Согласно Положению, кроме работ по ТО и ТР, в АТП выполняются вспомогательные работы, объем которых ($T_{всп}$) составляет 20—30% от общего объема работ по ТО и ТР подвижного состава. В состав вспомогательных работ (табл. 2.8) входят работы по самообслуживанию предприятия (обслуживание и ремонт технологического оборудования зон и участков, содержание инженерных коммуникаций, содержание и ремонт зданий, изготовление и ремонт нестандартного оборудования и инструмента), которые выполняются в самостоятельных подразделениях или в соответствующих производственных участках.

Годовой объем работ по самообслуживанию предприятия $T_{сам}$ устанавливается в процентном отношении от годового объема вспомогательных работ:

$$\sum T_{сам} = T_{всп} K_{сам} / 100 = (T_{ЕО,г} + T_{1,г} + T_{2,г} + T_{ТР,г}) K_{всп} K_{сам} 10^{-4},$$

где $K_{всп}$ — объем вспомогательных работ предприятия, %; $K_{сам}$ — объем работ по самообслуживанию, %.

Распределение объема ТО и ТР по производственным зонам и участкам. Объем ТО и ТР распределяется по месту его выполнения по технологическим и организационным признакам. ТО и ТР выполняются на постах и производственных участках (отделениях). К постовым относятся работы по ТО и ТР, выполняемые непосредственно на автомобиле (моечные, уборочные, смазочные, крепежные, диагностические и др.). Работы по проверке и ремонту узлов, механизмов и агрегатов, снятых с автомобиля, выпол-

Таблица 2.9. Примерное распределение трудоемкости ТО по видам работ (по ОНТП-АТП-СТО—80), % *

Работы	ТО-1				ТО-2			
	Легковые автомобили	Автобусы	Грузовые автомобили	Прицепы и полуприцепы	Легковые автомобили	Автобусы	Грузовые автомобили	Прицепы полуприцепы
Диагностические	12—16	5—9	8—10	3,5—4,5	10—12	5—7	6—10	0,5—1,0
Крепежные	40—48	44—52	32—38	35—45	36—40	46—52	33—37	60—66
Регулировочные	9—11	8—10	10—12	8,5—10,5	9—11	7—9	17—19	18—24
Смазочные, заправочно-очистительные	17—21	19—21	16—20	20—26	9—11	9—11	14—18	10—12
Электротехнические	4—6	4—6	10—13	7—8	6—8	6—8	8—12	1—1,5
По обслуживанию системы питания	2,5—3,5	2,5—3,5	3—6	—	2—3	2—3	7—14	—
Шинные	4—6	3,5—4,5	7—9	15—17	1—2	1—2	2—3	2,5—3,5
Кузовные	—	—	—	—	18—22	15—17	—	—
Итого	100	100	100	100	100	100	100	100

* Суммарная трудоемкость ТО по каждому типу подвижного состава должна быть равной 100%.

няются на участках (агрегатном, механическом, электротехническом и др.).

Учитывая особенности технологии производства, работы по ЕО и ТО-1 выполняются в самостоятельных зонах. Постовые работы по ТО-2, выполняемые на универсальных постах, и ТР обычно производятся в общей зоне. В ряде случаев ТО-2 выполняется на постах линии ТО-1, но в другую смену.

Работы по диагностированию Д-1 проводятся на самостоятельных постах (линиях) или совмещаются с работами, выполняемыми на постах ТО-1. Диагностирование Д-2 обычно выполняется на отдельных постах.

При ТО-2 возникает необходимость в снятии отдельных приборов и узлов для устранения неисправностей и контроля на специальных стендах на производственных участках. В основном это работы по системе питания, электротехнические, аккумуляторные и шиномонтажные. Поэтому выполнение 90—95% объема работ ТО-2 планируется на постах, а 5—10% — на производственных участках. В практике проектирования этот объем работ распределяется равномерно по соответствующим участкам.

При организации ТО-2 на универсальных постах, а ТО-1 на точечной линии смазочные работы, учитывая их специфику, целесообразно выполнять на постах линии ТО-1, которая в период

Таблица 2.10. Примерное распределение трудоемкости ТР по видам работ (по ОНТП-АТП-СТО—80), %

Работы	Легковые автомобили	Автобусы	Грузовые автомобили	Прицепы и полуприцепы
Постовые работы: диагностические регулирующие разборочно-сборочные сварочно-жестяницкие малярные	1,5—2,5	1,5—2	1,5—2,0	1,5—2,5
	3,5—4,5	1,5—2	1,0—1,5	0,5—1,5
	28—32	24—28	32—37	28—31
	6—8	6—7	1—2	9—10
	6—10	7—9	4—6	5—7
Итого	45—57	40—48	39—51	44—53
Участковые работы: агрегатные слесарно-механические электротехнические аккумуляторные ремонт приборов системы питания шиномонтажные (ремонт камер) вулканизационные кузнечно-рессорные медницкие сварочные жестяницкие арматурные деревообрабатывающие обойные	13—15	16—18	18—20	—
	8—10	7—9	11—13	12—14
	4—5,5	8—9	4,5—7	1,5—2,5
	1—1,5	0,5—1,5	0,5—1,5	—
	2—2,5	2,5—3,5	3—4,5	—
	2—2,5	2,5—3,5	0,5—1,5	1,5—2,5
	1—1,5	0,5—1,5	0,5—1,5	1,5—2,5
	1,5—2,5	2,5—3,5	2,5—3,5	8—10
	1,5—2,5	1,5—2,5	1,5—2,5	0,5—1,5
	1,0—1,5	1—1,5	0,5—1,0	3—4
	1,0—1,5	1,0—1,5	0,5—1,0	0,5—1,5
	3,5—4,5	4—5	0,5—1,5	0,5—1,5
	—	—	2,5—3,5	16—18
	3,5—4,5	2,0—3,0	1—2	—
	Итого	43—55	49—63	47—63
Всего	100	100	100	100

Примечания. 1. Распределение трудоемкостей ТР приведено для грузовых автомобилей с деревянными кузовами. Для автомобилей с металлическими кузовами трудоемкость деревообрабатывающих работ распределяется между сварочными и жестяницкими работами.

2. Суммарная трудоемкость ТР по каждому типу подвижного состава должна быть равной 100%.

работы зоны ТО-2 обычно свободна, так как ТО-1 проводится в межсменное время.

Для формирования объемов работ, выполняемых на постах зон ТО, ТР и производственных участках, а также для определения числа рабочих по специальностям производится распределение годовых объемов работ ТО-1, ТО-2 и ТР по их видам в процентах (табл. 2.9, 2.10), а затем в человеко-часах.

Распределение объема работ по самообслуживанию АТП. При небольшом объеме (до 8—10 тыс. чел-ч в год) работы по самообслуживанию частично могут выполняться на производственных

Таблица 2.11. Примерное распределение объектов ТО и ТР автомобилей в ПАТО между головным предприятием и его филиалами (по ОНТП-АТП-СТО—80), %

Работы	Головное предприятие	Фил.
ТО-1	30—50	50—70
ТО-2	100	—
ТР	80—85	15—20
Постовые работы ТР	65—75	25—35
Работы ТР, выполняемые на производственных участках:		
электротехнические и по ремонту приборов системы питания	65—75	25—35
эпиномонтажные	30—50	50—70
жестянные	60—80	20—40
сварочные	55—75	25—45
аккумуляторные	75—85	15—25
слесарно-механические	85—95	5—15
арматурные	85—95	5—15
агрегатные, вулканизационные, деревообрабатывающие, обойные, кузнечно-рессорные, малярные, медницкие	100	—

участках. В этом случае при определении годового объема работ соответствующих производственных участков следует учесть трудоемкость работ по самообслуживанию, примерное распределение которых по видам составляет (в процентах — всего 100%):

Электромеханические	25	Медницкие	1
Механические	10	Трубопроводные (слесарные)	22
Слесарные	16	Ремонтно-строительные и деревообрабатывающие	16
Кузнечные	2		
Сварочные	4		
Жестянные	4		

На крупных предприятиях эти работы выполняют рабочие самостоятельного подразделения — отдела главного механика (ОГМ), в составе которого комплектуются соответствующие бригады по обслуживанию и ремонту оборудования, зданий и пр. Поэтому трудовые затраты в данном случае учитываются отдельно.

Распределение объема ТО и ТР при централизации их выполнения в ПАТО и БЦТО. При проектировании АТП в составе ПАТО и БЦТО расчет производственной программы и объемов производства в основном аналогичен приведенным выше расчетам. Отличие заключается в распределении работ ТО и ТР между головным предприятием и его филиалом в ПАТО (табл. 2.11) и между БЦТО и прикрепленными к базе автотранспортными предприятиями (табл. 2.12).

При распределении видов воздействий и работ необходимо учитывать, что в первую очередь централизации подлежат:

сложные виды работ по ТО (ТО-2, диагностирование и др.), объем которых на каждом отдельном АТП недостаточен для

Таблица 2.12. Примерное распределение трудоемкости ТР между БЦТО и прикрепленными к базе АТП, %

Работы	Грузовые автомобили		Автобусы		Легковые автомобили	
	БЦТО	АТП	БЦТО	АТП	БЦТО	АТП
Диагностические и контрольно-регулирующие	—	6	—	4	—	7
Разборочно-сборочные	21	7	18	6	18	7
Агрегатные	18	—	14	—	15	—
Электротехнические и аккумуляторные	5,5	2,5	6,5	3	6	4
Ремонт приборов системы питания	2	1	2	1	2	0,5
Шинномонтажные	—	1	—	1	—	2
Вулканизационные	1	—	1	—	1	—
Медницкие	2	0,5	3	—	1,5	—
Жестяницкие	1,5	—	1	—	4	—
Сварочные	1	1	2	1	2	1,5
Кузнечно-рессорные	4	—	4	—	2	—
Деревообрабатывающие	4	—	—	—	—	—
Арматурные	1	—	6	2	4	—
Обойные	1	—	5	—	3,5	—
Малярные	4	—	8	—	8	—
Слесарно-механические	12	2	9	2	8	2
Ремонт спидометров и таксометров	1	—	0,5	—	1	—
Итого	79	21	80	20	76	24

применения рациональных технологических решений, средств механизации и автоматизации;

наиболее трудоемкие, сложные или часто повторяющиеся работы ТР, требующие специализированного оборудования, высокой квалификации исполнителей (централизация этих работ может обеспечить повышение производительности труда и снижение стоимости ТР);

работы по оказанию технической помощи подвижному составу на линии;

обменный фонд составных частей автомобиля и доставка их на АТП и авторемонтные предприятия;

восстановление (изготовление) дефицитных деталей.

Производственная программа централизуемых однотипных работ, необходимая для применения рациональных технологических процессов, при реально сложившейся на АТП разномарочности парка может быть обеспечена для ПАТО, имеющих более 600 автомобилей (по данным Гипроавтотранса). В то же время исходя из условий управляемости численность автомобилей в объединениях не должна превышать 2500.

Распределение объема работ по диагностированию Д-1 и Д-2. Согласно ОНТП-АТП-СТО — 80, общий годовой объем диагностических работ между Д-1 и Д-2 распределяется следующим обра-

зом. Работы по Д-1 ($T_{Д-1.г}$) составляют 50—60%, а по Д-2 ($T_{Д-2.г}$) 50—40% от общего объема диагностических работ ($\sum T_{Д.г}$), выполняемых за год при ТО-1, ТО-2 и ТР (см. табл. 2.9 и 2.10), т. е.:

$$T_{Д-1.г} = (0,5 \div 0,6) \sum T_{Д.г}; \quad T_{Д-2.г} = (0,5 \div 0,4) \sum T_{Д.г}.$$

При этом средние значения трудоемкостей Д-1 ($t_{Д-1}$) и Д-2 ($t_{Д-2}$), необходимые для расчета постов диагностирования, составляют:

$$t_{Д-1} = \frac{T_{Д-1.г}}{\sum N_{Д-1.г}}; \quad t_{Д-2} = \frac{T_{Д-2.г}}{\sum N_{Д-2.г}}$$

где $\sum N_{Д-1.г}$, $\sum N_{Д-2.г}$ — соответственно число Д-1 и Д-2 за год.

В зависимости от метода организации диагностирование Д-1 подвижного состава может выполняться на отдельных постах или быть совмещено с процессом ТО-1. Диагностирование Д-2 обычно проводится на отдельных постах (см. разд. 3.1).

При организации диагностирования Д-1 и Д-2 на отдельных постах, для последующего расчета постов ТО и ТР необходимо скорректировать годовые объемы работ по ТО и ТР. Для этого из рассчитанных ранее годовых объемов ТО-1 ($T_{1.г}$) и ТО-2 ($T_{2.г}$), а также годового объема постовых работ ТР ($T_{ТР.г}^n$), определенного в результате его распределения по видам работ (см. табл. 2.10), следует исключить объемы диагностических работ, выполняемых при ТО-1 ($T_{1.д}$), ТО-2 ($T_{2.д}$) и ТР ($T_{ТР.д}$), т. е.:

$$T_{1.г}^{(к)} = T_{1.г} - T_{1.д}; \quad T_{2.г}^{(к)} = T_{2.г} - T_{2.д}; \quad T_{ТР.г}^{(к)} = T_{ТР.г}^{(n)} - T_{ТР.д}.$$

Соответственно трудоемкость работ ТО-1 (t'_1) и ТО-2 (t'_2) для расчета постов ТО:

$$t'_1 = \frac{T_{1.г}^{(к)}}{\sum N_{1.г}}; \quad t'_2 = \frac{T_{2.г}^{(к)}}{\sum N_{2.г}},$$

где $\sum N_{1.г}$, $\sum N_{2.г}$ — число ТО-1 и ТО-2 по парку за год.

При совмещении диагностирования Д-1 с ТО-1 годовой объем работ ТО-1 ($T_{1.г}$) и соответственно трудоемкость ТО-1 (t_1) не корректируются. В этом случае годовой объем диагностических работ по Д-1, выполняемый при ТО-2 и ТР, может выполняться на постах диагностирования зоны ТО-1 в другую смену или на самостоятельных диагностических постах в зоне ТР. Число этих постов может быть определено исходя из годового числа диагностических воздействий ($\sum N_{Д-1}$ и $\sum N_{ТР.Д-1}$) и средней трудоемкости работ Д-1 ($t_{Д-1}$).

Число постов ТР рассчитывается исходя из скорректированного годового объема постовых работ ТР ($T_{ТР.г}^{(к)}$).

✓
Расчет численности производственных рабочих. К производственным рабочим относятся рабочие зон и участков, непосредственно выполняющие работы по ТО и ТР подвижного состава. Различают технологически необходимое (явочное) и штатное (списочное) число рабочих. Технологически необходимое число рабочих обеспечивает выполнение суточной, а штатное — годовой производственных программ (объемов работ) по ТО и ТР.

Технологически необходимое (явочное) число рабочих

$$P_T = T_T / \Phi_T,$$

где T_T — годовой объем работ по зоне ТО, ТР или участке, чел-ч; Φ_T — годовой фонд времени технологически необходимого рабочего при 1-сменной работе, ч.

Фонд Φ_T определяется продолжительностью смены (в зависимости от продолжительности рабочей недели) и числом рабочих дней в году.

Для профессий с нормальными условиями труда установлена 41-часовая неделя, а для вредных условий — 36-часовая. Продолжительность рабочей смены ($T_{см}$) для производств с нормальными условиями труда при 5-дневной рабочей неделе составляет 8,2 ч, а при 6-дневной — 7 ч (при этом 1 ч сокращения рабочего дня в предвыходные и предпраздничные дни учитывают в общем балансе рабочего времени). Для вредных условий труда при 5-дневной неделе $T_{см}$ равно 7,2 ч, а при 6-дневной — 6 ч.

Общее число рабочих часов в год как при 6-дневной, так и 5-дневной рабочей неделе одинаково. Поэтому и годовой фонд времени Φ_T , рассчитанный для 6-дневной рабочей недели, будет равен фонду для 5-дневной недели.

Годовой фонд времени технологически необходимого рабочего (в часах) для 6-дневной рабочей недели

$$\Phi_T = (D_{к.г} - D_v - D_{п})T - D_{пн} \cdot l,$$

где $D_{к.г}$ — число календарных дней в году; D_v — число выходных дней в году; $D_{п}$ — число праздничных дней в году; T — продолжительность смены, ч; $D_{пн}$ — число субботних и предпраздничных дней в году; l — час сокращения рабочего дня перед выходными днями.

В практике проектирования для расчета технологически необходимого числа рабочих годовой фонд времени Φ_T принимают равным 2070 ч для производств с нормальными условиями труда и 1830 ч для производств с вредными условиями.

Штатное (списочное) число рабочих

$$P_{ш} = T_T / \Phi_{ш},$$

где $\Phi_{ш}$ — годовой фонд времени «штатного» рабочего, ч.

Годовой фонд времени «штатного» рабочего (табл. 2.13) определяет фактическое время, отработанное исполнителем непосредственно на рабочем месте. Фонд времени «штатного» рабочего $\Phi_{ш}$ меньше фонда «технологического» рабочего Φ_T за счет предоставления рабочим отпусков и невыходов рабочих по уважительным

Таблица 2.13. Годовые фонды рабочего времени

Рабочие	Число дней основного отпуска в году	Годовой фонд времени «штатного» рабочего, ч
Мойщики и уборщики подвижного состава	15	1860
Слесари по ТО и ремонту, слесари по ремонту агрегатов и узлов, мотористы, электрики, шиномонтажники, слесари-станочники, столяры, обойщики, арматурщики, жестянщики, слесари по ремонту оборудования	18	1840
Слесари по ремонту приборов системы питания, аккумуляторщики, кузнецы, медники, сварщики, вулканизаторщики	24	1820
Маляры	24	1610

Примечание. Годовые фонды времени штатных рабочих, приведенные в таблице, не распространяются на работающих в районах Крайнего Севера и приравненных к ним.

причинам (выполнение государственных обязанностей, по болезни и пр.):

$$\Phi_{ш} = (D_{к.г} + D_{в} + D_{п} - D_{от} - D_{у.п}) T - D_{шт} \cdot I$$

или

$$\Phi_{ш} = \Phi_{г} - (D_{от} + D_{у.п}) T,$$

где $D_{от}$ — число дней отпуска, установленного для данной профессии рабочего (см. табл. 2.13); $D_{у.п}$ — число дней невыхода на работу по уважительным причинам.

Общие потери рабочего времени (с учетом отпуска) составляют примерно 4—5% от годового фонда времени технологически необходимого рабочего.

На АТП со сложившимся производством и структурой работ для расчета рабочих используют коэффициент штатности $\eta_{ш}$, который определяется следующим образом

$$\eta_{ш} = P_{г}/P_{ш} = \Phi_{ш}/\Phi_{г}.$$

Значение $\eta_{ш}$ практически лежит в пределах 0,90—0,95 и зависит от профессии рабочих.

Глава 3

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗОН, УЧАСТКОВ И СКЛАДОВ

3.1. РАСЧЕТ ПОСТОВ И ПОТОЧНЫХ ЛИНИЙ

Более 50% объема работ по ТО и ТР выполняется на постах. Поэтому в технологическом проектировании этот этап имеет важное значение, так как число постов в последующем во многом

определяет выбор объемно-планировочного решения предприятия. Число постов зависит от вида, программы и трудоемкости воздействий, метода организации ТО, ТР и диагностирования автомобилей, режима работы производственных зон. Программа и трудоемкость воздействий по видам ТО и ТР определяются расчетом, методика которого приведена в гл. 2.

Выбор метода организации ТО и ТР автомобилей. Посты ТО по своему технологическому назначению подразделяются на универсальные и специализированные. На универсальном посту выполняют все или большинство операций данного воздействия, тогда как на специализированном только одну или несколько операций. Целесообразность применения универсальных или специализированных постов прежде всего зависит от производственной программы и режима производства. По способу установки подвижного состава посты могут быть тупиковыми или проездыми.

Въезд на тупиковый пост производится передним ходом, а съезд с него задним ходом, тогда как въезд на проездым пост и съезд с него производятся только передним ходом. Проездым посты целесообразно применять для крупногабаритного подвижного состава и автопоездов. Как тупиковые, так и проездым посты в зависимости от организации выполнения работ могут быть использованы в качестве универсальных или специализированных постов. ТО подвижного состава может быть организовано на отдельных постах или поточных линиях.

Организация обслуживания на отдельных постах значительно проще, чем на поточных линиях. Так, при обслуживании на универсальных постах на них возможно выполнение неодинакового объема работ. Например, при ТО автомобилей разных моделей, при совмещении с ТО сопутствующего ТР различного объема. С другой стороны, использование этого метода приводит к значительным потерям времени на установку автомобилей на посты и съезд с них, загрязнению воздуха отработавшими газами при маневрировании автомобиля при въезде и съезде с поста, необходимости дублирования оборудования, использованию рабочих-универсалов более высокой квалификации, что увеличивает затраты на проведение ТО.

Наиболее прогрессивным методом организации ТО является выполнение его на поточных линиях. Поточная организация ТО обеспечивает:

- сокращение трудоемкости работ и повышение производительности труда за счет специализации рабочих постов, мест и исполнителей;

- повышение степени использования технологического оборудования и оснастки вследствие проведения на каждом посту одних и тех же операций;

- повышение трудовой и производственной дисциплины вследствие непрерывности и ритмичности производства;

снижение себестоимости и повышение качества обслуживания;

улучшение условий труда исполнителей и сокращение производственной площади.

По данным НИИАТа, производительность поточных линий на 20—25% выше производительности специализированных параллельных постов и на 45—50% универсальных. Применение рациональной технологии производства ТО-1 и ТО-2 на поточных линиях позволяет значительно повысить производительность труда, сократить затраты на ТО и ТР, снизить простой автомобиля в ТР и уменьшить потребность в ТР по обслуживаемым агрегатам и узлам. В результате все это способствует увеличению коэффициента технической готовности подвижного состава не менее чем на 3—4%.

Для организации производства поточным методом необходимы определенные условия. К ним относятся:

- наличие соответствующих площадей и планировки помещений;
- одномарочный состав обслуживаемой группы автомобилей;
- достаточная сменная производственная программа;
- соблюдение графика постановки автомобилей в ТО;
- максимальная механизация работ;

своевременное обеспечение запасными частями и материалами;

выполнение ТР перед постановкой автомобилей в ТО-1 и ТО-2.

Как правило, с регламентными работами ТО выполняются операции сопутствующего ТР, которые могут нарушать ритмичность работы поточных линий. Поэтому в целях обеспечения качества выполнения профилактических работ ТО, равномерной загрузки исполнителей и повышения производительности труда объем сопутствующих работ ТР, проводимых при ТО, ограничивается. Суммарная трудоемкость операций сопутствующего ТР не должна превышать 15—20% трудоемкости соответствующего вида ТО при выполнении работ на поточных линиях и 30% — при выполнении работ на отдельных постах.

В принципе целесообразность применения того или иного метода организации ТО в основном определяется числом постов, т. е. зависит от суточной (сменной) программы и продолжительности воздействия. Поэтому в качестве основного критерия для выбора метода ТО может служить суточная (сменная) производственная программа соответствующего вида ТО.

Минимальная суточная (сменная) программа, при которой целесообразен поточный метод ТО, рекомендована Положением и составляет: для ТО-1 12—15, а для ТО-2 5—6 технологически совместимых автомобилей. При меньшей программе ТО-1 и ТО-2 проводятся на отдельных специализированных и универсальных постах.

Диагностирование подвижного состава на АТП может проводиться отдельно или совмещаться с ТО и ТР. Формы организации

диагностирования зависят от мощности АТП, типа подвижного состава, его разномарочности, используемых средств диагностирования, наличия производственных площадей и определяют размещение диагностического оборудования по видам ТО и диагностирования.

На небольших АТП со списочным составом до 150 технологически совместимых автомобилей и при смешанном парке все виды диагностирования рекомендуется проводить на отдельном участке диагностирования, оснащем комбинированным диагностическим стендом, или совместно с ТО и ТР переносными приборами.

Для средних АТП с числом 150—200 и более автомобилей целесообразно посты Д-1 и Д-2 иметь раздельными. Для крупногабаритного подвижного состава, при реконструкции АТП и ограниченных производственных площадях, а также при организации ТО-1 на поточных линиях Д-1 рекомендуется проводить совместно с ТО-1.

Для крупных АТП с числом автомобилей более 400 и при наличии высокопроизводительных, автоматизированных диагностических средств Д-1 и Д-2 проводятся на отдельных специализированных участках. При этом, помимо постов Д-1 и Д-2, необходимо иметь посты и средства диагностирования в зоне ТР (стенды для контроля и регулировки тормозов и углов установки управляемых колес).

Уборочно-моечные работы подвижного состава могут проводиться как на отдельных постах, так и на поточных линиях. На небольших предприятиях эти работы проводятся на тупиковых или проездных постах. Если автомобилей на АТП более 50, выполнение моечных работ предусматривается механизированным способом. Поточные линии применяются, как правило, на средних и крупных АТП при одновременном использовании механизированных установок для мойки и сушки подвижного состава.

Постовые работы ТР могут выполняться на универсальных и специализированных (параллельных) постах.

Метод универсальных постов предусматривает выполнение работ на одном посту бригадой ремонтных рабочих различных специальностей или рабочими-универсалами высокой квалификации, а метод специализированных постов — на нескольких постах, предназначенных для выполнения определенного вида работ (по двигателю, трансмиссии и пр.)

Специализация постов ТР производится на основе принципа технологической однородности работ, при достаточном числе постов ТР (более 5—6) и при загрузке поста не менее чем на 80% сменного времени.

Специализация постов ТР позволяет максимально механизировать трудоемкие работы, снизить потребность в однотипном оборудовании, улучшить условия труда, использовать менее квалифицированных рабочих. В результате повышаются качество работ и производительность труда.

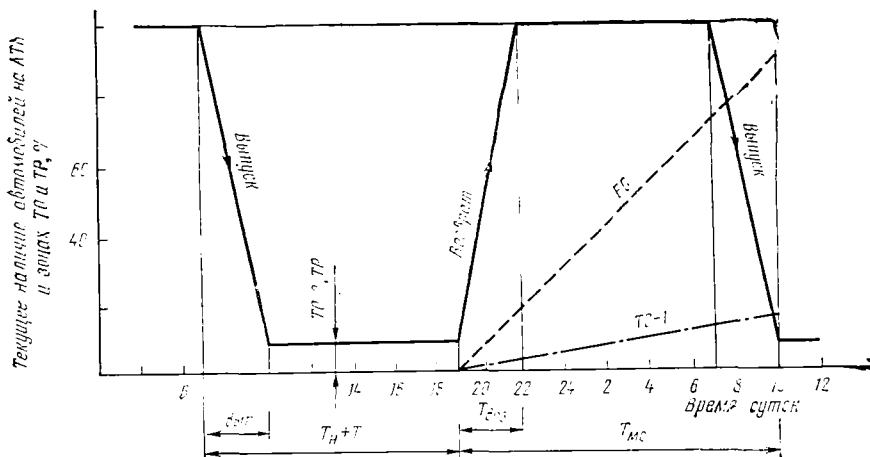


Рис. 3.1 Суточный график выпуска и возврата автомобилей на АТП:

$\Gamma_{\text{вып}}$ — выпуск автомобилей на линию; $T_{\text{воз}}$ — возврат автомобилей в линии; $T_{\text{н}}$ — работа автомобилей на линии в наряде; T_0 — обеденный перерыв водителя; $T_{\text{мс}}$ — межсменное время

Режим работы зон ТО и ТР. Этот режим характеризуется числом рабочих дней в году, продолжительностью работы (числом рабочих смен, продолжительностью и временем начала и конца смены), распределением производственной программы по времени ее выполнения. Число рабочих дней зоны зависит от числа дней работы подвижного состава на линии и вида ТО (см. разд. 2.1). В свою очередь, продолжительность работы зон зависит от суточной производственной программы и времени, в течение которого может выполняться данный вид ТО и ТР.

Режим работы зоны должен быть согласован с графиком выпуска и возврата автомобилей с линии (рис. 3.1).

График дает наглядное представление о числе автомобилей, находящихся на линии и на АТП в любое время суток, что позволяет установить наиболее рациональный режим работы зон ТО автомобилей. Если автомобили работают на линии 1; 1,5 или 2 рабочие смены, то ЕО и ТО-1 выполняют в оставшееся время суток (межсменное время).

Межсменное время — это период между возвратом первого автомобиля и выпуском последнего. При равномерном выпуске автомобилей продолжительность межсменного времени

$$T_{\text{мс}} = 24 - (T_{\text{н}} + T_0 - T_{\text{вмн}}).$$

ТО-2 выполняют преимущественно в одну или две смены.

Режим работы участков диагностирования зависит от режима работы зон ТО и ТР. Участок диагностирования Д-1 обычно ра-

ботает одновременно с зоной ТО-1. Диагностирование Д-1 после ТО-2 проводят в дневное время. Участок поэлементной (углубленной) диагностики Д-2 работает в одну или две смены.

Суточный режим зоны ТР составляет две, а иногда и три рабочие смены, из которых в одну (обычно дневную) смену работают все производственно-вспомогательные участки и посты ТР. В остальные рабочие смены выполняются постовые работы по ТР автомобилей, выявленные при ТО, диагностировании или по заявке водителя.

При проектировании новых АТП следует учитывать, что применение удлиненных смен или полуторасменной работы исполнителей, как правило, не допускается органами санитарной инспекции и охраны труда независимо от способа компенсации за переработанное время.

Расчет числа постов ТО. Исходными величинами для расчета числа постов обслуживания служат ритм производства и такт поста.

Ритм производства R_i — это время, приходящееся в среднем на выпуск одного автомобиля из данного вида ТО, или интервал времени между выпуском двух последовательно обслуживаемых автомобилей из данной зоны

$$R_i = 60T_{см}C/N_{i,c},$$

где $T_{см}$ — продолжительность смены, ч; C — число смен; $N_{i,c}$ — суточная производственная программа раздельно по каждому виду ТО и диагностирования.

Такт поста τ_i представляет собой среднее время занятости поста. Оно складывается из времени простоя автомобиля под обслуживанием на данном посту и времени, связанного с установкой автомобиля на пост, вывешиванием его на подъемнике и т. п.

$$\tau_i = 60t_i/P_n + t_n,$$

где t_i — трудоемкость работ данного вида обслуживания, выполняемого на посту, чел-ч; t_n — время, затрачиваемое на передвижение автомобиля при установке его на пост и съезд с поста, мин; P_n — число рабочих, одновременно работающих на посту.

Время t_n в зависимости от габаритных размеров автомобиля принимают равным 1—3 мин. Число рабочих на посту устанавливают в зависимости от вида ТО и с учетом наиболее полного использования фронта работ на посту.

Число одновременно работающих на постах ТО-1 и ТО-2 устанавливают в зависимости от метода организации ТО: на одиночных тупиковых и проездных постах 2—3 чел.; на поточных линиях 3—5 чел. При этом меньшие значения принимаются для одиночных автомобилей и автобусов, а большие значения — для автопоездов и сочлененных автобусов.

Число одновременно работающих на уборочно-моечных постах зоны ЕО принимают: на постах уборки и обтирки — в зависимости от типа подвижного состава (для грузовых автомобилей

1—2 чел., автопоездов 1—3, легковых автомобилей 2—3 и автобусов 3—6 чел.); на постах шланговой мойки 1—2 чел.; на постах механизированной мойки 1 чел. (оператор).

Число постов обслуживания $X_{ТО}$ определяется из отношения общего времени простоя всех автомобилей под обслуживанием ($\tau_i N_{i,c}$) к фонду времени одного поста ($60T_{см}C$), т. е.

$$X_{ТО} = \frac{\tau_i N_{i,c}}{60T_{см}C} = \frac{\tau_i}{R_i}$$

Число постов ТО-2 (X_2) из-за относительно большой его трудоемкости, а также возможного увеличения времени простоя автомобиля на посту за счет проведения дополнительных работ по устранению неисправностей определяется с учетом коэффициента использования рабочего времени поста η_2 , равного 0,85—0,90, т. е.

$$X_2 = \tau_2 / (R_2 \eta_2).$$

Число специализированных постов диагностирования Д-1 или Д-2 ($X_{Д,i}$) рассчитывается так же, как и число постов ТО-2. При этом число рабочих на посту ($P_{п}$) принимается равным 1—2, а коэффициент использования рабочего времени диагностического поста $\eta_{д}$ равен $0,6 \div 0,75$. Потери рабочего времени на постах диагностирования возможны за счет проведения на них подготовительных работ (подкачка шин, прогрев двигателя и агрегатов и пр.), а также выполнения исполнительской части операций, имеющих низкое значение коэффициента повторяемости.

При известном годовом объеме диагностических работ число диагностических постов

$$X_{Д,i} = \frac{T_{Д,i}}{\Phi_{п} P_{п}} = \frac{T_{Д,i}}{D_{раб.г} T_{см} C \eta_{д} P_{п}}$$

где $T_{Д,i}$ — годовой объем диагностических работ, чел.-ч; $\Phi_{п}$ — годовой фонд времени поста диагностирования, ч; $D_{раб.г}$ — число рабочих дней зоны диагностирования в году; $T_{см}$ — продолжительность смены; C — число смен.

Расчет поточных линий периодического действия. Такие линии используются в основном для ТО-1 и ТО-2. Исходной величиной, характеризующей поток периодического действия, является такт линии. Под тактом линии понимают интервал времени между двумя последовательно сходящими с линии автомобилями, прошедшими данный вид обслуживания.

По аналогии с тактом поста такт линии

$$\tau_{л} = 60t_i / P_{л} + t_{п},$$

где t_i — трудоемкость работ ТО, чел.-ч; $P_{л}$ — общее число технологически необходимых рабочих, работающих на линии обслуживания; $t_{п}$ — время передвижения автомобиля с поста на пост, мин.

Число рабочих на линии обслуживания

$$P_{л} = X_{л} P_{ср},$$

где $P_{ср}$ — среднее число рабочих на посту линии обслуживания; $X_{л}$ — число постов линии.

Таким образом,

$$\tau_{\text{л}} = 60t_{\text{л}}/(X_{\text{л}}P_{\text{ср}}) + t_{\text{п}}$$

Число постов линии ($X_{\text{л}}$) для данного вида обслуживания назначаются исходя из содержания работ, их технологической последовательности, объема работ и возможной специализации постов по виду работ. Для этой цели необходимо в первую очередь использовать операционно-технологические карты, составленные по агрегатам и системам и содержащие весь перечень операций по данному виду обслуживания. На основе этих карт ориентировочно группируют работы по намечаемому числу постов (табл. 3.1) с учетом специализации работ и необходимости их рационализации по последовательности выполнения, а также трудоемкости по постам. При этом последнюю необходимо сочетать с числом исполнителей (рабочих) на постах, учитывая необходимость наилучшего использования фронта работ. Общее число рабочих на линии обслуживания рекомендуется принимать не менее 5—6 рабочих при ГО-1 и 6—7 рабочих при ГО-2.

Для расчета такта линии при установленном числе постов среднее число рабочих $P_{\text{ср}}$ на посту может быть назначено согласно рекомендациям, приведенным в разд. «Расчет числа постов ГО». Кроме того, при расчете $\tau_{\text{л}}$ число $P_{\text{ср}}$ может быть назначено не только целым, но и дробным числом при условии, что произведение $X_{\text{л}}P_{\text{ср}}$ будет выражено целым числом или очень близкой к нему величиной. Например, при $P_{\text{ср}}=2,5$ и $X_{\text{л}}=4$, $X_{\text{л}}P_{\text{ср}}=10$ или $P_{\text{ср}}=2,3$ и $X_{\text{л}}=3$, $X_{\text{л}}P_{\text{ср}}=6,9 \approx 7$.

Это объясняется тем, что рабочие на линии обслуживания могут быть распределены по постам в количестве, отличающемся от среднего значения и фактически равном целому числу, и соответственно выполняемому на каждом посту объему работ. Но при этом должно быть сохранено условие равенства такта каждого поста такту линии. Например, для линии, состоящей из трех постов,

$$60t_1/P_1 + t_{\text{п}} = 60t_2/P_2 + t_{\text{п}} = 60t_3/P_3 + t_{\text{п}} = \tau_{\text{л}}$$

где t_1, t_2, t_3 — объемы работ, выполняемые на соответствующих постах, чел·ч; P_1, P_2, P_3 — число рабочих на постах.

При использовании конвейера время передвижения автомобиля с поста на пост

$$t_{\text{п}} = (L_{\text{а}} + a) / v_{\text{к}}$$

где $L_{\text{а}}$ — габаритная длина автомобиля (автопоезда), a — расстояние между автомобилями, стоящими на двух последовательных постах, м; $v_{\text{к}}$ — скорость передвижения автомобиля конвейером, м/мин.

Значение $v_{\text{к}}$ принимается по технической характеристике для выбранного типа конвейера. Для выпускаемых цепных продольных конвейеров $v_{\text{к}}=10 \div 15$ м/мин. Расстояние a в соответствии со Строительными нормами и правилами для предприятий по обслуживанию автомобилей (СНиП II-93—74) должно быть не ме-

Т а б л и ц а 3.1. примерное распределение работ по постам линии

Вид обслуживания	Число постов на линии	1-й пост	2-й пост	3-й п	4-й пост
ЕО	3	Уборочные	Моечные	Обтирочные и дозоправочные	—
ЕО	4			Обтирочные	Дозаправочные
ТО-1*	3	Внешний осмотр автомобиля; диагностические, регулировочные и крепежные работы по системам питания и зажигания; работы по шинам, рулевому управлению, ходовой части и трансмиссии	Диагностические, регулировочные и крепежные работы по электрооборудованию (кроме зажигания) и тормозам	Смазочные и очистительные работы	
ТО-1*	4	Внешний осмотр автомобиля, диагностические, регулировочные и крепежные работы по системам питания и электрооборудования (кроме работ 3-го поста)	Диагностические, регулировочные и крепежные работы по шинам, рулевому управлению, ходовой части и трансмиссии	Диагностические, регулировочные и крепежные работы по системам освещения, сигнализации и тормозам	Смазочные и очистительные работы

* С учетом совмещеня с работами Д-1.

нее 1,2 м для автомобилей I категории, 1,5 м — II и III категории и 2,0 м — IV категории.

Число линий обслуживания

$$m = N_{ic} \tau_{л} / (60T_{cm}C),$$

где $N_{ic} \tau_{л}$ — время, требуемое на ТО всех автомобилей, мин; $60T_{cm}C$ — фонд времени одной линии обслуживания, мин.

Так как $N_{ic} / (60T_{cm}C) = 1/R$, то число линий обслуживания

$$m = \tau_{л} / R.$$

Число линий обслуживания может быть определено также из возможной пропускной способности $N_{л}$ одной линии:

$$N_{л} = 60T_{cm}C / \tau_{л}; \quad m = N_{ic} / N_{л}.$$

При расчете числа линий необходимо подбирать значение $P_{л}$ так, чтобы отношение $\tau_{л} / R$ было выражено целым числом или близким к нему, но не превышающим целого числа линий, так как в противном случае линия будет перегружена. Допускаемое отклонение может быть принято не более 0,08 в пересчете на 1 линию. Если при расчете число линий не удовлетворяет указанным условиям, то следует произвести перерасчет такта линии изменив значение $P_{л}$.

При организации процессов обслуживания на поточной линии периодического действия по окончании рабочего дня не должно оставаться автомобилей. Это обуславливает необходимость ступенчатого графика прихода рабочих на линию. Посты линии будут включаться в работу последовательно с интервалом времени равным такту линии. При этом каждый пост будет работать в течение времени $T_{cm}C$, а общая продолжительность работы линии увеличится на время $\tau_{л}(X_{л}-1)$.

При смешанном подвижном составе, имеющем различную трудоемкость ТО, когда производственная программа по каждому типу недостаточна для организации отдельных поточных линий обслуживание различных групп подвижного состава возможно проводить и на одной линии в различные дни недели или часы суток (смены). При этом поточная линия по своему устройству и оборудованию должна удовлетворять требованиям каждого типа подвижного состава.

Производственные программы по ТО-1 и ТО-2 со временем могут изменяться в связи с совершенствованием режима ТО, изменением типажа и численности подвижного состава. Поэтому при проектировании предприятий линии ТО по возможности следует разрабатывать технологически и конструктивно так, чтобы можно было проводить ТО-1 и ТО-2 на одной линии, но в разное время. Кроме того, унификация поточных линий позволяет более рационально использовать производственные площади, оборудование

Рассмотрим расчет поточных линий периодического действия на примерах.

Пример 1. Определить число линий, постов и рабочих для проведения ТО-1 автомобилей ЗИЛ-130 при условиях: $T_{см}=7$ ч, $C=1$, суточное число обслуживаний $N_{1,с}=22$, трудоемкость ТО-1 $t_1=3,2$ чел-ч, время перемещения автомобиля с поста на пост $t_{п}=2$ мин.

1. Определяем ритм производства:

$$R_1 = 60T_{см}C/N_{1,с} = 60 \cdot 7 \cdot 1/22 \approx 19 \text{ мин.}$$

2. Определяем такт линии, задаваясь числом постов на линии $X_{л}=4$ и средним числом рабочих на посту $P_{ср}=4$:

$$\tau_{1,л} = 60t_1/(X_{л}P_{ср}) + t_{п} = 60 \cdot 3,2/(4 \cdot 4) + 2 = 13,8 \approx 14 \text{ мин.}$$

3. Определяем число линий:

$$m_1 = 14/19 = 0,74.$$

В данном случае, если принять $m_1=1$, линия 26% рабочего времени будет загружена. Поэтому необходимо произвести перерасчет $\tau_{1,л}$, изменив исходные предпосылки таким образом, чтобы число линий m_1 было выражено целым числом или близким к нему.

Принимаем $X_{л}=4$, а $P_{ср}=3$ и вновь определяем $\tau_{1,л}$ и m_1 :

$$\tau_{1,л} = 60 \cdot 3,2/(4 \cdot 3) + 2 \approx 18 \text{ мин;}$$

$$m_1 = 18/19 = 0,95 \approx 1 \text{ линия.}$$

Пример 2. Рассчитать число линий, постов и рабочих для проведения ТО-1 автопоездов (автомобиль ЗИЛ-130 с 2-осным прицепом) и автомобилей ЗИЛ-130 при условиях: $T_{см}=8,2$ ч, $C=1$, суточное число обслуживаний автопоездов $I_{1,с}^{(ан)}=15$, суточное число обслуживаний автомобилей $N_{1,с}=12$, трудоемкость ТО-1 автопоезда $t_1^{(ан)}=4,0$ чел-ч, трудоемкость ТО-1 автомобиля $t_1=3,2$ чел-ч, время передвижения автопоезда с поста на пост $t_{п}^{(ан)}=3$ мин, то же для автомобиля ($t_{п}$) равно 2 мин.

Обслуживание автопоездов и автомобилей осуществляется на одних и тех же постах линий в различное время.

1. Исходя из соотношения суточных объемов работ по ТО-1 автопоездов и автомобилей (в чел-ч) определяем время, необходимое для обслуживания каждой группы подвижного состава:

$$\frac{15 \cdot 4,0}{12 \cdot 3,2} = (8,2 - x)/x,$$

где x — доля смены, приходящаяся на обслуживание автомобилей, ч.

Решив указанную пропорцию относительно x , получим $x=3,2$ ч. Следовательно, для обслуживания автопоездов отводится $8,2-3,2=5$ ч, а автомобилей — 2 ч.

2. Определяем ритм производства:

$$R_1^{(ан)} = 60 \cdot 5/15 = 20 \text{ мин;}$$

$$R_1 = 60 \cdot 3,2/12 = 16 \text{ мин.}$$

3. Определяем такты линий, приняв $X_{л}=4$ и задавшись $P_{ср}=3,75$ как для автопоездов, так и для автомобилей:

$$\tau_{1,л}^{(ан)} = 60 \cdot 4,0/(4 \cdot 3,75) + 3 = 19 \text{ мин;}$$

$$\tau_{1,л} = 60 \cdot 3,2/(4 \cdot 3,75) + 2,0 = 15 \text{ мин.}$$

Определяем число линий:

$$m_1^{(ан)} = 19/20 = 0,95 \approx 1 \text{ линия;} \quad m_1 = 15/16 = 0,94 \approx 1 \text{ линия.}$$

Таким образом, имеем одну линию для обслуживания автопоездов и автомобилей с общим числом работающих $P_{л}=15$ чел.

Расчет поточных линий непрерывного действия. Такие линии применяются для выполнения уборочно-моечных работ ЕО с использованием механизированных установок для мойки и сушки (обдува) автомобилей.

При полной механизации работ по мойке и сушке автомобилей и отсутствии уборочных операций, выполняемых на других постах вручную, число постов линии соответствует числу механизированных установок (для мойки автомобилей, дисков колес, сушки). Рабочие на линии при этом могут отсутствовать за исключением оператора для управления установками. Для обеспечения максимальной производительности линии пропускная способность отдельных постовых установок должна быть равна пропускной способности основной установки для мойки автомобилей. В этом случае такт линии $\tau_{EO.l}$ и необходимая скорость конвейера v_k определяются из выражений:

$$\tau_{EO.l} = 60/N_y; \quad v_k = N_y (L_a + a)/60,$$

где N_y — производительность механизированной моечной установки автомобиле на линии (для грузовых автомобилей 15—20, легковых 30—40 и автобусов 30—50 авт/ч); a — габаритная длина автомобиля (автопоезда), м; L_a — расстояние между автомобилями на постах линии, м (см. табл. 4.2).

Если на линии обслуживания предусматривается механизация только моечных работ, а остальные выполняются вручную то такт линии (в минутах) рассчитывается с учетом скорости перемещения автомобилей (2—3 м/мин), обеспечивающей возможность выполнения работ вручную в процессе движения автомобиля. В этом случае такт линии

$$\tau_{EO.l} = (L_a + a)/v_k.$$

Пропускная способность (авт/ч) линии ЕО

$$N_{EO.l} = 60/\tau_{EO.l}.$$

Число постов на линии ЕО следует назначать из условий и специализации по видам работ, например, уборка, мойка, обтирка (обсушка) и т. д.

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

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

где m_{EO} — число линий ЕО; t_{EO} — трудоемкость работ ЕО, выполняемых вручную, чел·ч.

Распределение рабочих по постам ручной обработки производится исходя из трудоемкости работ на данном посту и такта линии.

Следует иметь в виду, что механизация работ только на одном посту линии обслуживания вызывает значительное уменьшение такта и, как следствие, увеличение P_{EO} на постах ручной обработки. В результате механизация работ только на одном пост

не дает сокращения числа рабочих, поэтому необходимо по возможности применять механизацию работ на всех постах линии.

Для потока непрерывного действия число линий

$$m_{EO} = \tau_{EO.л} / R_{EO}$$

Расчет числа постов ТР. При этом расчете число воздействий по ТР неизвестно. Поэтому для расчета числа постов ТР используют годовой объем постовых работ ТР.

Однако расчет необходимого числа постов ТР только исходя из объема работ не отражает действительной потребности в постах, так как возникновение текущих ремонтов, как известно, обусловлено отказами и неисправностями, которые носят случайный характер. Колебания потребности в ТР как по времени возникновения, так и по трудоемкости его выполнения весьма значительны и вызывают зачастую длительные простои подвижного состава в ожидании очереди постановки на посты для устранения отказов и неисправностей. Поэтому для учета этих колебаний при расчете постов ТР вводится так называемый коэффициент неравномерности поступления автомобилей на посты ТР (ϕ), величина которого на основе практических наблюдений принимается равной 1,2—1,5. Применение этого коэффициента увеличивает расчетное число постов ТР и сокращает время на ожидание ремонта.

Коэффициент ϕ зависит от многих факторов, в том числе от числа автомобилей в АТП и интенсивности их эксплуатации. Чем больше автомобилей на АТП и чем больше их пробег, тем меньше неравномерность поступления автомобилей на посты ТР и, следовательно, меньше коэффициент ϕ . С некоторым допущением в расчетах $\phi=1,5$ можно принимать для АТП с числом автомобилей до 150—200 и $\phi=1,2$ для АТП с числом автомобилей 400—500 и более.

Другой особенностью расчета постов ТР является меньшее число одновременно работающих на постах ТР по сравнению с постами ТО. Это связано с ограниченным фронтом работ, так как устранение большинства неисправностей автомобилей на постах ТР требует не более 1—2 чел.

Согласно нормам проектирования ОНТП-АТП-СТО — 80, число одновременно работающих на посту ТР принимается в зависимости от типа подвижного состава: для легковых автомобилей и прицепов — 1 чел., для автобусов — 2, для грузовых автомобилей — 1,5÷2,5 чел. (большие значения принимаются для грузовых автомобилей особо большой грузоподъемности и внедорожных автомобилей самосвалов). Число работающих на постах сварки и окраски принимается равным 1 чел.

При расчете постов ТР необходимо также учитывать значительные по сравнению с ТО потери рабочего времени, связанные с уходом исполнителей с постов на другие участки, склады, а также из-за вынужденных простоев автомобилей в ожидании ремонтируемых на участках деталей, узлов и агрегатов, снятых

с автомобиля. Эти потери рабочего времени учитываются коэффициентом использования рабочего времени поста $\eta_{п}$, который при наилучшей организации труда принимается равным $0,85 \div 0,90$, в средних условиях — $0,80 \div 0,85$ и в худших условиях организации технологического процесса и снабжения постов — $0,75 \div 0,80$.

С учетом изложенного число постов ТР

$$X_{ТР} = \frac{T_{ТР,г}^{(п)} \varphi}{\Phi_{п} P_{п}} = \frac{T_{ТР,г}^{(п)} \varphi}{D_{раб,г} T_{см} C_{гп} P_{п}},$$

где $T_{ТР,г}^{(п)}$ — годовой объем работ, выполняемых на постах ТР, чел-ч; $\Phi_{п}$ — годовой фонд времени поста, ч; $D_{раб,г}$ — число рабочих дней в году постов ТР; $T_{см}$ — продолжительность рабочей смены, ч; $P_{п}$ — число рабочих на посту.

При работе постов ТР в несколько смен с неравномерным распределением работ по сменам расчет числа постов производится для наиболее загруженной смены. В этом случае число постов ТР

$$X_{ТР} = \frac{T_{ТР,г}^{(п)} \varphi K_{ТР}}{D_{раб,г} T_{см} \eta_{п} P_{п}},$$

где $K_{ТР}$ — коэффициент, учитывающий долю объема работ, выполняемую на постах ТР в наиболее загруженную смену (обычно в наиболее загруженную смену выполняется 50—60% объема работ, т. е. $K_{ТР} = 0,5—0,6$).

При числе постов ТР более 5—6 их специализируют по видам выполняемых работ. При этом распределение постов по их специализации (в процентах от общего числа постов) следующее:

Пост ремонта двигателя и его систем	20—30
Пост ремонта трансмиссии, тормозов, рулевого управления и ходовой части	40—50
Пост контроля и регулировки тормозов*	5—10
Пост контроля и регулировки углов установки колес**	5—10
Универсальные посты	10—20
Итого	100

* При числе постов 10 и более.

** При числе постов более 15.

При числе постов более 10 допускается выделение постов по замене агрегатов и для шиномонтажных работ.

Для определения влияния различных факторов на неравномерность поступления автомобилей в ТР и расчета числа постов ТР применяется вероятностный метод. На основе использования теории вероятностей и массового обслуживания в МАДИ разработан метод расчета числа постов ТР [7], согласно которому общее число постов ТР принимается как сумма двух слагаемых. Первое слагаемое — основное число постов, рассчитываемое исходя из годового объема постовых работ ТР и равномерного поступления автомобилей (выражение в последней формуле без коэффициента φ), а второе слагаемое — дополнительное число

постов, учитывающее неравномерность и вариацию (превышение) фактической трудоемкости над ее средней величиной. Данный метод расчета постов ТР позволяет не только определить конкретное значение дополнительного числа постов, но и проанализировать взаимосвязь между различными факторами в целях принятия оптимального решения.

Расчет числа постов ожидания. Посты ожидания (подпора) — это посты, на которых автомобили, нуждающиеся в том или ином виде ТО и ТР, ожидают своей очереди для перехода на соответствующий пост или поточную линию. Эти посты обеспечивают бесперебойную работу зон ТО и ТР, устраняя в некоторой степени неравномерность поступления автомобилей на обслуживание и ТР. Кроме того, в холодное время года посты ожидания в закрытых помещениях обеспечивают обогрев автомобилей перед их обслуживанием.

Посты ожидания могут предусматриваться отдельно или вместе для каждого вида обслуживания и размещаться как в производственных помещениях, так и на открытых площадках. При наличии закрытых стоянок посты ожидания могут не предусматриваться.

Число постов ожидания определяется: перед постами ЕО — исходя из 15—25% часовой пропускной способности постов (линий) ЕО; перед постами ТО-1 — исходя из 10—15% сменной программы; перед постами ТО-2 — исходя из 30—40% сменной программы; перед постами ТР — в количестве 20—30% от числа постов ТР.

Типаж постов и линий ТО и диагностирования, типаж постов ТР. Одним из важнейших направлений в совершенствовании технологических процессов ТО и ТР автомобилей является создание и внедрение на АТП типовых решений по организации и технологии ТО и ТР, разработанных с учетом требований научной организации труда. Типизация технологических и организационных решений дает возможность установить единый порядок разработки технологической документации и обеспечить АТП проверенными на практике рекомендациями по рациональной технологии и организации ТО и ТР, позволяющих улучшить их качество, снизить затраты на техническое содержание автомобилей и повысить производительность труда.

Для создания типовых технологических, организационных и планировочных решений, сокращения типоразмеров постов и линий, унификации оборудования НИИАТом и другими организациями на основе обобщения опыта работы АТП и проведенных исследований разработан типаж постов и линий для ТО, диагностирования и ТР автомобилей, предназначенный для его использования как при проектировании новых, так и реконструкции, расширении и техническом перевооружении действующих АТП. Разработанный типаж постов и линий позволяет выбрать рациональный вариант организации и основные параметры зон ТО, диагностирования и ТР (число постов, линий, производственных

Таблица 3.2. Основные параметры типовых поточных линий ТО-1 грузовых автомобилей ГАЗ и ЗИЛ для различных АТП (по данным НИИАТа)

Списочное число автомобилей на АТП	Число ТО-1 в смену	Общее число рабочих на линии	Тип поточной линии	Число линий	Число технологических постов на линии
180—220	11—16	5—9	I ₁	1	2
240—350	15—24	7—14	II ₁	1	3
360—440	22—32	10—18	I ₂	2	2
480—700	30—48	14—28	II ₂	2	3

рабочих). Однако эти параметры отражают среднестатистические данные. Поэтому в ряде случаев для конкретных условий необходимо проведение соответствующих расчетов, что требует знания методики определения числа постов ТО и ТР.

НИИАТом разработана типовая организация и технология ТО-1 и ТО-2 на поточных линиях для грузовых автомобилей и автобусов. Она включает типаж поточных линий, технологические планировки линий с перечнем необходимого оборудования, операционно-технологические карты, постовые технологические карты, схемы расстановки исполнителей по постам линий, рекомендации по отладке и синхронизации поточных линий. В зависимости от числа автомобилей на АТП, их годового пробега, категории условий эксплуатации и режима работы линии даются рекомендации по выбору типа и числа линий, постов и рабочих на линии.

Так, для грузовых автомобилей ГАЗ и ЗИЛ типаж поточных линий ТО-1 включает два типа линий — на два и три рабочих поста (табл. 3.2). Он рекомендуется для АТП с числом автомобилей от 180 до 700. Разработаны 6 вариантов и 16 схем расстановки рабочих на постах линии (от 5 до 14 чел.). Линии на два рабочих поста рекомендуются для предприятий на 180—220 автомобилей при их пробеге около 34 тыс. км в год. Линии на три рабочих поста предназначены для АТП на 240—350 автомобилей. Для увеличения пропускной способности этих линий рекомендуется увеличивать число смен их работы или устраивать вторую параллельную линию.

Число диагностических постов в соответствии с «Руководством по диагностике подвижного состава автомобильного транспорта» устанавливаются в зависимости от списочного числа автомобилей на АТП и общего годового пробега парка (табл. 3.3).

Потребное число постов диагностирования приведено для наиболее типичных условий эксплуатации грузовых автомобилей типа ЗИЛ: среднегодовой пробег автомобиля — 50 тыс. км; коэффициент использования парка — 0,8; периодичность ТО-1 и ТО-2 — для III категории условий эксплуатации; число рабочих дней участков (зон) диагностирования в году — 252; число диагности-

Таблица 3.3. Рекомендуемое число постов диагностирования грузовых автомобилей ЗИЛ-130 для различных АТП

Списочное число автомобилей на АТП	Общий годовой пробег парка, млн. км	Суточная программа диагностирования				Число диагностических постов		Число диагностических постов в зоне ТР по проверке и регулировке		Число универсальных постов диагностирования Д-1 и Д-2 с комбинированным стендом
		По плану		Выборочно		Д-1	Д-2	тормозов	переднего моста и рулевого управления	
		Д-1	Д-2	Д-1	Д-2					
50	2,5	4	1	1,2	0,2	—	—	—	—	1
100	5,0	8	2	2,4	0,4	—	—	—	—	1
150	7,5	12	3	3,6	0,6	—	—	—	—	1
200	10,0	16	4	4,8	0,8	1	1	—	—	—
300	15,0	24	6	7,2	1,2	1	1	1	1	—
400	20,0	32	8	9,6	1,6	1	1	1	1	—
500	25,0	40	10	12,0	2,0	2	1	1	1	—
700	35,0	56	14	16,8	2,8	2	2	1	1	—
1000	50,0	80	20	24,0	4,0	3	2	2	1	—

ований, проводимых выборочно (контроль качества ТО и ТР после устранения неисправностей, выявленных при диагностировании Д-1 и Д-2), принято для Д-1 — 30% от программы Д-1, для Д-2 — 20% от программы Д-2; число смен работы в сутки — одна продолжительностью 8,2 ч; пробег с начала эксплуатации автомо-

Таблица 3.4. Типаж зон ТР автомобилей КамАЗ-5320 для АТП с различным годовым пробегом подвижного состава

Годовой пробег, млн. км	Число постов			Число рабочих	Число основных постов по типам				
	Всего	В том числе			Универсальные	Специализированные для ТР		для диагностирования и регулировки	
		основных	дополнительных (резервных)			двигателя и его систем	трансмиссии, тормозов, рулевого управления, ходовой части	тормозов	углов установки колес
3—4	4—5	3—4	1	6—7	3—4	—	—	—	—
5—7	6—7	5—6	1	8—10	5—6	—	—	—	—
8—10	8—10	6—8	2	11—14	—	2—3	3—4	1	—
11—14	11—13	9—11	2	17—19	—	3	5—7	1	—
15—17	14—15	11—12	3	20—22	—	3	7—8	1	—
18—21	16—18	13—15	3	23—26	—	4	8—10	1	—
22—24	19—21	16—18	3	27—31	—	4—5	10—11	1	1
25—27	22—23	18—19	4	32—33	—	5	11—12	1	1
28—30	24—25	20—21	4	34—35	—	5	13—14	1	1

бия составляет 50—70% от пробега до первого КР; климатический район — умеренный.

Типаж постов ТР для автомобилей КамАЗ-5320, разработанный Центравтотехом, включает 9 вариантов типовых зон ТР от 4 до 25 постов и предназначен для АТП с числом автомобилей от 60 до 600, с годовым пробегом парка от 3 до 30 млн. км (табл. 3.4). Типаж зон ТР рассчитан для I категории условий эксплуатации, умеренного климатического района и пробега автомобилей 50 тыс. км в год. Для других условий число постов ТР выбранное по типуажу, следует умножить на соответствующие значения корректирующих трудоемкость ТР коэффициентов K и K_z , приведенных в табл. 2.4.

3.2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ОБОРУДОВАНИИ

К технологическому оборудованию относятся стационарные и переносные станки, стенды, приборы, приспособления и производственный инвентарь (верстаки, стеллажи, столы, шкафы), необходимые для обеспечения производственного процесса АТП. Технологическое оборудование по производственному назначению подразделяется на основное (станочное, демонтажно-монтажное и др.), комплектное, подъемно-осмотровое и подъемно-транспортное, общего назначения (верстаки, стеллажи и др.) и складское.

При подборе оборудования пользуются «Табелем технологического оборудования и специализированного инструмента» [28] каталогами, справочниками и т. п. В Табеле дан примерный перечень оборудования для выполнения различных работ ТО и ТР и его количество в зависимости от типа и списочного числа автомобилей на АТП. Приведенные в Табеле номенклатура и количество технологического оборудования установлены для усредненных условий. Поэтому номенклатура и число отдельных видов оборудования для проектируемого АТП могут корректироваться расчетом с учетом специфики работы предприятия (приняты: методов организации работ, числа постов, режима работы зон и участков и т. п.).

Количество основного оборудования определяют или по трудоемкости работ и фонду рабочего времени оборудования или по степени использования оборудования и его производительности.

Определяемое расчетом по трудоемкости работ число единиц основного оборудования

$$Q_0 = \frac{T_0}{\Phi_0 P_0} = \frac{T_0}{D_{\text{раб.г}} T_{\text{см}} C \eta_0 P_0},$$

где T_0 — годовой объем работ по данной группе или виду работ, чел-ч; Φ_0 — годовой фонд времени рабочего места (единицы оборудования, ч; P_0 — число рабочих, одновременно работающих на данном виде оборудования); $D_{\text{раб.г}}$ — число рабочих дней в году; $T_{\text{см}}$ — продолжительность рабочей смены, ч; C — число рабочих смен; η_0 — коэффициент использования оборудования по времени, т. е. отношение времени работы оборудования в течение смены к общей продолжительности времени смены.

Коэффициент η_0 зависит от рода и назначения оборудования и характера производства. В условиях АТП этот коэффициент в среднем принимается равным 0,75—0,90.

По степени использования и производительности оборудования, например, может быть определено число механизированных моечных установок

$$M_y = \frac{N_{EO.c} \varphi_{EO}}{N_y T \eta_y},$$

где $N_{EO.c}$ — число автомобилей, подлежащих мойке за сутки; N_y — производительность моечной установки, авт/ч; T — продолжительность работы установки в сутки, ч; $\varphi_{EO} = 1,2 \div 1,3$ — коэффициент, учитывающий неравномерность поступления автомобилей на мойку; η_y — коэффициент использования рабочего времени установки.

Количество оборудования, которое используется периодически, т. е. не имеет полной загрузки, устанавливается комплектом по таблице оборудования для данного участка. Таковы, например, габели оборудования карбюраторного, аккумуляторного и электротехнического участков.

Число единиц подъемно-осмотрового и подъемно-транспортного оборудования определяется числом постов ТО, ТР и линий ТО, их специализацией по видам работ, а также предусмотренным в проекте уровнем механизации производственных процессов (использование кран-балок, тельферов и других средств механизации).

Количество производственного инвентаря (верстаков, стеллажей и т. п.), который используется практически в течение всей рабочей смены, определяют по числу работающих в наиболее загруженной смене. Количество складского оборудования определяется номенклатурой и величиной складских запасов.

3.3. РАСЧЕТ УРОВНЯ МЕХАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ТО И ТР

Под механизацией производственного процесса понимается замена в нем ручного труда работой машин и механизмов, а также замена менее совершенных машин и механизмов более совершенными.

Одним из основных показателей использования средств механизации в производственных процессах ТО и ТР автомобилей является уровень механизации. Последний, согласно методике Гипроавтотранса [14], определяется долей трудовых затрат на ТО и ТР, выполняемых с использованием средств механизации, в общих трудовых затратах. Дополнительным показателем, характеризующим уровень механизации, является степень охвата рабочих механизированным трудом. Показатели уровня механизации используются как для вновь проектируемых, так и действующих АТП.

Расчетный уровень механизации, достигнутый в проекте, позволяет оценить запроектированную технологию в отдельных производственных зонах, участках и в целом по АТП, сопоставить его с рекомендуемыми значениями уровней механизации, выявить производственные процессы (операции) с недостаточным уровнем механизации или выполняемые вручную, разработать соответствующие решения по повышению уровня механизации.

При определении уровня механизации все работы ТО и ТР по способу их производства распределяются на механизированные, механизированно-ручные и выполняемые вручную.

К механизированным работам относятся процессы (операции), выполняемые при помощи машин и механизмов, имеющих электрические, гидравлические и пневматические приводы. При этом управление машинами и механизмами, а также выполнение вспомогательных процессов и операций осуществляется вручную. Примером механизированного производства работ является применение механизированных моечных установок, конвейеров для перемещения автомобилей, подъемников для вывешивания автомобилей, диагностических стендов, металлообрабатывающих станков и т. п.

К механизированно-ручным работам относятся процессы (операции), выполняемые с применением механизированного инструмента, приборов и аппаратуры, имеющих вышеназванный привод, причем механизмируются отдельные наиболее трудоемкие операции с сохранением значительной доли ручного труда (применение установок для шланговой мойки автомобилей, маслозадаточного оборудования, электро- и пневмогайковертов и т. п.).

К ручным работам относятся процессы (операции), выполняемые при помощи простейших орудий труда (молотка, отвертки, ручной дрели), а также работы, выполняемые с помощью ручных тележек, домкратов, съемников, стендов, подъемных кранов и другого оборудования, не имеющего привода от специального источника энергии.

Уровень механизации (уровень механизированного труда в общих трудозатратах) и степень охвата рабочих механизированным трудом вначале рассчитывают для отдельных производственных зон и участков, а затем для всего АТП.

Расчет уровня механизации. По зоне или участку уровень механизированного труда в общих трудозатратах

$$У_{об} = У_{м} + У_{мр},$$

где $У_{м}$, $У_{мр}$ — соответственно уровень механизированного и механизированно-ручного труда в общих трудозатратах в данном участке, %.

Для упрощения расчетов $У_{м}$ и $У_{мр}$ определяются не по трудозатратам (в чел-ч), а по числу рабочих, выполняющих работы тем или иным способом производства (механизированным, механизированно-ручным или вручную). При этом к рабочим, выполняющим работу механизированным или механизированно-ручным

способом, относят рабочих, которые применяют один или несколько видов оборудования и механизированного инструмента, используемых в течение смены не менее 30% рабочего времени. В противном случае их относят к рабочим, выполняющим работу вручную. Если рабочий использует механизированное и механизированно-ручное оборудование, то при расчете его относят к тому способу работ, который является преобладающим по продолжительности времени в течение смены.

В свою очередь, Y_M и Y_{MP} (в процентах) определяются так:

$$Y_M = 100 (P_{M.1}K_1 + P_{M.2}K_2 + \dots + P_{M.n}K_n) / P;$$

$$Y_{MP} = 100 (P_{MP.1}I_1 + P_{MP.2}I_2 + \dots + P_{MP.n}I_n) / P,$$

где $P_{M.1}$, $P_{M.2}$, $P_{M.n}$ — число рабочих на участке, выполняющих работу механизированным способом; $P_{MP.1}$, $P_{MP.2}$, $P_{MP.n}$ — то же ручным механизированным инструментом; K_1 , K_2 , ..., K_n — коэффициенты механизации оборудования, которое используют рабочие; I_1 , I_2 , ..., I_n — коэффициенты простейшей механизации; P — общее число рабочих на участке.

Коэффициент K выражает отношение времени механизированного труда рабочего на данном оборудовании к общим затратам времени его работы. Этот коэффициент может быть меньше или равен единице. Например, если в течение смены механизированное оборудование используется 2 ч, а общая продолжительность смены составляет 8 ч, то $K = 2 : 8 = 0,25$.

Коэффициент I выражает долю затрат времени механизированно-ручного труда в общих затратах времени рабочего, использующего механизированный инструмент и простейшие механизмы с немеханическим приводом. Исследованиями и наблюдениями установлено, что в среднем время работы механизированного инструмента составляет непосредственно не более 30% от продолжительности использования рабочим этого инструмента. Поэтому при расчете Y_{MP} коэффициент I принимается не более 0,3. Например, если в течение смены механизированный инструмент используется 3,2 ч, а общая продолжительность смены составляет 8 ч, то $I = (3,2 : 8) \cdot 0,3 = 0,12$.

Коэффициенты K и I зависят от применяемого оборудования, типа и числа подвижного состава на АТП (табл. 3.5, 3.6). При этом меньшие значения коэффициентов относятся к АТП с числом автомобилей до 200, большие — 400 и свыше автомобилей. Для действующих АТП коэффициенты K и I определяются опытным путем (хронометражем).

В целом по АТП уровень механизированного труда в общих трудозатратах

$$\sum Y_{об} = \sum Y_M + \sum Y_{MP},$$

где $\sum Y_M$, $\sum Y_{MP}$ — суммарные уровни соответственно механизированного и механизированно-ручного труда в общих трудозатратах, %.

Слагаемые $\sum Y_M$ и $\sum Y_{MP}$ определяются так:

$$\sum Y_M = (Y_{M.1}P_1 + Y_{M.2}P_2 + \dots + Y_{M.n}P_n) / P;$$

Таблица 3.5. Примерные значения коэффициентов механизации оборудования K для производственных зон АТП (по данным Гипроавтотранса)

Зоны	Оборудование	АТП		
			автобусные	грузовые
ЕО	Установка для мойки автомобилей (автобусов)	0,25—0,55	0,30—0,60	0,25—0,50
	Конвейер для перемещения автомобилей (автобусов)	0,25—0,55	0,30—0,60	0,25—0,50
ТО-1	Конвейер для перемещения автомобилей (автобусов)	0,03—0,06	0,04—0,05	0,03—0,06
	Подъемник канавный (электрический, гидравлический)	0,04—0,07	0,04—0,07	0,04—0,07
ТО-2	Конвейер для перемещения автомобилей (автобусов)	0,02—0,04	0,02—0,05	0,02—0,06
	Подъемник канавный (электро-механический, гидравлический)	0,03—0,06	0,03—0,06	0,03—0,06
ТР	Подъемник для вывешивания автомобилей (электро-механический, гидравлический)	0,04—0,07	0,02—0,05	0,03—0,06
	Подъемник канавный (электро-механический, гидравлический)	0,05—0,09	0,03—0,06	0,04—0,07
	Кран подвесной электрический	0,07—0,22	0,05—0,15	0,06—0,17
Диагностирования	Стенды для проверки: тормозов	0,25—0,55	0,25—0,60	0,20—0,50
	тягово-экономических качеств двигателя	0,35—0,65	0,30—0,75	0,30—0,60
	электрооборудования	0,20—0,50	0,15—0,45	0,15—0,45
	углов установки колес	0,30—0,60	0,20—0,50	0,25—0,45
	Стенд для балансировки колес на автомобиле	0,35—0,65	—	—

$$\sum Y_{\text{мр}} = (Y_{\text{мр.1}}P_1 + Y_{\text{мр.2}} + \dots + Y_{\text{мр.}n}P_n)/P,$$

где $Y_{\text{м.1}}$, $Y_{\text{м.2}}$, ..., $Y_{\text{м.}n}$ — уровень механизированного труда в общих трудовых затратах соответственно на 1-м, 2-м, ..., n -м участках предприятия, %; $Y_{\text{мр.1}}$, $Y_{\text{мр.2}}$, ..., $Y_{\text{мр.}n}$ — то же, механизированно-ручного труда, %; P_1 , P_2 , ..., P_n — число рабочих соответственно на 1-м, 2-м, ..., n -м участках предприятия; P — общее число рабочих на участках.

Расчет степени охвата рабочих механизированным трудом. По зоне или участку общая степень охвата рабочих механизированным трудом

$$C_{\text{об}} = C_{\text{м}} + C_{\text{мр}},$$

где $C_{\text{м}}$, $C_{\text{мр}}$ — соответственно степени охвата рабочих механизированным и механизированно-ручным трудом, %

Слагаемые $C_{\text{м}}$ и $C_{\text{мр}}$ определяются из следующих соотношений:

$$C_{\text{м}} = P_{\text{м}}/(P_{\text{м}} + P_{\text{мр}} + P_{\text{р}}); C_{\text{мр}} = P_{\text{мр}}/(P_{\text{м}} + P_{\text{мр}} + P_{\text{р}}),$$

где $P_{\text{м}}$, $P_{\text{мр}}$, $P_{\text{р}}$ — число рабочих во всех сменах, выполняющих работу соответственно механизированным способом, ручным механизированным инструментом и вручную.

Т а б л и ц а 3.6. Примерные значения коэффициентов простейшей механизации *И* для производственных зон автотранспортных предприятий (по данным Гипроавтотранса)

Зоны	Механизированный инструмент, простейшие механизмы, оборудование с немеханическим приводом	АТП		
			автобусные	грузовые
ЕО	Пылесос, уборочная машина	0,03—0,18	0,06—0,21	—
	Установка для шланговой мойки автомобилей	0,03—0,12	0,06—0,18	0,06—0,18
	Установка для мойки двигателей	0,06—0,15	0,09—0,18	0,06—0,15
ТО-1	Оборудование для раздачи масла для двигателей	0,03—0,10	0,03—0,12	0,03—0,12
	Контрольно-диагностические и измерительные приборы	0,08—0,20	0,04—0,12	0,06—0,18
	Воздухораздаточная автоматическая колонка	0,02—0,08	0,02—0,08	0,02—0,08
	Гайковерт (ручной, электрический, пневматический)	0,09—0,18	0,06—0,15	0,06—0,15
ТО-2	Оборудование для раздачи трансмиссионных масел	0,06—0,15	0,09—0,18	0,09—0,18
	Солидолонагнетатель (электрический, пневматический)	0,09—0,18	0,12—0,21	0,12—0,24
	Гайковерт для гаек колес	0,09—0,20	0,06—0,15	0,09—0,18
	Контрольно-измерительные и диагностические приборы	0,08—0,20	0,08—0,18	0,10—0,20
	Оборудование для раздачи масла для двигателей	0,09—0,18	0,12—0,21	0,12—0,24
	Воздухораздаточная автоматическая колонка	0,03—0,12	0,03—0,12	0,03—0,12
ТР	Гайковерт (электрический, пневматический)	0,12—0,21	0,09—0,20	0,10—0,18
	Смазочно-заправочное оборудование	0,05—0,12	0,01—0,04	0,03—0,12
	Гайковерт для гаек колес	0,09—0,18	0,02—0,05	0,06—0,15
	Контрольно-измерительные и диагностические приборы	0,09—0,20	0,03—0,09	0,06—0,15
	Гайковерт (ручной, электрический, пневматический)	0,12—0,21	0,06—0,12	0,09—0,18
	Гайковерт для гаек стремянок рессор	—	0,02—0,05	0,03—0,12
Диагностирования	Приборы диагностические	0,09—0,20	0,03—0,09	0,06—0,15

Примечание. Меньшие значения коэффициентов *И* относятся к АТП с числом автомобилей: легковых до 200, автобусов до 100 и грузовых до 200. Большие значения — к АТП с числом автомобилей: легковых до 700, автобусов до 400 и грузовых до 700.

Таблица 3.7. К примеру расчета уровня механизации зоны ЕО

Оборудование	Число единиц оборудования	P	P_M	P_{MP}	P_P	K	I
Установка для механизированной мойки автомобилей	2	1	1	—	—	0,40	—
Конвейер для перемещения автомобилей	2	1	1	—	—	0,40	—
Установка для шланговой мойки автомобилей	2	4	—	4	—	—	0,15
Установка для мойки двигателей	2	2	—	2	—	—	0,12
Прочее немеханизованное оборудование	—	2	—	—	2	—	—
Итого	8	10	2	6	2	—	—

В целом по АТП степень охвата рабочих механизированным трудом, т. е.

$$\sum C_{об} = \frac{\sum P_M + \sum P_{MP}}{\sum P_M + \sum P_{MP} + \sum P_P} 100,$$

где $\sum P_M$, $\sum P_{MP}$, $\sum P_P$ — общее число рабочих на предприятии, выполняющих работу соответственно механизированным способом, ручным механизированным инструментом и вручную.

Методика расчета показателей. Для расчета уровня механизации и степени охвата рабочих механизированным трудом производственных зон и участков необходимо: определить численность рабочих зоны или участка; составить перечень и установить количество оборудования, применяемого при различных способах выполнения работ; распределить рабочих по видам используемого оборудования; установить численные значения коэффициентов K и I .

Численность рабочих для проектируемого АТП устанавливается технологическим расчетом, а для действующих предприятий — по плановой численности технологически необходимых рабочих с учетом всех смен работы производства.

Перечень и количество оборудования для проектируемых АТП устанавливаются по таблице технологического оборудования [28] и расчетом, а для действующих АТП — на основе использования имеющегося оборудования и инструмента.

При выполнении ТО-1 и ТО-2 на поточных линиях распределение оборудования и рабочих производится для каждого поста в отдельности. При выполнении работ ТО-1, ТО-2 и ТР на универсальных постах, когда рабочие не закреплены за конкретным оборудованием и механизированным инструментом, вначале на основании анализа организации работ определяется число рабо-

чих P_p , выполняющих работу вручную. Отнесение других рабочих к работам, выполняемым механизированным или ручным механизированным инструментом, производится по соотношению суммарного времени работы оборудования или механизированного инструмента, используемого на постах, к общей продолжительности работы данной группы рабочих. При наличии универсальных и специализированных постов расчет производится отдельно для каждой группы постов.

Пример. Рассчитать показатели уровня механизации участка ЕО для АТП на 300 грузовых автомобилей. Согласно приведенной методике, установим исходные для расчета показатели — см. табл. 3.7.

Уровень механизации труда в общих трудозатратах:

а) уровень механизированного труда

$$У_m = 2(0,4 + 0,4) 100/10 = 16\%;$$

б) уровень механизированно-ручного труда

$$У_{mp} = (4 \cdot 0,15 + 2 \cdot 0,12) 100/10 = 8,4\%;$$

в) общий уровень механизированного труда

$$У_{ог} = 16 + 8,4 = 24,4\%.$$

Степень охвата рабочих:

а) механизированным способом производства

$$С_m = 2 \cdot 100/10 = 20\%;$$

б) ручным механизированным инструментом

$$С_{mp} = 6 \cdot 100/10 = 60\%;$$

в) механизированным трудом общая

$$С_{ог} = 20 + 60 = 80\%.$$

В результате расчета по приведенной выше методике получены средние значения показателей уровня механизации производственных зон и участков для грузового АТП на 300 автомобилей и легкового АТП на 700 машин (табл. 3.8).

Средние значения показателей уровня механизации производственных процессов ТО и ТР для других АТП (табл. 3.9) получены расчетным путем на основании норм технологического проектирования ОНТП-АТП-СТО — 80, табеля технологического оборудования, анализа типовых и индивидуальных проектов АТП с учетом технического уровня выпускаемого оборудования. В дальнейшем по мере производства и выпуска более совершенного оборудования (роботы, автоматы и полуавтоматы, оборудование по обслуживанию автомобилей со встроенными средствами диагностирования и т. п.) уровень механизации производственных процессов ТО и ТР будет повышаться.

Показатели уровня механизации для проектируемого АТП, согласно [14], должны быть не менее приведенных в табл. 3.9. Если они окажутся ниже рекомендуемых, то следует проанализировать работы, выполняемые вручную, с целью возможной их

Таблица 3.8. Средние значения показателей уровня механизации
производственных зон и участков АТП, %

Продольная зона и участки	Грузовое АТП на 300 автомобилей						Легковое АТП на 700 автомобилей					
	$Y_{об}$	$Y_{м}$	$Y_{мр}$	$C_{об}$	$C_{м}$	$C_{мр}$	$Y_{об}$	$Y_{м}$	$Y_{мр}$	$C_{об}$	$C_{м}$	$C_{мр}$
ЕО	24,4	16,0	8,4	80,0	20,0	60,0	24,4	15,0	9,4	77,2	13,6	63,6
ТО-1	8,3	—	8,3	50,0	—	50,0	11,0	—	11,0	57,1	—	57,1
ТО-2	13,0	—	13,0	57,0	—	57,0	14,6	—	14,6	66,7	—	66,7
ТР	6,5	—	6,5	65,0	—	65,0	8,2	—	8,2	58,6	—	58,6
Диагностирования	51,3	51,3	—	100,0	66,7	33,3	52,5	49,2	3,3	100,0	83,3	16,7
Агрегатный	30,65	28,2	2,45	72,8	45,5	27,3	34,8	29,4	5,4	71,4	42,8	28,6
Слесарно-механический	36,9	36,9	—	62,5	62,5	—	66,6	66,6	—	75,0	75,0	—
Медицинско-кузнечный	23,5	18,75	4,75	75,0	50,0	25,0	29,0	22,1	6,9	71,4	42,8	28,6
Ремонта электрооборудования	16,5	7,5	9,0	75,0	25,0	50,0	21,0	9,0	12,0	60,0	20,0	40,0
Аккумуляторный	18,0	—	18,0	100,0	—	100,0	30,0	—	30,0	100,0	—	100,0
Ремонта приборов системы зажигания	10,0	10,0	—	33,3	—	33,3	26,7	16,7	10,0	100,0	33,3	66,7
Шинномонтажный вулканизационный	41,5	33,5	8,0	100,0	50,0	50,0	55,6	46,0	9,6	100,0	66,7	33,3
Сварочно-жестяжничий	28,3	28,3	—	66,7	—	66,7	35,7	35,7	—	71,4	71,4	—
Деревообрабатывающий	42,0	30,0	12,0	100,0	50,0	50,0	—	—	—	—	—	—
Обойный	60,0	60,0	—	100,0	100,0	—	36,7	36,7	—	66,7	66,7	—
Малярный	10,0	—	10,0	66,7	—	66,7	18,2	7,1	11,1	71,4	14,3	57,1
Складское хозяйство	26,0	26,0	—	80,0	80,0	—	33,0	33,0	—	60,0	60,0	—
В целом по АТП	16,8	11,5	5,3	57,2	21,4	35,8	22,6	15,5	7,1	64,7	24,4	40,3

Таблица 3.9. Средние значения показателей уровня механизации процессов ТО и ТР на АТП, %

АТП	$U_{об}$		$U_{мр}$			$C_{мр}$
Легковое на:						
200 автомобилей	17,4	12,8	4,6	54,8	20,8	34,0
400 »	20,5	14,4	6,1	61,0	23,0	38,0
Автобусное на:						
200 автобусов	10,5	7,7	2,8	46,0	17,8	28,2
400 »	16,5	11,3	5,2	57,2	21,4	35,8
700 »	20,1	13,8	6,3	62,2	23,4	38,8
Грузовое на:						
200 автомобилей	13,7	10,0	3,7	51,6	19,6	32,0
400 »	18,7	12,7	6,0	59,4	22,2	37,2

механизации, а также замены отдельных видов оборудования на более производительное, или предусмотреть в производственных процессах дополнительное оборудование, обеспечивающее повышение уровня механизации.

3.4. РАСЧЕТ ПЛОЩАДЕЙ ПОМЕЩЕНИЙ

Состав помещений. Площади АТП по своему функциональному назначению подразделяются на три основные группы: производственно-складские, хранения подвижного состава и вспомогательные.

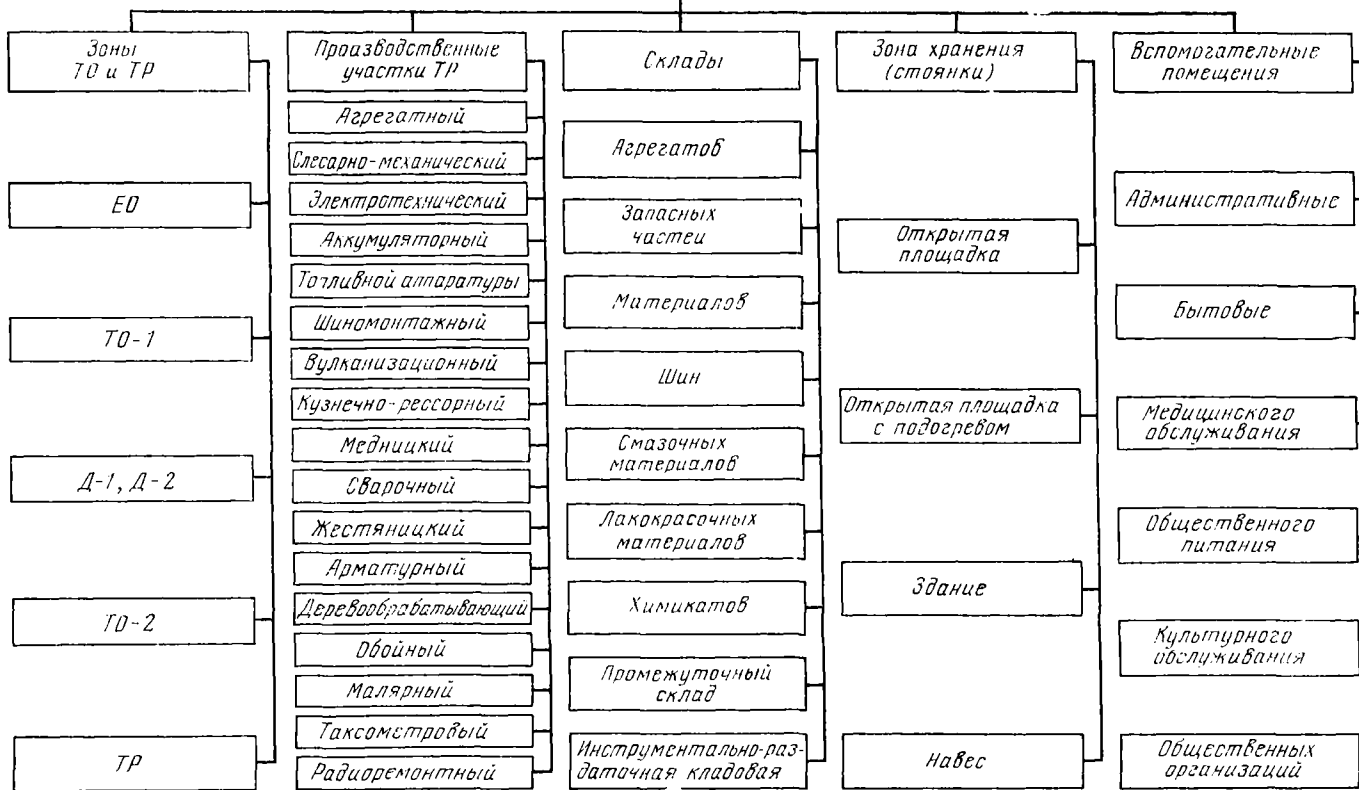
В состав производственно-складских помещений входят зоны ТО и ТР, производственные участки ТР, склады (рис. 3.2), а также технические помещения энергетических и санитарно-технических служб и устройств (компрессорные, трансформаторные, насосные, вентиляционные камеры и т. п.). Для малых АТП при небольшой производственной программе некоторые участки с однородным характером работ, а также отдельные складские помещения могут быть объединены.

В состав площадей зон хранения (стоянки) подвижного состава входят площади стоянок (открытых или закрытых) с учетом площади, занимаемой оборудованием для подогрева автомобилей (для открытых стоянок), рамп и дополнительных поэтажных проездов (для закрытых многоэтажных стоянок).

В состав вспомогательных площадей предприятия в соответствии со СНиП II-92—76 входят: санитарно-бытовые помещения, пункты общественного питания, здравоохранения (медицинские пункты), культурного обслуживания, управления, помещения для учебных занятий и общественных организаций.

Расчет площадей зон ТО и ТР. В зависимости от стадии выполнения проекта площади зон ТО и ТР рассчитывают двумя способами:

Комплексное автотранспортное предприятие



по удельным площадям — на стадии технико-экономического обоснования и выбора объемно-планировочного решения, а также при предварительных расчетах;

графическим построением (см. разд. 4.1, 4.3) — на стадии разработки планировочного решения зон.

Площадь зоны ТО или ТР

$$F_3 = f_a X_3 K_n,$$

где f_a — площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам), м²; X_3 — число постов; K_n — коэффициент плотности расстановки постов.

Коэффициент K_n представляет собой отношение площади, занимаемой автомобилями, проездами, проходами, рабочими местами, к сумме площадей проекции автомобилей в плане. Величина K_n зависит от габаритов автомобиля и расположения постов. При одностороннем расположении постов $K_3 = 6 \div 7$. При двухсторонней расстановке постов и поточном методе обслуживания K_3 может быть принят равным 4—5. Меньшие значения K_3 принимаются для крупногабаритного подвижного состава и при числе постов не более 10.

Расчет площадей производственных участков. Площади участков рассчитывают по площади помещения, занимаемой оборудованием, и коэффициенту плотности его расстановки. Площадь участка

$$F_y = f_{об} K_n,$$

где $f_{об}$ — суммарная площадь горизонтальной проекции по габаритным размерам оборудования, м²; K_n — коэффициент плотности расстановки оборудования.

Для расчета F_y предварительно на основе Табеля [28] и каталогов технологического оборудования составляется ведомость оборудования и определяется его суммарная площадь $f_{об}$ по участку.

Если в помещениях предусматриваются места для автомобилей или кузовов, то к площади, занимаемой оборудованием данного участка, необходимо добавить площадь горизонтальной проекции автомобиля или кузова.

Значения коэффициента K_n для соответствующих производственных участков (помещений), согласно ОНТП-АТП-СТО — 80, следующие:

Слесарно-механический, меднико-радиаторный, ремонта аккумуляторов, ремонта электрооборудования, ремонта таксометров и радиооборудования, ремонта приборов системы питания, обойный, краскоприготовительный	3—4
Агрегатный, шинномонтажный, ремонта оборудования и инструмента	3,5—4,5
Сварочный, жестяникский, арматурный	4—5
Кузнечно-рессорный, деревообрабатывающий	4,5—5,5

В отдельных случаях для приближенных расчетов площади участков могут быть определены по числу работающих на участке в наиболее загруженную смену (табл. 3.10). Согласно

Таблица 3.10. Примерные площади производственных участков ТО и ТР в зависимости от числа работающих (по данным Гипроавтотранса)

Участки	Число работающих в максимально загруженную смену															
	Легковые АТП								Автобусные и грузовые АТП							
	1	2	3	4	5-6	7-8	9-10	11-13	1	2	3	4	5-6	7-8	9-10	11-13
Агрегатный (с учетом мойки деталей и агрегатов)	—	—	54	63	126	144	180	216	—	—	54	63	81	108	180	216
Слесарно-механический	—	—	54	63	81	95	108	—	—	—	54	63	81	95	108	—
Электротехнический	14	18	27	36	54	72	—	—	14	18	27	36	54	72	—	—
Ремонта приборов системы питания	14	18	27	36	—	—	—	—	14	18	27	36	—	—	—	—
То же, с безмоторной установкой	36	45	54	63	—	—	—	—	36	45	54	63	—	—	—	—
Аккумуляторный (с зарядной станцией)	36	54	—	—	—	—	—	—	36	54	—	—	—	—	—	—
Шинномонтажный	18	36	45	54	81	—	—	—	27	36	54	—	—	—	—	—
Вулканизационный	18	27	36	—	—	—	—	—	18	27	36	—	—	—	—	—
Жестяницкий	27	36	45	72	—	—	—	—	27	36	45	63	72	—	—	—
Медницкий	18	27	36	45	54	—	—	—	18	27	36	45	54	—	—	—
Сварочный	18	27	36	—	—	—	—	—	18	27	36	—	—	—	—	—
Кузнечно-рессорный	27	36	54	72	95	—	—	—	27	36	54	72	95	—	—	—
Арматурный	14	18	27	36	—	—	—	—	14	18	27	36	—	—	—	—
Обойный	27	36	54	—	—	—	—	—	27	36	54	—	—	—	—	—
Деревообрабатывающий	—	—	—	—	—	—	—	—	27	36	54	63	72	—	—	—
Таксометровый	14	18	27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Радиоремонтный	14	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Примечания. 1. При размещении в производственных участках импортного оборудования или высокопрон. проектного оборудования площадь участка должна быть проверена графическим методом (расстановкой оборудования).

2. При совмещении в одном помещении двух или нескольких участков площадь принимается по суммарному числу работающих в этом помещении.

3. Площади для сварочном, обойном и других отмесянях не учтены,

нормативам площадь помещения производственного участка на одного работающего должна быть не менее 4,5 м².

Расчет площадей складских помещений. Для определения площадей складов используются два метода расчета: по удельной площади складских помещений на 1 млн. км пробега подвижного состава и по площади, занимаемой оборудованием для хранения запаса эксплуатационных материалов, запасных частей, агрегатов, материалов, и коэффициенту плотности расстановки оборудования.

Расчет площадей складов по удельной площади на 1 млн. км пробега. При этом методе расчета учитываются тип, списочное число и разномарочность подвижного состава. Площадь склада

$$F_{ск} = L_{г} A_{и} f_{у} K_{п.с} K_{р} K_{раз} \cdot 10^{-6}, \text{ м}^2$$

где $L_{г}$ — среднегодовой пробег одного автомобиля, км; $A_{и}$ — списочное число автомобилей; $f_{у}$ — удельная площадь данного вида склада на 1 млн. км пробега автомобилей (табл. 3.11), м²; $K_{п.с}$, $K_{р}$, $K_{раз}$ — коэффициенты, учитывающие соответственно тип подвижного состава, его число и разномарочность.

Ниже приведены значения $K_{п.с}$ для различных типов подвижного состава.

Автомобили легковые:	
особо малого и малого классов	0,7
среднего класса	1,0
Автобусы:	
особо малого класса	0,3
малого класса	0,6
среднего »	0,8
большого »	1,0
особо большого класса	1,6
Автомобили грузовые:	
особо малой и малой грузоподъемности	0,4
средней грузоподъемности	0,8
большой »	1,0—1,5
автомобили-самосвалы внедорожные	2,6

Коэффициент $K_{р}$ зависит от списочного числа автомобилей:

До 100	1,4
Свыше 100 » 200	1,2
» 200 » 300	1,0
» 300 » 500	0,9
» 500 » 700	0,8

При наличии на АТП двух моделей автомобилей коэффициент $K_{раз}$ принимается равным 1,2, при наличии трех — 1,3 и при числе моделей более трех — 1,5.

Расчет площадей складов по хранимому запасу. Для расчета площади складских помещений предварительно по нормативам определяется количество (запас) хранимых запасных частей и материалов исходя из суточного расхода и продолжительности хранения. Далее по количеству хранимого подбирается оборудование складов (емкости для хранения смазочных материалов, насосы, стеллажи и пр.) и определяется площадь $f_{об}$ помещения,

Таблица 3.11. Удельные площади складских помещений (в м²) на 1 млн. км пробега (по ОНТП-АТП-СТО—80)

Складские помещения	Легковые автомобили	Автобусы	Грузовые автомобили	Прицепы и полуприцепы
Запасных частей	1,6	3,0	3,5	0,9
Агрегатов	2,5	6,0	5,5	—
Материалов	1,5	3,0	3,0	0,6
Шин	1,5	3,2	2,3	1,7
Смазочных материалов (с насосной)	2,6	4,3	3,5	—
Лакокрасочных материалов	0,6	1,5	1,0	0,4
Химикатов	0,15	0,25	0,25	—
Инструментально-раздаточная кладовая	0,15	0,25	0,25	—
Промежуточный склад	15—20% от суммы площадей складов и агрегатов			

Примечание. Площади, указанные в таблице, приведены для предприятий со списочным составом автомобилей одной модели.

занимаемая этим оборудованием. Затем рассчитывается площадь склада

$$F_{ск} = f_{об} K_n,$$

где $K_n = 2,5$ — коэффициент плотности расстановки оборудования.

В настоящее время АТП, за редким исключением, не располагают собственными складами топлива и заправочными средствами и пользуются АЗС общего пользования. Поэтому расчет склада топлива в данной методике не рассматривается.

Запас склада смазочных материалов определяется по каждому типу автомобиля и по каждой марке масла, т. е. для моторных, трансмиссионных, пластичных (консистентных) и специальных масел.

Запас смазочных материалов

$$Z_M = 0,01 G_{сут} q_M D_3,$$

где $G_{сут}$ — суточный расход топлива, л; q_M — норма расхода смазочных материалов на 100 л расхода топлива (табл. 3.12); D_3 — число дней запаса.

Суточный расход топлива автомобилей

$$G_{сут} = G_{л} + G_{т},$$

где $G_{л}$ — расход топлива на линии; $G_{т}$ — расход топлива на внутригаражное маневрирование и технические надобности.

Суточный расход $G_{т}$ нормируют в размере 0,5% от расхода топлива на линии. Расчет суточного расхода $G_{т}$ жидкого топлива при линейной работе грузовых бортовых автомобилей и автопоездов, а также автобусов и легковых автомобилей производится по общепринятой методике. Объем отработавших масел принимается 15% от расхода свежих масел. Величина D_3 принимается равной 15.

Т а б л и ц а 3.12. Нормы расхода смазочных материалов *

Материалы	Норма расхода на 100 л топлива для автомобилей и автобусов, работающих на	
	бензине и сжиженном газе	дизельном топливе
Моторные масла, л **	2,4	3,2
Трансмиссионные масла	0,3	0,4
Специальные *** »	0,1	0,1
Пластичные (консистентные) смазки,	0,2	0,3

кг

* Для автомобилей и автобусов, находящихся в эксплуатации менее 3 лет, норма расхода масел и смазок снижается на 50%, а при эксплуатации более 8 лет может быть увеличена в пределах до 20%.

** Для автомобилей ВАЗ норма расхода моторного масла устанавливается в размере 0,8 л независимо от срока службы автомобиля.

*** Для автобусов с гидромеханической трансмиссией эта норма расхода увеличена до 0,3 л.

Определив запасы для каждого вида смазочных материалов, подбирают цистерны и баки для свежих и отработавших масел и определяют площадь, занимаемую этим оборудованием, и площадь склада.

Запас (число) покрышек или камер на складе шин

$$Z_{\text{шн}} = A_n \alpha_{\tau} l_{\text{сг}} X_k D_3 / L_n,$$

где X_k — число колес автомобиля без запасного; L_n — средний пробег покрышки с учетом ее восстановления, определяемый по фактическим данным или нормативам, км; $D_3 = 15$.

Длина стеллажей для хранения покрышек

$$l_{\text{сг}} = Z_{\text{шн}} / P,$$

где P — число покрышек на 1 погонный метр стеллажа при двухъярусном хранении $P = 6 \div 10$.

Ширина стеллажа $b_{\text{сг}}$ определяется размером покрышки.

Площадь, занимаемая стеллажами,

$$f_{\text{об}} = l_{\text{сг}} b_{\text{сг}},$$

соответственно площадь склада

$$F_{\text{ск}} = f_{\text{об}} K_n.$$

Размеры запаса запасных частей, агрегатов и материалов рассчитывают отдельно.

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

$$G_i = \frac{A_n \alpha_{\tau} l_{\text{сг}}}{10000} \cdot \frac{a G_a}{100} D_3,$$

где A_n — списочное число однотипных автомобилей; G_a — масса автомобиля, кг; a — средний процент расхода запасных частей, металлов и других материалов от массы автомобиля на 10 тыс. км пробега (табл. 3.13); $D_3 = 30$ — дни запаса.

Таблица 3.13. Примерный расход запасных частей, металлов и материалов в процентах от массы автомобиля на 10 тыс. км пробега

Объект хранения	Автомобили		Автобусы
	грузовые		
Запасные части	1,0—2,5	2,5—5,0	1,0—2,0
Металлы и металлические изделия	1,0—1,5	0,7—1,3	0,8—2,0
Лакокрасочные изделия и химикаты	0,15—0,3	0,5—1,0	0,15—0,4
Прочие материалы	0,15—0,25	0,25—0,5	0,25—0,6

Запас агрегатов

$$G_{ар} = \frac{A_{и}}{100} K_{ар} q_{ар},$$

где $K_{ар}$ — число агрегатов на 100 автомобилей одной марки по нормативам Положения; $q_{ар}$ — масса агрегата, кг.

Площадь пола, занимаемая стеллажами для хранения запасных частей, агрегатов, материалов и металлов,

$$f_{ст} = G_i / g,$$

где G_i — масса объектов хранения, кг; g — допускаемая нагрузка на 1 м² занимаемой стеллажом площади, составляющая для запасных частей 600 кг/м², агрегатов — 500 кг/м², металла — 600—700 кг/м².

Расчет площади зоны хранения (стоянки) автомобилей. При укрупненных расчетах площадь зоны хранения

$$F_x = f_o A_{ст} K_n,$$

где f_o — площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам), м²; $A_{ст}$ — число автомобиле-мест хранения; K_n — коэффициент плотности расстановки автомобиле-мест хранения.

Величина K_n зависит от способа расстановки мест хранения и принимается равной 2,5—3,0.

Для открытых стоянок, не оборудованных подогревом, площадь, согласно нормативам проектирования ОНТП-АТП-СТО—80 для данного типа подвижного состава, определяется по удельной площади (в м²) на одно место хранения:

Легковые автомобили:		ЗИЛ-130 .	34
«Москвич-412»	15,0	КамАЗ-5320	37
ГАЗ-24	18,5	МАЗ-500А .	36
Автобусы:		КрАЗ-257Б1	54
РАФ-2203	22	Автопоезда:	
ПАЗ-672 .	35	ЗИЛ-130В1+ОдАЗ-885	93
ЛАЗ-695Н	47	ЗИЛ-130+ГКБ-817 .	105
ЛиАЗ-677	53	МАЗ-504А+МАЗ-5245 .	112
Икарус-280 .	130	КамАЗ-5410+ОдАЗ-9370	128
Грузовые автомобили:		КамАЗ-5320+ГКБ-8350	131
УАЗ-451ДМ	20		
ГАЗ-53А	31		

Эти площади рассчитаны: для одиночных автомобилей при прямоугольной их расстановке с 50% независимого выезда; для автопоездов и сочлененных автобусов—при косоугольной расстановке под углом 45° со 100% независимого выезда. При расстановке одиночных автомобилей со 100% независимого выезда площадь на одно место хранения увеличивается на 30%, а при оборудовании их средствами подогрева—на 40%.

В зависимости от организации хранения подвижного состава на АТП автомобиле-места могут быть закреплены за определенными автомобилями либо обезличены.

Число автомобиле-мест хранения при закреплении их за автомобилями соответствует списочному составу парка, т. е.

$$A_{ст} = A_{и}$$

При обезличенном хранении автомобилей число автомобиле-мест

$$A_{ст} = A_{и} - X_{ТР} - X_{ТО} - X_{п} - A_{КР} - A_{л},$$

где $X_{ТР}$ — число постов ТР; $X_{ТО}$ — число постов ТО; $X_{п}$ — число постов ожидания (подпора); $A_{КР}$ — число автомобилей, находящихся в КР; $A_{л}$ — среднее число автомобилей, постоянно отсутствующих на предприятии (круглосуточная работа на линии, командировки).

Расчет площадей вспомогательных помещений. Вспомогательные помещения (административные, общественные, бытовые) являются объектом архитектурного проектирования и должны соответствовать требованиям СНиП II-92—76 «Вспомогательные здания и помещения промышленных предприятий».

На стадии технико-экономического обоснования и предварительных расчетов ориентировочно общая площадь вспомогательных помещений может быть определена по графику, приведенному на рис. 3.3.

Детальная разработка вспомогательных помещений производится в объеме архитектурно-строительной части проекта на основании заданий проектировщиков-технологов. Расчет площадей отдельных вспомогательных помещений производится по соответствующим нормам и числу работающих.

Площади административных помещений рассчитываются исходя из штата управленческого аппарата, а общественных помещений — списочного числа работающих. Площади бытовых помещений рассчитываются исходя из штатной численности работающих, числа работающих в наиболее многочисленной смене, группы производственного про-

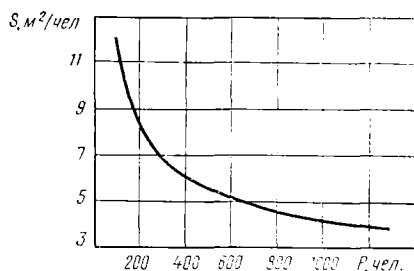


Рис. 3.3. Зависимость удельной площади S вспомогательных помещений от числа работающих P (по данным Гипроавтотранса)

цесса по классификации СНиП II-92—76, соотношения числа мужчин и женщин.

Площади технических помещений компрессорной, трансформаторной и насосной станций, вентиляционных камер и других помещений рассчитываются в каждом отдельном случае по соответствующим нормативам в зависимости от принятой системы и оборудования электроснабжения, отопления, вентиляции и водоснабжения.

Глава 4

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАНИРОВКА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗОН И УЧАСТКОВ

4.1. ЗОНЫ ТО И ТР

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

Для разработки общего объемно-планировочного решения зданий предприятия в ряде случаев недостаточно иметь только площади отдельных помещений, рассчитанных по удельным показателям, а необходимо знать геометрические размеры и конфигурацию отдельных зон и участков, что требует укрупненной проработки их планировочных решений. Это прежде всего относится к зонам ТО и ТР, особенно при поточном методе организации ТО,

и участкам с крупногабаритным оборудованием и въездом на них автомобилей, например, кузовному, малярному. Поэтому в ряде случаев проработка планировочных решений отдельных зон и участков производится одновременно с разработкой общего объемно-планировочного решения зданий АТП.

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

Таблица 4.1. Категории автомобилей по габаритным размерам

Категория	Размеры, м	
	Длина	Ширина
I	До 6	До 2,0
II	Свыше 6 » 8	Свыше 2 » 2,5
III	» 8 » 11	» 2,5 » 2,8
IV	» 11	» 2,8

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

2. Категория автопоездов определяется габаритными размерами автомобиля-тягача.

Общие требования и положения. Планировочное решение зон ТО и ТР разрабатывается с учетом требований СНиП 11-93—74.

Для размещения постов мойки и уборки автомобилей II, III и IV категорий (табл. 4.1), а также постов ТО и ТР автомобилей должны предусматриваться отдельные производственные помещения.

В районах со средней температурой самого холодного месяца выше 0°С посты для мойки и уборки автомобилей, а также посты для выполнения крепежных и регулировочных работ (без разборки агрегатов и узлов) допускается размещать на открытых площадках или под навесами.

На АТП до 200 автомобилей I, II и III категорий или до 50 автомобилей IV категории в одном помещении с постами ТО и ТР допускается размещать следующие участки: моторный, агрегатный, механический, электротехнический и карбюраторный (приборов питания).

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

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

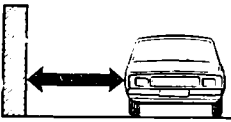
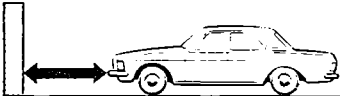
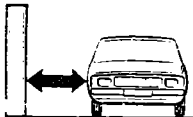


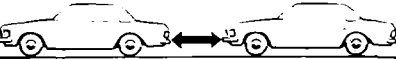
Посты ТО-1 могут располагаться в общем помещении с постами ТО-2 и ТР. При поточной организации ТО-1 линии располагают в обособленных помещениях.

Посты ТО-2 можно располагать в общем помещении с постами ТО-1 и ТР. При поточной организации ТО-2 линии следует располагать или в обособленном помещении или в общем помещении с линиями ТО-1. В последнем случае ТО-1 и ТО-2 желательно выполнять на одной линии.

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

При размещении постов ТО и ТР необходимо руководствоваться нормируемыми расстояниями между автомобилями, а так-

Таблица 4.2. Расстояния между автомобилями, а также между автомобилями и элементами здания на постах ТО и ремонта, м*

Схемы	Автомобили и конструкции зданий, между которыми устанавливается расстояние	Категории автомобилей		
		I	II и III	IV
	Продольная сторона автомобиля и стена при работе без снятия шин и тормозных барабанов** То же, со снятием шин и тормозных барабанов**	1,2	1,6	2,0
		1,5	1,8	2,5
	Торцевая сторона автомобиля (передняя или задняя) и стена**	1,2	1,5	2,0
	Автомобиль и колонна	0,7	1,0	1,0
	Автомобиль и наружные ворота, расположенные против поста	1,5	1,5	2,0
	Продольные стороны автомобилей при работе без снятия шин и тормозных барабанов То же, со снятием шин и тормозных барабанов	1,6	2,0	2,5
		2,2	2,5	4,0
	Торцевые стороны автомобилей	1,2	1,5	2,0

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

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

же между автомобилями и элементами здания (табл. 4.2), которые установлены в зависимости от категории автомобилей.

Планировочное решение и размеры зон ТО и ТР зависят от выбранной строительной сетки колонн (шага колонн и ширины пролетов — см. гл. 5), обустройства постов, их взаимного расположения и ширины проезда в зонах.



Рис. 4.1. Схема планировки зоны ТО при прямом расположении постов

Наиболее распространенными осмотровыми устройствами в зонах ТО и ТР являются каналы и подъемники. В соответствии со СНиП II-93—74 для удобства работы и обеспечения безопасности при наличии двух и более параллельных каналов, расположенных рядом, они соединяются между собой открытой траншеей (тупиковые) или тоннелем (проездные). Ширина траншей и тоннелей должна быть не менее 1 м, если они служат только для прохода, и не менее 2 м, если в них расположены рабочие места и технологическое оборудование. Высота тоннеля от пола до низа перекрытия или несущих конструкций для автомобилей над приямками в местах прохода людей принимается не менее 1,8 м. Из тоннелей и траншей предусматриваются выходы по лестницам в производственные помещения: не менее одного на 5 автомобилей. При большем числе автомобилей устраивается дополнительный выход на каждые 10 автомобилей. Ширина выхода должна быть не менее 0,7 м.

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

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

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

По взаимному расположению посты могут быть прямоточными и тупиковыми. Прямоточное расположение нескольких постов (рис. 4.1) используется для ЕО, ТО-1 и ТО-2 при поточном методе обслуживания автомобилей, а прямоточные одиночные (проездные и тупиковые) посты — для ТО и ТР при выполнении работ на отдельных постах.

При тупиковом расположении постов в зонах ТО и ТР расстановка постов может быть прямоугольной однорядной (рис. 4.2, а) и двухрядной (рис. 4.2, б), косоугольной (рис. 4.2, в),

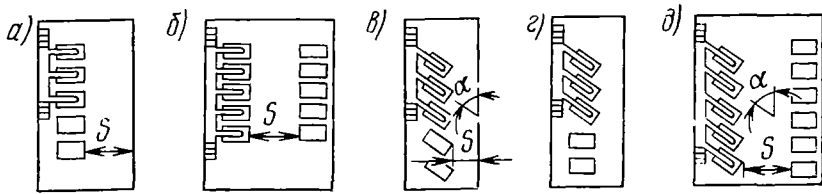


Рис. 4.2. Схема планировки зоны ТО и ТР при туиковом расположении постов: S — ширина проезда; α — угол установки относительно проезда

а также комбинированной однорядной (рис. 4.2, *з*) и двухрядной (рис. 4.2, *д*).

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

В соответствии со схемой поточной линии на рис. 4.3 длину S_3 и ширину $Ш_3$ зоны ТО рассчитывают так:

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

$$S_1 = Z_1 + B + R_2 - L_2 + L_a + a; S_2 = L_2 + B + R_2 + Z_2;$$

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

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

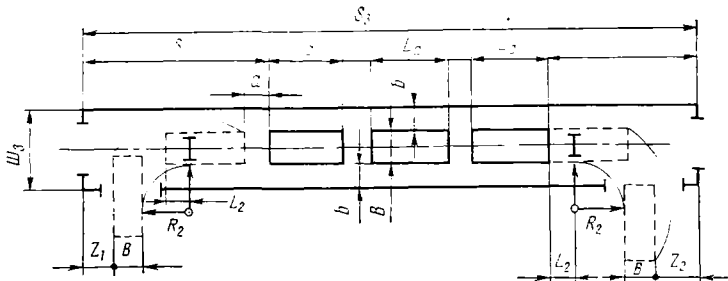


Рис. 4.3. Графическое определение размеров помещения зоны ТО при прямоточном расположении постов

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

Графическое определение ширины проезда при туиковом расположении постов производится с учетом следующих условий: въезд на пост осуществляется только передним ходом с применением дополнительного маневра (однократного применения заднего хода); перед началом движения автомобиля на поворотах его передние колеса повернуты на максимальный угол.

При установке автомобиля на туиковый пост применение дополнительного маневра не только сокращает ширину проезда, но и облегчает установку автомобиля относительно соседних постов (рис. 4.4).

При определении ширины проезда S также учитывается, что расстояние между движущимся автомобилем и ближайшим к нему стоящим на посту автомобилем, элементом здания (колонна, стена) или стационарным оборудованием (внутренняя защитная зона r) для автомобилей с габаритной длиной до 8 м должно быть равно 0,3 м, свыше 8 до 11 м — 0,5 м, более 11 м — 0,8 м.

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

Метод графического определения ширины проезда в зонах с туиковым расположением постов (рис. 4,5 а) предусматривает рассмотрение четырех положений автомобиля в процессе его съезда с канавы (или въезда на нее). Положение *I* соответствует начальной стадии построения. Положение *II* определяется тем, что автомобиль передвигается вдоль оси канавы до момента, пока его передняя ось не совпадет с торцом $a-a$ канавы. В этом новом положении через заднюю ось проводят прямую и на ней откладывают внутреннй габаритный радиус R_2 , определяя тем самым положение центра поворота O_2 . Положение *III* определяется движением автомобиля задним ходом из положения *II* с предельно допустимым поворотом передних колес. Для определения положения *III* параллельно прямой $1-1$, проведенной

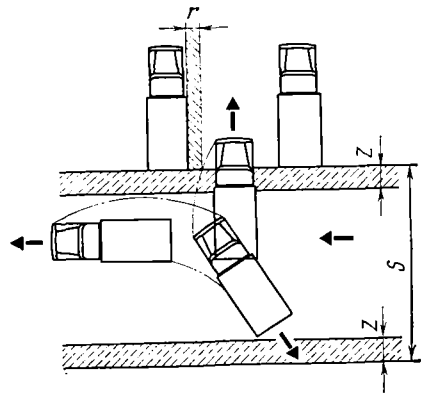


Рис. 4.4. Установка автомобиля на пост с дополнительным маневром

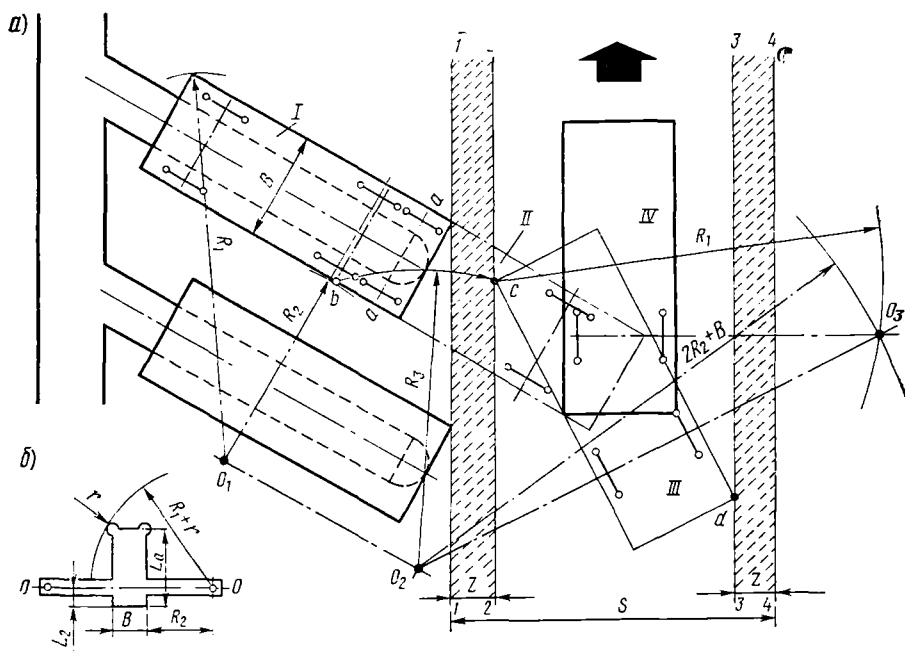


Рис. 4.5. Графическое определение ширины проезда при тупиковых постах, оборудованных канавами

через наиболее выступающие точки контуров автомобилей, на расстоянии Z проводят прямую 2—2. Ширина полосы Z является нормируемой зоной безопасности, в пределы которой автомобиль не должен заезжать при маневрировании в процессе установки на пост или выезде с него. Из точки O_2 радиусом R_3 проводят траекторию движения наружной точки автомобиля b до пересечения с прямой 2—2, получая точку «с». Затем из точки «с» проводят дугу радиусом R_1 . Далее из центра O_2 радиусом $2R_2 + B$ (где B — габаритная ширина автомобиля) проводят дугу до пересечения ее с дугой радиуса R_1 в точке O_3 . Соединяя точки O_3 и O_2 , определяют новое положение задней оси и соответственно самого автомобиля после его движения из положения II в положение III. Очевидно, что для движения вдоль оси проезда автомобилю необходимо сделать поворот относительно центра O_3 в сторону, противоположную предыдущему движению (положение IV). Отложив от вершины d габаритного прямоугольника автомобиля (положение III) нормируемую ширину Z внешней защитной зоны, проводят прямые 3—3 и 4—4 параллельно прямой 2—2.

Расстояние между прямыми 1—1 и 4—4 определяет искомую ширину проезда S в метрах.

В практике проектирования для определения и контроля границ, описываемых очертаниями автомобиля при его движении на

повороте и маневрировании, пользуются шаблонами.

Шаблон вырезают по габаритным размерам автомобиля (см. рис. 4.5, б) в масштабе чертежа из плотной бумаги или прозрачного материала (например, целлулоид, оргстекло).

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

Как видно из графика рис. 4.6, заезд на пост с применением дополнительного маневра сокращает ширину проезда, особенно при прямоугольной расстановке автомобилей. При заезде автомобиля передним ходом на пост, оборудованный канавой, шириной проезда больше, чем при отсутствии канавы. С увеличением угла расстановки автомобилей ширина проезда возрастает и достигает своего максимума при угле, близком к 90° . Однако удельная площадь при этом сокращается, достигая наименьшего значения.

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

При установке автомобиля на полноповоротные одноплунжерные гидравлические подъемники графическое построение при определении ширины проезда S (рис. 4.7) аналогично показанному на рис. 4.5, а. Цифры I—IV означают последовательные положения автомобиля. При этом расстояние l между осями подъемников определяют из выражения:

$$l = 0,5 \left(B + \sqrt{L_a^2 + B^2} \right) + l, 2.$$

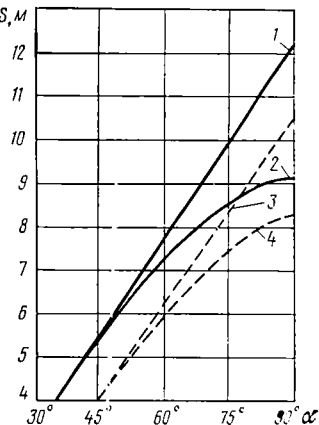


Рис. 4.6. Изменение необходимой ширины проезда S в зависимости от угла расстановки α , способа заезда и наличия дополнительного маневра:

- 1 — на канаву без маневра;
- 2 — на канаву с маневром;
- 3 — без канавы и без маневра;
- 4 — без канавы с маневром

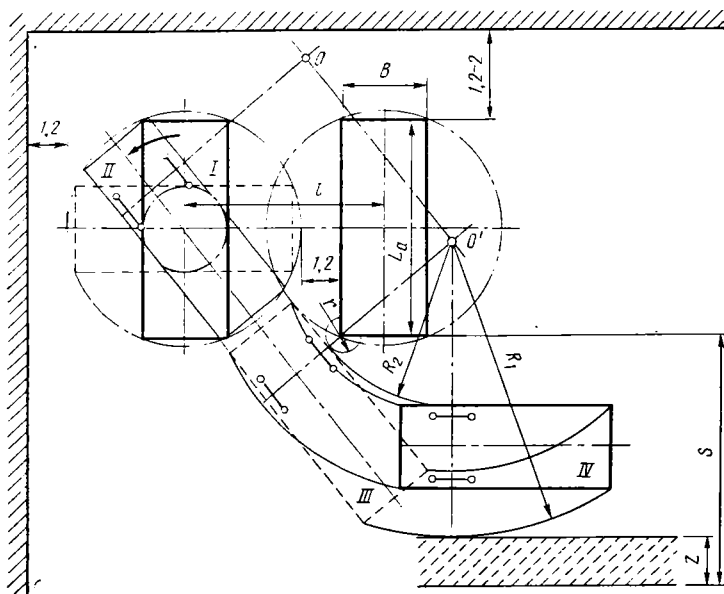


Рис. 4.7. Графическое определение ширины проезда на постах, оборудованных одноплунжерными поворотными гидравлическими подъемниками

Нормативные значения ширины проездов для установки (выезда) подвижного состава на тупиковые посты ТО и ТР, установленные по вышеизложенной методике, приведены в прил. 3.

Приведенные выше методы графического построения дают возможность определить размеры зон ТО и ТР при любом планировочном решении.

Примеры планировочных решений зон ТО. Типовая планировка автоматизированной линии для мойки и сушки легковых автомобилей приведена на рис. 4.8. Пропускная способность линии 30—40 авт/ч. Для исключения на линии ручных операций посты уборки салона и наружной мойки двигателей расположены отдельно.

Планировочное решение универсального двухпостового участка Д-1 и Д-2 для диагностирования грузовых автомобилей средней грузоподъемности и автобусов среднего класса приведено на рис. 4.9. Участок располагается в отдельном помещении 18×9 м. Пропускная способность участка 12 автомобилей в смену.

Варианты планировочных решений при организации диагностирования Д-1 на отдельных участках даны на рис. 4.10. На участке Д-1 для одиночных грузовых автомобилей (рис. 4.10, а) размещены два тупиковых поста, один из которых оборудован стендом для проверки тягово-экономических свойств, другой — стендом для проверки тормозов. Участок Д-1 автопоездов для удобства маневрирования расположен на двухпостовой линии (рис. 4.10, б). Однако данное решение возможно лишь в зданиях, имеющих большую длину.

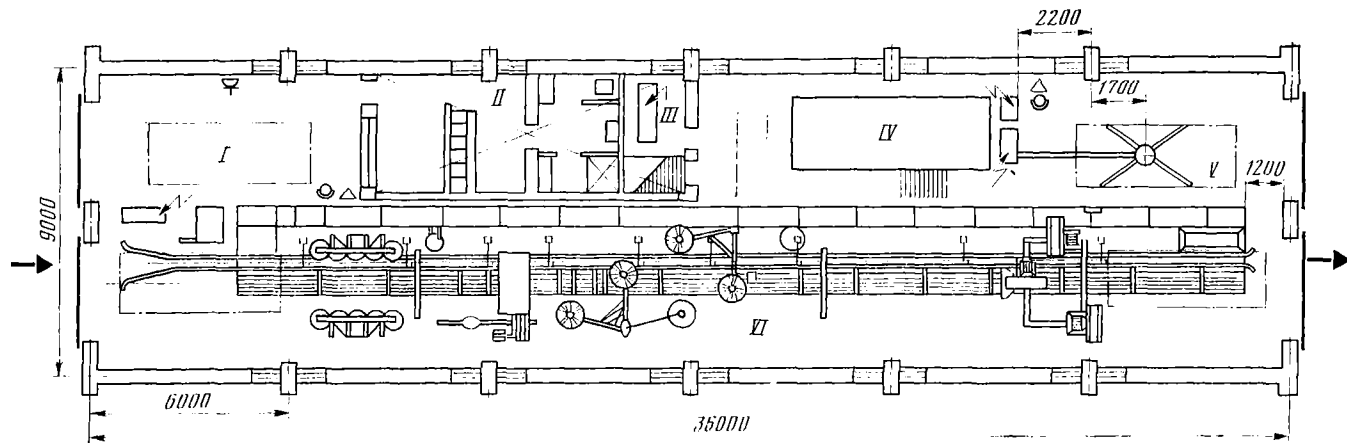


Рис. 4.8. Линия мойки и сушки легковых автомобилей:

I — пост уборки салона; *II* — бытовые помещения; *III* — компрессорная; *IV* — очистные сооружения; *V* — пост мойки двигателей; *VI* — поточная линия мойки автомобилей

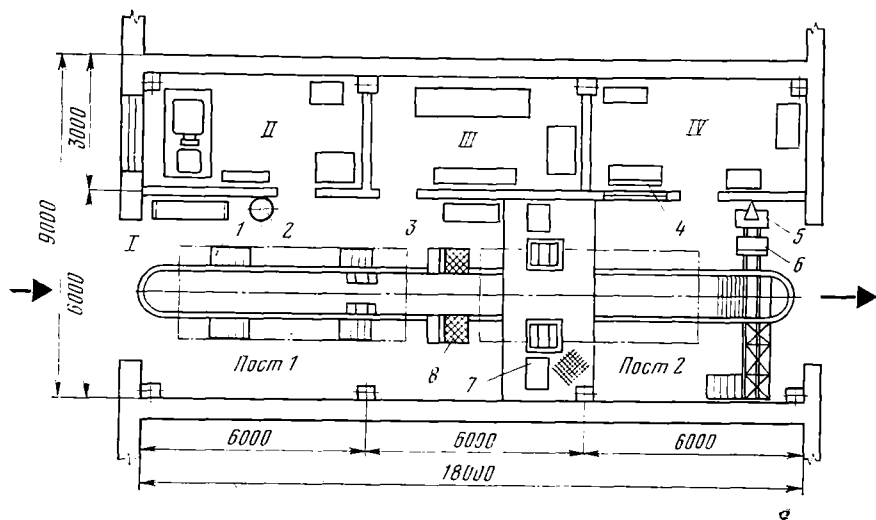


Рис. 4.9. Универсальный участок диагностирования для грузовых автомобилей и автобусов (двухпостовой вариант):

1 — помещение постов диагностирования; II — машинное отделение; III — помещение для работ по обслуживанию стендов и приборов; IV — помещение операторов; 1 — установка для обдува колес горячим воздухом; 2 — автоматическая воздухоподогревательная колонка для подкачки шин; 3 — гидродъемник; 4 — пульт управления; 5 — стенд для проверки электрооборудования, включая систему зажигания; 6 — прибор для проверки установки фар; 7 — стенд для проверки тормозных и тягово-экономических свойств автомобиля; 8 — площадочный стенд для проверки углов установки управляемых колес

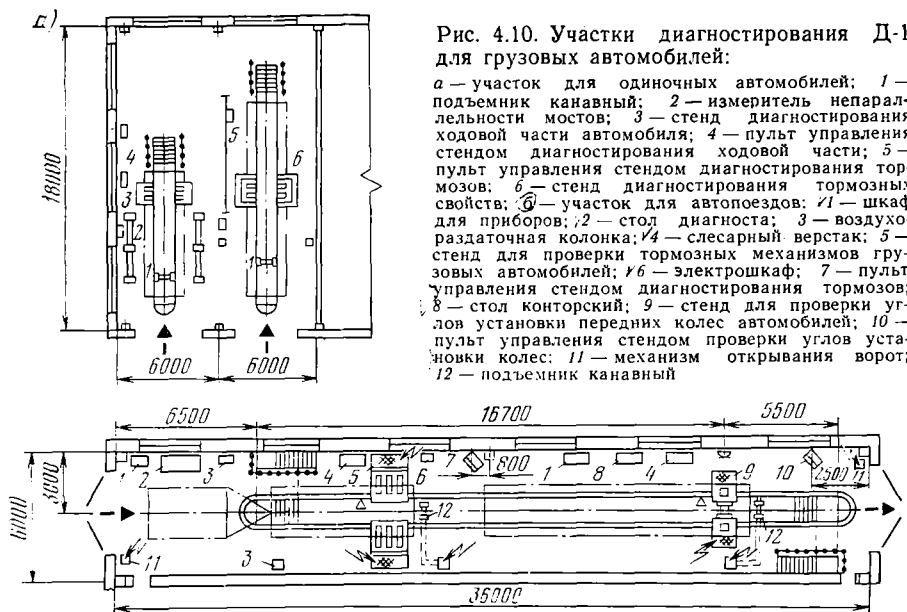


Рис. 4.10. Участки диагностирования Д-1 для грузовых автомобилей:

а — участок для одиночных автомобилей; 1 — подъемник канавный; 2 — измеритель непараллельности мостов; 3 — стенд диагностирования ходовой части автомобиля; 4 — пульт управления стендом диагностирования ходовой части; 5 — пульт управления стендом диагностирования тормозов; 6 — стенд диагностирования тормозных свойств; б — участок для автопоездов; 1 — шкаф для приборов; 2 — стол диагноста; 3 — воздухоподогревательная колонка; 4 — слесарный верстак; 5 — стенд для проверки тормозных механизмов грузовых автомобилей; 6 — электрошкаф; 7 — пульт управления стендом диагностирования тормозов; 8 — стол конторский; 9 — стенд для проверки углов установки передних колес автомобиля; 10 — пульт управления стендом проверки углов установки колес; 11 — механизм открывания ворот; 12 — подъемник канавный

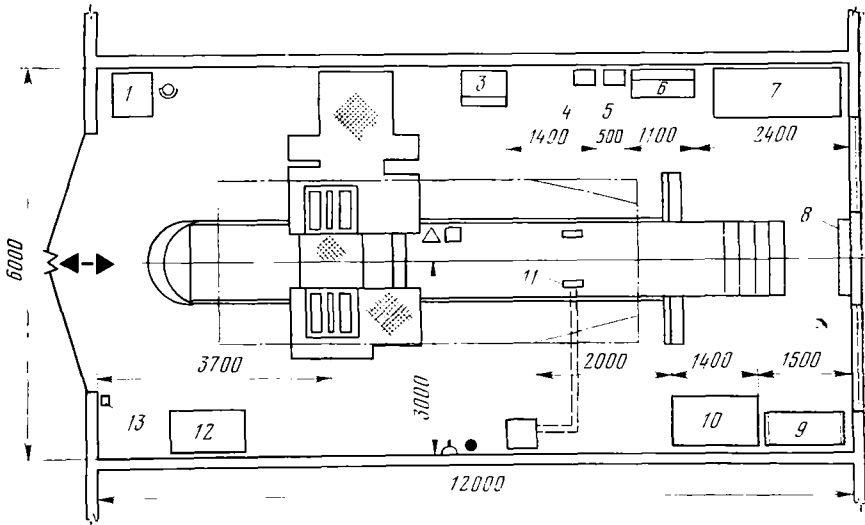


Рис. 4.11. Участок диагностирования Д-2 для грузовых автомобилей:

1 — реостат управления стендом; 2 — стенд для проверки тягово-экономических свойств автомобиля; 3 — передвижной стенд для проверки электрооборудования; 4 — бачок для топлива; 5 — приспособление для замера расхода топлива; 6 — пульт управления стендом; 7 — стол диагноста; 8 — световое табло; 9 — стеллаж для инструмента; 10 — слесарный верстак; 11 — подъемник канавный; 12 — шкаф для приборов; 13 — механизм открывания ворот

Участки Д-2 обычно располагаются в отдельных изолированных помещениях. Примером такого размещения является планировка участка Д-2 для грузовых автомобилей, приведенная на рис. 4.11.

Варианты планировочных решений линий ТО-1, совмещенных с Д-1, в зависимости от размеров производственного корпуса, показаны на рис. 4.12. Установка на линии стенда для проверки тормозов требует увеличения рабочей длины поста по сравнению с другими постами. Кроме того, наличие на линии диагностических стендов исключает возможность использования для перемещения автомобилей напольных конвейеров. В данном случае перемещение автомобилей на линии может осуществляться с помощью подвесных конвейеров или собственным ходом при отводе отработавших газов передвижными шланговыми отсосами.

Планировка линии ТО-1 для грузовых автомобилей, оснащенная конвейером, приведена на рис. 4.13. На линии расположены четыре поста, в том числе один пост подпора.

Пример планировочного решения зоны ТР. Типовая планировка зоны постов ТР для грузовых автомобилей приведена на рис. 4.14. В данном случае посты специализированы по видам работ, а для автопоездов предусмотрены проездные посты. Посты для одиночных автомобилей размещены вдоль наружной стены, что обеспечивает их естественное освещение. Зона оснащена двумя кран-балками, что позволяет при необходимости транспортировать узлы и агрегаты.

4.2. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ УЧАСТКИ

Общие требования и положения. Разработка планировочных решений производственных участков производится в соответствии с технологией работ, требованиями научной организации труда и СНиП.

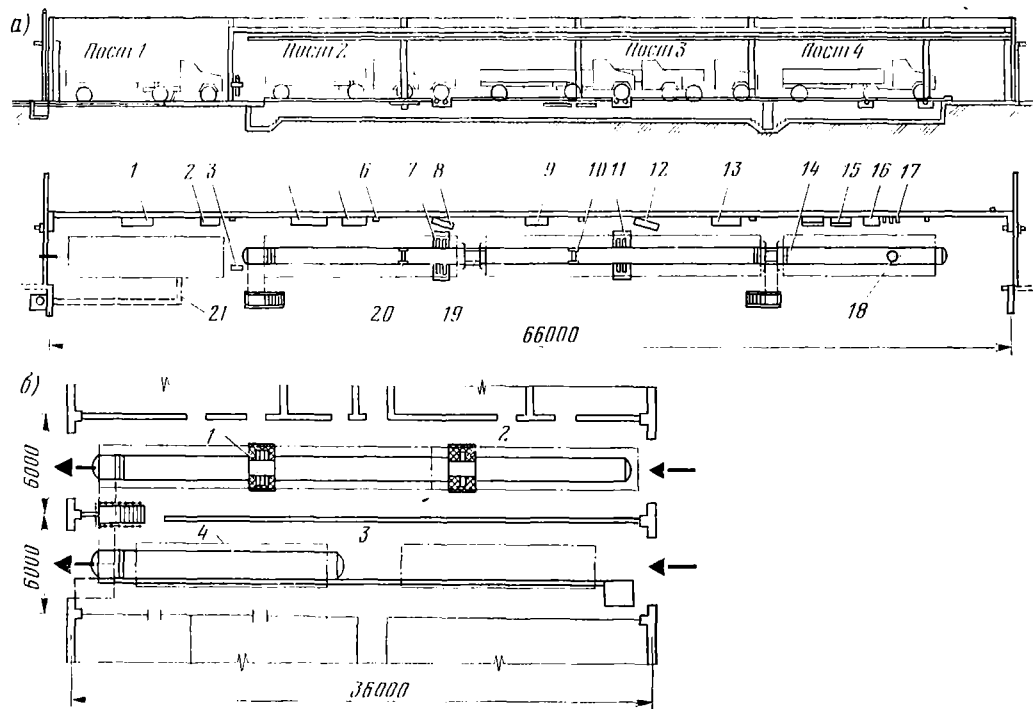


Рис. 4.12. Линии ТО-1, совмещенные с Д-1:

a — однолинейный вариант: 1, 5, 13 — верстаки; 2 — осциллограф Э-206; 3 — прибор для установки фар; 4 — стеллаж; 6 — воздухоподаточная колонка; 7 — стенд для диагностики управляемых колес (силового типа); 8 — пульт стенда диагностики управляемых колес; 9 — стол мастера; 10, 20 — канавные подъемники; 11 — стенд для диагностики тормозов силового типа; 12 — пульт стенда для диагностики тормозов; 14 — осмотровая прямоточная канава с боковым входом; 15 — ванна для промывки воздушных и масляных фильтров; 16 — маслораздаточная колонка; 17 — барабаны с самонаматывающимися шлангами; 18 — воронка для слива масла; 19 — переходный мостик; 21 — гаютовод для отсоса отработавших газов; *б* — двухлинейный вариант; 1 — пост диагностирования и регулировки тормозов автомобиля; 2 — пост диагностирования и регулировки механизмов переднего моста; 3 — пост диагностирования и регулировки электрооборудования и крепежных работ; 4 — пост крепежных и смазочных работ

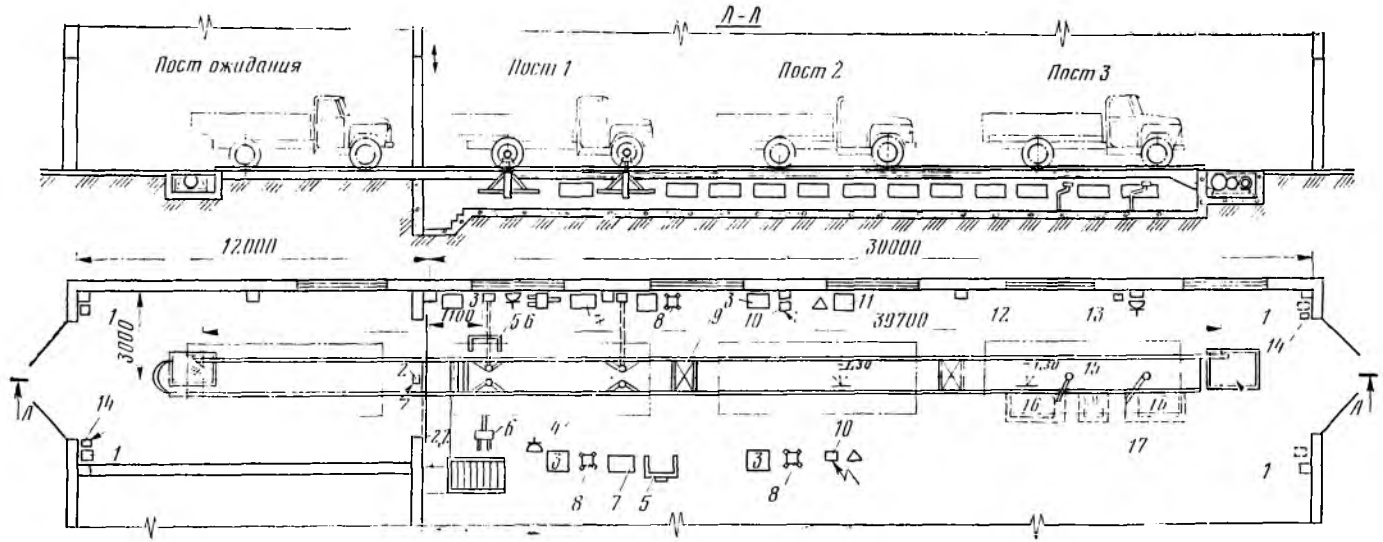


Рис. 4.13. Поточная линия ТО-1 для грузовых автомобилей:

1 — воздушно-тепловые завесы; 2 — механизм открывания подъемных ворот; 3 — слесарный верстак; 4 — подъемник канавный; 5 — тележка для снятия и установки колес автомобиля; 6 — гайковерт для гаек колес автомобиля; 7 — пост слесаря-авторемонтника с комплектом инструментов; 8 — стеллаж для деталей; 9 — переходный съемный мостик; 10 — колонка для подкачки шин; 11 — стол конторский; 12 — конвейер для перемещения автомобилей; 13 — маслораздаточная колонка; 14 — механизм открывания распашных ворот; 15 — воронка для слива отработанных масел; 16 — бак для сбора отработанных масел; 17 — барабаны с самонаматывающимися шлангами для раздачи масел

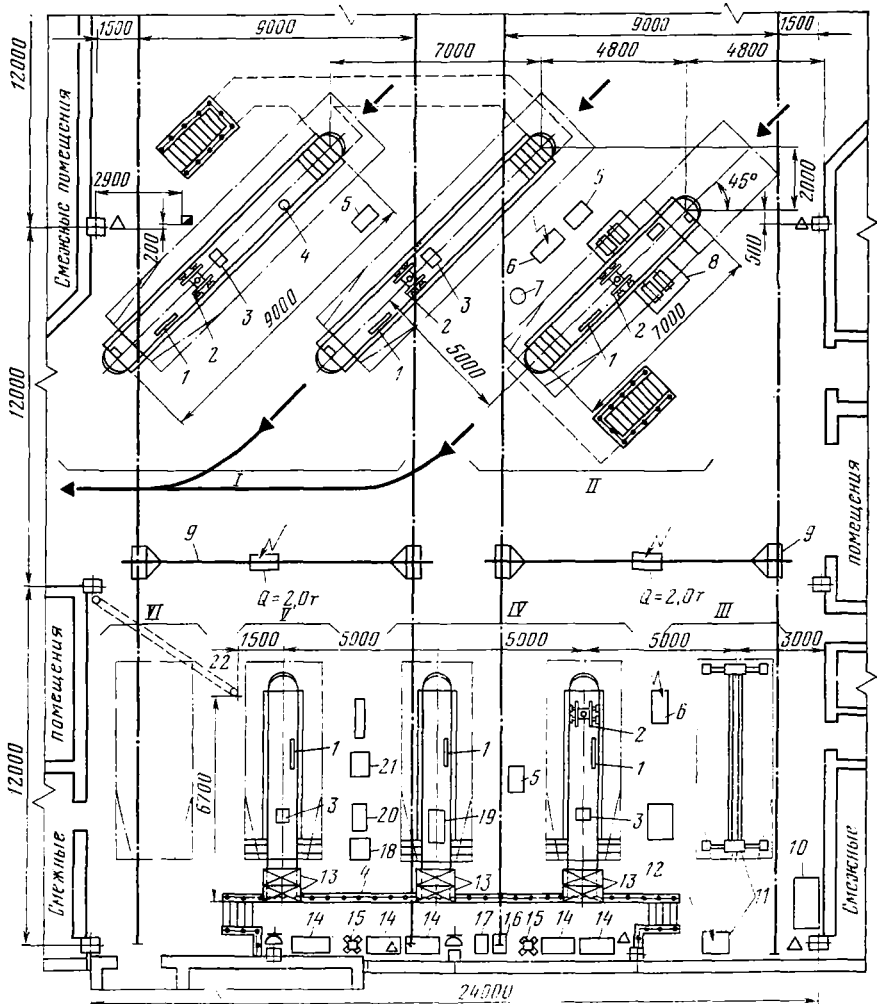
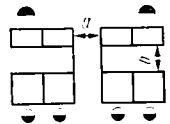
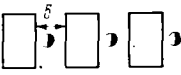
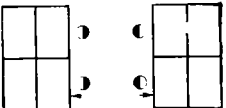
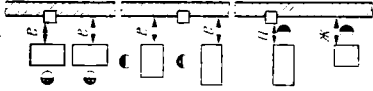


Рис. 4.14. Зона ТР грузовых автомобилей:

I — посты ремонта автобездов; II — посты проверки и регулировки тормозов; III — пост перемонтажа шин; IV — посты ремонта ходовой части автомобиля; V — пост ремонта двигателя и его систем; VI — пост ожидания;

1 — ящик для инструмента; 2 — подъемник канавный; 3 — подставка под ноги при работе в осмотровой канаве; 4 — маслораздаточный бак передвижной; 5 — верстак слесаря-автотремонтника; 6 — гайковёрт для гаек колес; 7 — бак для заправки тормозной жидкостью (переносной); 8 — стенд для проверки тормозных систем автомобиля; 9 — подвесная краб-балка; 10 — стеллаж для колес; 11 — подъемник гидравлический; 12 — тележки для снятия и установки колес автомобилей; 13 — переходной мостик; 14 — слесарный верстак; 15 — стеллаж для деталей; 16 и 17 — баки для сбора отработавших масел передвижные; 18 — тележка слесаря по ремонту двигателя; 19 — подъемный механизм для снятия и установки агрегатов грузовых автомобилей на канаве; 20 — подставка под двигатель; 21 — стенд передвижной для проверки электрооборудования; 22 — шланг для отвода отработавших газов

Таблица 4.3. Нормируемые расстояния (в мм) для размещения оборудования

Расстояния	Оборудование с размерами в плане, мм			Схемы
	до 1000×800	до 3000×1500	вышше 3000×1500	
Между боковыми сторонами оборудования (а)	500	800	1200	
Между тыльными сторонами оборудования (б)	500	700	1000	
Между оборудованием при расположении «в затылок» (в)	1200	1700	—	
Между оборудованием при расположении парно по фронту (г)	2000	2500	—	
От стены (колонны) до тыльной или боковой стороны оборудования (е)	500	600	800	
От стены до фронта оборудования (ж)	1200	1200	1500	
От колонны до фронта оборудования (и)	1000	1000	1200	

Примечание. Если габаритные размеры оборудования отличаются от указанных в таблице пределов, то нормируемые расстояния принимаются по наибольшему размеру оборудования.

Однородный характер некоторых работ, выполняемых на вспомогательных участках, например жестяничных и сварочных, предъявляет к ним одинаковые строительные, противопожарные и санитарно-гигиенические требования. Поэтому для исключения раздробленности здания на мелкие помещения целесообразно совмещение такого рода работ и, следовательно, участков в одном помещении. Кроме того, при небольшой производственной программе, когда площади помещений для выполнения отдельных видов работ составляют менее 10 м², необходимо также совмещать однородные работы.

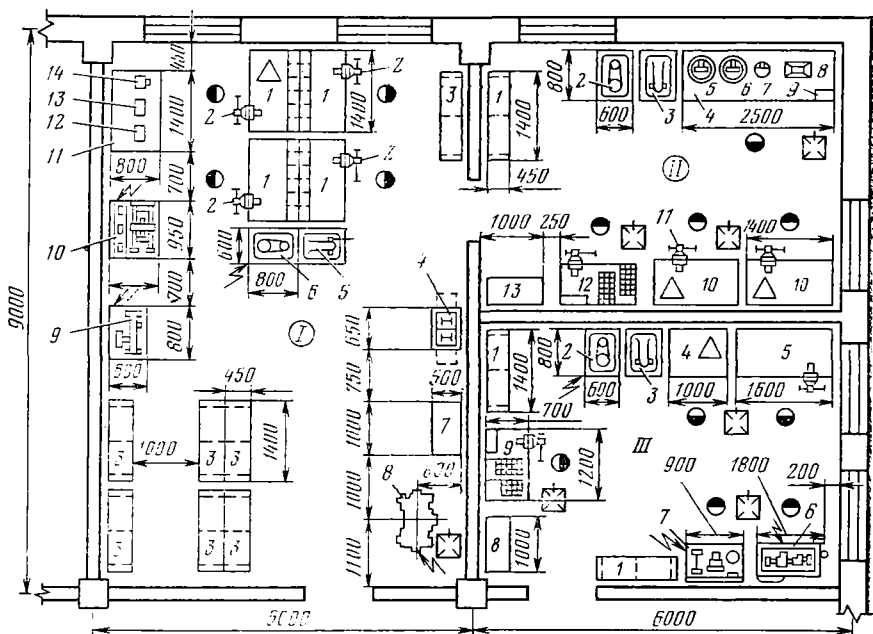


Рис. 4.15. Участки электротехнический, карбюраторный и топливной аппаратуры АТП на 500 автомобилей:

I — электротехнический участок: 1 — верстак для электриков; 2 — слесарные тиски; 3 — стеллаж для деталей; 4 — ванна для мойки деталей; 5 — реечный ручной пресс; 6 — настольно-сверлильный станок; 7 — ларь для обтирочных материалов; 8 — заточный станок; 9 — станок для проточки коллекторов и фрезерования миканита между пластинами генераторов и стартеров; 10 — контрольно-испытательный стенд для проверки электрооборудования; 11 — стол для приборов; 12 — прибор для очистки и испытания свечей зажигания; 13 — прибор для проверки якорей; 14 — прибор для проверки системы зажигания; II — карбюраторный участок: 1 — стеллаж для деталей; 2 — настольно-сверлильный станок; 3 — реечный ручной пресс; 4 — стол; 5 — прибор для проверки карбюраторов; 6 — прибор для проверки топливных насосов; 7 — прибор для проверки упругости пружин топливных насосов; 8 — прибор для проверки упругости пластин диффузоров карбюраторов; 9 — прибор для проверки ограничителей максимальной частоты вращения коленчатого вала двигателя; 10 — верстак для карбюраторщиков; 11 — слесарные тиски; 12 — установка для разборки и мойки деталей; 13 — ларь для обтирочных материалов; III — участок топливной аппаратуры: 1 — стеллаж для деталей; 2 — настольно-сверлильный станок; 3 — реечный ручной пресс; 4 — стол для контроля и мойки прецизионных деталей; 5 — верстак для ремонта топливной аппаратуры; 6 — стенд для испытания и регулировки топливных насосов высокого давления; 7 — пост для текущего ремонта форсунок дизельных двигателей; 8 — ларь для обтирочных материалов; 9 — установка для разборки и мойки деталей

Укрупнение помещений при изменении программы тех или иных видов работ дает возможность некоторых изменений технологического процесса без существенной реконструкции здания.

В соответствии со СНиП II-93—74 в одном помещении допускается совмещение следующих групп участков:

моторного, агрегатного, механического, электротехнического и карбюраторного (приборов питания);

кузнечно-рессорного, сварочно-жестяницкого и медницкого; столярного и обойного.

Расстановка оборудования на участках должна выполняться с учетом необходимых условий техники безопасности, удобства обслуживания и монтажа оборудования при соблюдении нормативных расстояний между оборудованием, между оборудованием и элементами зданий. Для относительно простого оборудования (разборочные и сборочные стенды, верстаки и т. п.), не требующего фундаментов или устанавливаемого на фундаменте, габариты в плане которого мало отличаются от габаритов самого оборудования, а также для оборудования, не требующего сложных сантехнических и энергетических устройств, нормативные расстояния приведены в табл. 4.3. Нормы размещения более сложного технологического оборудования для различных производственных участков с учетом специфики их производственных процессов следует принимать по соответствующим общесоюзным и отраслевым нормам технологического проектирования.

Примеры планировочных решений. Ниже приводятся примеры планировочных решений производственных участков различных АТП.

Электротехнический и карбюраторный участки. Размещаться эти участки могут в одном помещении (если при ремонте и испытании приборов системы питания не применяются легковоспламеняемые жидкости) или в отдельных. В смешанных АТП, имеющих автомобили с карбюраторными и дизельными двигателями, предусматриваются отдельные помещения для участков карбюраторного и топливной аппаратуры. Пример размещения таких участков показан на рис. 4.15.

Аккумуляторный участок. Размещается отдельно и включает не менее двух помещений — одно для ремонта аккумуляторов, другое — для их заряда. Отдельное помещение для заряда аккумуляторов можно не предусматривать, если одновременно заряжается не более 10 батарей. При этом заряд их должен производиться в специальном шкафу с индивидуальным отсосом, включение которого блокируется с зарядным устройством. Иногда в аккумуляторном участке выделяется помещение для хранения кислоты, дистиллированной воды и приготовления электролита. При площади помещения для заряда (зарядной) более 25 м² необходимо предусматривать непосредственный выход наружу. Пример — рис. 4.16.

Шиномонтажный и вулканизационный участки могут размещаться в общем или отдельных помещениях. Помещение для вулканизационных работ должно иметь огнестойкие стены и покрытие. Пример — рис. 4.17.

Слесарно-механический, агрегатный и моторный участки могут размещаться отдельно или в общем помещении. В ряде случаев в составе агрегатного участка выделяется помещение для мойки агрегатов, узлов и деталей. Пример — рис. 4.18. На крупных АТП при организации отдельного участка по ремонту двигателей в нем выделяется помещение для обкатки и проверки двигателей

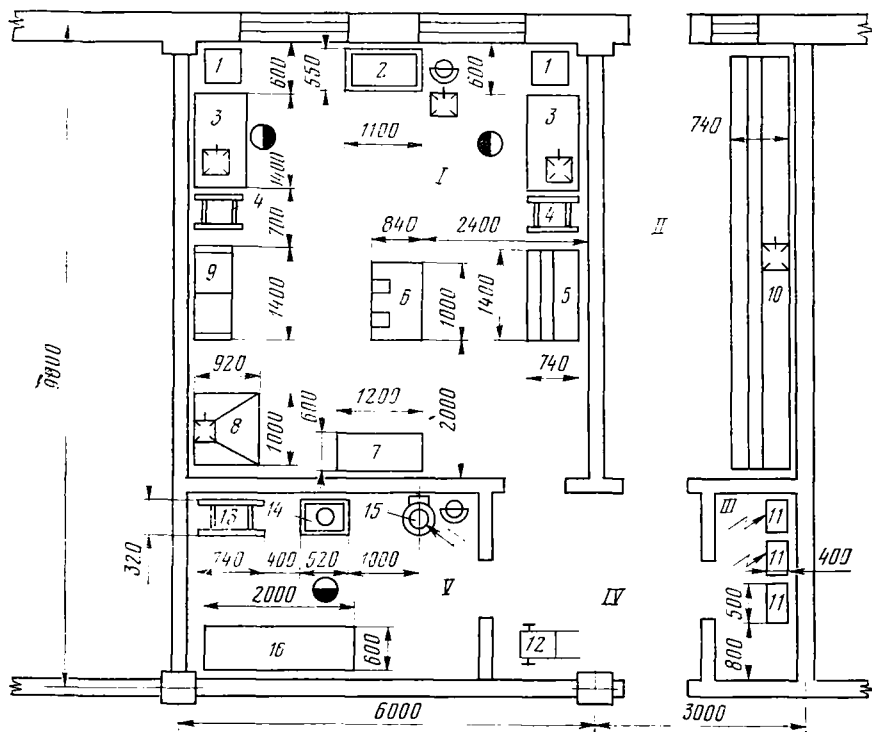


Рис. 4.16. Аккумуляторный участок АТП на 500 автомобилей:

I — аккумуляторная; II — зарядная; III — аппаратная; IV — тамбур; V — кислотная; 1 — лари для отходов; 2 — ванна для промывки деталей аккумуляторных батарей; 3 — верстаки для ремонта аккумуляторных батарей; 4 — ванна для слива электролита; 5 — стеллаж для проверки и разряда аккумуляторных батарей; 6 — стенд для проверки и разряда аккумуляторных батарей; 7 — шкаф для материалов; 8 — верстак с оборудованием для плавки свинца и мастики (с вытяжным устройством); 9 — стеллаж для деталей; 10 — стеллаж для заряда аккумуляторных батарей; 11 — выпрямители для заряда аккумуляторных батарей; 12 — тележка с подъемной платформой для перевозки аккумуляторных батарей; 13 — ванна для приготовления электролита; 14 — приспособление для розлива кислоты; 15 — электрический дистиллятор; 16 — стеллаж для бутылей

после ремонта. Данная группа участков может иметь стены или перегородки не на всю высоту помещения и благодаря этому сообщаться между собой и постами ТР с помощью тельферов или кран-балок, что сокращает потребность в подъемно-транспортных средствах.

У Кузнечно-рессорный, сварочно-жестяницкий и медницкий участки. Относятся к группе «горячих цехов» и могут размещаться отдельно или в общем блоке помещений, располагаемых в основном производственном корпусе или вспомогательном (специальном) здании. На большинстве предприятий на сварочно-жестяницком участке предусматриваются специализированные посты для выполнения работ непосредственно на автомобиле. Пример — рис. 4.19. При площади каждого из участков данной груп-

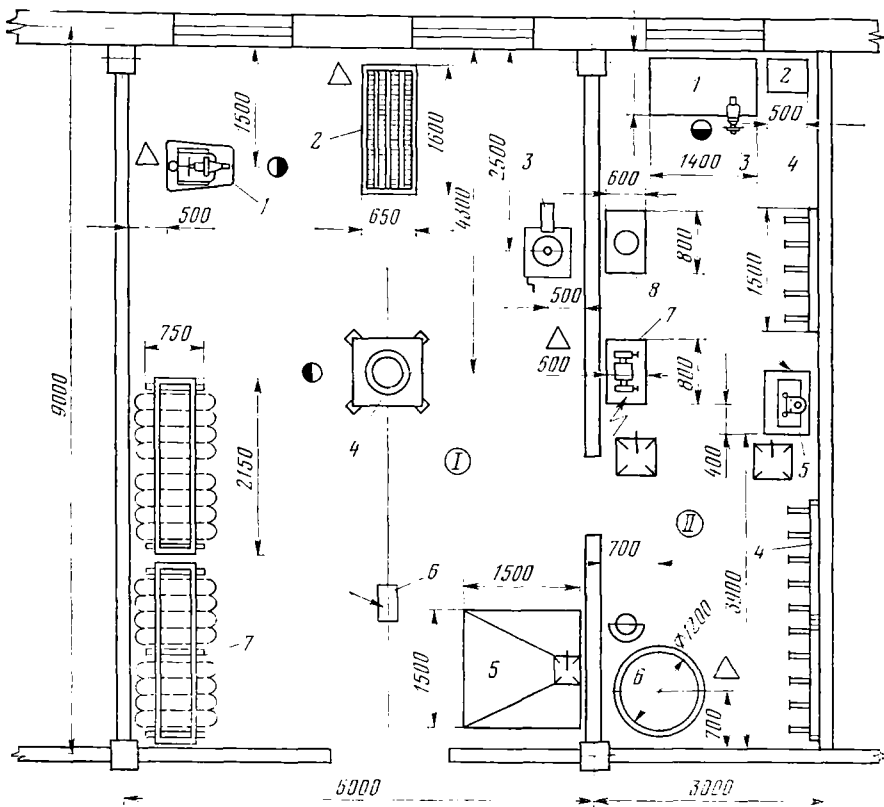


Рис. 4.17. Шинномонтажный и вулканизационный участки АТП на 250 автомобилей:

1 — шинномонтажный участок: 1 — пневматический спредер; 2 — клеть для накачки шин; 3 — стенд для правки дисков колес; 4 — стенд для демонтажа шин; 5 — камера для окраски дисков колес; 6 — тельфер; 7 — одноярусный стеллаж для покрышек; II — вулканизационный участок: 1 — верстак; 2 — ларь для отходов; 3 — слесарные тиски; 4 — настенные вешалки для камер; 5 — электровулканизационный аппарат для ремонта камер; 6 — ванна для проверки камер; 7 — шероховальный станок; 8 — ручная клеешалка

пы более 100 м² рекомендуется делать выход наружу здания. Располагать эти участки следует с подветренной стороны здания.

Малярный участок. Размещается в изолированном помещении независимо от типа подвижного состава и размеров АТП. В составе малярного участка следует предусматривать помещения для подготовительных работ, окраски и сушки, кладовой лакокрасочных материалов и краскоприготовительную. Пример — рис. 4.20.

Перемещение автомобилей на малярном участке собственным ходом по противопожарным соображениям не допускается, поэтому в проектах автобусных предприятий, а также грузовых АТП, имеющих автопоезда, выполнение подготовительных, окрасочных работ, а также сушку следует предусматривать

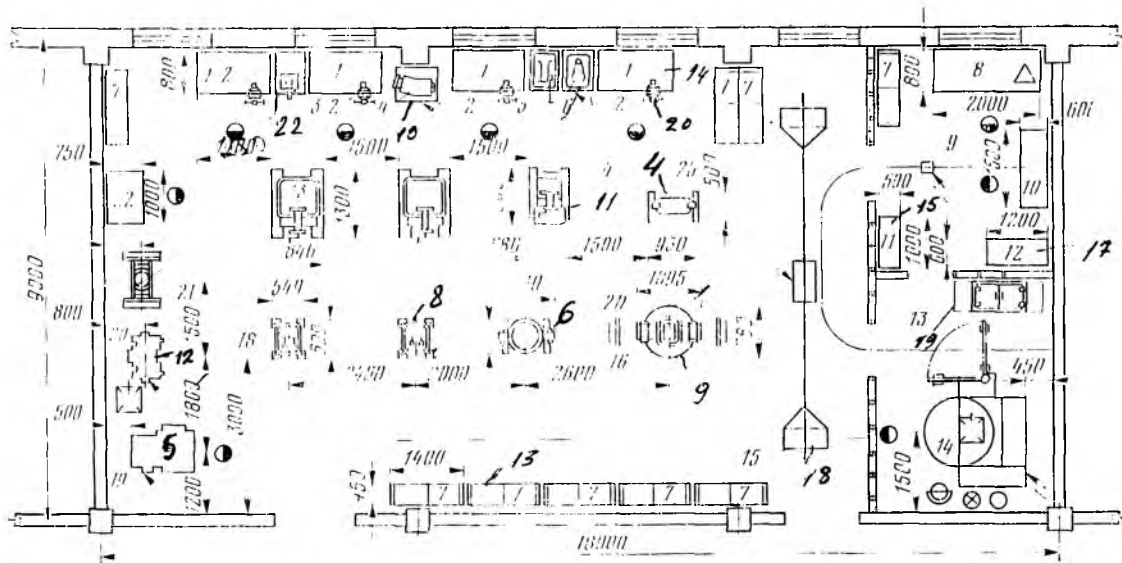


Рис. 4.18. Агрегатный участок АТП на 500 автомобилей:

1 — слесарный верстак; 2 — слесарные тиски; 3 — универсальный прибор для проверки поршней с шатуном; 4 — станок для шлифования фасок клапанов; 5 — пресс с ручным приводом; 6 — настольно-сверлильный станок; 7 — стеллаж для деталей; 8 — стол для контроля и сортировки деталей; 9 — тельфер; 10 — универсальные центры для проверки валов; 11 — ларь для обтирочных материалов; 12 — шкаф для приборов; 13 — ванна для мойки мелких деталей; 14 — механизированная мойка крупных деталей; 15 — подвесная кран-балка; 16 — стенд для ремонта передних и задних мостов; 17 — стенд для ремонта редукторов задних мостов; 18 — стенд для ремонта коробок передач; 19 — вертикально-сверлильный станок; 20 — станок для заточки инструментов; 21 — гидравлический пресс; 22 — поверочная плита; 23, 24 — стенды для ремонта двигателей; 25 — стенд для ремонта рулевых механизмов и карданных валов

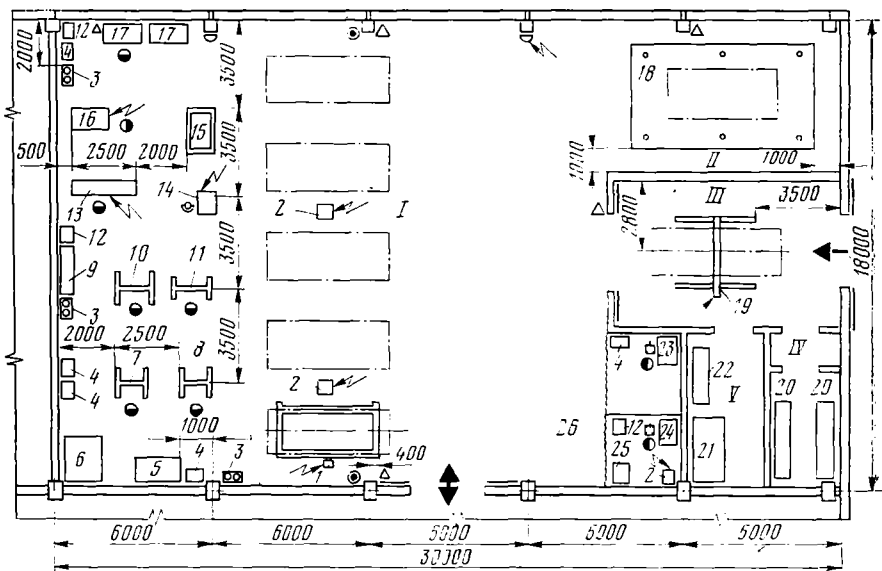


Рис. 4.19. Сварочно-жестяникский участок АТП на 800—1000 легковых автомобилей:

I — посты ремонта кузовов; *II* — пост растяжки кузова; *III* — пост снятия и постановки топливных баков; *IV* — кладовая для хранения топливных баков; *V* — кладовая материалов; *1* — опрокидыватель для легковых автомобилей; *2* — сварочный трансформатор; *3* — штатив для баллонов с кислородом и ацетиленом; *4* — шкаф для инструментов; *5* — стеллаж для стекол; *6* — стеллаж для деталей кузова; *7, 8* — стеллажи для ремонта дверей автомобиля; *9* — подставка для металла; *10, 11* — стеллажи для ремонта капота и крышки багажника автомобиля; *12* — бункер для утильных деталей; *13* — высечные ножницы; *14* — машина для точечной сварки; *15* — плита правочная на подставках; *16* — зигмашина; *17* — слесарный верстак; *18* — стенд для растяжки кузовов; *19* — подъемник электромеханический; *20* — стеллаж для топливных баков; *21* — стеллаж для подушек и спинок сидений; *22* — стеллаж для колес; *23, 24* — столы для газосварочных и электросварочных работ; *25* — стеллаж для деталей; *26* — нестораемый занавес

на прямоточной линии с использованием тяговой цепи для перемещения автобусов и автопоездов.

Малярный участок должен быть изолирован от остальных помещений, иметь индивидуальные въездные ворота и хорошую систему приточно-вытяжной вентиляции с очисткой удаляемого из помещения воздуха. Независимо от площади малярный участок должен иметь выход наружу. Въездные ворота на участок должны располагаться снаружи здания, а при устройстве внутренних ворот иметь тамбур-шлюз.

Кроме рассмотренных выше участков на АТП, в основном легковых и автобусных, могут предусматриваться участки по ремонту таксометров, радиоаппаратуры, часов и т. п.

Складские помещения. В соответствии со СНиП II-93—74 на АТП предусматриваются склады для хранения шин, смазочных материалов, лакокрасочных материалов, химикатов, сгораемых материалов (текстильных, бумажных, картонных, резиновых и т. д.),

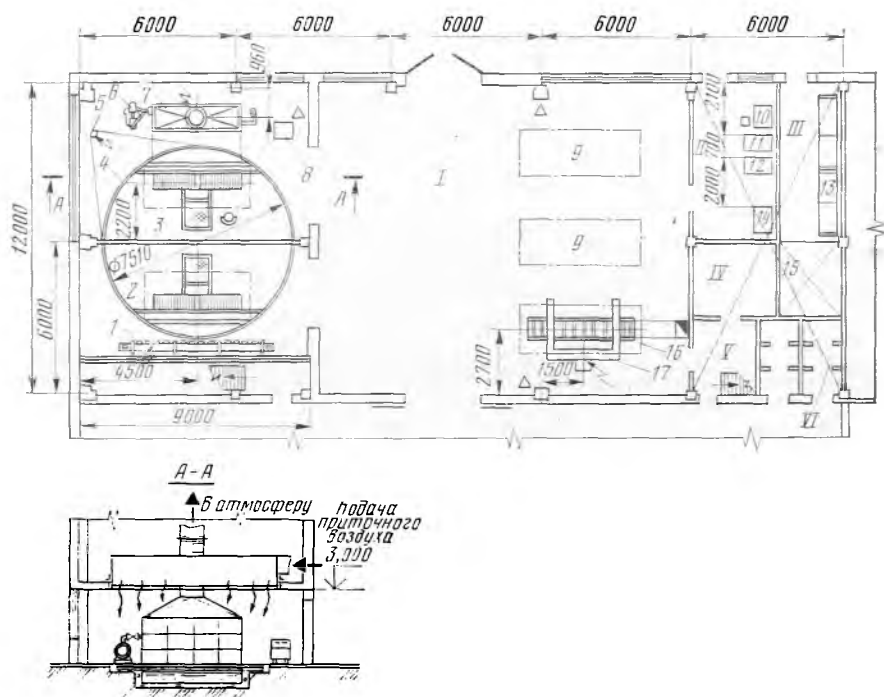


Рис. 4.20. Малярный участок АТП на 450—600 легковых автомобилей:

I — участок подготовки, окраски и сушки автомобилей; *II* — краскоприготовительная; *III* — кладовая лакокрасочных материалов; *IV* — электрощитовая; *V* — тамбур; *VI* — вентиляционная камера на антресолях; 1 — электронагревательный элемент; 2 — пост сушки; 3 — пост окраски; 4 — поворотный круг; 5 — привод поворотного круга; 6 — насос к гидрофильтру; 7 — гидрофильтр; 8 — краскораспылительная установка; 9 — посты подготовки к окраске; 10 — шкаф вытяжной; 11 — стол для приготовления красок; 12 — вискозиметр; 13 — стеллаж для расфасовочных лакокрасочных материалов; 14 — краскомешалка; 15 — площадка для хранения красок; 16 — пост противокоррозионной обработки кузова; 17 — опрокидыватель во взрывобезопасном исполнении

а также агрегатов и деталей в сгораемой таре. Они должны располагаться в отдельных изолированных помещениях.

Для хранения шин и сгораемых материалов допускается предусматривать одно помещение, если его площадь не превышает 50 м^2 . Помещения для хранения шин площадью более 25 м^2 должны располагаться у наружных стен.

В помещениях для хранения смазочных материалов в количестве не более 10 м^3 допускается размещать насосные для перекачки масел. В помещениях для постов ТО и ТР допускается иметь не более 5 м^3 смазочных материалов при условии хранения их в наземных резервуарах не более 1 м^3 каждый, а также насосы для удаления масел из этих резервуаров.

Устройство подвалов в зданиях не рекомендуется. В порядке исключения при благоприятных грунтовых условиях они устраи-

ваются для складов шин и масел. В этом случае подвал для склада шин следует размещать под помещениями для шиномонтажных и вулканизационных работ, обеспечивая вертикальную связь между ними подъемником. Подвал для склада масел размещают под помещением для их раздачи в непосредственной близости к постам смазки, которые, как правило, входят в состав постов и линий ТО-1 и ТО-2.

Располагать склад масел следует на первом этаже. При этом желательно, чтобы помещение склада имело два уровня пола с разницей в отметках до 1,5 м. Отметка верхнего уровня должна соответствовать отметке пола первого этажа. На пониженном уровне устанавливают стационарные резервуары для масел, а на повышенном — остальное оборудование. При этом часть склада с повышенным уровнем пола служит одновременно и маслораздаточным помещением.

Складское помещение должно иметь как внутреннее, так и наружное сообщение для загрузки и выдачи материалов. При удобных и свободных подъездах к складу можно ограничиваться только внутренним сообщением (кроме склада масел).

4.3. ЗОНЫ ХРАНЕНИЯ (СТОЯНКИ) АВТОМОБИЛЕЙ

Планировочные решения зоны хранения автомобилей определяются типом стоянки, способом размещения автомобиле-мест хранения и геометрическими размерами стоянки.

Тип стоянки (открытый или закрытый) зависит от типа подвижного состава, климатических условий, эксплуатационных и экономических факторов, определяющих капиталовложения на строительство стоянки. Легковые автомобили и автобусы, как правило, обеспечивают стоянками закрытого типа. Грузовые автомобили в зависимости от климатических условий могут храниться как на открытых, так и на закрытых или частично закрытых стоянках. Закрытые стоянки могут быть наземными и подземными, одноэтажными и многоэтажными.

Общие требования и положения. Независимо от типа к закрытым стоянкам предъявляются следующие общие требования.

При хранении в помещениях автоцистерн для легковоспламеняющихся и горючих жидкостей помещения эти должны размещаться в одноэтажных зданиях не ниже II степени огнестойкости и быть изолированными от других помещений стенами с пределом огнестойкости не менее 0,75 ч.

Для хранения автомобилей, которые должны быть всегда готовы к выезду (пожарные, медицинской помощи, аварийных служб и пр.), необходимо предусматривать отапливаемые помещения.

Хранение автомобилей для перевозки фекальных жидкостей, ядовитых или инфицированных веществ должно предусматриваться отдельным друг от друга и в отдельных помещениях.

Число наружных ворот в помещениях стоянок принимается таким же, как и для производственных помещений (см. разд. 5.1). Движение автомобилей по проездам на стоянках следует применять одностороннее, без встреч и пересечений.

Рабочие ворота на манежных стоянках следует располагать так, чтобы ось проема ворот являлась продолжением оси основного внутреннего проезда. При наличии нескольких ворот их расположение должно обеспечивать кратчайшие пути эвакуации автомобилей из разных частей помещения.

Многоэтажные стоянки автомобилей в зависимости от способа перемещения подвижного состава с этажа на этаж подразделяются на немеханизированные, полумеханизированные и механизированные.

На немеханизированных стоянках движение автомобилей с этажа на этаж осуществляется собственным ходом по рампам, которые могут быть прямолинейными и криволинейными.

Число рамп определяется из расчета скорости движения автомобилей (15 км/ч), интервала между ними (20 м) и необходимости обеспечения эвакуации всех автомобилей из здания в течение 1 ч.

Независимо от расчета при общем числе до 100 автомобилей, размещаемых на всех этажах, кроме первого, устраивается одна однопутная рампа, предназначенная как для подъема, так и для спуска. При большем числе автомобилей (101—200) предусматривается одна двухпутная рампа, одна полоса движения которой служит для подъема, а другая для спуска. При числе автомобилей более 200 устраиваются две однопутные рампы — одна для подъема, другая для спуска. Продольный уклон прямолинейных рамп должен быть не более 18%, а криволинейных — 13%. Продольный уклон рамп, не защищенных кровлей, должен быть не более 10%.

Ширина проезжей части однопутных прямолинейных рамп равна наибольшей ширине автомобиля плюс 0,8 м, но не менее 2,5 м. Для однопутных криволинейных рамп она равна ширине полосы, образуемой в плане проекций движущегося автомобиля, плюс 1 м, но не менее 3,5 м. Ширина проезжей части каждой полосы движения двухпутной рампы должна приниматься равной ширине проезжей части соответствующей однопутной рампы.

Число этажей на немеханизированных стоянках обычно не превышает пяти. В зданиях высотой более пяти этажей необходимо предусматривать лифты.

На полумеханизированных стоянках подъем и спуск автомобилей совершаются при помощи лифтов, а по этажам автомобили движутся своим ходом.

На механизированных стоянках вертикальное перемещение автомобилей (при подъеме или спуске) осуществляется при помощи лифтов, а горизонтальные (в пределах этажа) — при помощи подвесных и опорных шахт лифта, траверсных и буксирующих тележек или транспортеров.

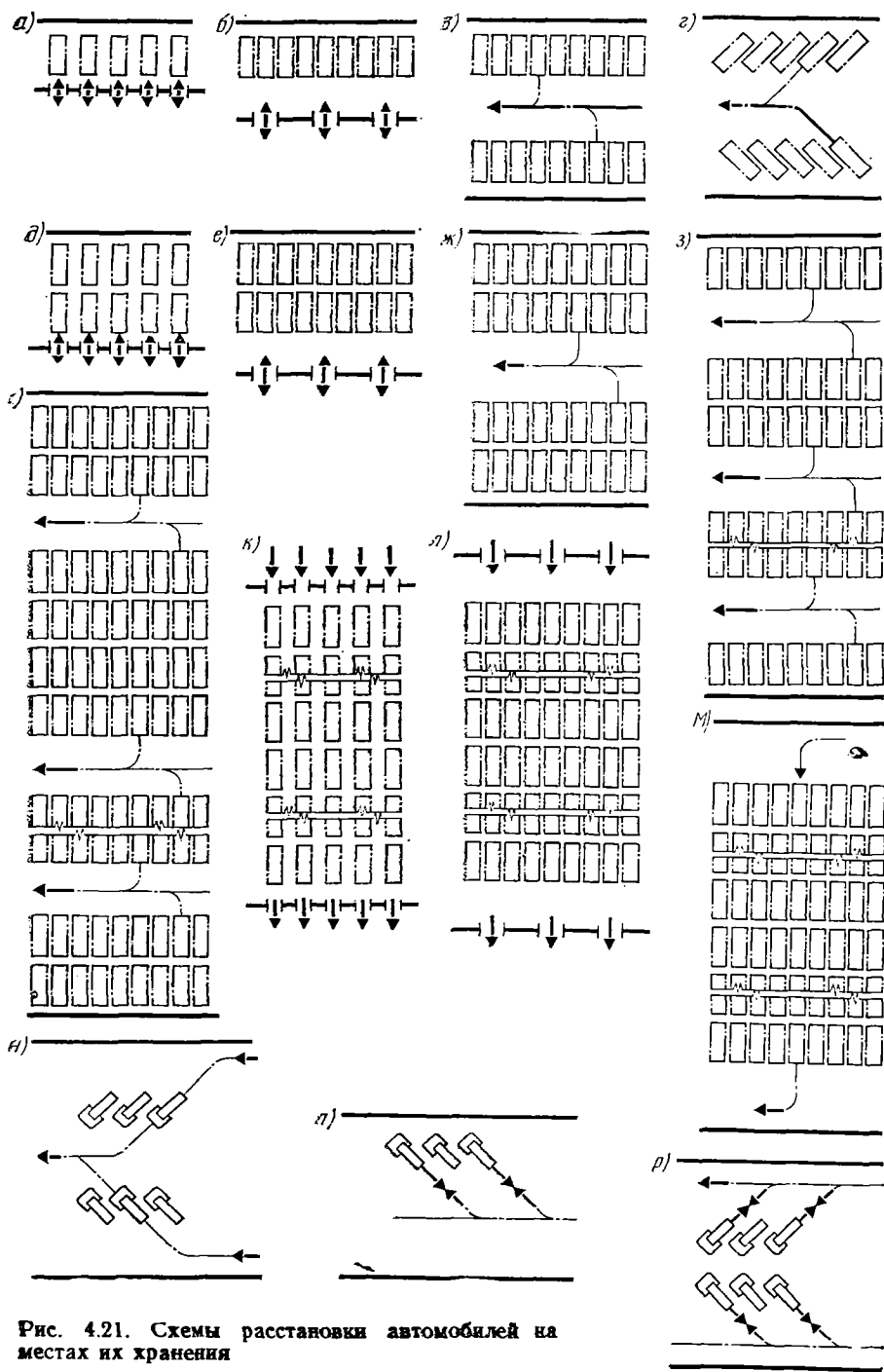


Рис. 4.21. Схемы расстановки автомобилей на местах их хранения

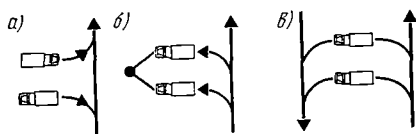


Рис. 4.22. Способы установки автомобиля на место хранения

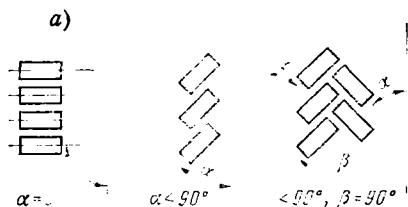


Рис. 4.23. Расстановка автомобилей относительно оси проезда

ная расстановка для автомобилей меньших размеров (*к*, *л* и *м*).

Однорядная расстановка обеспечивает независимый выезд с места всех автомобилей. При 2- и многорядной расстановках независимый выезд имеют автомобили только 1-го ряда. Прямоточная многорядная расстановка применяется, главным образом, для однотипного крупногабаритного подвижного состава (автобусов, автопоездов), особенно в тех случаях, когда их выпуск и возврат происходят по расписанию. Для автопоездов, состоящих из автомобиля-тягача и прицепа, тупиковая расстановка не допускается.

Для автопоездов в составе автомобиля-тягача и полуприцепа допускается также тупиковая расстановка под углом (*н*, *п* и *р*).

По наличию внутреннего проезда тупиковая и прямоточная расстановки в зависимости от того, входит или не входит в площадь помещения проезд, по которому движутся автомобили перед установкой на место хранения и после выезда с него, подразделяются на расстановку с внутренним проездом (*в*, *г*, *з*, *и*) и без внутреннего проезда (*а*, *б*, *д* и т. п.). Расстановка без проезда требует большого числа ворот, поэтому при суровом климате ее применение нецелесообразно. При прямоточной расстановке возможна комбинация этих двух разновидностей, когда автомобили имеют непосредственный въезд на места, а выезд с мест по проезду или наборот.

При тупиковой расстановке в помещениях заезд автомобиля обычно выполняется задним ходом, а выезд с места — передним (рис. 4.22, *а*), так как это требует меньшей площади и обеспечивает быстрый выезд. Возможен и другой вариант — заезд перед-

Помещения для хранения автомобилей допускается проектировать без естественного освещения или с недостаточным по биологическому действию естественным освещением.

По способу установки автомобиля на место хранения расстановка подразделяется на тупиковую и прямоточную, 1- и 2-рядную, с проездом и без проезда, 1- и 2-стороннюю, прямоугольную и косоугольную (рис. 4.21).

При тупиковой расстановке допускается не более двух, а при прямоточной — не более восьми рядов. В случаях одновременного хранения автомобилей различных категорий допускается 3-рядная тупиковая расстановка (схемы *е* и *ж*) или 10-рядная прямоточ-

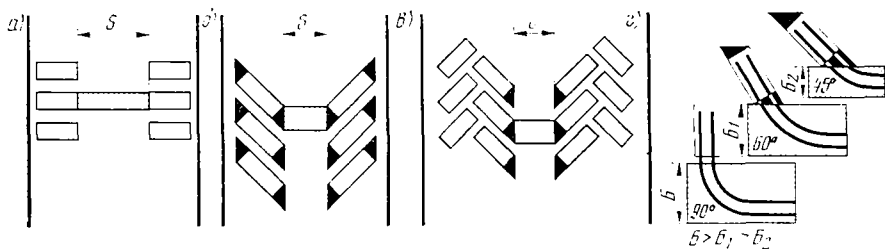


Рис. 4.24. К вопросу о зависимости площади проезда от способа расстановки (B , B_1 и B_2 — ширина проезда)

ним ходом, а выезд—задним. При тупиковой расстановке на открытой площадке при использовании средств облегчения пуска двигателей в холодное время автомобили обычно устанавливаются на место передним ходом (рис. 4.22, б).

Прямоточная расстановка (рис. 4.22, в) имеет преимущество перед тупиковой, поскольку она исключает применение заднего хода. Это преимущество становится особенно ощутимым с увеличением габаритных размеров подвижного состава и ухудшением его маневренности.

По углу расстановки автомобилей к оси внутреннего или наружного проезда расстановка подразделяется на прямоугольную (рис. 4.23, а) и косоугольную (рис. 4.23, б). При прямоугольной расстановке продольная ось автомобиля и ось проезда находятся под углом 90° , а при косоугольной этот угол составляет обычно от 30° до 60° . Разновидностью косоугольной расстановки является паркетная (см. рис. 4.23, в).

Прямоугольная расстановка (рис. 4.24, а) требует большей ширины проезда, чем косоугольная, однако по площади она экономичней косоугольной. Это объясняется тем, что при косоугольной расстановке возникает неиспользуемая площадь, замкнутая в треугольниках, образуемых перед автомобилем и позади него (на рисунках зачернены). Кроме того, при косоугольной расстановке хотя и сокращается ширина проезда, но увеличивается его длина, что в итоге дает приращение площади проезда (см. рис. 4.24, г).

С уменьшением угла расстановки увеличивается площадь треугольника и длина проезда, в результате чего общая площадь, несмотря на сокращение ширины проезда, возрастает (см. рис. 4.24, б).

При паркетной расстановке число треугольников уменьшается (см. рис. 4.24, в), благодаря чему по экономичности она занимает промежуточное значение между прямоугольной и косоугольной расстановками.

Прямоточная расстановка имеет преимущества перед косоугольной не только в отношении экономичности, но в отношении универсальности заезда (как передним так и задним ходом). При

Таблица 4.4. Рекомендуемые способы расстановки автомобилей при хранении

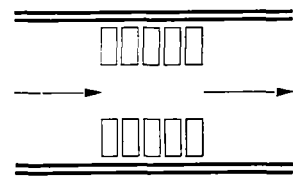
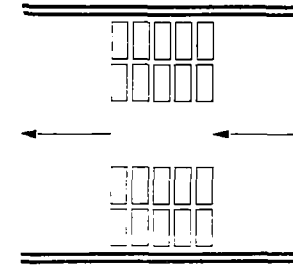
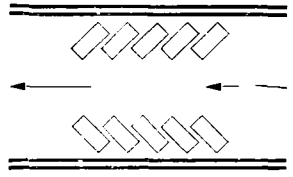
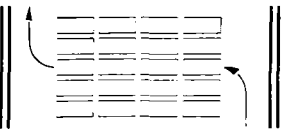
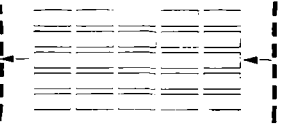
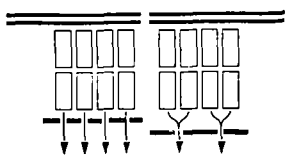
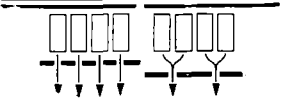
Схема расстановки	Применяемость схемы
	<p>Автомобили специального назначения и индивидуального или персонального пользования при любом числе мест</p>
	<p>Автомобили и автобусы общего пользования при числе не менее 50 мест</p>
	<p>Разнотипные автомобили, крупногабаритные автомобили и автобусы, автомобили индивидуального пользования при любом числе мест</p>
	<p>Крупногабаритные автомобили, автобусы регулярных сообщений, автомобили-такси. Число рядов условное, но не более восьми</p>
	<p>Автопоезда и сочлененные автобусы, число рядов условное, но не более восьми</p>

Схема расстановки	Применяемость схемы
	<p>Автомобили специального назначения и индивидуального или персонального пользования при числе не более 30 мест</p>
	<p>Автомобили и автобусы транспорта общего пользования и специального назначения не более 60 мест</p>

косоугольной расстановке в зависимости от направления движения и угла расстановки автомобиле-мест относительно оси проезда заезд производится только при движении машины передним или задним ходом.

Косоугольную расстановку часто применяют при кратковременном хранении легковых автомобилей на открытых уличных стоянках, при хранении крупногабаритного подвижного состава и при реконструкции автотранспортных предприятий при ограниченной ширине проезда.

Для автопоездов и отдельных прицепов, хранение которых осуществляется на открытых площадках, из-за сложности их маневрирования в основном применяют однорядную, преимущественно косоугольную расстановку (см. рис. 4.21, *н, п, р*).

Рекомендуемые способы расстановки автомобилей в помещениях для их хранения в зависимости от типа, назначения и числа автомобилей приведены в табл. 4.4.

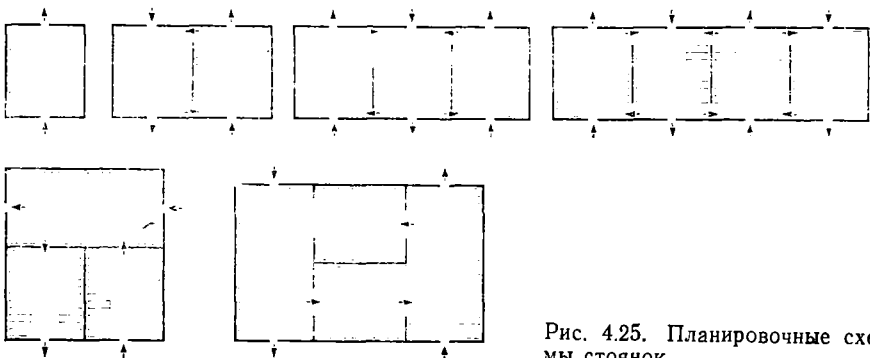
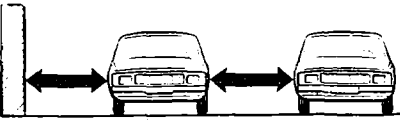
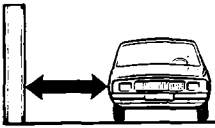
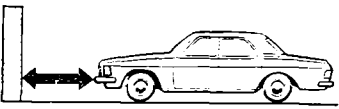
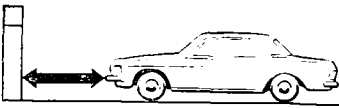
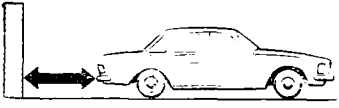
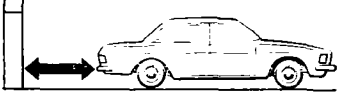
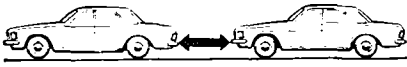


Рис. 4.25. Планировочные схемы стоянок

Таблица 4.5. Расстояние между автомобилями, а также между автомобилями и элементами зданий в зоне хранения, м

Схемы	Автомобили и конструкции здания, между которыми устанавливается расстояние	Категории автомобилей		
		I	II	III и IV
	Продольные стороны автомобилей; стена и автомобиль, стоящий параллельно стене	0,5	0,6	0,8
	Продольная сторона автомобиля и колонна (пилястра)	0,3	0,4	0,5
	Передняя сторона автомобиля и стена (ворота): при прямоугольной расстановке автомобилей	0,7	0,7	0,7
	при косоугольной расстановке автомобилей	0,5	0,5	0,5
	Задняя сторона автомобиля и стена (ворота): при прямоугольной расстановке автомобилей	0,5	0,5	0,5
	при косоугольной расстановке автомобилей	0,4	0,4	0,4
	Автомобили, стоящие один за другим	0,4	0,5	0,6

Примечания. 1. При механизированном прямолинейном перемещении автомобилей в помещении для хранения расстояния, указанные в таблице, допускается уменьшать, но не более чем в 2 раза.

2. При хранении автомобилей на открытых площадках и под навесами расстояния, указанные в таблице, увеличиваются для автомобилей на 0,1 м, а для автопоездов на 0,2 м. При оборудовании площадки устройствами для обогрева автомобилей эти расстояния должны назначаться с учетом габаритов и расположения указанных устройств.

Геометрические размеры стоянки при известном способе расстановки автомобилей определяются: числом автомобиле-мест хранения; габаритными размерами автомобилей (прицепов); величиной нормируемых расстояний между автомобилями, а также между автомобилями и элементами здания; шириной проезда, необходимого для маневрирования автомобилей при их установке на место хранения и выезда с него.

На геометрические размеры помещения стоянки значительное влияние оказывают колонны, несущие перекрытия. Сетка колонн зависит от величины перекрываемого пролета и конструкции перекрытия. Выбор той или иной сетки колонн определяется объемно-планировочным решением здания стоянки.

Планировочные схемы стоянок различные по числу секций и их расположению для однотипных автомобилей приведены на рис. 4.25.

Нормируемые расстояния от автомобиля до элементов здания в зонах хранения установлены СНиП II-93—74 (табл. 4.5) в зависимости от категории автомобилей.

Определение ширины проезда в зоне хранения (стоянки). Ширину проезда на стоянках закрытого типа и открытых площадках при проектировании можно определить графическим методом.

Ширина проезда на стоянках закрытого типа определяется исходя из следующих требований:

автомобиль должен въезжать на место задним ходом с одного разворота;

расстояние от движущегося автомобиля до стоящих на местах автомобилей или части здания должно быть не менее радиуса внутренней защитной зоны;

расстояние от движущегося автомобиля до противоположного ряда автомобилей или любого вида ограждения должно быть не менее внешней защитной зоны.

Ниже приведены размеры (в метрах) внешней (левая колонка) и внутренней (правая колонка) защитных зон в зависимости от длины автомобиля:

До 6 м	0,7	0,2
Свыше 6 до 8 м	0,8	0,3
» 8 м	1,0	0,4

Для определения графическим способом ширины проезда на стоянках закрытого типа (рис. 4.26) для случая выезда автомо-

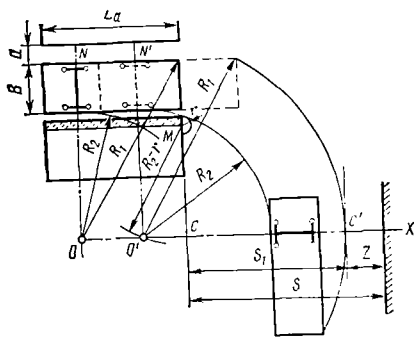


Рис. 4.26. Графическое определение ширины проезда на стоянке при выезде передним ходом

Билиа передним ходом в произвольном масштабе изображают в виде прямоугольников два рядом стоящих на требуемом расстоянии автомобиля. Принимают, что автомобиль, стоящий слева, выезжает в правую сторону. Пользуясь радиусами поворота R_1 или R_2 , определяют на прямой ON (продолжение оси заднего моста автомобиля) точку O — центр поворота автомобиля.

Далее автомобиль предварительно необходимо передвинуть несколько вперед в направлении его продольной оси до того момента, когда окружность, описываемая радиусом R_2 , будет касательной к окружности, описанной радиусом r из точки M . Для этого через точку O проводят прямую OX , параллельную продольной оси автомобиля, радиусом $R_2 - r$ с центром в точке M проводят дугу, которой пересекают прямую OX в точке O' . Точка O' и является искомым центром поворота при новом положении автомобиля, а прямая $O'N'$, параллельная прямой ON , соответствует новому положению заднего моста автомобиля. Зная это новое положение, можно нанести контуры автомобиля, а затем радиусом R_1 описать из точки O' окружность до пересечения последней в точке C' с прямой OX . Расстояние CC' является минимальной теоретически необходимой шириной проезда. Отложив на продолжении прямой OC' отрезок Z — ширину внешней зоны, получим величину S , т. е. полную ширину проезда. Последовательность построения не изменится, если автомобили в ряду расположены под углом к продольной оси проезда или если автомобиль разворачивается не вправо, а влево.

Ширину проезда при хранении на открытых площадках определяют с учетом следующих условий:

автомобили въезжают на место хранения передним или задним ходом;

при въезде на место или выезде с него допускается разворот автомобиля в проезде с однократным применением передачи заднего хода (при въезде передним ходом);

расстояние между автомобилем (при выезде или установке) и стоящими рядом автомобилями или ближайшими частями здания должно быть не меньше радиуса внутренней защитной зоны r (табл. 4.6);

Таблица 4.6. Ширина защитных зон при хранении автомобилей на открытых площадках, м

Зоны	Длина автомобиля, м		
	до 6	свыше 6 до 8	свыше 8
Внутренняя для: автомобилей	0,3	0,4	0,5
автопоездов	0,4	0,5	0,6
Внешняя для: автомобилей	0,8	0,9	1,1
автопоездов	0,9	1,0	1,2

расстояние от движущегося автомобиля до противоположного ряда автомобилей или любого вида ограждения должно быть не меньше внешней защитной зоны z (см. табл. 4.6).

При выезде автомобиля задним ходом положение центра поворота автомобиля O' (рис. 4.27) определяется пересечением дуги окружности, описанной из точки M радиусом R_1+r , и прямой OX .

Дальнейшее построение, вытекающее из условий допустимости применения заднего хода при въезде на место или выезде с него, ясно из рис. 4.26.

При въезде автомобиля на место стоянки задним ходом и выезде передним ходом метод построения такой же, как и в случае выезда автомобиля при хранении на стоянке закрытого типа.

Ширина проездов в помещениях для хранения подвижного состава и на открытых площадках в зависимости от способа установки автомобилей на места хранения, согласно ОНТП-АТП-СТО — 80, приведена в прил. 4.

Примеры планировочных решений зон хранения даны в гл. 5.

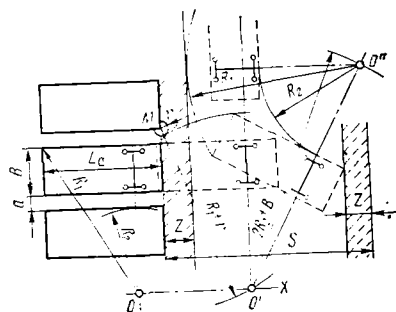


Рис. 4.27 Графическое определение ширины проезда на стоянке при выезде задним ходом

Глава 5

ПЛАНИРОВКА АВТОТРАНСПОРТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

5.1. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И ОБЩАЯ ПЛАНИРОВКА ПРОИЗВОДСТВЕННО-СКЛАДСКИХ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Под планировкой АТП понимаются компоновка и взаимное расположение производственных, складских и административно-бытовых помещений на плане здания или отдельно стоящих зданий (сооружений), предназначенных для ТО, ТР и хранения подвижного состава.

Разработка общего планировочного решения является наиболее сложным и ответственным этапом проектирования. Оптимально разработанная планировка АТП при прочих равных условиях способствует существенному повышению производительности труда.

Основные требования к планировке. Сложность разработки планировочного решения заключается в том, что на его выбор оказывает влияние большое число факторов:

назначение, величина и состав предприятия;

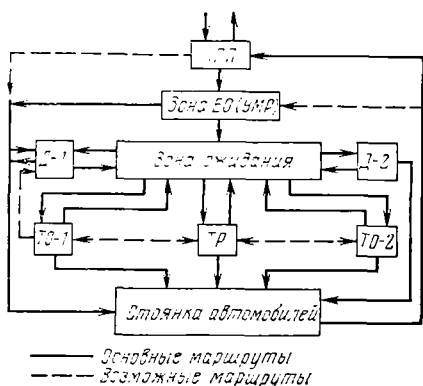


Рис. 5.1. Схема производственного процесса АТП

ровку АТП, имеется ряд общих положений и требований, которые следует учитывать при разработке планировочных решений. К ним прежде всего относятся требования, связанные с технологией и организацией производства ТО и ТР автомобилей на АТП (технологические требования):

взаимное расположение зон и участков в соответствии с технологическим процессом;

отсутствие в местах интенсивного движения автомобилей пересечений их потоков;

возможность в перспективе изменения технологических процессов и расширения производства без существенной реконструкции здания.

Технологической основой планировочного решения предприятия служит функциональная схема и график производственного процесса ТО и ТР автомобилей. Функциональная схема комплексного АТП показывает возможные пути прохождения автомобилем различных этапов производственного процесса (рис. 5.1). Количественную характеристику этого процесса, т. е. мощность суточных потоков, проходящих различные этапы производства (в единицах подвижного состава), отражает график производственного процесса (рис. 5.2). Схема и график способствуют рациональному размещению основных зон (хранения, ЕО, ТО-1, ТО-2 и ТР) и организации движения.

Как видно из представленной на рис. 5.1 схемы, при возвращении с линии автомобили проходят КПП и зону уборочно-моечных работ (УМР). Далее автомобили, нуждающиеся в ТО и ТР, направляются в соответствующие зоны, остальные — в зону хранения.

Если число автомобилей, возвращающихся с линии в единицу времени, больше пропускной способности зоны УМР, то часть автомобилей после КПП поступает в зону хранения или ожидания. Эти автомобили проходят УМР по мере ее освобождения.

численность, тип и характеристика подвижного состава; климатические условия; производственная программа и организация технологического процесса;

характеристика и размеры земельного участка; применяемые строительные конструкции и материалы.

В каждом конкретном случае выбору планировочного решения должны предшествовать анализ указанных факторов и их влияние на планировку АТП.

Несмотря на многообразие факторов, определяющих плани-

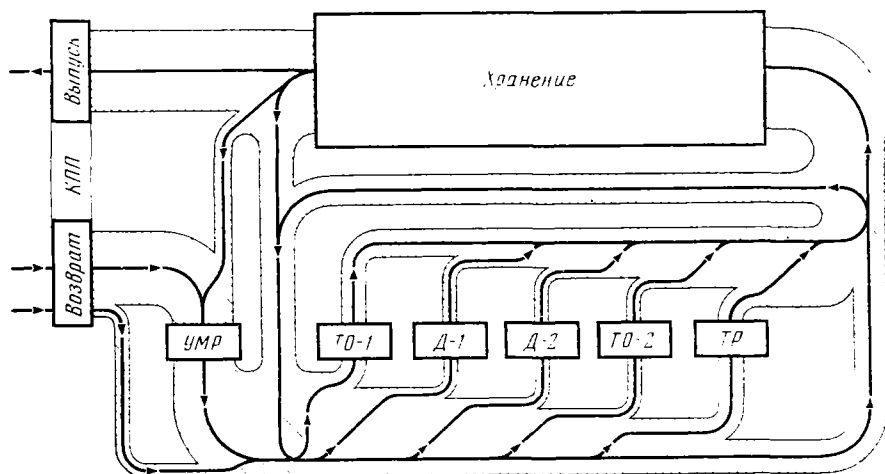


Рис. 5.2. График производственного процесса АТП

Как правило, пропускная способность зон ТО-1, ТО-2 и ТР также не позволяет принять на обслуживание все автомобили непосредственно после возвращения их с линии. Поэтому часть автомобилей ожидает ТО и ТР в зоне хранения или зоне ожидания. Из зоны хранения исправные автомобили через КПП выпускаются для работы на линии.

Схема технологического процесса и график определяют ряд технологических маршрутов, которые устанавливаются для авто-

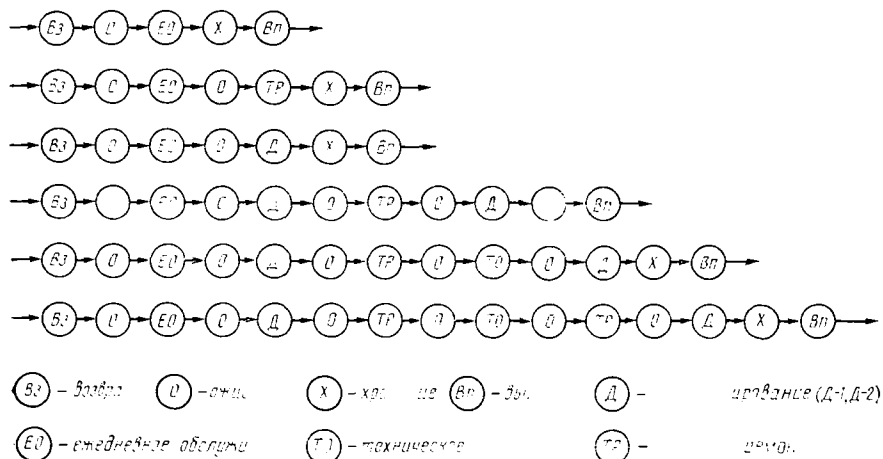


Рис. 5.3. Технологические маршруты (варианты)

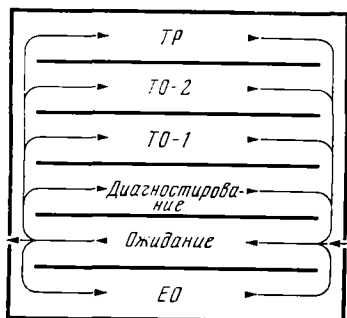


Рис. 5.4. Взаимное расположение производственных зон (вариант)

автомобиля. Однако, несмотря на случайный характер ожидания, рациональная планировка предприятия должна по возможности обеспечивать независимое прохождение автомобилем любого самостоятельного маршрута. Это достигается в первую очередь соответствующим взаимным расположением зон и организацией движения между ними (рис. 5.4). При этом расположение каждой зоны должно быть достаточно универсальным.

Так, например, зону диагностирования, а также зону текущего ремонта следует располагать так, чтобы автомобиль мог поступить в них из любой зоны и уйти из них в любую зону, как показано на рис. 5.3.

Существенное влияние на планировку предприятия оказывают конструктивная схема здания, противопожарные и санитарно-гигиенические требования, требования по охране окружающей среды и ряд других, связанных с отоплением, освещением, вентиляцией и пр.

Знание и учет основных факторов и требований, оказывающих влияние на планировку предприятия, во многом определяют качество разработки проектных решений.

Генеральный план. Генплан предприятия — это план отведенного под застройку земельного участка территории, ориентированный в отношении проездов общего пользования и соседних владений, с указанием на нем зданий и сооружений по их габаритному очертанию, площадки для безгаражного хранения подвижного состава, основных и вспомогательных проездов и путей движения подвижного состава по территории.

Генеральные планы разрабатываются в соответствии с требованиями СНиП II-89—80 «Генеральные планы промышленных предприятий», СНиП II-60—75* «Планировка и застройка городов, поселков и сельских населенных пунктов», СНиП II-93—74 «Предприятия по обслуживанию автомобилей» и ОНТП-АТП-СТО — 80.

мобилья в зависимости от его технического состояния, плана ТО и режима работы. Основные и наиболее часто возникающие варианты маршрутов приведены на рис. 5.3.

В этих маршрутах принципиально важным является необходимость ожидания автомобилем очереди перехода его от предыдущего этапа ТО или ТР к последующему, что является следствием неодинаковой потребности автомобиля в различных видах воздействия и неравномерности их поступления в те или иные зоны ТО и ТР. Поэтому практически необходимость ожидания возникает не всегда и не у каждого

При проектировании предприятия для конкретных условий данного города или другого населенного пункта разработке генерального плана предшествует выбор земельного участка под строительство, который имеет важное значение для достижения наибольшей экономичности строительства АТП и удобства его эксплуатации. Основными требованиями, предъявляемыми к участкам при их выборе, являются:

оптимальный размер участка (желательно прямоугольной формы с отношением сторон от 1:1 до 1:3);

относительно ровный рельеф местности и хорошие гидрогеологические условия;

близкое расположение к проезду общего пользования и инженерным сетям;

возможность обеспечения теплом, водой, газом и электроэнергией, сбросом канализационных и ливневых вод;

отсутствие строений, подлежащих сносу;

возможность резервирования площади участка с учетом перспективы развития предприятия.

Построение генерального плана во многом определяется объемно-планировочным решением зданий (размерами и конфигурацией здания, числом этажей и пр.), поэтому генплан и объемно-планировочные решения взаимосвязаны и обычно при проектировании прорабатываются одновременно.

Перед разработкой генплана предварительно уточняют перечень основных зданий и сооружений, размещаемых на территории предприятия, площади их застройки и габаритные размеры в плане.

Площади застройки одноэтажных зданий предварительно устанавливаются по их расчетным значениям (см. разд. 3.4). Окончательные значения площадей застройки принимаются на основе разработанных объемно-планировочных решений зданий, площадок для хранения подвижного состава и других сооружений. Для многоэтажных зданий предварительное значение площади застройки определяется как частное от деления расчетной площади на число этажей данного здания.

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

$$F_{\text{уч}} = 10^{-6} (F_{\text{з.пс}} + F_{\text{з.вс}} + F_{\text{от}}) K_{\text{з}}$$

где $F_{\text{з.пс}}$ — площадь застройки производственно-складских зданий, м²; $F_{\text{з.вс}}$ — площадь застройки вспомогательных зданий, м²; $F_{\text{от}}$ — площадь открытых площадок для хранения подвижного состава, м²; $K_{\text{з}}$ — плотность застройки территории, %.

Минимальная плотность застройки территории АТП, согласно СНиП II-89—90, принимается в зависимости от типа предприятия и числа автомобилей (см. с. 125).

В зависимости от компоновки основных помещений (зданий) и сооружений предприятия застройка участка может быть объеди-

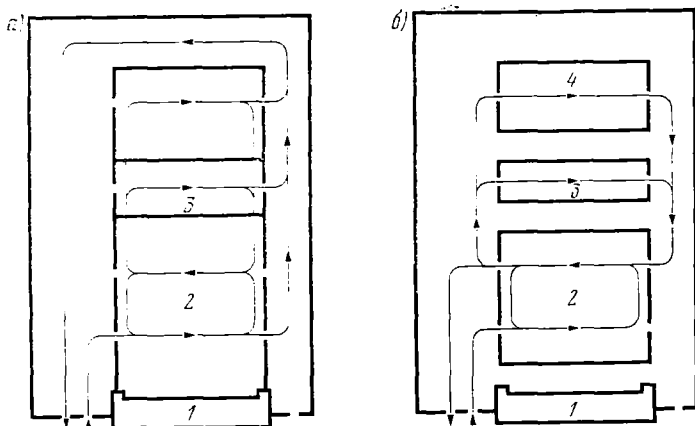


Рис. 5.5. Способы застройки земельного участка:
 1 — административный корпус; 2 — стоянка; 3 — зона ТО; 4 — зона ТР

ненной (блокированной) или разобщенной (павильонной). При объединенной застройке все основные производственные помещения располагаются в одном здании (рис. 5.5, а), а при разобщенной — в отдельно стоящих зданиях (рис. 5.5, б).

Блокированная застройка имеет преимущества перед павильонной по экономичности строительства, удобствам построения производственных процессов, осуществлению технологических связей и по организации движения.

К преимуществам второго способа застройки относятся уменьшение пожарной опасности и общее упрощение планировочного решения. Применение павильонной застройки целесообразно при наличии особо крупногабаритного подвижного состава, при сложном рельефе участка, стадийном развитии предприятия или при его реконструкции, а также в условиях теплого и жаркого климата.

В соответствии с основными направлениями технической политики в промышленном строительстве необходимо предусматривать максимальное блокирование зданий.

Согласно требованиям СНиП II-93—74, на АТП, подвижной состав которых состоит из автомобилей I, II или III категорий, все помещения должны, как правило, размещаться в одном здании. При подвижном составе IV категории предприятие может размещаться в нескольких зданиях.

Во всех других случаях проектирование отдельно стоящих зданий допускается только при надлежащем технико-экономическом обосновании нецелесообразности блокирования зданий. Мойку подвижного состава всех категорий допускается размещать в отдельно стоящих зданиях.

При размещении предприятия в нескольких зданиях разрывы между ними следует принимать минимально необходимыми для устройства проездов, тротуаров, прокладки инженерных коммуникаций, но не менее расстояний, обуславливающих противопожарные и санитарные требования (СНиП II-89—80).

Существенное значение имеет взаимное расположение производственных и вспомогательных (административно-бытовых) зданий. Последние, как правило, должны располагаться вблизи от главного входа на территорию АТП, т. е. со стороны основного подхода работающих.

Около вспомогательного здания следует предусматривать площадку для стоянки транспортных средств, принадлежащих работникам предприятия. Площадь стоянок принимают исходя из следующих нормативов: 10 автомобиле-мест на 100 работающих в двух смежных сменах; удельная площадь на один легковой автомобиль — 25 м², на мотоцикл — 5, на велосипед — 0,8 м².

Вспомогательные помещения, как правило, располагают в пристройках к производственным зданиям. Их можно размещать и в отдельно стоящих зданиях для уменьшения вредных воздействий производства. Однако при этом они должны соединяться с производственным корпусом отапливаемым коридором (галереей).

Здания и сооружения следует располагать относительно сторон света и преобладающих направлений ветров с учетом обеспечения наиболее благоприятных условий естественного освещения, проветривания площадки и предотвращения снежных заносов.

При разработке генеральных планов здания и сооружения с производственными процессами, сопровождающимися выделением в атмосферу дыма и пыли, а также с взрывоопасными процессами, необходимо располагать по отношению к другим зданиям и сооружениям с наветренной стороны. Склады легковоспламеняющихся и сгораемых материалов по отношению к производственным зданиям следует располагать с подветренной стороны. Здания, оборудованные светоаэрационными фонарями, желательно ориентировать таким образом, чтобы оси фонарей были перпендикулярны или находились под углом 45° к преобладающему направлению ветров летнего периода.

При размещении на территории АТП площадок для открытого хранения подвижного состава расстояния от них до зданий и сооружений принимаются по СНиП II-93—74 в зависимости от степени огнестойкости зданий и сооружений.

При размещении зданий необходимо учитывать рельеф местности и гидрогеологические условия. Рациональное расположение зданий должно обеспечивать выполнение минимального объема земляных работ при планировке площадки. Так, здания прямоугольной конфигурации в плане, как правило, должны размещаться таким образом, чтобы длинная сторона здания была распо-

жена перпендикулярно направлению уклона на территории площадки.

Движение автомобилей по территории предприятия рекомендуется предусматривать одностороннее кольцевое, обеспечивающее отсутствие встречных потоков и пересечений.

Ширина проезжей части наружных проездов должна быть не менее 3 м при одностороннем и не менее 6 м при двустороннем движении.

Исходя из противопожарных требований ко всем зданиям предприятия должен обеспечиваться подъезд пожарных автомобилей: с одной стороны — при ширине здания до 18 м, с двух сторон — при ширине здания свыше 18 до 100 м и со всех сторон при ширине здания более 100 м.

Предприятия, где предусматриваются более 10 постов обслуживания или хранение более 50 автомобилей, должны иметь не менее двух въездов (выездов) на территорию.

Ворота для въезда на предприятие или выезда необходимо располагать с отступом от красной линии, равным не менее длины основной модели обслуживаемых автомобилей. При расстоянии между воротами менее 30 м въезд на предприятие должен предшествовать выезду, считая по направлению движения на проезжей части дороги со стороны предприятия. При размещении АТП на участке, ограниченном двумя дорогами общего пользования, ворота следует располагать со стороны дороги с меньшей интенсивностью движения.

Минимальное расстояние (в метрах) от края проезжей части дороги до наружной стены здания следует принимать:

При отсутствии въезда в здание и его длине не более 20 м	1,5
То же, при длине здания более 20 м	3
При въезде в здание электротележек, погрузчиков и двухосных автомобилей	8
То же, трехосных автомобилей	12

Минимальное расстояние от края проезжей части дороги до ограждения территории предприятия и открытых площадок — 1,5 м.

При разработке генерального плана необходимо предусматривать благоустройство территории предприятия, сооружение спортивных площадок, озеленение. Площадь озеленения должна составлять не менее 15% площади предприятия при плотности застройки менее 50% и не менее 10% при плотности более 50%.

Основными показателями генерального плана являются площадь и плотность застройки, коэффициенты использования и озеленения территории.

Площадь застройки определяется как сумма площадей, занятых зданиями и сооружениями всех видов, включая навесы, открытые стоянки автомобилей и складов, резервные участки, намеченные в соответствии с заданием на проектирование. В площадь застройки не включаются площади, занятые отмест-

ками, тротуарами, автомобильными дорогами, открытыми спортивными площадками, площадками для отдыха, зелеными насаждениями, открытыми стоянками автомобилей индивидуального пользования.

Плотность застройки предприятия определяется отношением площади застройки к площади участка предприятия. Ниже дана минимальная плотность застройки (в процентах) предприятий автомобильного транспорта в соответствии с требованиями СНиП II-89—80.

Грузовые АТП на 200 автомобилей при независимом выезде:	
100% подвижного состава	45
50% » » »	51
Грузовые АТП на 300 и 500 автомобилей при независимом выезде:	
100% подвижного состава	50
50% » » »	55
Автобусные АТП на:	
100 автобусов	50
300 »	55
500 »	60
Таксомоторные парки на:	
300 автомобилей	52
500 »	55
800 »	56
1000 »	58
Базы централизованного технического обслуживания на 1200 автомобилей	45
Станции технического обслуживания автомобилей на:	
5 постов	20
10 »	28
25 »	30
50 »	40

Указанную плотность застройки допускается уменьшать, но не более чем на 10% при наличии соответствующих технико-экономических обоснований, в том числе при расширении и реконструкции предприятия.

Коэффициент использования территории определяется отношением площади, занятой зданиями, сооружениями, открытыми площадками, автомобильными дорогами, тротуарами и озеленением, к общей площади предприятия.

Коэффициент озеленения определяется отношением площади зеленых насаждений к общей площади предприятия.

Объемно-планировочное решение зданий. Представляет собой сочетание планировочного решения с конструкцией здания.

Основные требования к производственным зданиям. Объемно-планировочное решение здания подчинено его функциональному назначению и разрабатывается с учетом климатических условий, современных строительных требований, необходимости максимальной блокировки зданий, необходимости обеспечения возможности изменения технологических процессов и расширения производства без существенной реконструкции здания, требований по

охране окружающей среды, противопожарных и санитарно-гигиенических требований, а также ряда других, связанных с отоплением, энергоснабжением, вентиляцией и пр.

Важнейшим из этих требований является индустриализация строительства, предусматривающая монтаж здания из сборных унифицированных, в основном железобетонных конструктивных элементов (фундаментные блоки, колонны, балки, фермы и пр.), изготовляемых индустриальным способом. Для индустриализации строительства необходима унификация конструктивных элементов в целях ограничения номенклатуры и числа типоразмеров изготовляемых элементов. Это обеспечивается конструктивной схемой здания на основе применения унифицированной сетки колонн, которые служат опорами покрытия или междуэтажного перекрытия здания.

Сетка колонн измеряется расстояниями между осями рядов в продольном и поперечном направлениях; меньшее расстояние называют шагом колонн, а большее — пролетом. Размеры пролетов и шаг колонн, как правило, должны быть кратны 6 м. В виде исключения при должном обосновании допускается принимать пролеты 9 м.

Одноэтажные производственные здания АТП в основном проектируются каркасного типа с сеткой колонн 18×12 и 24×12 м. Применение сетки колонн с шагом 12 м позволяет лучше использовать производственные площади и на 4—5% снизить стоимость строительства по сравнению с аналогичными зданиями с шагом колонн 6 м.

Для многоэтажных зданий в настоящее время железобетонные строительные конструкции разработаны для сеток колонн 6×6 , 6×9 , 6×12 и 9×12 м. При этом на верхнем этаже допускается укрупненная сетка колонн (18×6 и 18×12 м). Многоэтажные здания с более крупной сеткой колонн требуют применения индивидуальных конструкций, что в определенной мере сдерживает более широкое применение многоэтажных АТП как для легковых, так и для грузовых автомобилей.

Высота помещений, т. е. расстояние от пола до низа конструкций покрытия (перекрытия) или подвесного оборудования принимается с учетом обеспечения требований технологического процесса, требований унификации строительных параметров зданий и размещения подвесного транспортирующего оборудования (конвейеры, тали и пр.).

При отсутствии подвесных устройств высота производственных помещений исчисляется от верха наиболее высокого автомобиля в рабочем его положении плюс не менее 0,2 м до выступающих элементов покрытия или перекрытия, но не менее 2,8 м. Высота производственных помещений, в которые автомобили не въезжают, также должна быть не менее 2,8 м.

Высота помещений для постов ТО и ТР в зависимости от типа подвижного состава, обустройства постов и подвесного оборудования приведена в табл. 5.1.

Таблица 5.1. Высота помещений для постов ТО и ТР по ОНТП-АТП-СТО—80, м

Подвижной состав	Помещения				оборудованные мостовым краном
	не оборудованные краном		оборудованные подвесным краном		
	Посты на подъемниках	Посты на канавах с моно-рельсом	Посты на подъемниках	Посты на канавах	
Легковые автомобили	3,6	3,6	4,8	3,6	—
Автобусы	4,8	4,8	—	—	—
Грузовые автомобили грузо-подъемностью, т:					
от 0,3 до 3,0	3,6	4,2	6,0	4,8	—
» 3,0 » 5,0	4,2	4,8	6,0	6,0	—
» 5,0 и более	6,0	6,0	7,2	6,0	—
Автомобили-самосвалы грузо-подъемностью, т:					
до 5	4,8	4,8	6,0	6,0	—
от 5 » 12	6,0	6,0	7,2	7,2	—
» 27 » 40	—	—	—	—	12,0

Высоту помещений на одноэтажных стоянках следует принимать на 0,2 м более высоты наиболее высокого автомобиля, хранящегося в помещении, но во всех случаях не менее 2 м. Однако фактически высоту помещений стоянок в одноэтажном здании исходя из требований унификации строительных элементов принимают 3,6 м при пролетах 12 м, и 4,8 м—при пролетах 18 и 24 м.

Высота этажей многоэтажных зданий (от отметки чистого пола до отметки чистого пола следующего этажа) принимается 3,6 или 4,8 м.

Как для одноэтажных, так и многоэтажных зданий в отдельных случаях и при должном обосновании допускается применение других строительных конструкций.

Несмотря на многие преимущества унифицированного строительства, применение для всего здания какой-либо единой стандартной сетки колонн не всегда обеспечивает рациональное планировочное решение, вызывая в ряде случаев ухудшение условий маневрирования подвижного состава, недостаточное использование полезной площади, наличие технологических неудобств и усложнение планировки.

Для помещений постов ТО и ТР, а также мест хранения, в которых происходит движение автомобилей, их маневрирование и установка, необходимо иметь свободное от колонн пространство, что можно обеспечить крупноразмерной сеткой. Для производственных участков и технических помещений целесообразна мелкоразмерная сетка колонн.

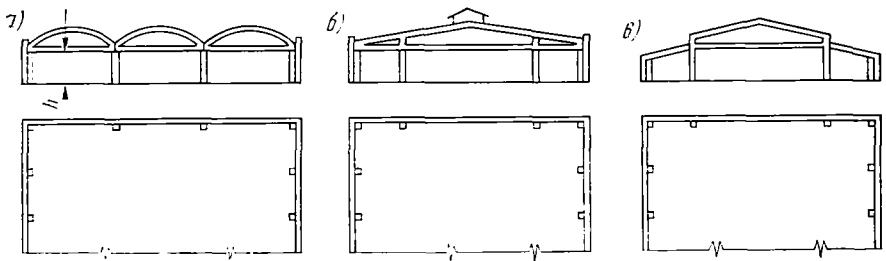


Рис. 5.6. Схемы конструкций производственных зданий АТП

В зонах ТО и ТР, особенно, где применяется подвесное оборудование, требуемая высота помещений значительно больше, чем для других производственных помещений и помещений для хранения автомобилей.

Таким образом, указанные группы помещений предъявляют различные требования к сетке колонн и высоте здания. При этом объемно-планировочное решение здания, удовлетворяющее одну группу помещений (зоны ТО и ТР), будет малоудобным для второй группы (производственные участки и зоны хранения). Поэтому в ряде случаев закономерно применение в одном здании двух сеток колонн одна для помещений, в которых находятся автомобили, а другая — для всех прочих.

Наиболее простой и экономичной конструктивной схемой здания является схема с одинаковыми пролетами и высотой (рис. 5.6, а). Применение такой унифицированной схемы позволяет снизить затраты и сократить сроки строительства. Кроме того, единая высота здания позволяет при необходимости производить перепланировку помещений с меньшими затратами. Однако с технологической точки зрения, эта схема имеет и ряд недостатков: большую глубину и высоту производственных участков, отсутствие верхних фонарей дневного света.

В некоторой степени отмеченные недостатки устраняются применением схемы (рис. 5.6, б), при которой пролеты имеют переменный размер, а центральный пролет оборудуется зенитным фонарем. Так же, как и по схеме рис. 5.6, а, здание имеет одинаковую высоту и является относительно простым по конструкции.

В ряде случаев исходя из технологических соображений используют схему, в которой применяются центральный пролет и боковые с разной высотой (рис. 5.6, в). За счет перепада высот здесь возможно и естественное освещение.

Для многоэтажных стоянок автомобилей при выборе сетки колонн необходимо учитывать, что сокращение числа колонн улучшает условия маневрирования и повышает эффективность использования площади. Однако это требует увеличения шага колонн, что приводит к увеличению размера перекрытия и высо-

ты этажа, а следовательно, — к увеличению длины рампы. Удовлетворительным считается такой шаг колонн, при котором между ними можно установить не менее трех автомобилей.

Объемно планировочное решение многоэтажных зданий базируется на двух типах зданий — смешанной и единой этажности (рис. 5.7). Многоэтажная часть здания предназначена для помещений хранения автомобилей, а одноэтажная часть — для производственных помещений. При этом одноэтажная часть может быть пристроена к многоэтажной с одной или нескольких сторон.

Односторонняя пристройка по сравнению с многосторонней обеспечивает наибольшие технологические удобства и относительную простоту здания, но в архитектурном отношении уступает им.

Здания единой этажности в градостроительном и, в частности, архитектурном, конструктивном и экономическом отношении обладают явными преимуществами по сравнению с зданиями смешанной этажности, но в технологическом отношении значительно уступает им. Здания единой этажности целесообразно использовать для стоянки автомобилей.

Вспомогательные помещения. Административно-бытовые, общественные и другие помещения могут размещаться в отдельном здании или в корпусе, примыкающем к производственным помещениям. В основу планировки отдельно стоящих и пристроенных вспомогательных помещений положена сетка колонн $(6+6) \times 6$, $(6+3+6) \times 6$ и $(6+6+6) \times 6$ м с высотой этажей 3,0 или 3,3 м при числе этажей не более четырех.

Отдельно стоящие здания (рис. 5.8, а) ухудшают связи между помещениями предприятия и вызывают необходимость дублирования бытовых и других помещений.

При блокированной застройке применяют различные варианты расположения вспомогательных помещений (рис. 5.8, б—д). Вариант г имеет некоторые преимущества перед отдельно стоящим корпусом за счет обеспечения связи с основным зданием. Вариант б, кроме недостатков, присущих вообще пристройкам, сокращает периметр наружных стен основного здания предприятия.

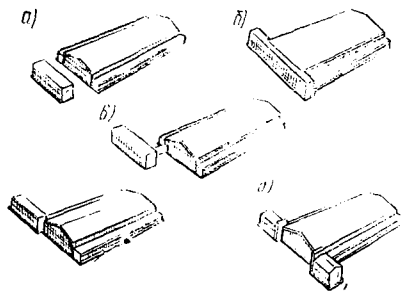


Рис. 5.8. Варианты расположения вспомогательных помещений

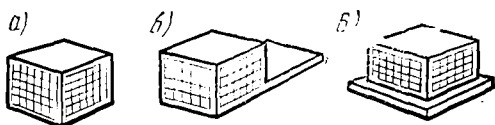


Рис. 5.7. Примеры объемно-планировочных решений многоэтажных зданий:

а — здание единого объема (этажности); б, в — здания смешанной этажности

При этом, если корпус примыкает к производственным помещениям, то ограничивается возможность их рациональной планировки с точки зрения обеспечения естественного освещения. При примыкании корпуса к зоне стоянки эти факторы значения не имеют.

Недостаток варианта *д* заключается в разделении помещений на две части. Следствием этого являются сокращение возможностей перспективного использования помещений в случае изменения потребности в них и неудобство связей между пристройками. К преимуществам этого варианта следует отнести возможность более выразительного архитектурного оформления фасада застройки в целом. Наилучшим и наиболее современным является вариант *в*.

Технико-экономический анализ вариантов показывает, что разница в стоимости строительства по вариантам небольшая — в пределах $\pm 10\%$. Поэтому предпочтение следует отдавать варианту, наиболее соответствующему эксплуатационным и градостроительным требованиям в каждом конкретном случае проектирования.

Противопожарные требования. К основным противопожарным требованиям относится степень огнестойкости зданий и сооружений, которая зависит от степени взрывной и пожарной опасности производств, размещаемых на проектируемом предприятии. Все участки АТП по взрывопожарной и пожарной опасности подразделяются на пять категорий производств в зависимости от их характеристики и принимаются по действующим Перечням, утверждаемым министерствами автомобильного транспорта и другими ведомствами.

Требуемая степень огнестойкости здания, его этажность и наибольшая допустимая площадь этажа между противопожарными стенами в зависимости от категории размещаемых в здании производств принимаются в соответствии с требованиями СНиП II-90—81 «Производственные здания промышленных предприятий».

При размещении участков с производственными процессами А, Б и В в отдельных помещениях их следует отделять от других помещений несгораемыми перегородками с пределом огнестойкости не менее 0,75 ч. В местах проемов-перегородок (внутренних стенах) помещений с производственными процессами категории А и Б должны устраиваться тамбур-шлюзы из несгораемых материалов.

Санитарно-гигиенические требования. При проектировании предприятий должны соблюдаться обусловленные санитарными требованиями следующие минимальные допустимые показатели помещений:

Объем на одного работающего в производственных помещениях, м ³ /чел.	15
Площадь на одного работающего, м ² /чел.:	
производственные помещения	4,5
административно-канторские помещения	4,0
помещения для учебных занятий	1,75

Компоновка производственно-складских помещений. Планировка (компоновка) производственно-складских помещений предприятия производится с учетом: требований, обуславливающих рациональное взаиморасположение производственных зон, участков и складов; противопожарных и санитарных требований, связанных с размещением взрыво- и пожароопасных производств; основных положений по унификации объемно-планировочных решений зданий (конфигурация здания в плане, сетка колонн, направление пролетов и пр.).

Разработка планировки производственного корпуса автотранспортного предприятия выполняется в следующей последовательности:

уточняется состав производственных зон, участков и складов, размещаемых в данном здании;

определяется общая площадь здания (на основании расчетов по методике, изложенной в разд. 3.4);

выбирается сетка колонн, строительная схема и габаритные размеры здания с учетом требований по унификации объемно-планировочных решений;

на принятой строительной схеме прорабатываются варианты компоновочных решений производственного корпуса. При этом используются укрупненные проработки планировочных решений отдельных зон и участков (см. гл. «Технологическая планировка производственных зон и участков»).

При размещении предприятия в нескольких зданиях желательно применять одну сетку колонн и одинаковую конструктивную схему для всех проектируемых зданий. Это позволит сократить число типоразмеров строительных конструкций и тем самым обеспечить лучшие условия для строительства автотранспортного предприятия.

У зданий, имеющих в плане прямоугольную форму, целесообразно выдерживать соотношение длины и ширины в пределах 1,5—2.

При планировке площади помещений отдельных участков, складов и других помещений могут несколько отличаться от расчетных: для помещений площадью до 100 м² допускается отклонение $\pm 20\%$, а для помещений более 100 м² $\pm 10\%$.

Принимаемое решение (выбор варианта компоновки производственного корпуса) исходя из технологических требований оценивается соответствующими технико-экономическими показателями (см. разд. 5.3).

В окончательном виде принятые решения должны основываться на анализе и сопоставлении приведенных затрат, учитывающих как стоимость строительства, так и затраты на эксплуатацию автотранспортного предприятия.

Требования к расположению помещений. Взаимное расположение производственных помещений в плане здания зависит от

их назначения, производственных связей, технологический характеристики выполняемых в них работ (однородны или неоднородны), строительных, санитарно-гигиенических и противопожарных требований.

В общем планировочном решении основными являются помещения для постов ТО и ТР, которые специализируются по видам воздействий и назначению постов.

Расположение зон ТО и ТР определяется схемой и графиком производственного процесса. Зоны следует располагать так, чтобы пути движения подвижного состава были кратчайшими и исключали затруднения при его маневрировании. Так, например, желательно предусматривать прямой (без маневрирования) въезд автомобилей в зону ЕО (уборочно-моечных работ) и оттуда после обслуживания на стоянку, не прибегая к выезду из здания (в случае, когда зона ЕО и стоянка расположены в одном корпусе).

Расположение зон должно обеспечивать как последовательное прохождение автомобилями различных видов ТО, диагностирования и ТР (например: ЕО—ТО-1; ЕО—ТО-2; ЕО—Д-1; ЕО—Д-2; ЕО—ТР; ЕО—ТО-1—ТР; ЕО—ТО-2—ТР), так и независимое. При блокировании помещений в одном здании указанные связи осуществляются через помещения хранения или посты ожидания (подпора), расположенные в соответствующих зонах.

При размещении предприятия в двух зданиях, из которых одно предназначается для хранения подвижного состава, а другое—для производства ТО и ТР, исходя из условий рациональной организации движения, помещения для ЕО рекомендуется располагать в первом из них. При расположении производственных помещений в двух зданиях, в одном из них целесообразно проводить ЕО, а в другом—ТО и ТР. Если хранение подвижного состава или его части происходит в общем здании с производственными помещениями, то помещение для ЕО и ТО-1 следует располагать смежно со стоянкой, обеспечивая при этом возможность сообщения между ними через стоянку. При этом, если стоянка автомобилей служит также и местом ожидания ими своей очереди обслуживания и ремонта, то необходимо предусматривать внутренние проезды автомобилей.

При отсутствии в здании помещения для хранения автомобилей поточные линии ЕО, ТО-1 и ТО-2 должны иметь подпорные посты.

Одиночные посты и поточные линии диагностирования следует располагать так, чтобы после них автомобили могли проезжать в любую производственную зону непосредственно или через стоянку.

Зона постов ТР по характеру производственного процесса должна быть непосредственно связана со всеми вспомогательными производственными участками, которые обычно располагаются смежно с зоной ТР по периметру здания.

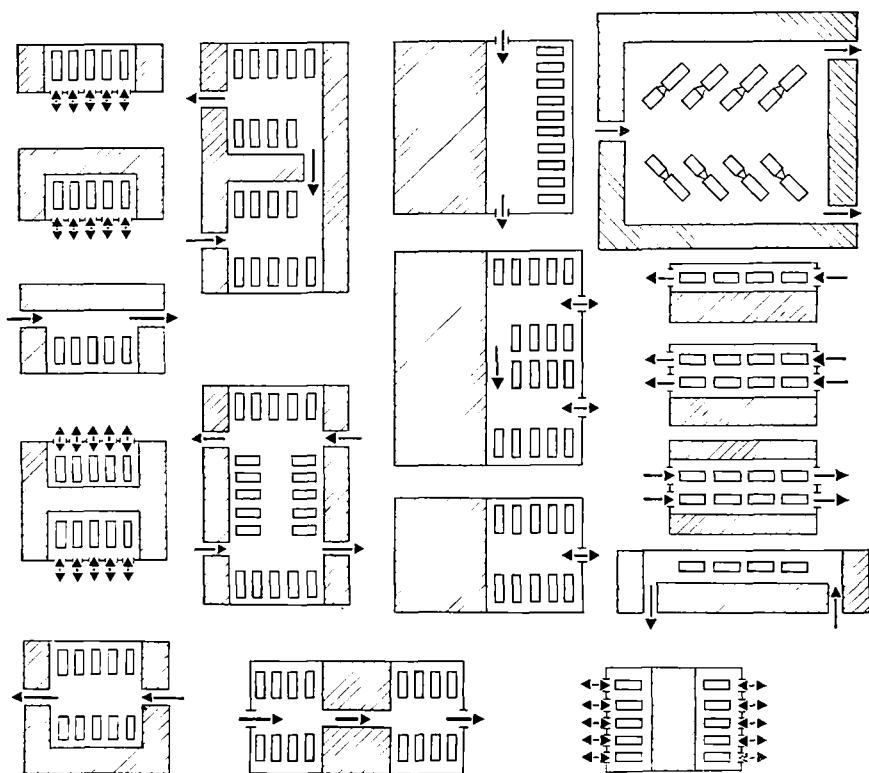


Рис. 5.9. Варианты расположения постов и производственных помещений (последние заштрихованы)

В общем планировочном решении возможны различные варианты расположения постов ТО и ТР, а также помещений производственных участков (рис. 5.9). Расположение производственных участков и складов определяется их технологическим тяготением к основным зонам ТО и ТР.

Так, вблизи зон ЕО располагаются помещения для насосной, обтирочных материалов и сушки спецодежды, вентиляционные камеры, аппаратная (пульт управления), очистные сооружения. К постам (линиям) ТО-1 и ТО-2 тяготеют помещения для карбюраторных, аккумуляторных электротехнических и шиномонтажных работ, а также склад масел (табл. 5.2).

Однородный характер отдельных видов работ, выполняемых в производственных участках, позволяет выделить их в определенные группы (рис. 5.10). При планировке необходимо исходить из целесообразной блокировки помещений в пределах этих групп.

Таблица 5.2. Основные и тяготеющие к ним вспомогательные производственные помещения

Воздей-ствия	Способы производства	Основные помещения зон ТО и ТР	Тяготеющие вспомогательные производственные помещения
ЕО	Одиночные посты, поточные линии	Отдельное помещение	Помещение для насосной, обтирочных материалов и для сушки спецодежды
Д-1 и Д-2	Одиночные посты	Отдельное помещение или общее с постами ТО и ТР	Помещения для операторской и диспетчерской отдела управления производством
ТО-1	Поточные линии Одиночные посты	Отдельное помещение Помещение общее с постами ТО-2	То же Помещения для карбюраторных, аккумуляторных, электротехнических, шиномонтажных работ и для хранения масел
ТО-2	Поточные линии Одиночные посты	Отдельное помещение Помещение общее с постами ТР	Те же помещения, что и для ТО-1, а также помещения для агрегатных, жестяничных, сварочных работ и для хранения запасных частей и агрегатов
ТР	Универсальные посты	Помещение отдельное или общее с одиночными постами ТО-2	Те же помещения, что для ТО-2, а также помещение для механических, кузнечных, рессорных, кузовных, обойных, малярных работ и для хранения материалов и инструмента
	Специализированные посты	Отдельное помещение	Помещения для работ, соответствующие специализации постов

Кузнечно-рессорный, медницкий и сварочный участки располагают обычно смежно, изолируя их от остальных помещений негоряемыми стенами. Малярный, деревообрабатывающий, обойный, жестяничный участки кузовного комплекса по условиям технологического процесса также размещают смежно. При этом малярный и деревообрабатывающий участки размещают так, чтобы была возможность свободного въезда в них из зоны ТР без больших маневров автомобиля или непосредственно с территории предприятия. Механический и агрегатный участки целесообразно группировать вместе рядом со складами запчастей, агрегатов и материалов. Смежно с механическим и агрегатным участками рекомендуется размещать инструментально-раздаточную кладовую. Шиномонтажный участок располагается смежно со складом шин и постами для перестановки колес.

В многоэтажных зданиях, когда невозможно разместить все производственные помещения на первом этаже, их следует располагать в вышележащих этажах или на антресолях. В первую очередь это относится к помещениям для электротехнических,

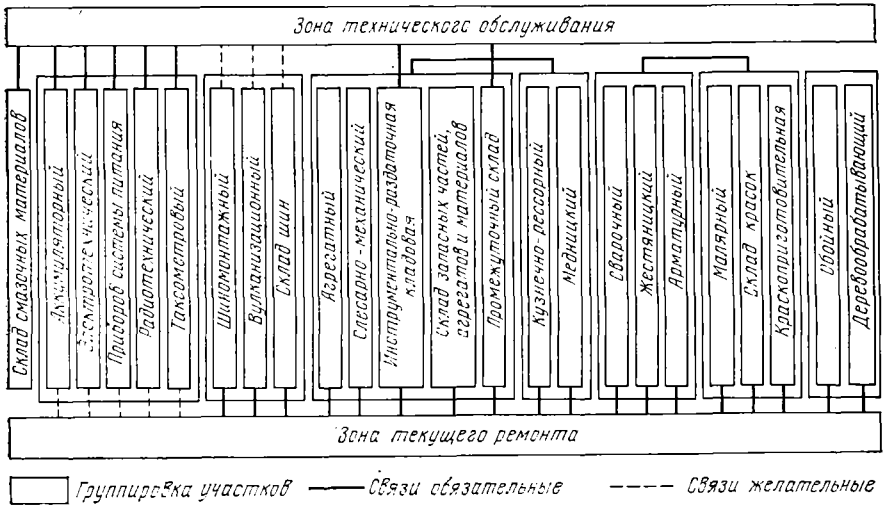


Рис. 5.10. Группирование производственных участков и их связи с основными производственными зонами

карбюраторных и обойных работ и во вторую — для механических и агрегатных работ, а также, частично, для склада запасных частей. Взрывоопасные производства (малярный участок, зарядная аккумуляторных батарей и др.) следует размещать на верхних этажах.

Непосредственное сообщение между производственными помещениями следует предусматривать для: помещений шиномонтажных и вулканизационных работ со складом шин; аккумуляторных участков с помещением для заряда аккумуляторов (через тамбур-шлюз); насосной для масел со складом смазочных материалов.

По противопожарным требованиям не допускается непосредственное сообщение стоянки автомобилей (зоны хранения) с участками: аккумуляторным, вулканизационным, сварочным, медницким, деревообрабатывающим, обойным, малярным, а также со складом масел.

Помещения, в которых выполняют работы по топливной аппаратуре и другие, требующие естественного освещения, следует располагать по наружному периметру здания. Аналогично рекомендуется располагать тупиковые посты, оборудованные каннами и подъемниками.

При размещении санузлов и курительных необходимо учитывать, что расстояние от них до наиболее удаленных рабочих мест должно быть не более 75 м.

Организация движения. Важным элементом планировки производственных помещений является схема организации движения

автомобилей, которая зависит от расположения зданий и сооружений АТП, числа и расположения постов ТО и ТР. Наибольшие удобства и безопасность обеспечиваются при одностороннем движении между зонами и участками, что исключает возможность встречных и пересекающихся потоков автомобилей.

Ворота. Число ворот в здании для въезда (въезда), расположенных в первом или цокольном (подвальном) этажах, должно приниматься в зависимости от числа автомобилей в помещении: до 25 машин — одни ворота, от 25 до 100 — двое ворот, а более 100 — дополнительно одни ворота на каждые 100 автомобилей.

Число наружных ворот для въезда автомобилей из отдельных помещений (кроме помещений с одними воротами) допускается уменьшать на одни ворота при условии возможности въезда наружу через смежные помещения.

В многоэтажных зданиях АТП и в зданиях с подземными ярусами для въезда и въезда автомобилей со второго и вышерасположенных этажей (первого и нижерасположенных ярусов) дополнительно к числу ворот первого этажа должны предусматриваться одни ворота на каждую полосу движения по рампам и на каждые два стационарных лифта.

Наружные ворота необходимо предусматривать в помещениях для малярных и сварочных работ, а также в помещении склада запасных частей и агрегатов, если они не обеспечены удобным **внутренним подъездом.**

5.2. ПРИМЕРЫ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ

Приводимые примеры проектных решений АТП заимствованы в основном из практики современного автотранспортного строительства. Эти примеры дают представление о типовых и индивидуальных проектах АТП, различных по своему назначению и мощности.

Грузовые АТП. Преобладающим типом подвижного состава на автомобильном транспорте являются грузовые автомобили, поэтому наибольшее развитие получило строительство предприятий грузового транспорта и в первую очередь комплексных АТП с числом автомобилей от 100 до 500 с открытыми стоянками. В большинстве случаев строительство этих предприятий осуществляется по типовым проектам Гипроавтотранса.

В ряде случаев проекты разрабатываются с учетом хранения автомобилей на закрытых стоянках. Примером такого решения является типовая проект АТП на 150 грузовых автомобилей средней грузоподъемности и 75 прицепов и полуприцепов для холодного макроклиматического района с суровыми климатическими условиями (рис. 5.11).

Особенностью данной планировки являются выделение работ ЕО в отдельный стоящий корпус (см. рис. 5.11, а) и обеспечение всех автомобилей и автомобильных тягачей закрытой стоянкой (см. рис. 5.11, б). Показатели по генплану: площадь участка 2,7 га, площадь застройки 12 000 м², плотность застройки 45%.

Производственный корпус запроектирован из сборных железобетонных конструкций с сеткой колонн 18×12 м при высоте 4,8 м до низа выступающих элементов конструкции перекрытия. Внутренние проезды между зонами ТО, ТР и стоянкой позволяют осуществлять производственный процесс без въезда автомобилей из здания, что особенно важно для АТП, расположенных в северных районах страны. К недостаткам проекта следует отнести отсутствие наружных

ворот у склада запасных частей и агрегатов и выход для рабочих электрокарбюраторного участка через помещение агрегатно-механического участка.

Примером проектного решения грузового АТП является типовый проект на 250 автопоездов КамАЗ. В состав АТП входят три основных здания — главный, вспомогательный и административно-бытовой корпус. Последний сообщается с главным производственным корпусом теплым переходом (рис. 5.12, а). Показатели по генплану: площадь участка 8,5 га, площадь застройки 50 000 м², плотность застройки 60%.

Главный корпус (рис. 5.12, б) имеет три пролета по 24 м, при шаге колонн 12 м, вспомогательный корпус (рис. 5.12, в) — два пролета того же размера. В главном корпусе располагаются поточные линии

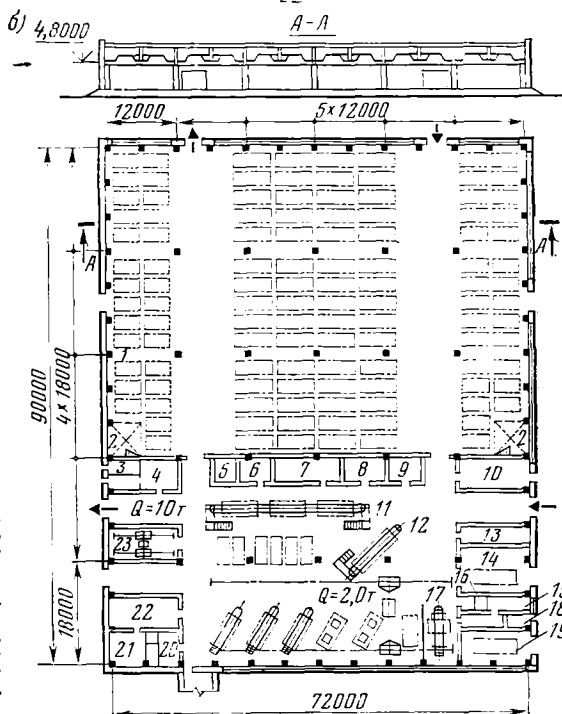
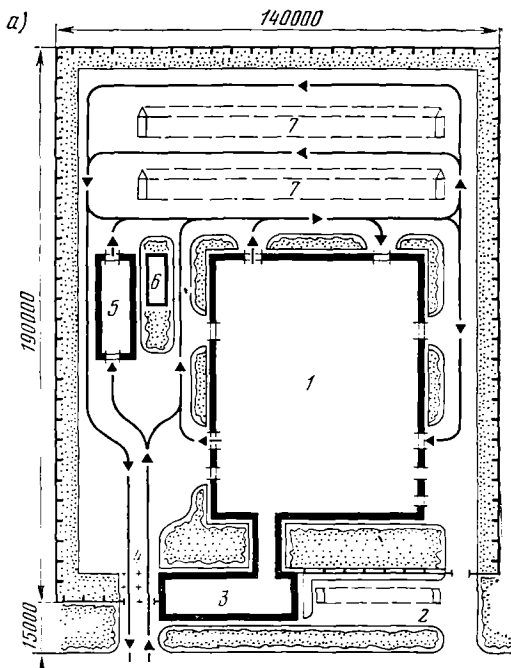
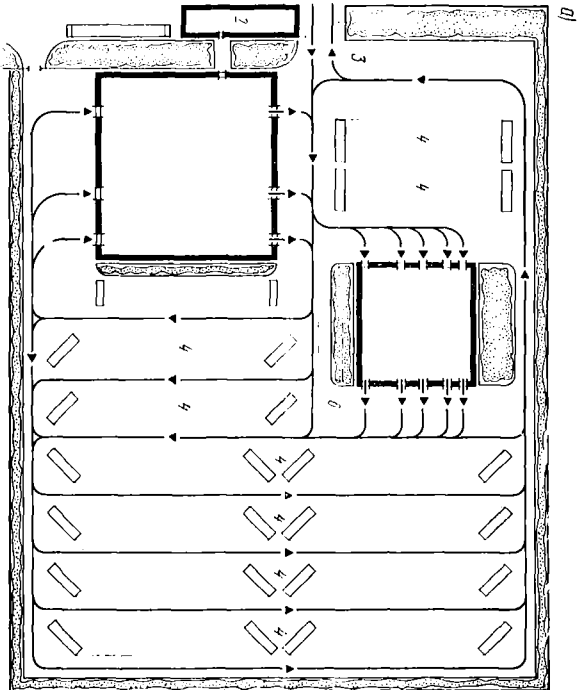
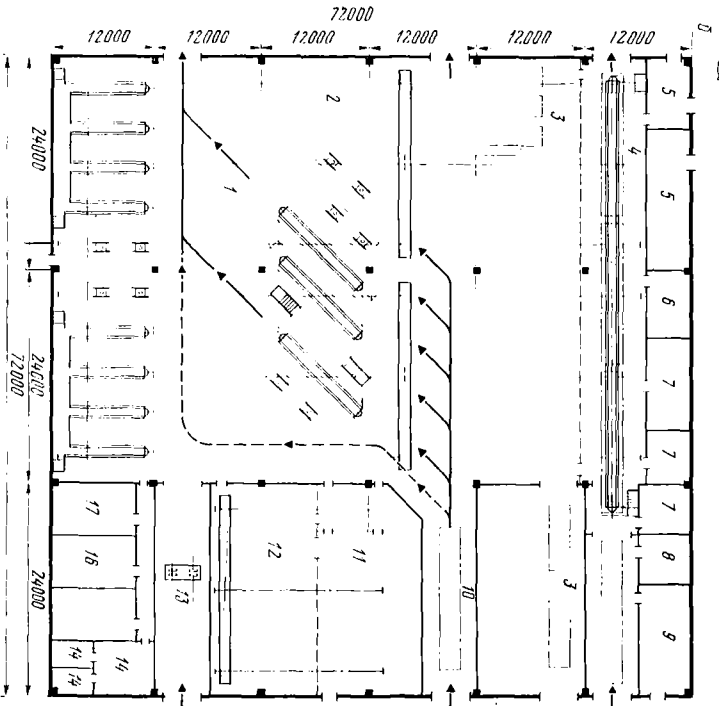


Рис. 5.11. Планировка АТП на 150 грузовых автомобилей с закрытой стоянкой:
 а — генеральный план; 1 — производственный корпус; 2 — стоянка легковых автомобилей; 3 — административно-бытовой корпус; 4 — КПП; 5 — корпус ЕО; 6 — очистные сооружения с обратным водоснабжением; 7 — открытая площадка зоны хранения прицепов и полуприцепов; 8 — производственный корпус; 1 — стоянка; 2 — вентиляционная камера; 3 — электрораспределительное устройство; 4 — склад смазочных материалов; 5 — инструментально-раздаточная кладовая; 6 — промежуточная кладовая; 7 — трансформаторная подстанция; 8 — отдел главного механика; 9 — шиномонтажный участок; 10 — деревообрабатывающий участок; 11 — посты ТО-1; 12 — посты ТО-2 и ТР; 13 — склад шин; 14 — тепловой участок; 15 — компрессорная; 16 — электропитовая; 17 — пост диагностирования; 18 — краскоприготовительная; 19 — малярный участок; 20 — аккумуляторный участок; 21 — участок ремонта топливной аппаратуры; 22 — электротехнический участок; 23 — склад запасных частей и агрегатов



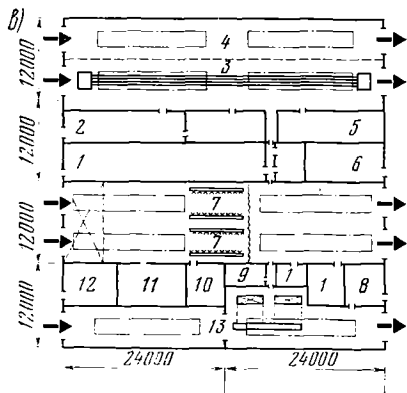


Рис. 5.12. Планировка грузового АТП на 250 автопоездов КамАЗ:

а — генеральный план: 1 — главный корпус; 2 — административно-бытовой корпус; 3 — КПП; 4 — стойки автопоездов; 5 — вспомогательный корпус; 6 — очистные сооружения; 6 — главный корпус; 1 — посты ТО-2 и ТР; 2 — отдел управления производством; 3 — подпорные посты; 4 — линия ТО-1; 5 — склад масел и насосная; 6 — трансформаторная; 7 — отдел главного механика; 8 — обойный участок; 9 — деревообрабатывающий участок; 10 — кузнечно-сварочный участок; 11 — склад запасных частей и агрегатов; 12 — агрегатно-механический участок; 13 — пост Д-2; 14 — аккумуляторный участок; 15 — электротехнический участок; 16 — участок ремонта топливной аппаратуры; 17 — теплоснабжение; в — вспомогательный корпус: 1 — бытовые помещения; 2 — склад шин; 3 — посты перестановки колес; 4 — посты общего диагностирования; 5 — шиномонтажный участок; 6 — компрессорная; 7 — линия ЕО; 8 — краскоприготовительная; 9 — электроштитовая; 10 — комната мойщиков; 11 — такекладная; 12 — трансформаторная; 13 — малярный участок

ций 7,2 в производственной части здания и 4,8 м на стоянке.

Наряду с единой конструктивной схемой зданий в практике проектирования АТП применяются смешанные схемы. На рис. 5.14 представлен производственный корпус АТП на 450 грузовых автомобилей, имеющий центральный пролет шириной 24 м и два боковых по 12 м при шаге колонн 12 м.

Данная планировка производственного корпуса характерна более четким делением здания на основные производственные зоны обслуживания подвижного состава и трехсторонним расположением производственных участков относительно зоны постов ТР, а также большим соответствием конструктивной схемы здания функциональному назначению помещений. Однако это здание уступает зданиям с единой конструктивной схемой, которые являются более совершенными и экономичными в строительном отношении.

Автобусные АТП. Строительство автобусных предприятий осуществляется как по типовым, так и по индивидуальным проектам. Индивидуальное проектирование автобусных АТП применяется для крупных городов страны, когда невозможно использование типовых проектов.

Проекты автобусных предприятий отличаются от проектов грузовых АТП. Полное или хотя бы частичное обеспечение подвижного состава закрытым хранением, большие габаритные размеры и пониженная маневренность автобусов усложняют организацию движения как на территории предприятия, так и внутри

ТО-1, посты ТО-2 и ТР, из которых часть тупиковые, а часть проездные. Последние предназначены для автопоездов. В зоне постов ТО-2 и ТР расположен проездный пост углубленного диагностирования (Д-2).

Характерная особенность главного корпуса заключается в наличии в нем подпорных постов, что является важным преимуществом проектного решения.

Планировка производственного корпуса АТП на 300 грузовых автомобилей большой грузоподъемности и 150 прицепов и полуприцепов для районов умеренного климатического района представлена на рис. 5.13. Цифрами на рисунке обозначены:

1 — склад агрегатов; 2 — склад запасных частей и материалов; 3 — посты ТО-2 и ТР; 4 — агрегатно-механический участок; 5 — пост Д-2; 6 — электротехнический участок; 7 — аккумуляторный участок; 8 — отдел главного механика; 9 — деревообрабатывающий и обойный участки; 10 — участок ремонта топливной аппаратуры; 11 — тепловой участок; 12, 13 — трансформаторная подстанция с распределительным устройством; 14 — сварочно-жестяничный участок; 15 — кузнечно-рессорный участок; 16 — склад смазочных материалов; 17 — посты ТО-1; 18 — стойка на 136 автомобилей; 19 — центр управления производством; 20 — комната масгера; 21 — отдел технического контроля; 22 — промежуточная кладовая

Особенностью планировки является обеспечение возможности проведения ТО и ТР автомобилей и автопоездов КамАЗ в количестве 25% от списочного состава, а также наличие закрытой стоянки на 136 автомобилей-мест.

Производственный корпус запроектирован из сборных железобетонных конструкций с сеткой колонн 24×12 м при высоте до низа выступающих конструкций

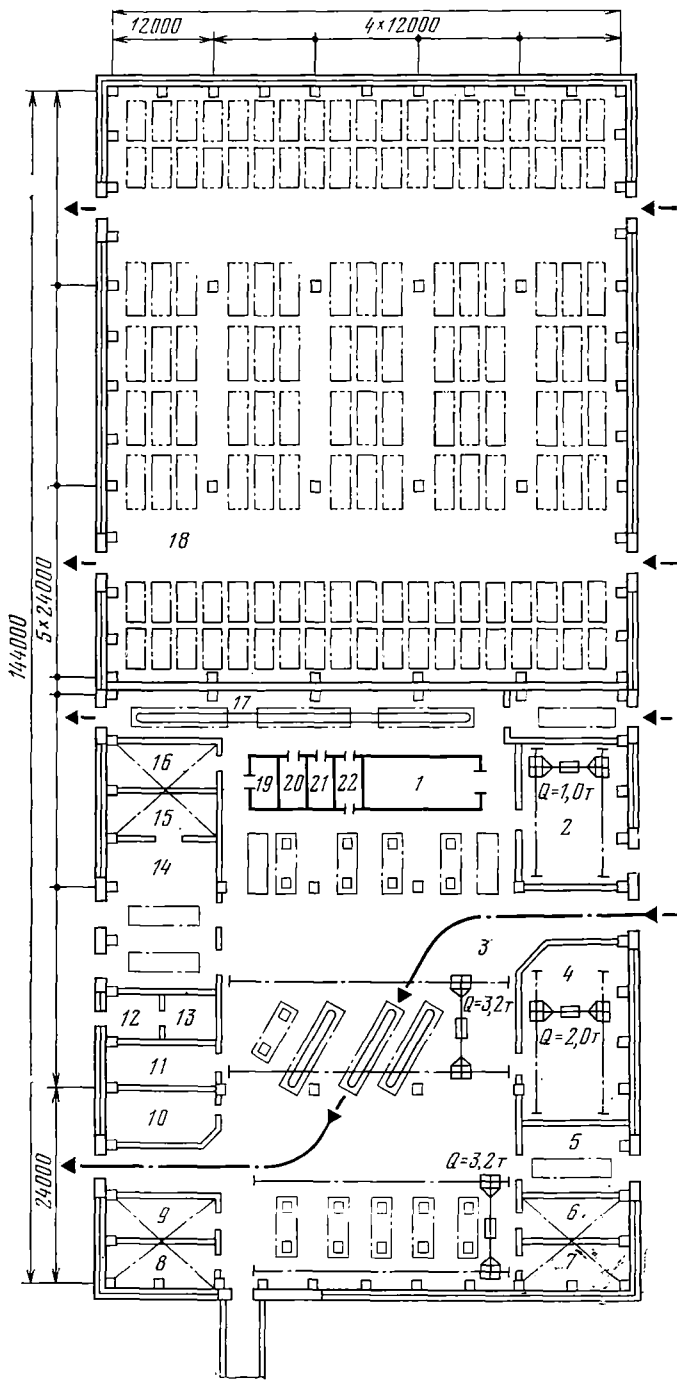


Рис. 5.13. Планировка производственного корпуса АТП на 300 грузовых автомобилей с частично закрытой стоянкой

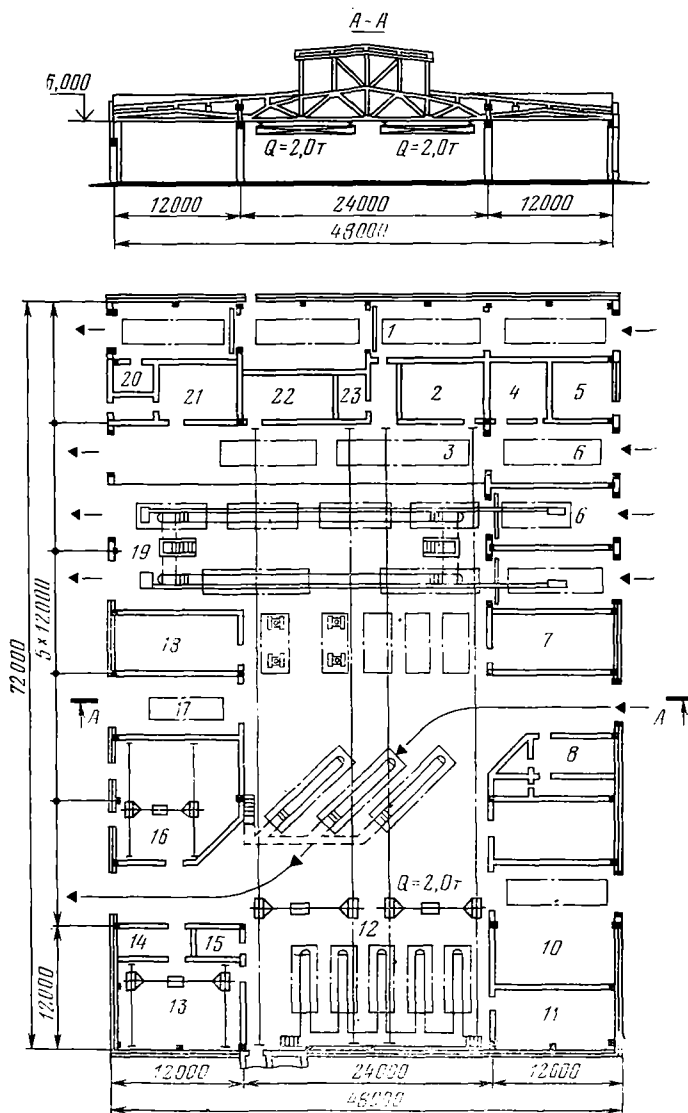


Рис. 5.14. Планировка производственного корпуса АТП на 450 грузовых автомобилей:

1 — малярный участок; 2 — трансформаторная подстанция; 3 — посты общего диагностирования (Д-1); 4 — санузел; 5 — компрессорная; 6 — посты ожидания; 7 — деревообрабатывающий и обойный участки; 8 — аккумуляторный участок; 9 — электрокарбюраторный участок; 10 — тепловой участок; 11 — слесарно-механический участок; 12 — посты ТР; 13 — агрегатный участок; 14 — участок мойки агрегатов и деталей; 15 — промежуточная кладовая; 16 — склад запасных частей, агрегатов и материалов; 17 — пост Д-2; 18 — шиномонтажный участок; 19 — посты ТО-1 и ТО-2; 20 — краскоприготовительная; 21 — склад смазочных материалов; 22 — отдел главного механика; 23 — электрощитовая

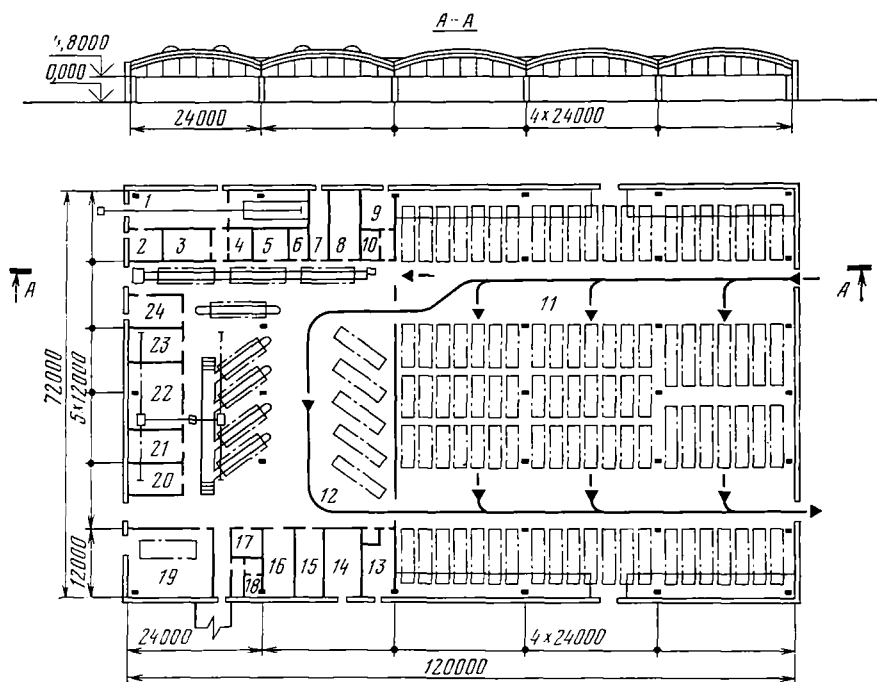


Рис. 5.15. Планировка АТП на 115 автобусов малой и средней вместимости:

1 — малярный участок; 2 — краскоприготовительная; 3 — вентиляционная камера; 4 — электрощитовая; 5 — трансформаторная; 6 — санузлы; 7 — насосная автоматического пожаротушения; 8 — отдел главного механика; 9 — компрессорная; 10 — кладовая; 11 — зона хранения автобусов; 12 — посты ТО-2 и ТР; 13 — обойный участок; 14 — электрораспределительное устройство; 15 — шиномонтажный участок; 16 — склад шин; 17 — промежуточная кладовая; 18 — аккумуляторный участок; 19 — тепловой участок; 20 — склад запасных частей; 21 — склад агрегатов; 22 — агрегатно-механический участок; 23 — электрокарбюраторный участок; 24 — склад смазочных материалов; 25 — посты ТО-1

здания, увеличивают значения взаимосвязей между основными зонами, оправдывают применение больших пролетов и крупноразмерной сетки колонн. Все это в итоге приводит к более сложным объемно-планировочным решениям, чем на грузовых АТП.

На рис. 5.15 представлен типовый проект предприятия на 115 автобусов малой и средней вместимости для условий умеренного и холодного макроклиматических районов. Стоянка автобусов — закрытая, манежного типа с обеспечением внутренних связей между производственными зонами и участками. Предусмотрен отдельно стоящий корпус ЕО. Показатели по генплану: площадь участка 2,22 га, площадь застройки 10 300 м², плотность застройки 46%.

Производственный корпус запроектирован из сборных железобетонных конструкций с сеткой колонн 24×12 м и высотой до низа выступающих элементов покрытия 4,8 м. Для облегчения маневрирования автобусов в зоне ТО-2 и ТР применена косоугольная расстановка постов. Производственные помещения расположены по периметру здания, что обеспечивает их естественным освещением.

К особенностям планировки АТП на 500 автобусов в Ленинграде (рис. 5.16) относится применение для покрытия основной части здания предприятия железобетонного сборного свода-оболочки шириной 96 м и длиной 138 м. К своду с двух сторон примыкают крылья по 12 м, в которых расположены зоны ЕО. ТО-1 и вспомогательные производственные помещения. Под сводом расположены зоны

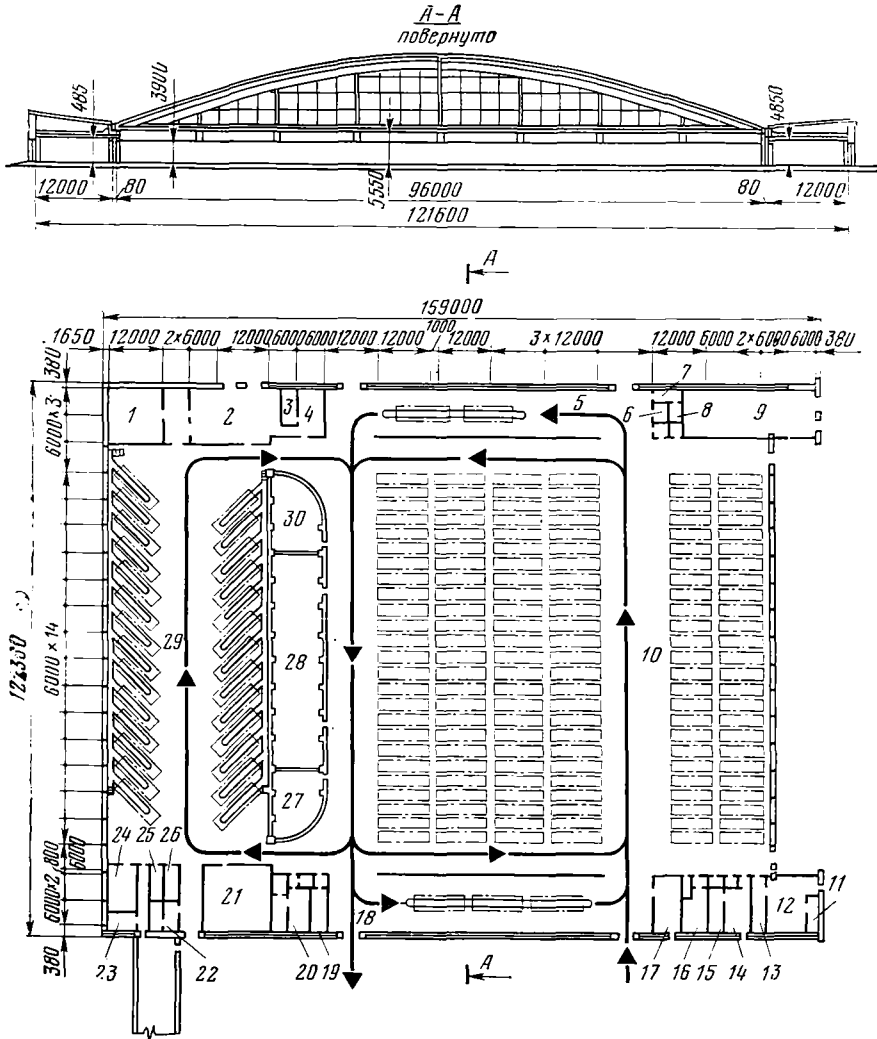


Рис. 5.16. Планировка производственного корпуса АТП на 500 автобусов с покрытием из сводов цилиндрического (бочарного) типа:

- 1 — слесарно-механический участок; 2 — сварочно-кузовной участок; 3 — медницко-радиаторный участок; 4 — кузнечно-рессорный участок; 5 — зона ЕО; 6 — помещение дежурного электрика; 7 — кладовая лакокрасочных материалов; 8 — краскоприготовительная; 9 — малярный участок; 10 — зона хранения автобусов; 11 — участок ремонта камер; 12 — шиномонтажный участок; 13 — компрессорная; 14 — отдел главного механика; 15 — бойлерная; 16 — обойный участок; 17 — склад смазочных материалов; 18 — зона ТО-1; 19 — карбюраторный участок; 20 — аккумуляторный участок; 21 — агрегатный участок; 22 — санузлы; 23 — радиомастерская; 24 — электротехнический участок; 25 — комната мастера; 26 — промежуточная кладовая; 27 — склад металла; 28 — склад запасных частей и материалов; 29 — посты ТО-2 в ТР; 30 — насосная зона ЕО

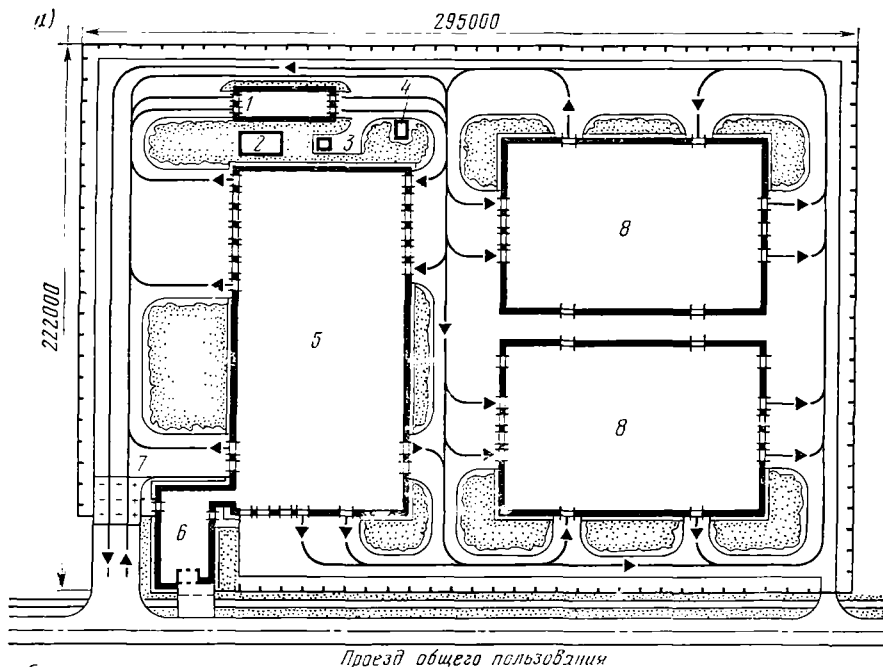


Рис. 5.17. Планировка АТП на 300 автобусов большой вместимости:

a — генеральный план с зоной хранения автобусов на отдельно стоящих закрытых стоянках: 1 — корпус ЕО; 2, 3 — очистные сооружения; 4 — склад кислородных и ацетиленовых баллонов; 5 — производственный корпус; 6 — административно-бытовой корпус; 7 — КПП; 8 — корпус закрытой стоянки автобусов; 16 — производственный корпус; 1 — склад смазочных материалов; 2 — комната мастера; 3 — посты уборки салонов автобусов; 4 — промежуточная кладовая; 5 — малярный участок; 6 — санузлы; 7 — электрощитовая; 8 — кладовая инвентаря; 9 — краскоприготовительная; 10 — кладовая лакокрасочных материалов; 11 — пост Д-2; 12 — посты Д-1; 13 — комната диспетчера производства; 14 — посты ТО-2 и ТР; 15 — посты ожидания; 16 — шиномонтажный участок; 17 — склад шин; 18 — аккумуляторный участок; 19 — арматурно-кузовной участок; 20 — сварочно-жестяник и кузнечно-рессорный участок; 21 — склад запасных частей и материалов; 22 — обойный участок; 23 — трансформаторная; 24 — насосная автоматического пожаротушения; 25 — компрессорная; 26 — слесарно-механический участок; 27 — агрегатный участок; 28 — участок ремонта гидромеханических передач; 29 — инструментально-раздаточная кладовая; 30 — отдел главного механика; 31, 32 — участки ремонта электрооборудования и приборов системы питания; 33 — посты ТР для сочлененных автобусов; 34 — посты ТО-1

ТО-2 и ТР. Таким образом, в зонах с наибольшей интенсивностью маневрирования автобусов колонны отсутствуют.

Типовой проект АТП на 300 автобусов большой вместимости представлен на рис. 5.17. Особенностью данной планировки является выделение производственных помещений в отдельное здание, соединенное с административно-бытовыми помещениями закрытым переходом. В зависимости от климатической зоны хранение автобусов предусматривается на открытой площадке или на закрытой стоянке (см. рис. 5.17, *a*). Такое планировочное решение обеспечивает свободное маневрирование крупногабаритных и сочлененных автобусов вне здания и, кроме того, дает возможность осуществлять строительство и ввод предприятия в эксплуатацию поэтапно. Показатели по генплану: площадь участка 6,5 га, площадь застройки 37 000 м², плотность застройки 57%.

Производственный корпус (см. рис. 5.17, *b*) запроектирован с сеткой колонн 24×12 м при высоте 6,0 м до низа выступающих элементов покрытия. Выполнение малярных работ, уборки салонов автобусов и ТО-1 предусмотрено на потоке, что позволяет эффективно использовать площади производственных помеще-

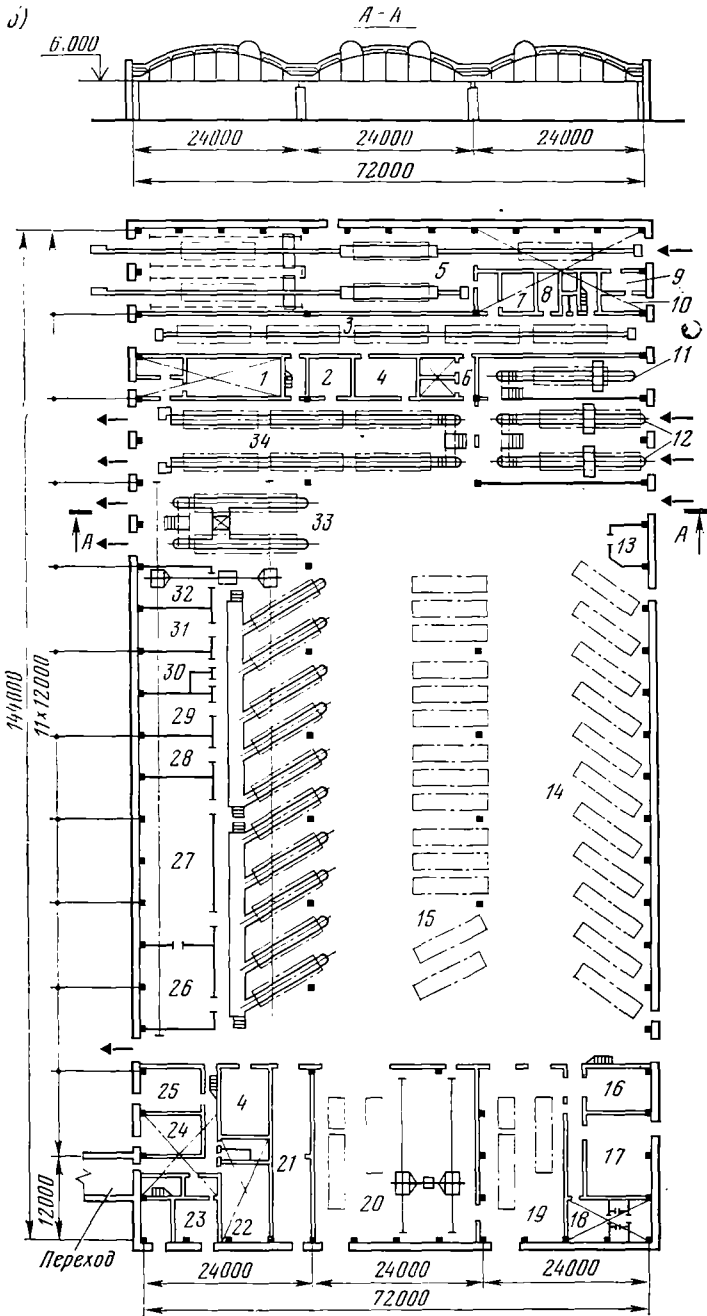


Рис. 5.17, б

ний. Посты ТО-2 и ТР имеют однорядную косоугольную расстановку, а посты ожидания в центре зоны — прямоугольную, что создает лучшие условия для маневрирования автобусов и организации производственного процесса.

Характерной тенденцией в проектировании автобусных предприятий является применение больших пролетов покрытий зданий в целях сокращения числа опорных колонн или их полного изъятия из внутреннего пространства здания. Это объясняется не только стремлением повысить экономическую эффективность сооружения, но и большими габаритными размерами подвижного состава и его ограниченной маневренности. При современных унифицированных несущих конструкциях такая схема почти не осуществима из-за относительно небольших пролетов сборных железобетонных ферм покрытий. Для этого необходимо применение иных пространственных безколонных конструктивных решений в виде сводов-оболочек, бочарных (цилиндрических) сводов и других подобных конструкций, которые пока используются лишь при индивидуальном проектировании автобусных предприятий.

Таксомоторные АТП. Таксомоторный пассажирский транспорт имеет специализированные АТП в основном в больших городах, причем в крупнейших из них строят многоэтажные предприятия вместимостью от 300 до 1000 и более автомобилей. Строительство таксомоторных парков осуществляется как по типовым, так и индивидуальным проектам.

Типовым проектом таксомоторного парка на 325 автомобилей (рис. 5.18) предусмотрено 3-этажное здание, на 1-м и частично на 2-м этажах которого размещаются производственные помещения, а на 2-м и 3-м — стоянки. На 3-м этаже размещены также бытовые помещения. Подъем и спуск автомобилей осуществляется по двум прямолинейным рампам.

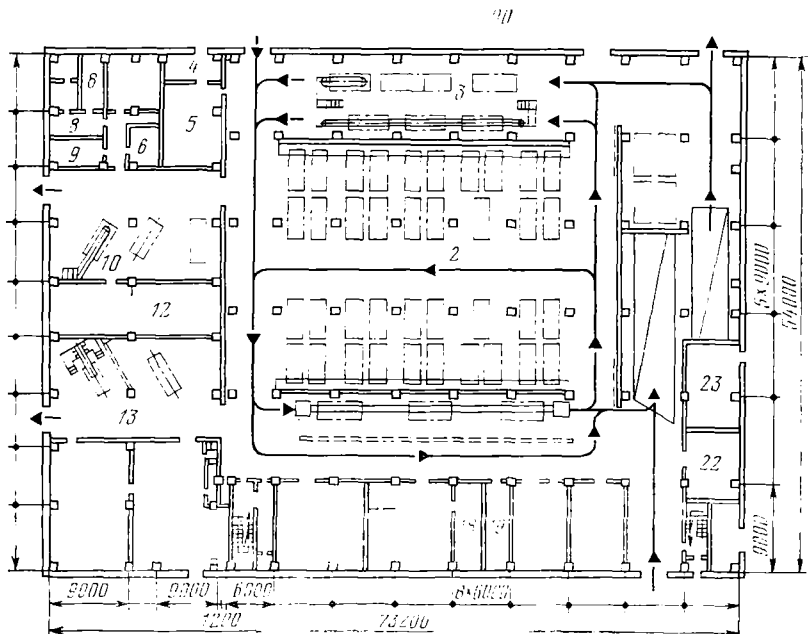


Рис. 5.18. Планировка 1-го и 2-го этажей по типовому проекту АТП на 325
 1 — зона ЕО; 2 — стоянка на 42 автомобиля; 3 — зона экспресс-диагностирования и ТО-1; кумулятивный участок; 9 — участок ремонта таксометров; 10 — посты таксометровых и шинного диагностирования; 14 — агрегатно-механический участок; 15 — склад запасных частей, электрораспределительное устройство; 20 — трансформаторная подстанция; 21 — компрессорная станция на 112 автомобилей; 26 — малярный участок; 26 — зона ТО-2 и ТР; 27 — кузовной

Планировочное решение включает три поточные линии: ЕО, экспресс-диагностирования и ТО-1. Зона ТО-2 и ТР, размещенная на 2-м этаже, имеет посты тупикового типа. Имеются специализированные участки углубленного диагностирования, шиномонтажных работ, а также кузовной и малярный участки.

Типовая планировка таксомоторного парка на 650 автомобилей, включающая отдельно стоящие производственный корпус и корпус стоянки, с примыкающим к нему административно-бытовым зданием, представлена на рис. 5.19.

Планировочное решение предприятия предусматривает возможность поэтапного строительства отдельных корпусов, что важно для ускорения строительства и ввода их в действие, а также при реконструкции и расширении предприятия с использованием существующих производственных помещений. Показатели по генплану: площадь участка 2 га, площадь застройки 10 640 м², плотность застройки 53%.

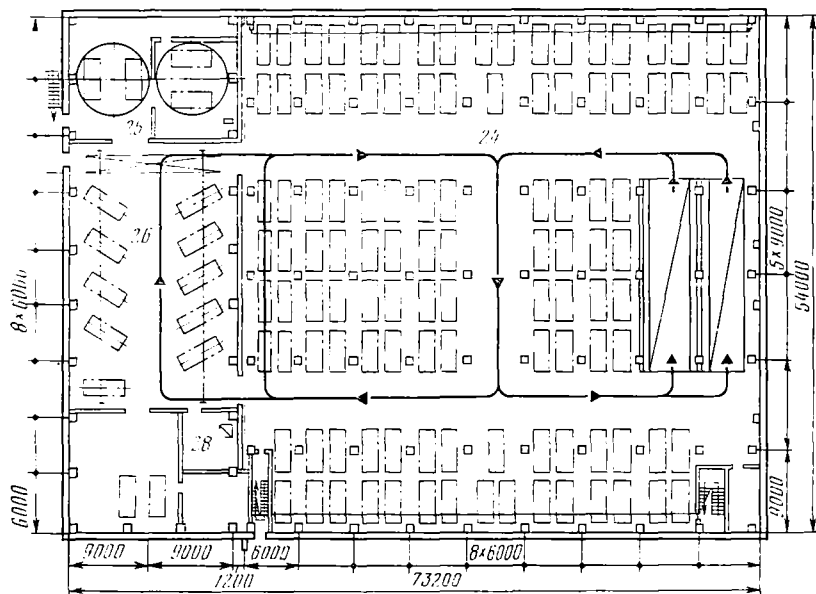
Корпус стоянки 4-этажный с прямолинейными рампами, расположенными по периметру с двух сторон здания. Сетка колонн 9×6 м с высотой этажа 3,6 м.

Производственный корпус 1-этажный, выполнен с сеткой колонн 18×12 м и высотой 4,8 м до низа выступающих элементов покрытия.

Базы централизованного технического обслуживания (БЦТО). В качестве примера на рис. 5.26 представлен проект БЦТО на 1200 грузовых автомобилей (ЗИЛ-130 и ЗИЛ-130В1 с полуприцепом ОдАЗ-885). Объем производства базы от общего объема работ по видам воздействий составляет: ТО-1 — 40%, ТО-2 — 100% и ТР — 77%. ЕО и остальной объем работ по ТО-1 и ТР выполняется на АТП, которым принадлежат автомобили.

В состав базы (см. рис. 5.20, а) входят три здания: главный корпус, вспомогательный корпус (посты мойки и окраски) и административно-бытовой кор-

План из отметки +3500



легковых автомобилей-такси:

4 — насосная; 5 — склад масел; 6 — кладовая; 7 — электрокарбюраторный участок; 8 — аккомнатных работ; 11 — шиномонтажный участок; 12 — склад шин; 13 — посты углубленного и материалов; 16 — тепловой участок; 17 — участок ОГМ; 18 — склад ОГМ; 19 — ная; 22 — тепловой пункт; 23 — насосная автоматического пожаротушения; 24 — стоянка 2-го этаж; 28 — промежуточный склад; 29 — обойный участок

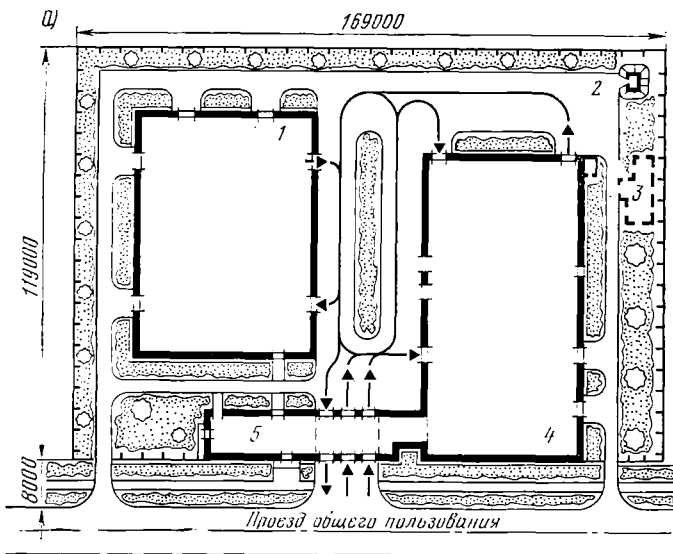


Рис. 5.19. Планировка таксомоторного парка на 650 легковых автомобилей:

a — генеральный план: 1 — производственный корпус; 2 — склад лакокрасочных материалов; 3 — очистные сооружения; 4 — корпус стоянки; 5 — административно-бытовой корпус с КПП; 6 — производственный корпус;

1 — малярный участок; 2 — краскоприготовительная; 3 — кладовая лакокрасочных материалов; 4 — электрощитовая; 5 — кузнечно-рессорный и медницкий участок; 6 — кузовной участок; 7 — посты ТР; 8 — посты Д-2; 9 — посты ТО-1; 10 — радиоремонтный участок; 11 — кладовая; 12 — комната мастера; 13 — промежуточный склад; 14 — шиномонтажный участок; 15 — таксометровый участок; 16 — посты перемонтажа шин; 17 — обойный участок; 18 — электротехнический участок; 19 — карбюраторный участок; 20 — компрессорная; 21 — склад смазочных материалов с насосной; 22 — аккумуляторный участок; 23 — вентиляционные камеры; 24 — отдел главного механика; 25 — трансформаторная; 26 — склад шин; 27 — склад запасных частей и агрегатов; 28 — агрегатный участок; 29 — слесарно-механический участок

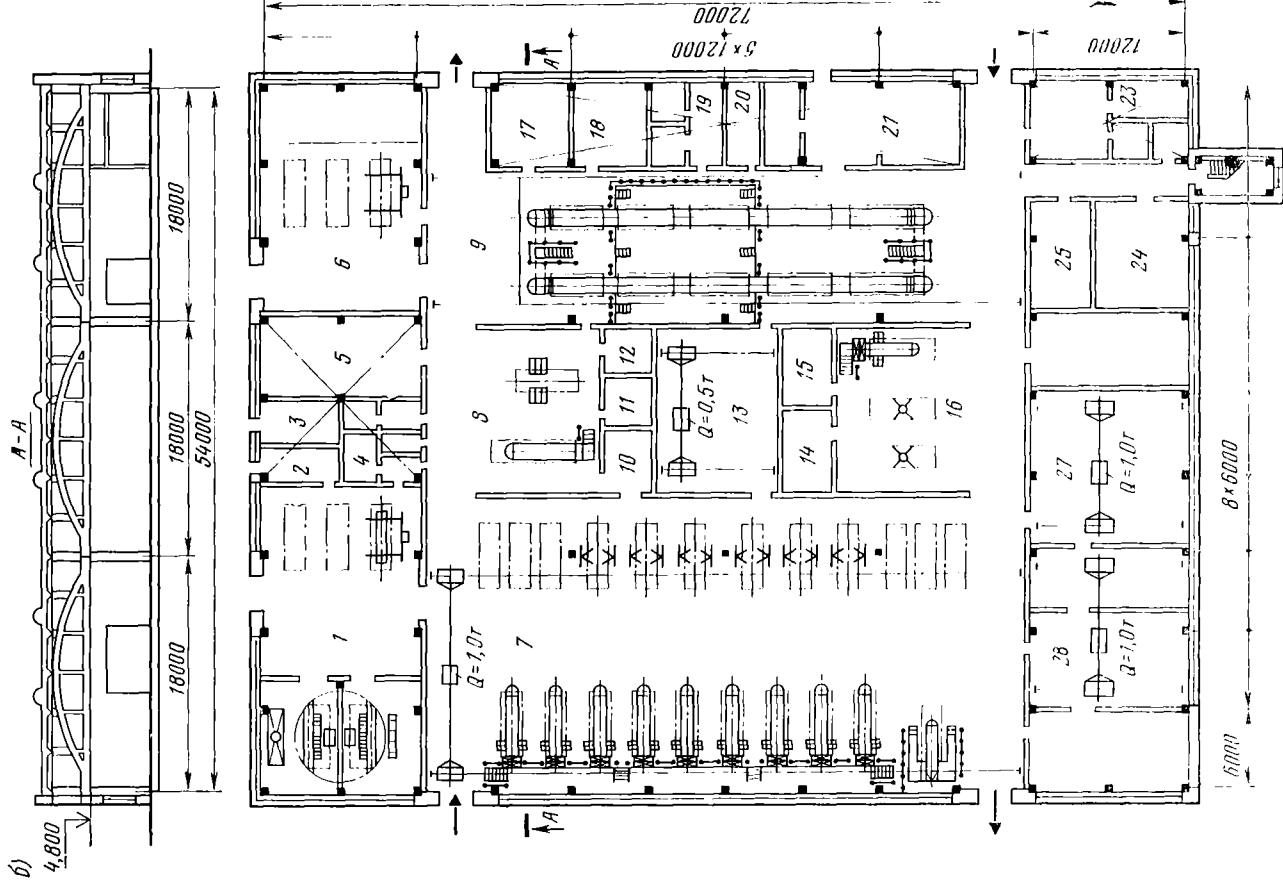
пус, сообщающийся с главным корпусом теплым переходом. Показатели по генплану: площадь участка 3,1 га, площадь застройки 14 000 м², плотность застройки 45%.

Главный производственный корпус (см. рис. 5.20, б) запроектирован из сборных железобетонных конструкций с металлическими фермами, зенитными фонарями и сеткой колонн 18×12 м при высоте 6 м до низа выступающих элементов покрытия. ТО и диагностирование автомобилей проводятся на поточных линиях, ТР на тупиковых постах и вспомогательных производственных участках, расположенных по периметру здания. К недостаткам планировки следует отнести отсутствие проездов для ТР автопоездов.

Планировка БЦТО (производственно-технического комбината) на 1500 автомобилей КамАЗ представлена на рис. 5.21. Производственная программа комбината включает: замену двигателей, агрегатов и узлов 1500 автомобилей; проведение ТО-2 800 автомобилей; разборку 1000 автомобилей после списания на агрегаты и узлы; ТР двигателей, агрегатов и систем 1500 автомобилей; хранение оборотного фонда агрегатов и узлов с неснижаемым запасом на 1500 автомобилей. Планировочное решение разработано на основании технологического расчета, выполненного для бортовых автомобилей КамАЗ-5320 с годовым пробегом 65 тыс. км в III категории условий эксплуатации.

Отличительной особенностью данной планировки является использование металлических конструкций вместо сборных железобетонных. Основу планировочного решения составляют четыре пространственные металлические конструкции типа «Кисловодск» с размерами в плане 30×30 м каждая и высотой 7,2 м от пола до нижнего пояса. В объеме металлоконструкций расположены основные

б)



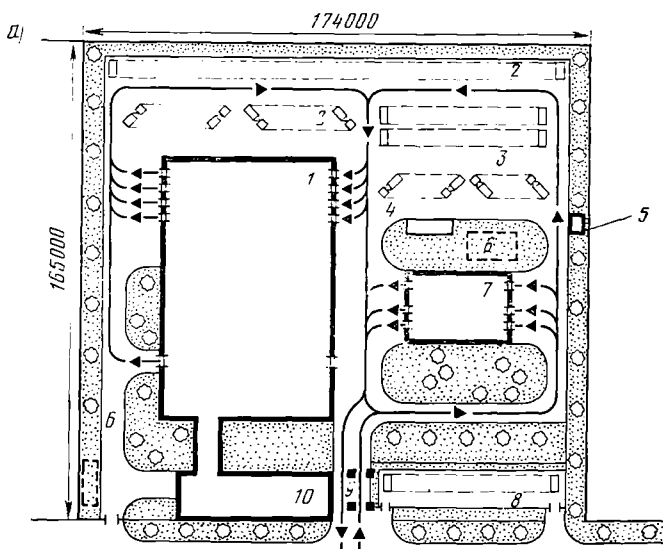


Рис. 5.20. База централизованного технического обслуживания на 1200 грузовых автомобилей:

a — генеральный план: 1 — производственный корпус; 2 — площадка для стоянки автомобилей после обслуживания; 3 — площадка для стоянки автомобилей перед обслуживанием; 4 — склад лакокрасочных материалов; 5 — склад кислородных и ацетиленовых баллонов; 6 — очистные сооружения; 7 — вспомогательный корпус (посты мойки и окраски автомобилей); 8 — стоянка легковых автомобилей; 9 — КПП; 10 — административно-бытовой корпус; 11 — производственный корпус: 1 — посты ТО-1 и ТО-2; 2 — посты диагностирования; 3 — посты ТР; 4 — санузлы; 5, 6 — склад смазочных материалов с насосной; 7 — трансформаторная; 8 — промежуточная кладовая; 9 — склад запасных частей, агрегатов и материалов; 10 — кузовной участок; 11 — отдел главного механика; 12 — компрессорная; 13 — агрегатно-механический участок; 14 — деревообрабатывающий и обойный участок; 15 — аккумуляторный участок; 16 — электрокарбюраторный участок; 17 — комната диспетчера производства; 18 — участок ремонта топливной аппаратуры дизельных автомобилей

производственные помещения (участки по замене агрегатов, узлов и деталей, разборки автомобилей после списания и др.).

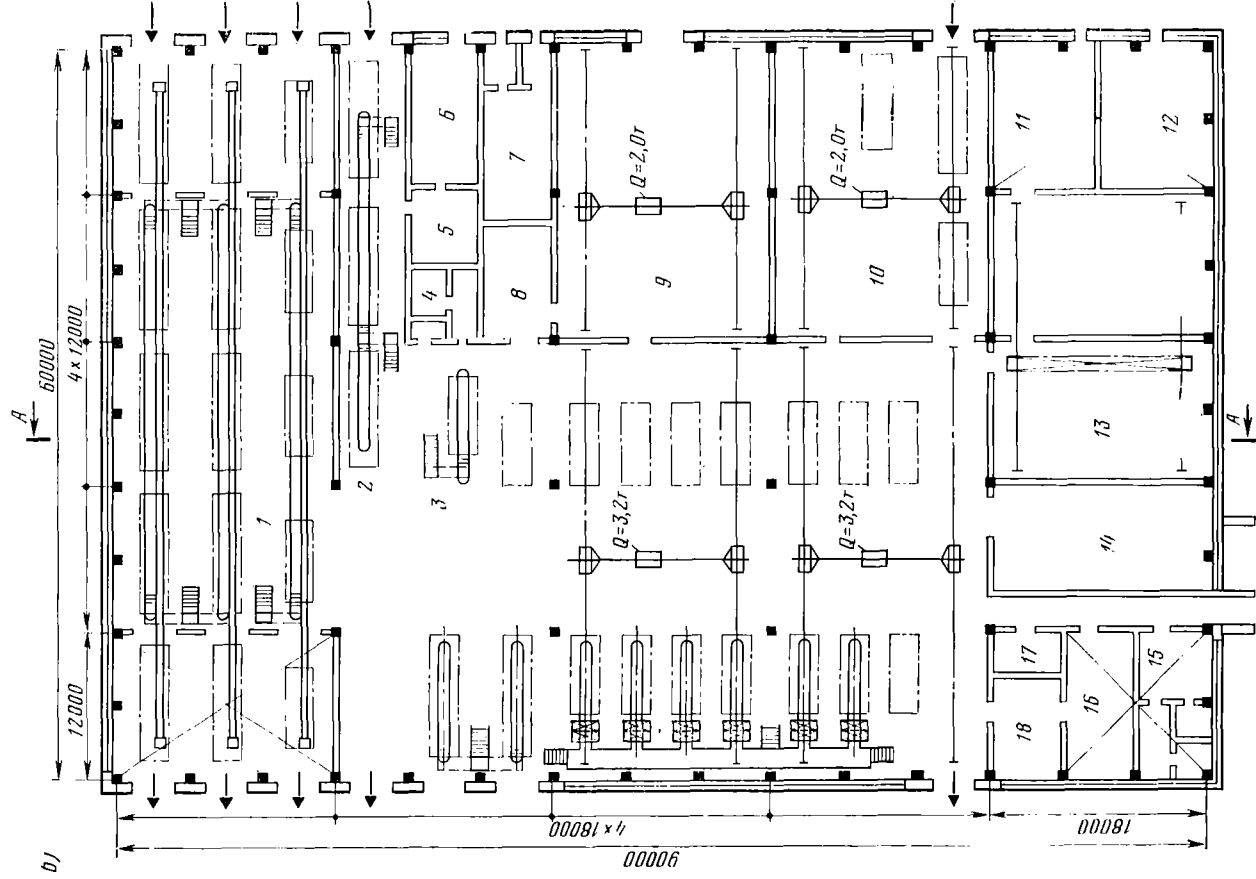
Другие производственные, административно-бытовые и технические помещения, требующие изоляции от основного производства, размещены в 2-этажной пристройке.

К преимуществам данного планировочного решения следует отнести хорошую естественную освещенность основных участков, компактность в расположении вспомогательных производственных помещений и складов.

Зарубежный опыт. Наиболее интересными объектами зарубежного автотранспортного строительства являются различные стоянки для легковых автомобилей, главным образом многоэтажные, в том числе и механизированные. Что касается предприятий автотранспорта общего пользования (грузовых, автобусных и таксомоторных), то даже наиболее крупные из них, за редким исключением, не представляют особого интереса в проектном отношении по сравнению с отечественными АТП.

В зарубежной практике проектирования и строительства многоэтажных стоянок применяются различные схемы механизации передвижения автомобилей, которые могут быть подразделены на три основные группы.

Первая группа включает 1- или 2-местные лифты с неподвижными шахтами, расположенными в свободном пролете между рядами стоящих на этажах автомобилей. Горизонтальное перемещение автомобилей осуществляется с помощью буксирных тележек (рис. 5.22) или транспортеров (рис. 5.23).



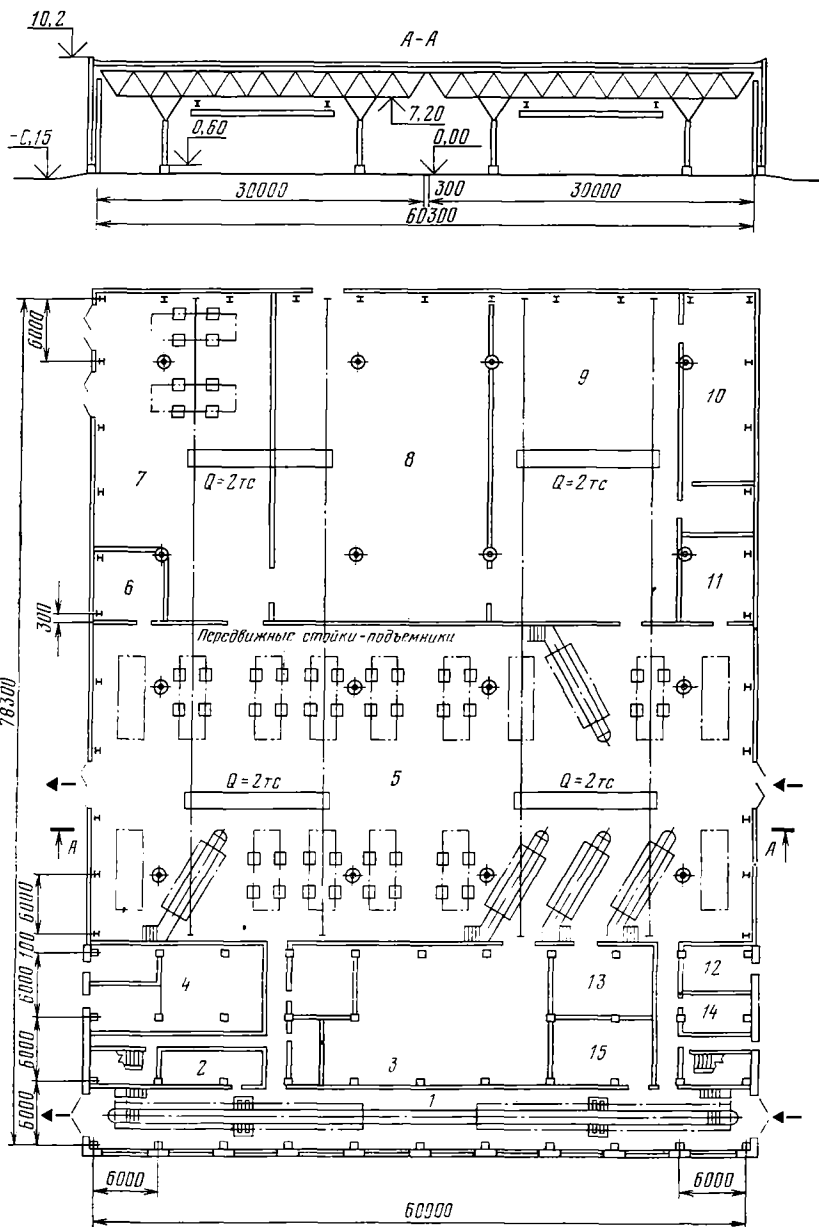


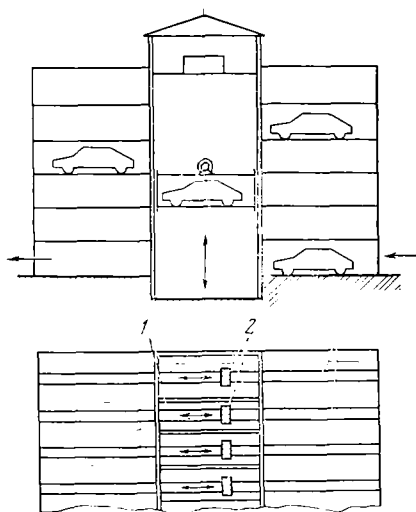
Рис. 5.21. Корпус производственно-технического комбината по централизованно-му обслуживанию 1500 автомобилей КамАЗ:

1 — участок диагностирования; 2 — кладовая участка диагностирования; 3 — промежуточная кладовая; 4 — склад масел; 5 — участок замены агрегатов, узлов и деталей; 6 — участок ремонта приборов системы питания; 7 — участок разборки автомобилей; 8 — склад оборотного фонда агрегатов и узлов; 9 — агрегатно-механический участок; 10 — испытательная станция; 11 — электротехнический участок; 12 — тепловой пункт; 13 — инструментально-раздаточная кладовая; 14 — гардероб; 15 — трансформаторная подстанция

Вторая группа состоит из 1-местных лифтов с неподвижными шахтами, расположенными в торце свободного пролета или с боку пролета. Горизонтальное передвижение автомобилей осуществляется траверсными тележками, а осевое — буксирующими или осевыми тележками.

Третья группа представляет собой наиболее распространенную схему механизации и заключается в устройстве лифтов с передвижными шахтами для вертикального и поперечно-горизонтального перемещения автомобилей (рис. 5.24).

Кроме рассмотренных схем механизации перемещения автомобилей, в многоэтажных стоянках применяют норрии вертикальные и горизонтальные (патерностер), паркредеры (кольцевая норрия, транспортер или конвейер) и другие механизмы.



5.3 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОЕКТОВ

Завершающей стадией проектирования является анализ технико-экономических показателей, который проводится с целью выявления степени технического совершенства и экономической целесообразности разработанных проектных решений АТП. Эффективность проекта оценивается путем сравнения его технико-экономических показателей с нормативными (эталонными) показателями, а также с показателями аналогичных проектов и передовых действующих предприятий.

Номенклатура показателей для оценки проектов АТП достаточно большая и наряду с технологическими показателями (число производственных рабочих, число рабочих постов, уровень механизации процессов ТО и ТР и пр.) и строительно-планировочными (общая площадь участка, площадь застройки, плотность застройки, площадь производственно-складских помещений, пло-

Рис. 5.22. Схема механизированной стоянки с одноместными проездными лифтами:

1 — кабина лифта; 2 — буксирующая тележка; 3 — рельсовый путь

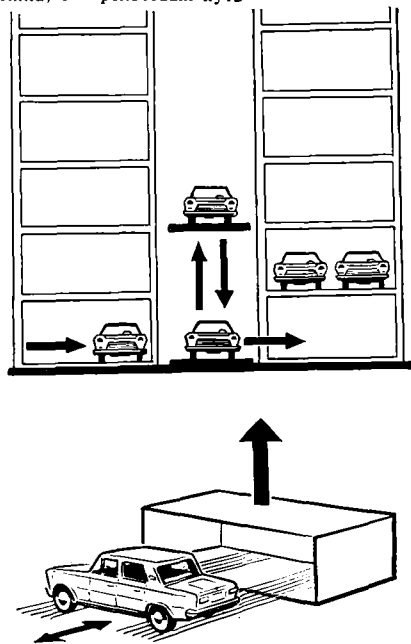


Рис. 5.23. Схема лифтов с боковым заездом автомобилей с помощью транспортеров

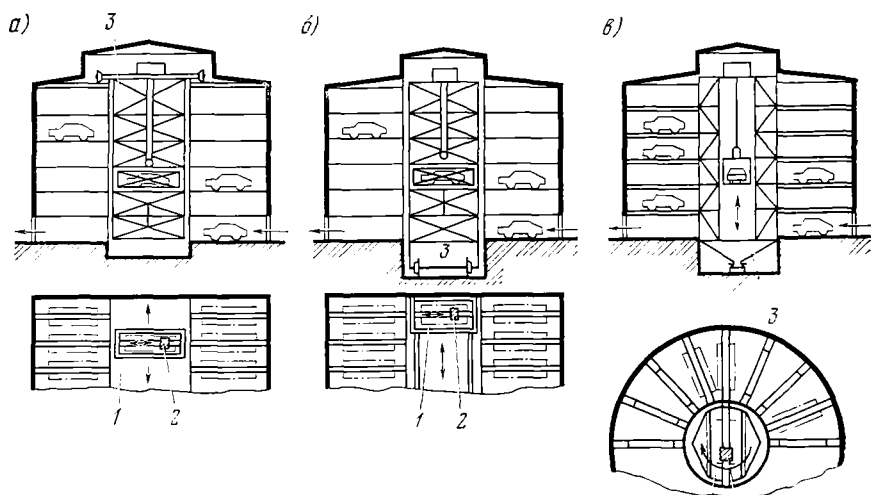


Рис. 5.24. Схемы механизированных стоянок с подвижными шахтами лифтов: а — с подвижной шахтой; б — с шахтой на опорных роликах; в — с поворотной шахтой лифта; 1 — кабина лифта; 2 — буксирующая тележка; 3 — шахта лифта

щадь вспомогательных помещений и пр.) включает показатели стоимости строительства, уровня рентабельности, сроков окупаемости капитальных вложений и ряд других, которые рассматриваются в курсе «Экономика транспорта».

Показатели качества технологических решений проектов. Для оценки результатов технологического проектирования АТП Гипроавтотрансом разработаны и установлены следующие технико-экономические показатели [30]: число производственных рабочих и рабочих постов на 1 млн. км пробега, площадь производственно-складских и вспомогательных административно-бытовых помещений на 1 автомобиль (в m^2), площадь стоянки на 1 место хранения (в m^2), площадь территории предприятия на 1 автомобиль (в m^2). Кроме оценки проектов, технико-экономические показатели используются для выполнения укрупненных расчетов при выборе путей развития и совершенствования производственно-технической базы предприятий, при определении необходимости и целесообразности расширения и реконструкции АТП.

Технико-экономические показатели представляют собой удельные значения нормативов численности производственных рабочих, постов, площадей производственных и вспомогательных помещений для наиболее характерных (эталонных) условий:

Списочное число подвижного состава:

комплексные АТП (кроме указанных ниже)	300
комплексные АТП для смешанного парка* и смешанного пассажирского парка**	200
кооперированные ПАТО (головное предприятие + филиалы ***)	1000 ***

Категория условий эксплуатации
Среднесуточный пробег, км
Условия хранения

III
250
открытая стоянка без подогрева при 50% независимого выезда автомобилей под углом 90°
от городских сетей

Водоснабжение, теплоснабжение, электроснабжение

* Структура смешанного парка (в %): грузовые автомобили — 60, автобусы — 23, легковые автомобили — 15.

** Структура смешанного пассажирского парка (в %): автобусы — 60, легковые автомобили — 40.

*** В том числе 700 приписанных единиц подвижного состава.

При этом в качестве базовых (эталонных) моделей принимаются: для грузовых автомобилей — ЗИЛ-130; для автобусов — ЛиАЗ-677; для легковых автомобилей — ГАЗ-24.

Показатели кооперированных АТП рассчитаны из условия, что на головных предприятиях размещается 30% общего количества подвижного состава ПАТО, для которого выполняются в полном объеме все виды ТО и ТР. Кроме того, на головных предприятиях для 70% общего парка производятся работы по ТО-1, ТО-2 и ТР в объеме, составляющем соответственно 40, 100 и 84% от общего объема работ по ТО и ТР по подвижному составу, находящемуся в филиалах (табл. 5.3). При этом в состав работ ТР входят наиболее трудоемкие: ТР агрегатов, узлов и деталей, кузовные и малярные работы и др.

В филиалах ПАТО осуществляются уборочно-моечные работы, ТО-1 и ТР в объеме соответственно 100, 60 и 16% от общего объема работ по подвижному составу, находящемуся в филиалах. В состав работ ТР, выполняемых в филиалах, входят наименее трудоемкие виды воздействий (крепежные и регулировочные ра-

Таблица 5.3. Уровень централизации (распределение) работ по ТО и ТР на кооперированных АТП, %

Виды технических воздействий	Головные предприятия			Филиалы	
	Обозначение уровня централизации	Подвижной состав головного предприятия	Подвижной состав филиалов	Обозначение уровня централизации	Подвижной состав филиалов
ЕО	$У_1$	100	—	$У'_1$	100
ТО-1		100	40		60
ТО-2		100	100		—
ТР		100	84		16
ЕО	$У_2$	100	—	$У'_2$	100
ТО-1		100	100		—
ТО-2		100	100		—
ТР		100	86		14

Примечание. На головных предприятиях предусматривается выполнение уборочно-моечных работ для приписанных автомобилей перед выполнением ТО и ТР.

боты по электрооборудованию и системе питания, шиномонтажные работы, а также контрольные и регулировочные работы, выполняемые непосредственно на автомобиле).

Для приведенных выше условий Гипроавтотрансом на основании ОНТП-АТП-СТО — 80, соответствующих СНиП, анализа типовых и прогрессивных индивидуальных проектов, результатов научно-исследовательских работ и обобщения опыта передовых АТП определены эталонные технико-экономические показатели для комплексных и кооперированных АТП (табл. 5.4).

При разработке показателей учитывались следующие аспекты: повышение надежности и долговечности подвижного состава, применение более совершенной технологии и организации производственных процессов ТО и ТР, повышение производительности труда и уровня механизации, развитие централизации ТО и ТР подвижного состава, повышение эффективности капитальных вложений в строительство предприятий.

Для АТП, условия эксплуатации и размер которого отличаются от эталонных, определение показателей производится с помощью коэффициентов (см. прил. 2), которые учитывают влияние следующих факторов: списочное число подвижного состава (коэффициент k_1), тип подвижного состава (k_2), наличие прицепа состава (k_3), среднесуточный пробег подвижного состава (k_4), условия хранения (k_5), категория условий эксплуатации (k_6); климатический район (k_7), структура смешанного и смешанного пассажирского парка (k_8), уровень централизации работ по ТО и ТР кооперированных АТП (k_9).

Расчет показателей. Значения приведенных удельных технико-экономических показателей для условий проектируемого предприятия определяются умножением удельного показателя для эталонных условий на соответствующие коэффициенты, учитывающие отличие конкретных условий от эталонных:

$$P_{уд} = p_{уд}^{(эт)} \prod_{i=1}^9 k_i; \quad X_{уд} = x_{уд}^{(эт)} \prod_{i=1}^9 k_i;$$

$$S_{уд.пр} = s_{уд.пр}^{(эт)} \prod_{i=1}^9 k_i; \quad S_{уд.вс} = s_{уд.вс}^{(эт)} \prod_{i=1}^9 k_i;$$

$$S_{уд.ст} = s_{уд.ст}^{(эт)} k_2 k_3 k_5; \quad S_{уд.т} = s_{уд.т}^{(эт)} \prod_{i=1}^9 k_i$$

где $P_{уд}$, $X_{уд}$ — соответственно число производственных рабочих и рабочих постов на 1 млн. км пробега для условий проектируемого АТП; $p_{уд}^{(эт)}$, $x_{уд}^{(эт)}$ — то же, для эталонных условий; $S_{уд.пр}$, $S_{уд.вс}$, $S_{уд.ст}$, $S_{уд.т}$ — соответственно площади производственно-складских, вспомогательных помещений, стоянки и территории 1 автомобиля для условий проектируемого АТП; $s_{уд.пр}^{(эт)}$, $s_{уд.вс}^{(эт)}$,

$s_{уд.ст}^{(эт)}$, $s_{уд.т}^{(эт)}$ — то же, для эталонных условий; $\prod_{i=1}^9 k_i = k_1, k_2, k_3, \dots, k_9$.

Таблица 5.4. Техничко-экономические показатели АТП для эталонных условий

Показатель	Комплексные АТП					Кооперированные ПАТО					
	грузовых авто-мобилей	автобусов	легковых авто-мобилей	смешанного парка	смешанного пас-сажирского парка	Головные АТП			Филиалы		
						грузовых автомобилей	автобусов	легковых автомобилей	грузовых автомобилей	автобусов	легковых автомобилей
Число производственных рабочих на 1 млн. км пробега	3,88	6,69	2,90	5,25	5,70	2,8	4,5	2,0	1,3	2,4	1,2
Число рабочих постов на 1 млн. км пробега	0,98	1,42	1,06	1,65	1,70	0,6	0,9	0,7	0,4	0,43	0,41
Площадь производственно-складских помещений на 1 автомобиль, м ²	16,0	33,5	10,0	26,5	29,5	10,2	23,2	6,2	4,7	8,3	3,2
Площадь вспомогательных помещений на 1 автомобиль, м ²	8,1	10,4	6,0	9,5	9,85	4,0	5,2	3,0	5,9	6,2	3,8
Площадь стоянки на 1 место хранения, м ²	34,0	53,0	18,5	—	—	—	—	—	—	—	—
Площадь территории на 1 автомобиль, м ²	106,0	173,0	67,0	142,0	146,5	49,5	86,0	31,0	93,0	133,0	52,5

Примечания. 1. Для комплексных АТП: площадь производственно-складских помещений с учетом вентиляционных камер, расположенных на антресолях, принимается с коэффициентом (для грузовых автомобилей — 1,18, автобусов — 1,14, легковых автомобилей — 1,12, смешанного парка — 1,13); площадь производственно-складских помещений АТП легковых автомобилей при размещении в 2- или 3-этажном корпусе принимается с коэффициентом 1,2; площадь стоянки для смешанного и смешанного пассажирского парка принимается по показателям, приведенным для грузовых автомобилей, автобусов и легковых автомобилей; число производственных рабочих при закрытом хранении автомобилей принимается с коэффициентом 0,97.

2. Для кооперированных ПАТО площадь производственно-складских помещений с учетом вентиляционных камер, расположенных на антресолях, принимается с коэффициентом: для головного предприятия грузовых ПАТО — 1,16, филиалов грузовых ПАТО — 1,20; головного предприятия автобусного ПАТО — 1,12, филиалов автобусного ПАТО — 1,18, легковых автомобилей — головного предприятия ПАТО легковых автомобилей — 1,10, филиалов ПАТО легковых автомобилей — 1,12.

Абсолютные значения показателей определяются произведением соответствующего приведенного удельного показателя на годовой пробег парка или списочное число автомобилей:

$$\begin{aligned} \sum P^{(\text{эп})} &= P_{\text{уд.Ан}} L_{\Gamma}; & \sum S_{\text{вс}}^{(\text{эп})} &= S_{\text{уд.вс}} A_{\text{н}}; \\ \sum X^{(\text{эп})} &= X_{\text{уд.Ан}} L_{\Gamma}; & \sum S_{\text{скг}}^{(\text{эп})} &= S_{\text{уд.скг}} A_{\text{н}}; \\ \sum S_{\text{ип}}^{(\text{эп})} &= S_{\text{уд.ип}} A_{\text{н}}; & \sum S_{\Gamma}^{(\text{эп})} &= S_{\text{уд.т}} A_{\text{н}}, \end{aligned}$$

где $\sum P^{(\text{эп})}$, $\sum X^{(\text{эп})}$ — соответственно общее эталонное число производственных рабочих и рабочих постов для условий проектируемого АТП; $\sum S_{\text{вс}}^{(\text{эп})}$, $\sum S_{\text{скг}}^{(\text{эп})}$, $\sum S_{\Gamma}^{(\text{эп})}$ — соответственно общая эталонная площадь производственно-складских, вспомогательных помещений, стоянки и территории для условий проектируемого АТП; $A_{\text{н}}$ — списочное число автомобилей на АТП; L_{Γ} — годовой пробег одного автомобиля, млн. км.

Для комплексных АТП однотипного подвижного состава при наличии различных моделей численность производственных рабочих, площадь вспомогательных помещений и площадь территории рассчитываются отдельно по каждой группе моделей подвижного состава с последующим суммированием результатов. Численность рабочих постов и площадь производственно-складских помещений также рассчитываются отдельно по каждой группе моделей подвижного состава с применением коэффициента, учитывающего технологическую совместимость подвижного состава, который принимается равным 0,88—0,93 для грузовых автомобилей и 0,88—0,90 для легковых автомобилей. Меньшие значения коэффициентов соответствуют наиболее близким характеристикам подвижного состава (грузоподъемности, классу автобусов, типу двигателя). Результаты расчетов суммируются.

При смешанном подвижном составе показатели определяются, как было указано выше, с помощью коэффициентов, учитывающих технологическую совместимость подвижного состава. Коэффициенты эти равны: при сочетании грузовых автомобилей и автобусов 0,90—0,94; грузовых и легковых автомобилей 0,92—0,95; автобусов и легковых автомобилей 0,93—0,96; для всех типов подвижного состава 0,95—0,97.

Для сопоставления и анализа необходимо определить абсолютные и удельные аналогичные показатели для разработанного проекта АТП.

При определении общего числа производственных рабочих $\sum P$ в их состав включают рабочих, занятых непосредственно ТО и ТР подвижного состава.

В состав рабочих постов ($\sum X$) включают посты для выполнения ЕО, ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2 и ТР. Каждая поточная линия для выполнения моечных работ независимо от числа одновременно обслуживаемых единиц подвижного состава принимается за один рабочий пост. Рабочий пост для выполнения ТО автопоездов в составе седельного тягача с полуприцепом или автомобиля-тягача с прицепом принимается за два поста. Рабочий пост для диаг-

ностирования автопоездов, оборудованный одним стендом, принимается за один пост.

К производственно-складской площади АТП ($\sum S_{\text{пр}}$) относят производственные участки ТО и ТР, участок ОГМ, компрессорную, кислотную, зарядную, краскозаготовительную и другие участки, складские помещения, служебные помещения, непосредственно связанные с производством (комната мастеров, ОТК, отдел управления производством и т. п.), и площадь, занятую постами ожидания, расположенными в помещении. В состав производственно-складской площади включают также технические помещения (трансформаторные и т. п.).

К вспомогательным площадям ($\sum S_{\text{вс}}$) относят площади административных и санитарно-бытовых помещений, помещения для медицинского обслуживания, общественного питания, культурного назначения, кабинеты, конторские и служебные помещения и т. п.

Площадь стоянки ($\sum S_{\text{ст}}$) определяется ее геометрическими размерами (см. разд. 4.3). При многоэтажном хранении автомобилей площадь стоянки включает и площадь, занятую рампами и дополнительными поэтажными проездами.

К площади территории предприятия ($\sum S_{\text{т}}$) относят площадь в границах участка.

Значения удельных технико-экономических показателей для разработанного проекта АТП (обозначения со штрихами) определяются из выражений:

$$\begin{aligned} P'_{\text{уд}} &= \frac{\sum P}{L_{\text{г}} A_{\text{и}}}; & X'_{\text{уд}} &= \frac{\sum X}{L_{\text{г}} A_{\text{и}}}; \\ S'_{\text{уд.пр}} &= \frac{\sum S_{\text{пр}}}{A_{\text{и}}}; & S'_{\text{уд.ст}} &= \frac{\sum S_{\text{ст}}}{A_{\text{и}}}; \\ S'_{\text{уд.вс}} &= \frac{\sum S_{\text{вс}}}{A_{\text{и}}}; & S'_{\text{уд.т}} &= \frac{\sum S_{\text{т}}}{A_{\text{и}}}. \end{aligned}$$

Для проектируемых АТП значения технико-экономических показателей, как правило, не должны превышать эталонных. Если они превышают эталонные, то это свидетельствует о завышении для данного проекта числа производственных рабочих, числа рабочих постов и соответствующих площадей. Поэтому в таких случаях необходимо проанализировать показатели и пересмотреть принятые ранее решения с позиций применения более прогрессивных нормативов и использования постов и площадей.

Например, число рабочих постов может быть сокращено за счет использования унифицированных поточных линий для проведения ТО-1 и ТО-2 при планировании этих воздействий в различные смены. При выполнении ТО-2 на постах тупикового типа в 1-ю смену эти же посты могут использоваться во 2-ю и 3-ю смены для выполнения ТО-1 и ТР.

Максимальное использование производственных площадей может быть достигнуто за счет рациональной планировки зон и участков, за счет 2- или 3-сменной их работы, другими методами.

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ СТАНЦИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ

Значительный рост парка легковых автомобилей, принадлежащих населению, необходимость поддержания его в технически исправном состоянии требуют дальнейшего развития и совершенствования производственно-технической базы системы автотехобслуживания, основным предприятием которой являются станции технического обслуживания (СТО) автомобилей. Строительство, реконструкция и техническое перевооружение СТО требуют знания теории и практики технологического проектирования этих предприятий, которые существенно отличаются от АТП. Это отличие связано прежде всего с особенностями эксплуатации и организации обслуживания автомобилей индивидуального пользования. Поэтому в данном разделе рассмотрению методики технологического проектирования СТО предшествует краткое изложение вопросов организации ТО и ремонта легковых автомобилей, принадлежащих населению.

Глава 6

ОРГАНИЗАЦИЯ ТО И РЕМОНТА ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ, ПРИНАДЛЕЖАЩИХ НАСЕЛЕНИЮ

6.1. ПАРК ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ, ПРИНАДЛЕЖАЩИХ НАСЕЛЕНИЮ, И ОСОБЕННОСТИ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Насыщенность легковыми автомобилями. В результате массового выпуска легковых автомобилей в нашей стране за годы десятой и одиннадцатой пятилеток парк личных автомобилей увеличился в 2,5 раза и в 1985 г. составил около 12 млн. Наибольший удельный вес в этом парке составляют автомобили малого и особо малого классов преимущественно современных моделей («Жигули» — 45%, «Москвич» — 26, «Запорожец» — 17%).

Средняя насыщенность по различным регионам страны на начало 1985 г. составляла от 30 до 100 автомобилей на 1000 чел. населения. На ближайшую перспективу обеспеченность населения

легковыми автомобилями будет в основном определяться сложившимся уровнем их производства.

В условиях социалистической системы народного хозяйства имеются все возможности, чтобы обеспечить плановое развитие всех видов транспорта и полностью удовлетворить потребности населения во всех видах поездок при умеренном насыщении легковыми автомобилями.

Однако уже и сейчас темпы роста парка автомобилей индивидуального пользования ставят перед народным хозяйством страны ряд острых вопросов, основными из которых являются: развитие производственно-технической базы для ТО, ремонта и хранения автомобилей; производство и распределение запасных частей; обеспечение безопасности движения и охраны окружающей среды; улучшение и расширение дорожной сети.

Насыщенность автомобилями в наиболее развитых капиталистических странах очень высокая. При средней насыщенности в мире более 50 автомобилей на 1000 чел., в ряде стран (Швеция, Франция, ФРГ, Великобритания, Австралия и др.) эта цифра превысила 200, а к 2000 г. прогнозируется 400—500. В США такой уровень уже достигнут (504), а к концу столетия ожидается 735.

Стихийный процесс «сверхавтомобилизации» привел к необходимости преодоления ряда недостатков, которые в наибольшей степени проявляют себя в крупных городах зарубежных стран. К ним относятся: снижение средней скорости движения, затруднения в поиске места стоянки, загрязнение воздуха отработавшими газами, повышение уровня транспортного шума, рост числа дорожно-транспортных происшествий.

Особенности эксплуатации легковых автомобилей индивидуального пользования. Решение вопросов организации ТО и ТР рассматриваемой категории автомобилей, а также проектирование предприятий по их обслуживанию и ремонту принципиально отличаются от аналогичных вопросов для государственного автомобильного транспорта. Отличие прежде всего заключается в том, что автомобиль как объект ТО и ТР находится у владельца, который осуществляет в одном лице как транспортный процесс, так и поддержание автомобиля в технически исправном состоянии и в соответствии с действующим законодательством несет полную ответственность за эксплуатацию и техническое состояние автомобиля.

Выполняя перевозочный процесс, владелец автомобиля сам определяет и учитывает (в отличие от АТП) пробеги, время перевозок, затраты, количество перевозимых людей и груза, дальность поездок и т. д. При этом он осуществляет наблюдение за техническим состоянием автомобиля и устраняет или принимает меры к устранению неисправностей, а также несет ответственность за выполнение правил дорожного движения.

Для поддержания автомобилей в технически исправном состоянии работы по ТО и ремонту владелец проводит на автооб-

служивающих предприятиях или выполняет их полностью или частично сам (или с помощью других лиц). При этом регулярность и своевременность проведения работ также зависят от самого владельца автомобиля.

Наряду с указанным эксплуатация рассматриваемых автомобилей по сравнению с эксплуатацией легковых государственных автомобилей имеет ряд особенностей, к которым относятся: неравномерность распределения парка легковых автомобилей по территории страны, сезонность эксплуатации, меньшие среднегодовые пробеги, большой срок службы автомобилей (в годах) и ряд других.

Парк легковых автомобилей населения распределен по территории страны неравномерно: 85—90% машин эксплуатируется в умеренном климатическом районе, чему способствует развитая сеть дорог с твердым покрытием.

В основном автомобили сконцентрированы в городах и пригородных зонах. В целом по стране, в городах с населением более 40 тыс. жителей и прилегающих к ним районам находится примерно 80% автомобилей. Наибольшая концентрация автомобилей — в крупных административных и промышленных центрах страны.

Средняя продолжительность эксплуатации автомобилей, по результатам исследований НАМИ и ВНИИКС (1982 г.), составляет 9,1 мес в году (табл. 6.1). В различных районах продолжительность эксплуатации зависит прежде всего от климатических условий. В районах с умеренным климатом она составляет в среднем 8,9 мес, а в районах с жарким климатом 10,4 мес.

Большая часть автомобилей индивидуальных владельцев в зимний период времени не эксплуатируется (рис. 6.1). Например, в Центральной европейской части СССР начало массовой эксплуатации приходится на апрель, а окончание на октябрь месяц.

Таблица 6.1. Интенсивность эксплуатации личных легковых автомобилей

Показатели	Населенные пункты с числом жителей, тыс. чел.			В среднем
	до 300	св. 300 до 1000	более 1000	
Средняя продолжительность эксплуатации автомобилей (в мес/год) в:				
холодной зоне	8,4	9,3	8,2	8,5
умеренной »	8,4	9,2	9,4	8,9
жаркой »	10,4	10,9	9,5	10,4
по стране в целом	9,1	9,8	9,0	9,1
Среднегодовой пробег (в тыс. км) в:				
холодной зоне	9,2	10,3	10,4	9,2
умеренной »	8,9	9,9	10,0	9,6
жаркой »	13,0	14,0	14,1	13,4
по стране в целом	10,4	11,1	11,0	10,3

По целевому назначению автомобили примерно используются следующим образом. Основная часть поездок, около 45%, связана с отдыхом, 25% — с хозяйственными и другими личными целями и 30% с поездками на работу и по служебным делам.

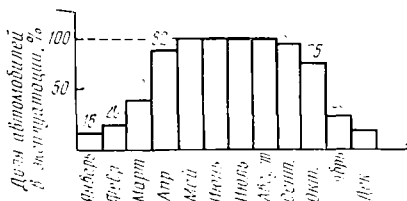


Рис. 6.1. Изменение интенсивности эксплуатации автомобилей в течение года

Одним из факторов, характеризующих интенсивность эксплуатации автомобилей индивидуальных владельцев, является среднегодовой пробег, который в 1982 г. составил 10,3 тыс. км. Автомобили, эксплуатирующиеся в жаркой и умеренной климатических зонах, имеют годовой пробег больше, чем в холодной зоне.

Около 20% всех автомобилей имеют годовые пробеги 15 тыс. км и более. Увеличивается и доля автомобилей, эксплуатирующихся круглый год. К ним в основном относятся автомобили «Жигули», отличающиеся высокими эксплуатационными качествами, позволяющими использовать их в зимних условиях. На интенсивность эксплуатации оказывают влияние социальные факторы (уровень дохода семьи и др.).

В зарубежных странах среднегодовые пробеги автомобилей составляют: в США — 15,7 тыс. км (1976 г.), Великобритании — 15,3 тыс. км (1978 г.), ФРГ — 14,7 тыс. км (1979 г.), Франции — 13,8 тыс. км (1979 г.), Италии — 11,9 тыс. км (1977 г.), Японии — 11,5 тыс. км (1976 г.).

В настоящее время в нашей стране выбраковка (списание) автомобилей, принадлежащих населению, практически не производится, за исключением автомобилей, которые с технической точки зрения восстанавливать нецелесообразно или невозможно (после аварий, со значительной коррозией кузова и т. п.), что приводит к увеличению срока службы автомобилей. Это объясняется повышенным спросом населения на автомобили и достаточно высокой их стоимостью, а также относительной «молодостью» общего парка легковых автомобилей.

В большинстве развитых капиталистических стран Европы средний срок службы автомобилей до списания (утилизации) составляет 10—13 лет, при ежегодном списании примерно 7—8% парка.

Кроме того, эксплуатация автомобилей личного пользования также характеризуется длительными простоями в условиях безгаражного хранения, более низкой профессиональной квалификацией водителей, нерегулярным проведением ТО, ремонта и контроля технического состояния автомобиля, неравномерностью заездов автомобилей на автообслуживающие предприятия, частичным проведением ТО и ТР методом «самообслуживания» без соответствующего обеспечения и контроля качества работ.

Приведенные выше особенности эксплуатации легковых автомобилей населения в значительной мере затрудняют организацию деятельности предприятий по поддержанию автомобилей в технически исправном состоянии и соответственно их проектирование, так как заезды автомобилей для проведения различных работ по обслуживанию и ремонту на предприятия автотехобслуживания носят в основном случайный и, кроме того, сезонный характер.

6.2. СИСТЕМА ТО И РЕМОНТА АВТОМОБИЛЕЙ

Для легковых автомобилей населения так же, как и для подвижного состава государственного автомобильного транспорта, применяется планово-предупредительная система ТО и ремонта, принципиальные основы которой с учетом особенностей эксплуатации индивидуальных автомобилей и прав владельца изложены в «Положении о техническом обслуживании и ремонте легковых автомобилей, принадлежащих гражданам».

Легковой автомобиль для обеспечения его работоспособности с момента выпуска до окончания срока службы подвергается соответствующим техническим воздействиям при предпродажной подготовке, на гарантийном и послегарантийном периодах эксплуатации.

Предпродажная подготовка автомобилей. Качество автомобиля при продаже должно соответствовать требованиям технических условий завода-изготовителя и «Правил продажи населению легковых автомобилей и мотоциклов с колясками». Предпродажная подготовка производится с целью предоставления покупателю технически исправного и подготовленного к эксплуатации автомобиля.

Необходимость проведения предпродажной подготовки обусловлена тем, что при доставке автомобилей к месту продажи и во время их хранения поверхность кузова и салона загрязняется, нарушаются некоторые регулировки, появляются различные повреждения и мелкие неполадки. Кроме того, перед продажей необходимо удалить с окрашенной поверхности кузова слой временной противокоррозионной защиты, проверить наличие специальных жидкостей и масел в системах и агрегатах, состояние агрегатов, узлов и систем, особенно обеспечивающих безопасность движения, а также наличие технической документации и ее соответствие маркировке агрегатов, наличие комплектующих изделий и принадлежностей, произвести их установку на автомобиль.

Предпродажное обслуживание регламентируется отраслевым стандартом «Подготовка предпродажная легковых автомобилей», который распространяется на легковые автомобили, продаваемые через розничную торговую сеть, а также автомобили, предоставляемые через органы социального обеспечения гражданам-инва-

лидам. Стандарт не распространяется на легковые автомобили, поступающие в народное хозяйство по внерыночным назначениям, а также на автомобили, бывшие в употреблении и реализуемые по линии комиссионной торговли. Стандарт устанавливает общие технические требования к проведению подготовки легковых автомобилей к продаже.

Работы по предпродажной подготовке автомобилей производятся за счет завода-изготовителя. При этом ответственность за качество работ несет предприятие, производившее предпродажную подготовку. О выявленных в процессе предпродажной подготовки отказах и неисправностях своевременно сообщают заводу-изготовителю, что позволяет оценивать не только качество сборки автомобилей, но и предупреждать в дальнейшем появление этих неисправностей и отказов.

Трудоемкость проведения предпродажного обслуживания колеблется в пределах 3—4 чел-ч в зависимости от модели автомобиля.

О проведении предпродажной подготовки автомобиля в сервисной книжке производится соответствующая отметка. Без указанной отметки автомобили продаже не подлежат.

Обслуживание автомобилей в течение гарантийного периода эксплуатации. Организация проведения ТО и ремонта автомобилей в гарантийный период эксплуатации регламентируется «Положением о гарантийном обслуживании легковых автомобилей, принадлежащих гражданам».

Это положение устанавливает порядок организации и проведения ТО и ремонта автомобилей в гарантийный период эксплуатации.

Оно определяет функции и ответственность предприятий, выпускающих легковые автомобили, и пунктов (станций) гарантийного обслуживания автомобилей, их агрегатов и комплектующих изделий, в гарантийный период эксплуатации.

Работы гарантийного обслуживания включают ТО и гарантийный ремонт. В течение гарантийного пробега ТО, помимо регламентных работ, установленных заводом-изготовителем, включает также контроль состояния агрегатов и узлов для выявления и устранения неисправностей, которые могут привести к возникновению рекламаций. Указанные неисправности устраняются путем гарантийного ремонта. ТО производится на СТО владельцем за наличный расчет. В объем работ ТО могут быть включены отдельные дополнительные диагностические или профилактические работы, выполнение которых производится по указанию завода-изготовителя за его же счет.

Гарантийный ремонт при условии соблюдения правил эксплуатации автомобиля производится за счет завода-изготовителя.

Дефекты автомобилей, подлежащие устранению по гарантии автозавода, классифицируются на рекламационные и нерекламационные.

К рекламационным дефектам относятся нарушения регулировок, преждевременные износы или поломки деталей, если для их устранения требуется разборка агрегата с применением приспособлений и (или) специнструмента, либо замена агрегата.

К нерекламационным дефектам относятся замены нормалей, плавких предохранителей, лампочек и мелких деталей, а также неисправности, устраняемые путем выполнения отдельных работ ТО вне установленного регламента.

Рекламацией является претензия владельца по рекламационным дефектам, затраты на устранение которых превышают 0,2% розничной цены нового автомобиля. При этом затраты на устранение дефектов определяются по суммарной стоимости выполненных работ (по действующим прейскурантам) и замененных деталей (в розничных ценах).

Решение по рекламациям оформляется «Рекламационным актом», а по нерекламационным дефектам «Актом гарантийного обслуживания», которые после утверждения их инженером по гарантии являются основанием для производства работ по гарантийному ремонту.

Гарантийный срок, установленный заводом, продлевается на время нахождения автомобиля в гарантийном ремонте. В случае замены агрегатов гарантийный срок на замененные агрегаты продлевается на 3 мес. или 5 тыс. км пробега сверх установленного для данного автомобиля гарантийного периода эксплуатации.

Владелец теряет право на бесплатный ремонт до истечения гарантийного срока в случае несоблюдения указаний заводской инструкции по эксплуатации автомобиля, невыполнения очередного ТО в соответствии с сервисной книжкой, повреждения автомобиля в результате аварии, внесения изменений в конструкцию автомобиля, использования автомобиля на спортивных соревнованиях.

Организация гарантийного обслуживания автомобилей осуществляется соответствующими службами автозаводов через заводскую (фирменную) сеть СТО, а также другими станциями обслуживания на договорных началах с заводами-изготовителями автомобилей.

Обслуживание автомобилей в течение послегарантийного периода эксплуатации. В этот период ТО и ТР осуществляется в соответствии с «Положением о техническом обслуживании и ремонте легковых автомобилей, принадлежащих гражданам».

Это положение является основополагающим документом, определяющим единую техническую политику и устанавливающим необходимые требования к системе ТО и ремонта, ее организации. Положение регулирует взаимоотношения между предприятиями системы автотехобслуживания, владельцами автомобилей и заводами-изготовителями. Оно устанавливает также виды и нормативы технических воздействий, направленные на обеспечение надежной и безопасной эксплуатации автомобилей, содержит ос-

новые рекомендации для организации ТО и ремонта автомобилей на СТО.

Согласно названному положению, техническое обслуживание включает: ТО по талонам сервисных книжек (СК), ежедневное техническое обслуживание (ЕО), первое (ТО-1) и второе (ТО-2) технические обслуживания автомобилей, для которых не предусмотрены сервисные книжки и сезонное обслуживание (СО).

В нашей стране, как и в большинстве стран мира, режим ТО легковых автомобилей регламентируется сервисной книжкой, прикладываемой к автомобилю при его продаже. СК является основным документом, определяющим режим обслуживания автомобиля, а также взаимоотношения между заводом-изготовителем или его торговым подразделением и владельцем автомобиля.

Обслуживание автомобиля по СК в отличие от режимов ТО-1 и ТО-2, имеющих постоянную периодичность и объемы работ, заключается в том, что через определенный пробег с начала эксплуатации предусматривается выполнение соответствующего объема работ по ТО. Пробеги между ТО и соответствующие им работы ТО указываются в талонах СК.

Например, СК автомобилей ВАЗ содержит талон предпродажной подготовки и 11 талонов, рассчитанных на пробег до 100,5 тыс. км. Обслуживание по талону № 1 проводится через 2—3 тыс. км, по талону № 2 — через 9,5—10,5 тыс. км и далее через 10 тыс. км. После обслуживания в талонах делается отметка с указанием километража и даты проведения работ на СТО.

Обслуживание по СК является наиболее удобной формой для личных автомобилей, которая заключается в конкретизации работ исходя из конструктивных особенностей автомобилей. Кроме того, применение СК способствует соблюдению владельцами автомобилей установленных заводом режимов ТО. Наряду с сервисной книжкой при ТО и ТР необходимо руководствоваться инструкцией по эксплуатации данной модели автомобиля.

Режимы ТО устанавливаются заводами-изготовителями. Сезонное обслуживание включает работы, проводимые при подготовке автомобиля к зимней или летней эксплуатации.

Положением предусмотрены два вида ремонта: текущий (ТР) и капитальный (КР) агрегатов. Капитальный ремонт полнокомплектных индивидуальных автомобилей не предусматривается.

КР агрегатов может выполняться на авторемонтных предприятиях и специально оснащенных СТО, имеющих необходимое оборудование, техническую документацию и аттестованных для этой цели. ↓

Обеспечение запасными частями. Одной из важнейших задач в поддержании автомобилей в технически исправном состоянии является обеспечение автообслуживающих предприятий и владельцев автомобилей запасными частями.

Содержание на складах СТО запасных частей на все случаи нецелесообразно и невозможно, так как номенклатура выпускае-

мых запасных частей для легкового автомобиля насчитывается в среднем более 8 тыс. наименований. Из них детали, лимитирующие надежность и пользующиеся наибольшим спросом, составляют около 10%; детали, относительно часто спрашиваемые, — 30%; детали ограниченного спроса — 60%. Поэтому хранение запасных частей на СТО должно быть дифференцировано в зависимости от мощности и места расположения станции. На небольших СТО хранят только минимально необходимое количество деталей, пользующихся наибольшим спросом, в соответствии с перечнем выполняемых работ, а на областных складах и на крупных СТО — более обширную номенклатуру деталей.

Для наиболее полного удовлетворения потребности в запасных частях к легковым автомобилям, принадлежащим населению, в стране создается трехступенчатая система, предусматривающая централизованное планирование и поставку запасных частей на станции обслуживания непосредственно с заводов-изготовителей автомобилей:

первая ступень предусматривает наличие центральных складов на заводах-изготовителях автомобилей. На этих складах, помимо запасных частей, изготавливаемых самим заводом, хранятся в полной номенклатуре запасные части, изготовленные заводами смежных производств для данной модели автомобиля;

вторая ступень — центральные республиканские базы снабжения (ЦРБС) организаций системы автотехобслуживания, на которых хранятся запасные части по всей номенклатуре для всех марок автомобилей. Головные заводы обеспечивают неснижаемый запас изделий на заводских складах и ЦРБС в соответствии с нормами хранения;

третья ступень — склады межобластных и областных организаций, а также СТО, на которых хранятся запасные части в ограниченной, наиболее ходовой номенклатуре.

Кроме того, предусматривается реализация запасных частей владельцам через торговую сеть магазинов, в том числе и на СТО.

6.3. ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА СИСТЕМЫ АВТОТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ

Структура системы. Для поддержания парка легковых автомобилей населения в технически исправном состоянии в стране создана и развивается система ТО и ремонта (автотехобслуживания), в которую входят различные предприятия, осуществляющие продажу, ТО и ремонт автомобилей, производство гаражного оборудования, инструментов и принадлежностей, а также склады запасных частей. Работы по ТО и ремонту автомобилей, принадлежащих населению, выполняются на СТО, спецавтоцентрах (САЦ) и в мастерских, входящих в состав различных организаций союзного и республиканского подчинения (рис. 6.2).

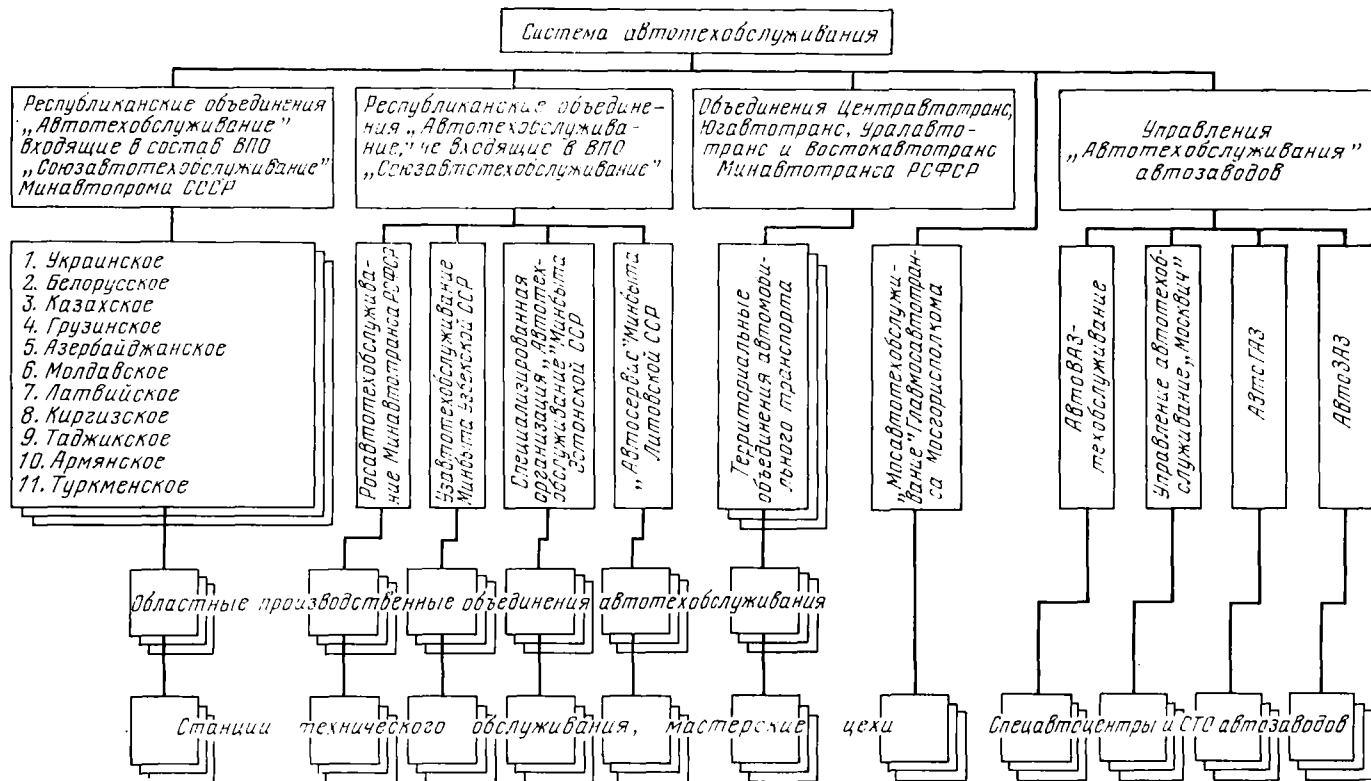


Рис. 6.2. Организационная структура системы автотехобслуживания

Руководство по организации обслуживания и ремонта автомобилей, принадлежащих гражданам, в нашей стране осуществляет Всесоюзное промышленное объединение «Союзавтотехобслуживание» Минавтопрома СССР.

Во всех союзных республиках имеются специализированные объединения автотехобслуживания, большая часть которых входит в ВПО «Союзавтотехобслуживание». На эти объединения возложены функции по созданию в городах, крупных населенных пунктах и на автомобильных дорогах широкой сети автообслуживающих предприятий (СТО, складов запасных частей, гаражей-стоянок и пр.).

Масштабы производства и большой удельный вес в парке страны автомобилей ВАЗ потребовали создания заводской (фирменной) сети автообслуживающих предприятий Волжского автомобильного завода, состоящей из специализированных автомобильных центров (САЦ), являющихся головными предприятиями, и филиалов — стационарных и передвижных СТО. Получает свое развитие фирменная сеть СТО автозаводов ЗАЗ, ГАЗ, АЗЛК, ИЖМАШ.

Система автотехобслуживания в стране располагает (на начало 1985 г.) свыше 2000 СТО, САЦ, пунктов гарантийного обслуживания и мастерских с общим числом рабочих постов около 19 тыс., что позволяет удовлетворять потребность населения в услугах по ТО и ремонту автомобилей примерно на 40%. Около половины всех производственных мощностей системы размещено в РСФСР.

Темпы роста парка легковых автомобилей опережают темпы роста производственно-технической базы системы автотехобслуживания. В течение десятой и одиннадцатой пятилеток парк автомобилей увеличился в 2,5 раза, а производственные мощности лишь в 1,7 раза. Поэтому в решениях партии и правительства предусматривается увеличение объемов и видов услуг по техническому обслуживанию и ремонту транспортных средств, принадлежащих населению, и расширение сети предприятий автотехобслуживания.

Станции технического обслуживания. Основным предприятием в системе автотехобслуживания, осуществляющим ТО и ремонт легковых автомобилей, принадлежащих населению, является станция технического обслуживания. Современные СТО — это многофункциональные предприятия, которые в зависимости от мощности и назначения осуществляют: ТО и ТР автомобилей в течение гарантийного и послегарантийного периодов эксплуатации, диагностирование узлов и агрегатов, противокоррозионную обработку кузовов, капитальный ремонт агрегатов, подготовку автомобилей к техническому осмотру, продажу и предпродажную подготовку автомобилей, продажу запасных частей, эксплуатационных материалов и автопринадлежностей, техническую помощь на дорогах, консультации по вопросам технической эксплуатации автомобилей.

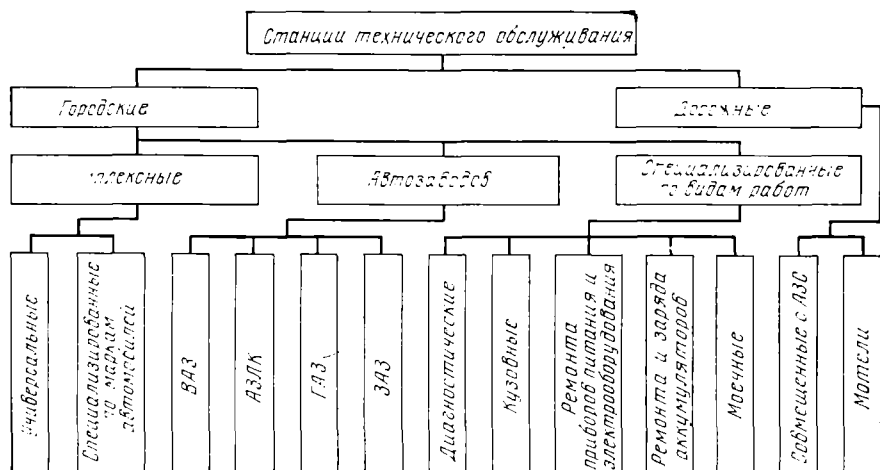


Рис. 6.3. Классификация станций технического обслуживания автомобилей

Классификация СТО в зависимости от назначения, месторасположения, специализации и вида выполняемых услуг показана на рис. 6.3. По принципу назначения и размещения СТО подразделяются на городские и дорожные.

Городские СТО предназначены для обслуживания в основном постоянного парка легковых автомобилей населения. Дорожные станции — для оказания технической помощи всем автомобилям, находящимся в пути. Такое разделение определяет разницу в технологическом оснащении станций. Так, обязательные на городских станциях участки кузовных и окрасочных работ на дорожных станциях могут отсутствовать.

Городские станции обслуживания по характеру оказываемых услуг могут быть комплексными, специализированными и автозаводов (в том числе гарантийные).

Комплексные станции обслуживания выполняют весь комплекс работ по обслуживанию и ремонту автомобилей. Они могут быть универсальными (для обслуживания и ремонта нескольких моделей автомобилей) и специализированными (для обслуживания одной модели).

С увеличением парка легковых автомобилей получают развитие специализированные СТО по моделям автомобилей. Это подтверждается зарубежной практикой, а также опытом таких городов, как Москва, Ленинград и Киев.

Одним из видов городских комплексных станций обслуживания являются станции обслуживания автозаводов. Помимо прямых функций, связанных с обслуживанием и ремонтом автомобилей в гарантийном и послегарантийном периодах эксплуатации, эти станции обеспечивают автомобильные заводы информацией о качестве выпускаемых автомобилей. Одновре-

менно станции обслуживания автозаводов являются центрами по производственно-техническому обучению персонала.

В перспективе в городах с большой насыщенностью автомобилями аналогично зарубежной практике следует ожидать развития специализированных станций по видам работ: диагностических, ремонта и регулировки тормозов, ремонта приборов питания и электрооборудования, ремонта и заряда аккумуляторов, ремонта кузовов, моечных и др.

Кроме того, следует ожидать развития у нас в стране принципа самообслуживания, который состоит в том, что владельцу автомобиля за определенную плату предоставляются на станции рабочее место и необходимые инструменты для выполнения работ по ТО и ТР автомобиля собственными силами, а также квалифицированные консультации специалистов. Посты самообслуживания могут быть при городских и дорожных СТО, а в перспективе — на специально организуемых для этих целей станциях самообслуживания.

Городские станции обслуживания в зависимости от числа рабочих постов и вида выполняемых работ можно разделить на три основных типа: малые, средние и большие.

Малые станции (до 10 рабочих постов) выполняют следующие работы: моечно-уборочные, экспресс-диагностирование, техническое обслуживание, смазка, шиномонтажные, электрокарбюраторные, подзаряд аккумуляторов, кузовные, медницкие, подкраска кузова, сварочные, текущий ремонт агрегатов, продажа запасных частей, автопринадлежностей и эксплуатационных материалов.

Средние станции (11—35 постов) выполняют те же работы, что и малые станции. Кроме того, на средних станциях проводится полное диагностирование технического состояния автомобилей и его агрегатов, окраска всего автомобиля, обойные работы, замена агрегатов, ремонт аккумуляторных батарей, а также возможна продажа автомобилей.

Большие станции (более 35 постов) выполняют все виды обслуживания и ремонта так же, как средние станции в полном объеме.

На больших станциях имеются специализированные участки для проведения капитального ремонта агрегатов и узлов. Для диагностирования и технического обслуживания могут применяться поточные линии. Как правило, на этих станциях осуществляется и продажа автомобилей.

Дорожные СТО являются универсальными станциями для обслуживания и ремонта легковых и грузовых автомобилей, автобусов.

Они имеют от 1 до 5 рабочих постов и предназначены для выполнения моечных, смазочных, крепежных и регулировочных работ, устранения мелких отказов и неисправностей, возникающих в пути. Дорожные станции, как правило, сооружаются в комплексе с автозаправочными станциями.

6.4. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ НА СТО

Схема производственного процесса и структура СТО. В основу организации производства положена единая для всех городских станций обслуживания функциональная схема (рис. 6.4).

Автомобили, прибывающие на станцию для проведения ТО и ремонта, проходят мойку и поступают на участок приемки для определения технического состояния, необходимого объема работ и их стоимости. Если на станции обслуживания производится продажа автомобилей, то поступающие на СТО автомобили направляются на участок предпродажной подготовки, а оттуда в зону хранения и магазин.

При приемке автомобилей на ТО и ремонт, а также при выдаче автомобилей СТО должны руководствоваться «Техническими требованиями на сдачу и выпуск из ТО и ремонта легковых автомобилей, принадлежащих гражданам».

Если при приемке и в процессе диагностирования автомобиля будут выявлены неисправности, угрожающие безопасности движения, то они подлежат устранению на СТО по согласованию с владельцем автомобиля. В случае невозможности выполнения этих работ (по техническим причинам или при отказе владельца) станцией должна производиться отметка в наряд-заказе: «Автомобиль неисправен, эксплуатации не подлежит».

После приемки автомобиль направляют на соответствующий производственный участок. В случае занятости рабочих постов, на которых должны выполняться работы согласно наряд-заказу, автомобиль поступает на автомобиле-места ожидания или хранения, а оттуда, по мере освобождения постов, направляется на тот или иной производственный участок. После завершения работ автомобиль поступает на участок выдачи.

Перед выдачей владельцу автомобиля, прошедший ТО или ремонт, должен быть принят техническим контролером. На выполненные работы по ТО и ремонту установлены следующие сроки гарантии: ТО — 10 дней, ТР — 30 дней, окраска кузова — 6 мес. СТО безвозмездно устраняет дефекты, выявленные в течение гарантийных сроков, при соблюдении заказчиком требований по эксплуатации и уходу за автомобилем.

В структуру типовых СТО в зависимости от их мощности входят следующие производственные участки: приемки и выдачи автомобилей, мойки, диагностирования, ТО, ТР, смазки, ремонта и заряда аккумуляторов, ремонта

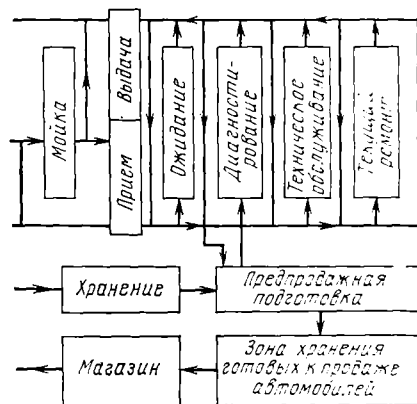


Рис. 6.4. Функциональная схема станции технического обслуживания

Таблица 6.2. Распределение постов и автомобиле-мест ожидания по производственным участкам типовых проектов СТО Гипроавтотранса

Производственные участки	Число рабочих постов СТО								
	11			15			25		
	Рабочие посты	Вспомогательные посты	Автомобиле-места ожидания	Рабочие посты	Вспомогательные посты	Автомобиле-места ожидания	Рабочие посты	Вспомогательные посты	Автомобиле-места ожидания
Уборочно-моечный	1	—	—	1	1	—	1	1	—
Приема и выдачи автомобилей	—	2	—	—	2	—	—	2	—
Диагностирования ТО и ТР	2	—	—	3	—	—	4	—	—
Смазки	4	—	7	5	—	11	10	—	16
Кузовной	1	—	—	1	—	—	2	—	—
Малярный	1	—	1	3	—	—	3	1	2
	2	1	2	2	1	2	5	2	—
Итого	11	3	10	15	4	13	25	6	18

электрооборудования, ремонта топливной аппаратуры, агрегатно-механический, шиномонтажный, обойный, кузовной, малярный и предпродажной подготовки автомобилей (для СТО с магазином). На небольших СТО (менее 10 рабочих постов) некоторые однородные виды работ могут объединяться и выполняться на одном участке.

Производственные участки (зона) ТО и ТР с рабочими постами являются основными, а участки, специализированные на выполнении работ по ремонту топливной аппаратуры, электрооборудования, аккумуляторов и другие, — вспомогательными, обеспечивающими работы основных участков.

Автомобиле-места* на производственных участках ТО и ТР. По своему технологическому назначению подразделяются на рабочие посты, вспомогательные посты и автомобиле-места ожидания.

Рабочие посты — это автомобиле-места, оснащенные соответствующим технологическим оборудованием и предназначенные для технического воздействия на автомобиль для поддержания и восстановления его технически исправного состояния и внешнего вида (посты мойки, диагностирования, ТО, ТР и малярные).

Вспомогательные посты — это автомобиле-места, оснащенные или не оснащенные оборудованием, на которых выполняются технологические вспомогательные операции (посты приемки и выдачи автомобилей, контроля после проведения ТО и

* Участок пола здания станции или открытой площадки, на котором устанавливается автомобиль.

ТР, сушки на участке уборочно-моечных работ, подготовки и сушки на малярном участке).

Автомобиле-места ожидания — это места, занимаемые автомобилями, ожидающими постановки их на рабочие и вспомогательные посты, или ожидающими ремонта снятых с автомобиля агрегатов, узлов и приборов. Автомобиле-места ожидания располагаются на участках приемки и выдачи автомобилей, технического обслуживания и текущего ремонта, малярном, кузовном и других участках (табл. 6.2).

В планировочном отношении разница между постами и автомобиле-местами ожидания заключается в нормативных расстояниях между установленными на них автомобилями, а также автомобилями и элементами конструкции здания. Нормируемые расстояния принимаются по СНиП II-93—74 (см. табл. 4.2 и 4.5)

Кроме отмеченных выше участков, в производственной части здания СТО обычно располагаются: компрессорная, маслораздаточная и склад масел, отдел главного механика (только на больших СТО; на других станциях имеются бригады рабочих ремонтных профессий), тепловой узел, а также склад запасных частей и материалов с инструментально-раздаточной кладовой.

Ниже рассмотрены наиболее характерные для СТО участки имеющие специфику в организации и технологии работ.

Участок приема и выдачи автомобилей. Основные положения, перечень работ и правила приемки автомобилей станциями и центрами ТО легковых автомобилей определены РТМ «Приемка легковых автомобилей станциями и центрами технического обслуживания. Общие положения», а также техническими требованиями на сдачу в ТО и ремонт легковых автомобилей, принадлежащих гражданам.

При приемке автомобиля производится: проверка агрегатов и узлов, на неисправность которых указывает владелец; внешний осмотр автомобиля и проверка его комплектности; проверка агрегатов, узлов и систем, влияющих на безопасность движения; проверка технического состояния автомобиля для выявления дефектов, не заявленных владельцем; ориентировочное определение стоимости и сроков выполнения работ и согласование их с владельцем; оформление приемочных документов.

При необходимости для установления причины неисправности мастер-приемщик направляет автомобиль на посты диагностирования или делает пробный выезд автомобиля.

Приемка автомобилей для выполнения работ, объемы и стоимость которых постоянны (моечно-уборочные, диагностические и др.), упрощается. В этом случае владельцем в столе заказов СТО приобретает талон с указанием вида и стоимости работ.

При оформлении заказа на ТО, по требованию владельца автомобиля, СТО выполняет неполный объем работ. После установления объема работ мастер-приемщик, используя «Прейскурант на ТО и ремонт легковых автомобилей, принадлежащих гражданам», заполняет наряд-заказ и определяет общую стоимость

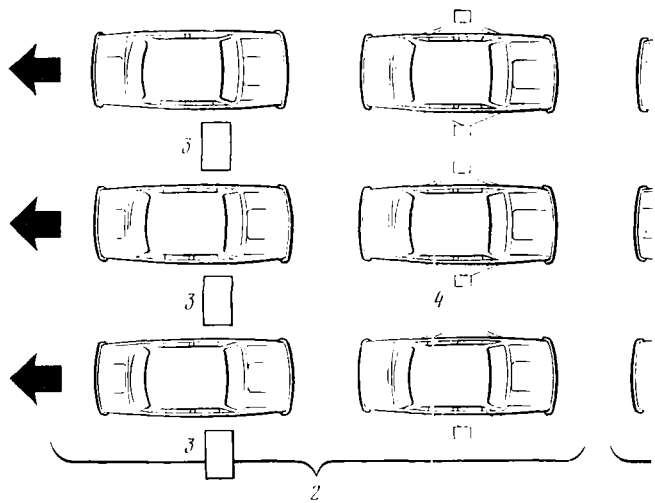
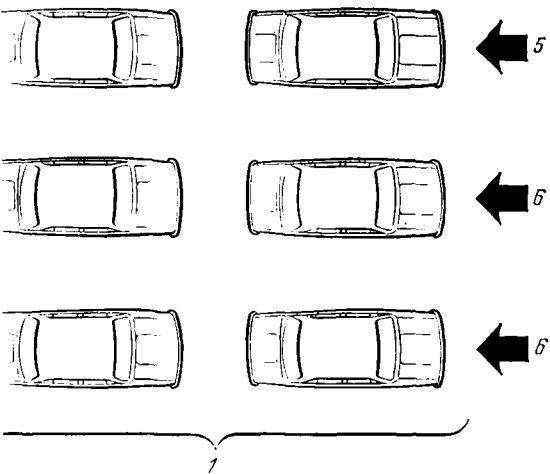


Рис. 6.5. Поточные линии участка приемки автомобилей:
 1 — посты ожидания; 2 — посты приемки; 3 — столы приемщиков;
 4 — посты обслуживания; 5 — линии приемки на ТО и ТР



4 — посты с подъемником; 5 — линия приемки на гарантий-

работ. При этом в наряд-заказ вносятся только те работы, на которые согласен заказчик.

После окончания приемки водитель-перегонщик ставит автомобиль на рабочий пост или автомобиле-место ожидания. Время, затрачиваемое на прием автомобилей, в среднем составляет 20—30 мин.

После проведения всех необходимых работ автомобиль направляется на участок выдачи, где контролируют качество работ, выполненных в соответствии с наряд-заказом, производят внешний осмотр, проверку комплектности автомобиля и выдачу его владельцу, или перегоняют в зону хранения готовых для выдачи автомобилей. При получении машины владелец удостоверяет подписью в наряд-заказе отсутствие претензий, а приемщик, проверив правильность оплаты, оформляет пропуск на выезд.

На станциях до 25 рабочих постов участки приемки и выдачи автомобилей обычно совмещены. Здесь предусматриваются один пост приемки и один пост выдачи, оснащенные подъемниками.

На более крупных станциях, например специавтоцентре ВАЗа на 50 рабочих постов, для увеличения пропускной способности участок приемки имеет три поточные линии (рис. 6.5), каждая из которых включает два поста приемки и два автомобиле-места ожидания. Одна линия предназначена для приемки автомобилей, поступающих для проведения гарантийного обслуживания и ремонта, две других — для приемки в ТО и ТР. Выдача автомобилей производится на постах, расположенных рядом с зоной хранения готовых к выдаче автомобилей.

Участок диагностирования автомобилей. Все современные СТО оснащены необходимым диагностическим оборудованием. Диагностирование автомобилей производится: по заявкам владельцев, как самостоятельный вид услуг; при приемке на станцию (по мере необходимости); при ТО и ТР; перед выдачей автомобилей владельцу для проверки качества обслуживания (рис. 6.6).

Наибольшее число заявок владельцев автомобилей приходится на диагностические работы по проверке и регулировке углов установки управляемых колес, динамической балансировке колес, по системам электрооборудования и питания двигателя. Это объясняется тем, что работы этих узлов и систем во многом определяют затраты на эксплуатацию автомобиля, связанные с износом шин и топливной экономичностью.

Значительная часть контрольно-регулирующих работ с применением диагностических средств проводится непосредственно в процессе ТО и ТР автомобилей. В основном это касается ра-

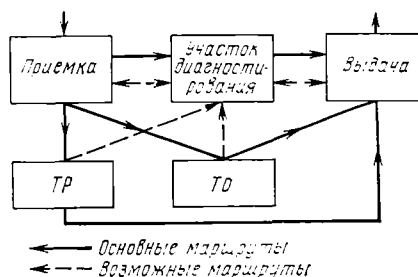


Рис. 6.6. Схема включения диагностирования в технологический процесс СТО

бот по обслуживанию и ремонту двигателей, электрооборудования и ходовой части, которые выполняются, как правило, с применением переносных приборов непосредственно на постах ТО и ТР.

Специализированные участки диагностирования предназначены для оказания помощи ОТК в определении технического состояния автомобилей при приемке и выдаче автомобилей и проведении работ по заявкам владельцев автомобилей. Они оснащаются всем необходимым диагностическим оборудованием, обеспечивающим проверку технического состояния автомобиля.

Число постов диагностирования зависит от мощности станции и обычно составляет от одного до четырех. При этом, как правило, применяется туиковое расположение постов, что дает возможность независимого заезда автомобилей для выполнения тех или иных диагностических работ.

Исходя из имеющихся рекомендаций и опыта работы в качестве примеров на рис. 6.7 приведены планировки специализированных диагностических участков для станций обслуживания различной мощности. С увеличением мощности СТО, в целях повышения производительности участков диагностическое оборудование размещают на двух-трех постах. Посты для проверки и регулировки управляемых колес на СТО до 50 рабочих постов обычно размещают в зоне ТО и ТР. На более крупных СТО в зонах ТО и ТР дополнительно организуют посты для проверки углов установки колес, балансировки колес, а также по проверке фар.

Участки (зона) постовых работ ТО и ТР. Поступающие на станцию автомобили требуют проведения самых различных по наименованию и объему работ ТО и ТР и поэтому организация производства станции должна обеспечивать выполнение любого их сочетания, т. е. обладать достаточной гибкостью технологического процесса ТО и ТР.

В связи со случайным характером требуемых технических воздействий для автомобилей, поступающих на СТО, возможны следующие варианты сочетания работ ТО с работами ТР: ТО в полном объеме; выборочный комплекс работ ТО (регулирующие, смазочные и др.); полный объем ТО совместно с работами ТР, выявленными в процессе диагностирования; выборочный комплекс работ ТО с работами ТР, выявленными в процессе диагностирования. При этом вначале выполняются работы по ТР, а затем уже ТО.

В зависимости от того или иного сочетания требуемых видов работ выбираются рациональная технологическая схема и организация производства. Применительно к последнему варианту работы осуществляются в следующем порядке.

После мойки автомобиль поступает на участок приемки, а затем на участок диагностирования. При обнаружении неисправностей после диагностирования автомобиль направляют на участок ТР, а затем на участок ТО. В зависимости от вида прово-

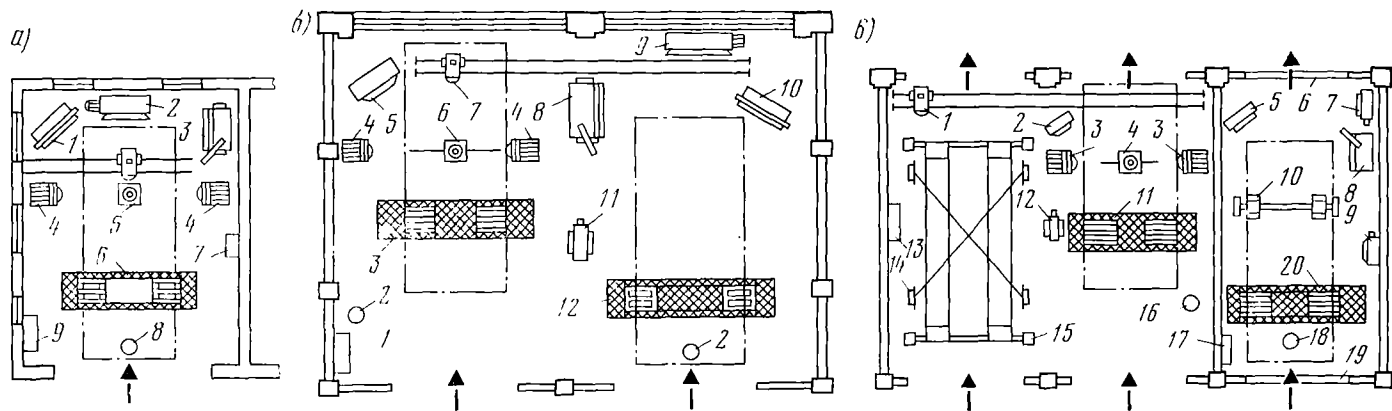


Рис. 6.7 Специализированные участки диагностирования на СТО (примеры):

а — до 25 рабочих постов: 1 — пульт управления комбинированного стенда для проверки тормозов и определения тягово-экономических показателей; 2 — вентилятор; 3 — мотор-тестер; 4 — балансировочный станок; 5 — передвижной домкрат; 6 — роликовый узел комбинированного стенда; 7 — прибор для проверки и очистки свечей зажигания; 8 — шланговый отсос отработавших газов; 9 — шкаф для инструмента;

б — от 25 до 50 рабочих постов: 1 — шкаф для инструмента; 2 — шланговый отсос отработавших газов; 3 — роликовый узел стенда для проверки тормозов; 4 — балансировочный станок; 5 — пульт управления стенда для проверки тормозов; 6 — передвижной домкрат; 7 — прибор для проверки фар; 8 — мотор-тестер; 9 — вентилятор; 10 — пульт управления для определения тягово-экономических показателей; 11 — воздухораздаточная колонка; 12 — роликовый узел стенда; *в* — от 50 до 100 рабочих постов: 1 — прибор для проверки фар; 2 — пульт управления стендом для проверки тормозов; 3 — балансировочный станок; 4 — домкрат; 5 — пульт управления стенда для проверки тягово-экономических показателей; 6 — подъемные выездные ворота; 7 — вентилятор; 8 — мотор-тестер; 9, 12 — воздухораздаточные колонки; 10 — стенд для проверки амортизаторов; 11 — роликовый узел стенда для проверки тормозов; 13, 17 — шкафы для инструмента; 14 — стенд для проверки углов установки колес; 15 — л-стоечный подъемник; 16, 18 — шланговый отсос отработавших газов; 19 — подъемные выездные ворота

димых работ автомобиль устанавливают на пост с подъемником или на напольный пост, где проводятся работы по устранению неисправностей и выборочным операциям ТО, указанных в наряд-заказе. В случае необходимости с автомобиля снимают отдельные узлы, которые направляют на специализированные участки. После завершения работ автомобиль проходит контроль и его направляют на участок выдачи.

На уборочно-моечном участке могут выполняться уборочно-моечные работы не только перед ТО и ТР, но и как самостоятельный вид услуг.

На постах ТР выполняют разборочно-сборочные, регулировочные и крепежные работы, а также устраняют мелкие неисправности. Их объем составляет около 40% общего объема работ ТР, а с учетом мелких работ по ремонту кузова — 50%. Остальные работы ТР, а также работы по КР агрегатов проводятся на специализированных участках.

Мелкие неисправности устраняют непосредственно на постах ТР, а дефектные агрегаты, узлы и механизмы, снятые с автомобилей, направляют на соответствующие специализированные участки для проведения необходимых работ, после чего они поступают на участок ТР и устанавливаются на автомобиль. По согласованию с владельцем вместо снятого агрегата или узла могут быть установлены ранее отремонтированные (из оборотного фонда).

На особо крупных СТО, таких, например, как Центр технического обслуживания автомобилей ВАЗ в Москве, имеются специальные посты ТО и ТР, на которых проводится так называемое туристское (срочное) обслуживание, включающее наиболее часто встречающиеся работы по ТО и ТР.

В основном работы по ТО и ТР проводятся на универсальных или специализированных туиковых постах. На крупных СТО (50 и более рабочих постов) при достаточной однородной программе ТО может быть организовано на поточной линии.

Примерно 80% автомобиле-заездов на станцию связано с работами, которые требуют вывешивания автомобиля, поэтому рекомендуется 50—80% рабочих постов ТО и ТР оснащать подъемниками.

Организация и технология работ на специализированных участках ТР (агрегатно-механическом, ремонта электрооборудования, ремонта топливной аппаратуры и др.) в основном аналогичны легковым АТП.

Помимо работ по ТО и ТР, на крупных СТО может производиться и капитальный ремонт агрегатов. КР агрегатов на станциях, как правило, выполняется индивидуальным методом. Для сокращения простоя автомобилей ремонт может осуществляться обезличенным методом путем замены неисправных агрегатов и узлов на исправные.

Участок предпродажной подготовки. В разработанных типовых проектах станций обслуживания на 25 и 50 рабочих постов

предусмотрены магазины по продаже автомобилей. На этих же станциях проводится и предпродажная подготовка автомобилей, которая включает: снятие временного противокоррозионного покрытия и проведение уборочно-моечных операций; проверку соответствия сопроводительных документов номерам двигателя и кузова автомобиля; проверку наличия и установку комплектующих изделий и принадлежностей; проверку работы агрегатов, систем, узлов и автомобиля в целом; устранение обнаруженных дефектов и неисправностей.

На СТО на 25 рабочих постов предпродажная подготовка проводится на постах зоны ТО и ТР.

В спецавтоцентре ВАЗа на 50 рабочих постов имеется участок предпродажной подготовки, включающий восемь постов, два из которых предназначены для удаления временного противокоррозионного покрытия, а остальные для проведения контрольно-проверочных и регулировочных работ.

При обнаружении механических повреждений кузова, полученных при транспортировке, последние устраняются на кузовном и малярном участках станции.

Проверенный и подготовленный к продаже автомобиль устанавливается на площадке хранения готовых к продаже автомобилей или в демонстрационном зале магазина.

6.5. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ ЗА РУБЕЖОМ

Высокая насыщенность легковыми автомобилями наиболее развитых капиталистических стран обусловила создание широкой сети автосервиса. Организация разветвленной и хорошо налаженной сети предприятий по обслуживанию и ремонту является одним из важнейших путей освоения новых рынков сбыта.

Один из главных принципов организации обслуживания автомобилей за рубежом состоит в том, что «кто производит, тот и обслуживает автомобили», хотя при этом могут привлекаться и другие предприятия и фирмы. Однако ответственность за организацию обслуживания в течение всего гарантийного периода эксплуатации автомобилей несет, как правило, фирма-изготовитель автомобилей.

По данным различных источников, число СТО и мастерских в некоторых наиболее развитых капиталистических странах составляет: во Франции — 47 тыс. на парк в 14,7 млн. автомобилей, в ФРГ — 20 тыс. на парк в 16,7 млн. автомобилей, в Англии — 35 тыс. на парк в 13,9 млн. автомобилей. В США на парк в 115 млн. автомобилей имеется около 570 тыс. предприятий, связанных с обслуживанием автомобилей. Из них автозаправочных станций — 216,1 тыс., диллерских пунктов по продаже и обслуживанию автомобилей — 91,2 тыс., станций обслуживания и ремонтных мастерских — 109,9 тыс., стоянок, пунктов проката, мотелей и др. — 87,1 тыс., предприятий по оптовой торговле и хранению — 65,7 тыс.

Фирменные станции технического обслуживания финансово и административно подчинены фирмам-изготовителям автомобилей. Крупнейшая автомобильная фирма «Рено» (Франция), например, имеет широкую фирменную сеть по обслуживанию автомобилей, насчитывающую во всем мире 12 000 станций, в том числе 5000 во Франции.

В состав фирмы входит управление по обслуживанию автомобилей, которое занимается вопросами технической эксплуатации по всей сети предприятий,

разрабатывает единую технологию и организацию производства, оказывает техническую помощь при проектировании и реконструкции предприятий и т. д. Управлению подчинены головные станции обслуживания, расположенные по всей территории Франции в 12 так называемых «коммерческих зонах». Это мощные, хорошо оснащенные предприятия, определяющие техническую политику фирмы. Головным предприятиям подчиняются средние станции конcessionеров, которым, в свою очередь, подчинены небольшие станции диллеров (независимые предприниматели, работающие с фирмой на договорных началах).

Другие крупные фирмы, производящие автомобили, имеют принципиально ту же схему сети, т. е. управление — головные, фирменные станции — станции конcessionеров — диллеры. Основные задачи всех звеньев сети сводятся к увеличению продажи автомобилей на базе совершенствования обслуживания автомобилей.

Преимущественно обслуживание и ремонт автомобилей осуществляют так называемые независимые станции обслуживания, не связанные в финансовом отношении с автомобильными фирмами. В США таких станций около 60%, в Японии более 70%. Широко они распространены в Англии и Франции. Основной деятельностью этих станций являются ТО, ремонт, производство гаражного оборудования и другие работы, тесно связанные с обслуживанием автомобилей. Кроме того, существует сеть станций обслуживания, принадлежащая страховым компаниям, которые ремонтируют в основном после аварий застрахованные автомобили, нефтяным компаниям, содержащим автозаправочные станции и др.

Типы предприятий автотехобслуживания. Для современных зарубежных предприятий автотехобслуживания (автосервиса) характерно выполнение различных функций: продажи и покупки новых и подержанных автомобилей, продажи топлива и масел, продажи запасных частей, производства различных работ по ТО, ТР, диагностированию и т. п. Это привело к созданию различного типа станций как по назначению, так и по видам выполняемых услуг.

Автозаправочные станции (АЗС). Кроме выполнения своих прямых функций — заправки автомобилей топливом и маслами — АЗС обеспечивают так называемый малый сервис: 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

СТО общего назначения. По характеру производственной деятельности эти станции аналогичны отечественным комплексным СТО. Наиболее перспективными считаются СТО с продажей автомобилей. Продавая исправный автомобиль с надлежащим товарным видом, фирма завоевывает престиж и доверие у покупателя. Считается, что человек, купивший автомобиль на станции, станет ее постоянным клиентом, в чем заинтересованы владельцы станции.

Станции скоростного обслуживания. Предназначены только для проведения регламентных работ ТО. Например, на станциях фирмы «Пит-Стоп» (США) производят мойку автомобиля, заправку его маслом, топливом и другими жидкостями в течение 12 мин. При этом используются поточные линии с дистанционным управлением с помощью ЭВМ. Производительность поточной линии около 150 автомобилей за смену. Стоимость данного комплекса обслуживания на этих станциях на 25% дешевле, чем на обычных станциях.

Станции самообслуживания. На этих станциях владельцу автомобиля предоставляется рабочее место и необходимый инструмент для выполнения работ собственными силами. Это выгодно владельцу автомобиля, так как ТО на 70—80%, а ремонт в 3—4 раза по стоимости здесь дешевле, чем на других станциях. Станция при этом получает почасовую оплату за аренду оборудования, инструмента и производственной площади, что обеспечивает ее рентабельность. Распространению станций самообслуживания способствует достаточно высокая стоимость ТО и ремонта.

Станции самообслуживания по назначению можно разделить на два типа — для ТО малого объема и ТО и ТР большого объема с применением диагностического оборудования. На станциях первого типа в основном производятся мойка,

смазка и заправка автомобиля, выполнение которых может быть полностью или частично автоматизировано (с использованием монетных автоматов для включения моечных установок, диагностических стендов и другого оборудования). На станциях второго типа выполняется более широкий круг услуг.

Станции ремонта аварийных автомобилей. Как самостоятельные специализированные предприятия, такие станции стали создаваться, когда были разработаны эффективные методы и средства ремонта поврежденных автомобилей, сделавшие рентабельными подобные предприятия. Основной причиной создания таких станций явился рост объемов работ по ремонту кузовов и окраске автомобилей в связи с увеличением числа дорожных происшествий и ростом автомобильного парка. В основном станции предназначены для восстановления работоспособности или внешнего вида автомобилей, получивших значительные повреждения кузова. Это специализированные предприятия, использующие эффективные методы ремонта и имеющие высокопроизводительное оборудование, позволяющее быстро и качественно восстанавливать деформированные части кузова.

Станции технического диагностирования автомобилей. Получили распространение в начале 60-х годов. В настоящее время как самостоятельные предприятия встречаются редко. В связи с недостаточной загрузкой они стали нерентабельны. Поэтому на ряде станций, кроме диагностирования автомобиля, проводятся регулировочные работы и мелкий ТР.

Станции безопасности движения. Проводят принудительную проверку узлов и агрегатов, обеспечивающих безопасность движения автомобиля. Число таких станций невелико, но наличие на них поточных линий делает их весьма производительными. В ФРГ около 200 станций проводят проверку более 5 млн. автомобилей в год. В последнее время получают развитие автоматизированные станции контроля систем, обеспечивающих безопасность движения автомобиля.

Специализированные станции. Выполняют отдельные операции ТО или ремонта, например, ремонт шин, автоматической трансмиссии, аккумуляторов и т. п. Этот тип станций получил широкое распространение в США, где их насчитывается более 50 тыс. Примерно половина из них специализируется по ремонту и окраске кузовов автомобилей. Основное преимущество этого типа станций заключается в том, что узкая номенклатура работ позволяет их механизировать и эффективнее использовать высокопроизводительное оборудование. В европейских странах специализированные станции также находят распространение, однако в отличие от станций США они не так узко специализированы и гораздо крупнее.

Передвижные станции. Фирмы уделяют большое внимание организации обслуживания автомобилей вблизи места жительства или работы их владельцев, используя для этого передвижные станции, которые оборудуются на шасси грузовых автомобилей. Водитель-слесарь производит не только ТО и мелкий ремонт, но продает запасные части и автопринадлежности. Существуют два вида передвижных станций: станции скорой технической помощи для обслуживания автомобилей, потерпевших аварию или неисправных, и станции по обслуживанию автомобилей на дому, производящие ТО и ремонт в гараже владельца.

Дорожные СТО. В основном это небольшие станции на 1—3 поста, сооружаемые в комплексе с АЗС. Дорожные станции, как правило, располагаются на расстоянии примерно 50 км друг от друга. В большинстве случаев наряду с производственными помещениями в них размещены бар и магазины.

Несмотря на многообразие предприятий по обслуживанию автомобилей, большинство зарубежных станций обслуживания имеют небольшие размеры. Обобщение зарубежных данных показывает, что 45÷50% станций имеет 3—9 автомобиле-мест, 20÷25% — от 10 до 19, 15÷20% — от 20 до 35 и 10÷15% — свыше 35 автомобиле-мест. Средняя численность работающих на станциях обслуживания: в США — 4,2 чел., Франции — 4,5 чел., Италии — 5,2 чел.

Система обеспечения запасными частями. В ведущих зарубежных автомобильных фирмах эта система включает склады различных уровней: центральный склад запасных частей, зональные склады, склады concessionеров и склады дилеров.

Центральные склады являются основным звеном системы. Зональные склады являются филиалами центрального склада. Масштабы их определяются потребностями обслуживаемого района. Склады concessionеров обеспечивают потребности как своих станций, так и потребности работающих по договорам дилеров.

Наиболее массовым звеном в системе обеспечения запасными частями являются диллеры. Они покупают детали у концессионера и продают их владельцам автомобилей, главным образом путем установки этих деталей при проведении ТО и ТР автомобилей. Их склады предназначены только для обеспечения собственных потребностей.

Кроме отмеченных складов, в систему обеспечения запасными частями входят магазины по продаже запчастей, городские и дорожные АЗС, расположенные как в стране, производящей запчасти, так и за ее пределами.

В целом для организации обслуживания легковых автомобилей, за рубежом является характерным: наличие широкой сети различных предприятий по ТО и ремонту автомобилей, находящихся в ведении различных фирм; разнообразие типов предприятий, специализирующихся на выполнении определенных видов работ; выполнение значительного объема работ по ТО и ремонту на станциях обслуживания общего назначения несмотря на большое число специализированных станций; наличие в системе ТО и ремонта в основном мелких предприятий с небольшим числом работающих; наличие многоуровневой системы обеспечения станций обслуживания и владельцев автомобилей запасными частями.

Глава 7

ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ СТАНЦИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ

7.1. ОБОСНОВАНИЕ МОЩНОСТИ И ТИПА СТО

Основные показатели СТО. Специфика работы СТО как производственного предприятия накладывает определенные условия на установление понятий основных показателей такого предприятия. Для СТО так же, как и для промышленного предприятия, установлены два основных показателя: производственная мощность и размер станции.

Производственная мощность промышленных предприятий определяется количеством производимой продукции в натуральном или стоимостном выражении за определенный период. Для СТО в общем виде таким показателем является число комплексно обслуживаемых автомобилей в течение года.

Размер предприятия определяется количеством живого и овеществленного труда, т. е. численностью работающих и производственных фондами. С некоторым допущением величина производственных фондов, а следовательно, и размер СТО могут характеризоваться числом постов и автомобиле-мест, предназначенных для одновременного обслуживания, ремонта, ожидания и хранения автомобилей.

В настоящее время как производственную мощность, так и размер станции обслуживания в нашей стране принято оценивать одним показателем — числом рабочих постов

$$X = T_n \Phi_n (\Phi_n P_{cp}),$$

где T_n — годовой объем постовых работ, чел-ч; $\Phi = 1,1 \div 1,3$ — коэффициент, учитывающий неравномерность поступления автомобилей на СТО в различные времена года и дни недели; Φ_n — годовой фонд времени поста, ч; P_{cp} — среднее число рабочих на посту.

В принципе поступление автомобилей на СТО носит случайный, вероятностный характер и поэтому при расчете числа рабочих постов учитывать эту неравномерность соответствующим коэффициентом ϕ , как это принято при расчете постов ТР на АТП, правомерно. Однако в настоящее время, как было отмечено выше, спрос населения на услуги по ТО и ТР автомобилей значительно превышает имеющиеся возможности системы авто-техобслуживания и поэтому на данном этапе при расчете числа рабочих постов коэффициент ϕ , как правило, принимается равным единице.

Годовой объем постовых работ $T_{п}$ для горо. СТО определяется по удельной трудоемкости ТО и ТР автомобиля на 1000 км, т. е.

$$T_{п} = L_{г} K_{п} N t / 1000,$$

а для дорожных СТО по средней трудоемкости одного автомоби-ля-заезда $t_{ср}$ на станцию обслуживания, т. е.

$$T_{п} = N_{с} D_{раб.г} t_{ср} K_{п},$$

где $L_{г}$ — среднегодовой пробег одного автомобиля, км; $K_{п}$ — доля постовых работ от общей трудоемкости ТО и ТР; N — число обслуживаемых автомобилей за год; $N_{с}$ — число автомобиле-заездов на СТО в сутки; $D_{раб.г}$ — число дней работы СТО в году.

$$N = P X,$$

где P — пропускная способность рабочего поста (автомобилей в год).

$$P = D_{раб.г} T_{см} C \eta / T$$

где $T_{см}$ — продолжительность смены, ч; C — число смен; η — коэффициент использования рабочего времени поста.

Мощность и размеры станции обслуживания должны, с одной стороны, обеспечить загрузку оборудования (постов) и производственного персонала станции, а с другой — исключить чрезмерно большие потери времени в ожидании обслуживания и ремонта автомобилей.

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

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

$$N' = A n / 1000,$$

где A — численность населения; n — число автомобилей на 1000 жителей (см. разд. 6.1).

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

$$N = N'K,$$

где $K = 0,75 \div 0,90$ — коэффициент, учитывающий число владельцев автомобилей, пользующихся услугами СТО.

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

На основе расчетного числа рабочих постов по моделям автомобилей, а также данных об имеющихся станциях в городе, где предусматривается строительство, производится технико-экономическое обоснование, в результате которого определяется целесообразность проектирования универсальной или специализированной станции обслуживания.

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

С некоторым допущением считается, что в малых и средних городах (число жителей до 100 тыс.), где число рабочих постов для обслуживания автомобилей одной модели по расчетам достигает не более 10, целесообразно строительство универсальных станций на 10—20 постов для ТО ТР автомобилей различных моделей.

В больших и крупных городах (число жителей от 100 до 500 тыс.) при наличии достаточно большого числа легковых автомобилей «Москвич» и ВАЗ становится целесообразной специализация станций обслуживания. При этом обслуживание других автомобилей («Запорожец», «Волга» и др.) может быть организовано на универсальных станциях обслуживания.

В крупнейших городах страны (Москва, Ленинград, Киев, Куйбышев и др.) с более высоким уровнем насыщенности населения автомобилями целесообразно специализировать станции по обслуживанию и ремонту всех отечественных легковых автомобилей.

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

* Число автомобилей, проходящих по автомобильной дороге за сутки в среднем за год в обоих направлениях.

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

С увеличением расстояния между станциями (левая колонка, км) число сходов автомобилей с дороги в процентах на 1000 единиц интенсивности движения также увеличивается:

50	1,0
100	1,5
150	2,0
200	2,5
250	3,0
300	3,5

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

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

$$N_c = I'_d \rho \cdot 100,$$

где I'_d — интенсивность движения на автомобильной дороге, авт./сут; ρ — частота заездов в процентах от интенсивности движения (для легковых автомобилей — 4÷5, грузовых и автобусов — 0,4÷0,5).

Число заездов для выполнения уборочно-моечных работ с учетом неравномерности посещения автомобилями СТО рекомендуется принимать с коэффициентом 1,2—1,4 к общему числу заездов на станцию.

Примерное распределение общего числа заездов по типам автомобилей (по данным Ленгипроавтотранса) составляет (в процентах): грузовые — 25; легковые — 70; автобусы — 5.

Для проектируемых автомобильных дорог интенсивность движения (автомобилей в сутки) определена СНиП II-Д.5—72 в зависимости от категории дорог:

I	более 7000
II	3000—7000
III	1000—3000
IV	200—1000
V	менее 200

Среднее расстояние между дорожными станциями рекомендуется следующее: для общегосударственных автомобильных дорог — 200—300, для республиканских — 300—400 км.

Зарубежный опыт. В мировой практике существуют различные методы определения основных показателей станций обслуживания, что обусловлено спецификой эксплуатации и обслуживания автомобилей в той или иной стране, опытом работы и установившимися традициями в методиках расчета различных фирм и другими факторами, определяющими развитие легкого автомобильного транспорта.

Анализ методов определения производственных мощностей и размеров станций технического обслуживания [19] показывает на отсутствие в мировой практике единой методики расчета. В принципе все методы сводятся в конечном итоге к расчету производственной программы и объема работ, а на их основе числа постов, автомобиле-мест или производственных рабочих, необходимых для технического обслуживания, ремонта и др.

В основу определения производственной программы закладываются различные исходные данные: количество автомобилей, обслуживаемых станцией; число автомобиле-заездов и количество продаваемых автомобилей. Таким образом, исходные показатели, определяющие производственную программу и число постов, весьма разнообразны и каждый из них правомерен для сложившейся практики.

7.2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СТО

Структура и задачи технологического расчета станций технического обслуживания аналогичны расчету автотранспортных предприятий.

Отличительной особенностью технологического расчета станций обслуживания от расчета АТП является то, что заезды автомобилей на СТО для выполнения всех видов работ носят вероятностный характер. На АТП к таким работам относятся только ТР, а ЕО, ТО-1 и ТО-2 планируются в соответствии с производственной программой. В технологическом расчете СТО производственная программа по видам технических воздействий не определяется, а принимается в соответствии с заданной мощностью станции обслуживания.

Для городских СТО производственная программа характеризуется 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 СТО определяется общим суточным числом заездов автомобилей на станцию для оказания им технической помощи.

Производственная программа станций обслуживания 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.

Исходные данные. Исходными данными для расчета являются: число автомобилей, обслуживаемых СТО в год, и тип станции обслуживания (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 автомобилей индивидуального пользования по стране составляет 8—14 тыс. км. Число заездов одного автомобиля в год в практике проектирования городских станций обслуживания принимается равным —5. Суточное число заездов для дорожных станций определяется в зависимости от интенсивности движения автомобилей по автомобильной дороге.

Режим работы СТО определяется числом дней в году работы предприятия $D_{\text{раб.г}}$ и продолжительностью рабочего дня. Режим работы СТО должен выбираться исходя из наиболее полного удовлетворения потребностей населения в услугах по ТО и ТР принадлежащих им автомобилей. Он будет зависеть от назначения станции, видов выполняемых услуг и месторасположения (городская или дорожная). Например, для городских станций «проавтотранс» в проектах принимает $D_{\text{раб.г}}=357$ дней и продолжительность рабочего дня 1,5 смены, для дорожных $D_{\text{раб.г}}=365$ дней и 1,5 смены; ВАЗ в проекте своего спецавтоцентра принимает $D_{\text{раб.г}}=253$ дня и 2 смены.

Расчет годового объема работ городских СТО. Годовой объем работ городских станций обслуживания включает ТО, ТР, уборочно-моечные работы и предпродажную подготовку автомобилей (при продаже автомобилей на СТО).

Годовой объем работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту (в человеко-часах)

$$T = N_{\text{СТО}} L_r t / 1000,$$

где $N_{\text{СТО}}$ — число автомобилей, обслуживаемых проектируемой СТО в год; L_r — среднегодовой пробег автомобиля, км; t — удельная трудоемкость работ по ТО и ТР, чел-ч/1000 км.

В соответствии с ОНТП-АТП-СТО — 80 удельная трудоемкость ТО и ТР, выполняемых на СТО, установлена в зависимости от числа рабочих постов станции обслуживания и класса автомобилей (табл. 7.1).

Таблица 7.1. Нормативы удельной трудоемкости ТО и ТР на СТО (чел-ч/1000 км)

Размер СТО (число рабочих постов)	Класс автомобилей		
	Особо малый	Малый	Средний
До 10	3,1	3,7	4,1
11—15	2,8	3,4	3,7
16—25	2,6	3,2	3,4
Более 25	2,5	3,0	3,2

Примечание. Нормативы трудоемкости ТО и ТР не включают уборочно-моечные работы.

При проектировании универсальной СТО, предназначенно для обслуживания автомобилей нескольких марок, суммарный годовой объем работ

$$T = N_{\text{СТО.1}} L_{г.1} t_1 / 1000 + N_{\text{СТО.2}} L_{г.2} t_2 \cdot 1000 + \dots + N_{\text{СТО.}i} L_{г.} t_i / 1000,$$

где соответственно по каждой модели: $N_{\text{СТО.1}}, N_{\text{СТО.2}}, \dots, N_{\text{СТО.}i}$ — число автомобилей, обслуживаемых проектируемой СТО; $L_{г.1}, L_{г.2}, \dots, L_{г.}i$ — средний годовой пробег автомобилей, км; t_1, t_2, \dots, t_i — удельная трудоемкость работ по ТО и ТР, чел-ч/1000 км.

Годовой объем уборочно-моечных работ $T_{у-м}$ (в человеко-часах) определяется исходя из числа заездов d на станцию автомобилей в год и средней трудоемкости работ $t_{у-м}$, т. е.

$$T_{у-м} = N_{\text{СТО}} d t_{у-м} \cdot J$$

Если на станции обслуживания уборочно-моечные работы выполняются не только перед ТО и ТР, а и как самостоятельный вид услуг, то общее число заездов на уборочно-моечные работы принимается из расчета одного заезда на 800—1000 км. Средняя трудоемкость одного заезда $t_{у-м}$ равна 0,1—0,25 чел-ч при механизированной (в зависимости от используемого оборудования мойке и 0,5 чел-ч при ручной шланговой мойке).

Если на СТО производится продажа автомобилей, то в общем объеме выполняемых работ необходимо предусмотреть работы, связанные с предпродажной подготовкой автомобилей.

Годовой объем работ (в человеко-часах) по предпродажной подготовке $T_{\text{пп}}$ определяется числом продаваемых автомобилей в год $N_{\text{п}}$, которое устанавливается заданием на проектирование и трудоемкостью $t_{\text{пп}}$ их обслуживания (3,5 чел-ч), т. е.

$$T_{\text{пп}} = N_{\text{п}} t_{\text{пп}}$$

Для определения объема работ каждого участка полученные в результате расчета общий годовой объем работ в человеко-часах по ТО и ТР распределяют по видам работ и месту его выполнения (табл. 7.2).

Расчет годового объема работ дорожных СТО. По каждому типу автомобилей годовой объем работ (в человеко-часах)

$$T = N_{с} D_{\text{раб.г}} t_{ср},$$

где $N_{с}$ — число заездов автомобилей данного типа на станцию в сутки; $D_{\text{раб.г}}$ — число рабочих дней в году на станции; $t_{ср}$ — средняя трудоемкость работ одного заезда автомобиля на станцию, чел-ч.

Средняя трудоемкость работ ТО и ТР на один заезд по данным Гипроавтотранса для легковых автомобилей составляет 3,6 чел-ч, для грузовых и автобусов — 2,5 чел-ч без уборочно-моечных работ. Средняя трудоемкость уборочно-моечных работ на один заезд принимается как для городских СТО.

Примерное распределение общего годового объема работ по ТО и ТР дорожных СТО по видам и месту выполнения может быть принято по данным табл. 7.2.

Таблица 7.2. Примерное распределение объема работ по видам и месту их выполнения на СТО, в процентах (по ОНТП-АТП-СТО—80)

Работы	Распределение объема работ в зависимости от числа рабочих постов					Распределение объема работ по месту их выполнения	
	До 5	От 6 до 10	От 11 до 15	От 16 до 25	Свыше 25	На рабочих постах	На производственных участках
Диагностические	6	5	4	4	4	100	—
ТО в полном объеме	35	25	15	10	8	100	—
Смазочные	5	5	3	2	2	100	—
Регулировочные по установке голов передних колес	10	7	4	4	3	100	—
Регулировочные по тормозам	10	5	3	3	3	100	—
Обслуживание и ремонт приборов системы питания, электротехнические	7	6	5	4	4	75	25
Шиномонтажные	7	5	2	1	1	30	70
ТР узлов и агрегатов	20	20	15	12	10	45	55
Кузовные (жестяники, сварочные, медники)	—	10	25	30	35	75	25
Малярные	—	10	20	25	25	100	—
Обойные и арматурные	—	2	4	5	5	50	50
Итого	100	100	100	100	100		

Годовой объем работ по самообслуживанию. Определяется по аналогии с АТП (см. разд. 2.3). Объем вспомогательных работ СТО составляет 15—20% от общего годового объема работ по ТО и ТР. Распределение вспомогательных работ по их видам может быть принято такое же, как и для комплексного АТП (см. табл. 2.12).

Расчет числа производственных рабочих. Расчет производится так же, как и для АТП (см. разд. 2.3). Число вспомогательных рабочих принимается 15—20%, а инженерно-технических работников и служащих 20—25% от числа производственных рабочих.

Расчет числа постов и автомобиле-мест. Расчет определяет число рабочих постов, вспомогательных постов и автомобиле-мест ожидания и хранения.

Рабочие посты. Для данного вида работ ТО и ТР число рабочих постов

$$X = T_{п\phi} / (\Phi_{п} P_{ср}),$$

где $T_{п}$ — годовой объем постовых работ, чел-ч; ϕ — коэффициент неравномерности поступления автомобилей на СТО; $\Phi_{п}$ — годовой фонд рабочего времени поста; $P_{ср}$ — среднее число рабочих, одновременно работающих на посту.

Годовой фонд рабочего времени поста

$$\Phi_{\Pi} = D_{\text{раб.г}} T_{\text{см}} C \eta,$$

где $D_{\text{раб.г}}$ — число дней работы в году станции обслуживания; $T_{\text{см}}$ — продолжительность смены, ч; C — число смен; $\eta = 0,9$ — коэффициент использования рабочего времени поста.

Среднее число рабочих на одном посту ТО и ТР принимается 1,5—2,5 чел., а на постах кузовных и окрасочных работ 1,0—1,5 чел.

При механизации уборочно-моечных работ число рабочих постов

$$X_{\text{ЕО}} = N_c \varphi_{\text{ЕО}} / (T_{\text{об}} A_y \eta),$$

где N_c — суточное число заездов автомобилей для выполнения уборочно-моечных работ; $\varphi_{\text{ЕО}}$ — коэффициент неравномерности поступления автомобилей на участок уборочно-моечных работ (для СТО до 10 рабочих постов — 1,3÷1,5; от 11 до 35 постов — 1,2÷1,3; более 35 постов — 1,1÷1,2); $T_{\text{об}}$ — суточная продолжительность работы уборочно-моечного участка, ч; A_y — производительность моечной установки (принимается по паспортным данным), авт/ч; $\eta = 0,9$ — коэффициент использования рабочего времени поста.

Суточное число заездов автомобилей на городскую СТО

$$N_c = N_{\text{СТО}} d / D_{\text{раб.г}}$$

где $N_{\text{СТО}}$ — число автомобилей, обслуживаемых проектируемой СТО в год; d — число заездов на городскую СТО одного автомобиля в год.

Суточное число заездов на дорожную СТО определяется по формуле, приведенной в разд. «Обоснование мощности дорожных СТО».

Дополнительно к расчетным постам на городских СТО могут предусматриваться летние посты мойки и посты для самообслуживания.

Вспомогательные посты. Число постов на участке приемки автомобилей $X_{\text{пр}}$ определяется в зависимости от числа заездов автомобилей на СТО d и времени приемки автомобилей $T_{\text{пр}}$, т. е.

$$X_{\text{пр}} = N_{\text{СТО}} d \varphi / (D_{\text{раб.г}} T_{\text{пр}} A_{\text{пр}}),$$

где $\varphi = 1,1 \div 1,5$ — коэффициент неравномерности поступления автомобилей; $T_{\text{пр}}$ — суточная продолжительность работы участка приемки автомобилей, ч; $A_{\text{пр}} = 2 \div 3$ — пропускная способность поста приемки, авт/ч.

Для расчета числа постов выдачи автомобилей условно можно принять, что ежедневное число выдаваемых автомобилей равно числу заездов автомобилей на станцию. В остальном расчет аналогичен расчету числа постов приема автомобилей.

Число постов контроля после обслуживания и ремонта зависит от мощности станции обслуживания и определяется исходя из продолжительности контроля.

Число постов сушки (обдува) автомобилей на участке уборочно-моечных работ определяется исходя из пропускной способности данного поста, которая может быть принята равной производительности механизированной мойки.

Число постов сушки после окраски определяется производственной программой и пропускной способностью оборудования. Пропускная способность комбинированной окрасочно-сушильной камеры согласно технической характеристике может быть принята 5—6 автомобилей в смену. Пропускная способность отдельной окрасочной камеры с одной сушильной камерой составляет 12 автомобилей за смену.

Общее число вспомогательных постов (по ОНТП-АТП-СТО — 80) на один рабочий пост составляет 0,25—0,50.

Автомобиле-места ожидания. Общее число автомобиле-мест ожидания на производственных участках СТО составляет 0,3—0,5 на один рабочий пост.

Автомобиле-места хранения. Предусматриваются для готовых к выдаче автомобилей и автомобилей, принятых в ТО и ремонт. При наличии магазина необходимо иметь автомобиле-места для продажи автомобилей (в здании) и для хранения на открытой стоянке магазина.

Для хранения готовых автомобилей число автомобиле-мест

$$X_r = N_c T_{пр} / T_n,$$

где T_n — продолжительность работы участка выдачи автомобилей в сутки, ч;
 $T_{пр}$ — среднее время пребывания автомобиля на СТО после его обслуживания до выдачи владельцу (около 4 ч).

Общее число автомобиле-мест для хранения автомобилей, ожидающих обслуживания и готовых к выдаче, принимается из расчета 4—5 на один рабочий пост.

На открытой стоянке магазина число автомобиле-мест хранения

$$X_o = N_n D_3 / D_{раб.м},$$

где N_n — число продаваемых автомобилей в год; $D_3 = 20$ — число дней запаса;
 $D_{раб.м}$ — число рабочих дней магазина в году.

Число автомобиле-мест хранения на дорожных СТО предусматривается из расчета 1—2 автомобиле-места на один рабочий пост.

Открытые стоянки для автомобилей клиентуры и персонала станции определяются из расчета 7—10 автомобиле-мест на 10 рабочих постов.

Расчет рабочих постов с использованием теории массового обслуживания. Неравномерность поступления автомобилей на СТО и анализ факторов, оказывающих влияние на эту неравномерность и, следовательно, на число рабочих постов, можно учесть с помощью теории массового обслуживания.

В этой теории различают системы с потерями (отказ в обслуживании), с очередью (ожиданием) и смешанного типа, т. е. когда обслуживание происходит с потерями и ожиданием.

Применительно к обслуживанию автомобилей на СТО наиболее характерна система смешанного типа с ограничением по времени ожидания, т. е. когда владелец автомобиля имеет какое-то

время на ожидание, после чего уезжает со станции, не проведя обслуживание.

Поток требований (автомобилей), поступающих на станцию обслуживания, с некоторыми допущениями описывается законом Пуассона. При этом вероятность поступления за время t на станцию обслуживания k автомобилей (требований)

$$P_k(t) = \frac{(\lambda t)^k}{k!} e^{-\lambda t}$$

где λt — поток автомобилей (требований); k — число автомобилей (требований); λ — плотность потока требований, т. е. среднее число автомобилей (требований) за единицу времени.

Практика работы СТО показывает, что примерно 80—85% всех поступающих автомобилей обслуживается в течение дня. Поэтому в данном случае за единицу времени приняты сутки.

Для упрощения математической модели примем время проведения обслуживания или ремонта автомобиля распределенным по показательному закону, имеющему вид

$$F(t) = 1 - e^{-\mu t},$$

где μ — интенсивность обслуживания или ремонта, т. е. число обслуживаний за единицу времени.

Исходя из принятых выше допущений в МАДИ [2, 7] получено уравнение для определения общего числа рабочих постов X на СТО. Это уравнение состоит из двух частей, первая из которых (X_1) удовлетворяет требованиям равномерного поступления автомобилей на СТО, а вторая (X_2) учитывает превышение потребности в обслуживании и ремонте над ее средним значением, т. е.

$$X = \underbrace{\frac{T_{\text{п}}}{\Phi_{\text{п}} P_{\text{ср}}}}_{X_1} + \underbrace{\frac{\ln \frac{P'}{P\{\tau_{\text{но}} = \tau_{\text{ож}}\}}}{N_{\text{сут.п}} \tau_{\text{ож}}}}_{X_2},$$

где P' — вероятность занятости постов; $N_{\text{сут.п}}$ — суточная производительность поста, авт./сут; $\tau_{\text{ож}}$ — заданное время ожидания обслуживания; $\tau_{\text{но}}$ — время ожидания начала обслуживания; $P\{\tau_{\text{но}} = \tau_{\text{ож}}\}$ — вероятность того, что время ожидания обслуживания будет равно заданной величине.

Для практических расчетов числа дополнительных постов (X_2) СТО может быть использована номограмма (рис. 7.1), разработанная в МАДИ [2].

При построении номограммы предварительно определяют производительность поста за сутки $N_{\text{сут.п}}$ (автомобилей) при различных значениях трудоемкости работ одного автомобиляезда t_3 , продолжительности работы поста за сутки $T_{\text{об}}$ и числа рабочих на посту $P_{\text{п}}$ (квадранты I и II) по формуле

$$N_{\text{сут.п}} = T_{\text{об}} P_{\text{п}} \tau_{\text{п}} / t_3,$$

где $\eta_{\text{п}} = 0,85 \div 0,90$ — коэффициент использования рабочего времени поста.

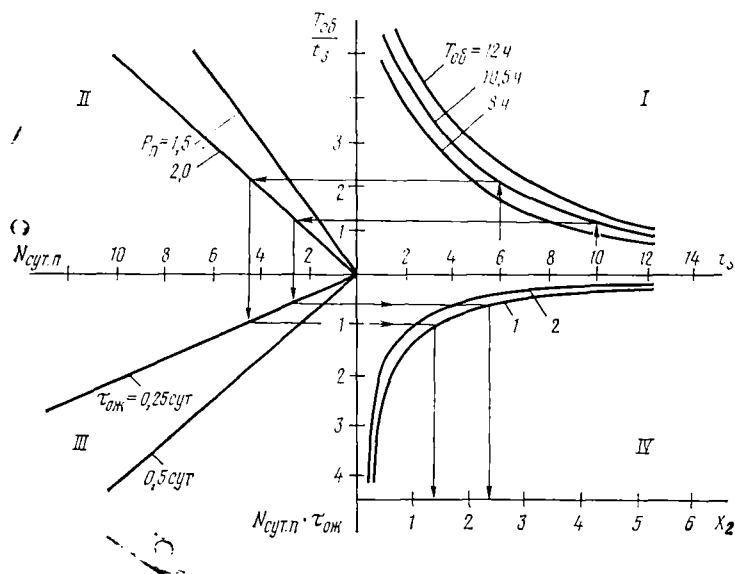


Рис. 7.1. Номограмма определения числа дополнительных постов X_2 :

кривая 1: $P\{\tau_{но}=\tau_{ож}\}=0,03$; $\tau_{ож}=0,25$ сут.; $P_{п}=2$ чел.; $T_{об}=10,5$ ч. кривая 2: $P\{\tau_{но}=\tau_{ож}\}=0,05$; $T_{об}=0,25$ сут.; $P_{п}=2$ чел.; $T_{об}=10,5$ ч.

Значения показателей, необходимых для расчета и построения номограммы, выбраны исходя из опыта работы станций технического обслуживания.

Время ожидания $\tau_{ож}$ определяется режимом работы СТО и возможным временем ожидания владельцем начала обслуживания его автомобиля. Учитывая продолжительность работы СТО, $\tau_{ож}$ принимают равным не более 0,4—0,5 сут. Если фактическое время ожидания будет больше заданной величины $\tau_{ож}$, клиент уедет со станции необслуженным. При построении номограммы значение $\tau_{ож}$ принято равным 0,25 и 0,5 сут. Значение произведения $N_{сут.п.} \cdot \tau_{ож}$ приведено в квадранте III.

Для рассматриваемой системы массового обслуживания с ограничением времени ожидания вероятность P' занятости всех постов принята 0,1—0,2. Исходя из этого вероятность $P\{\tau_{но}=\tau_{ож}\}$ того, что какая-то часть автомобилей будет ждать обслуживания и продолжительность $\tau_{но}$, равной $\tau_{ож}$, задана равной 0,03—0,05, т. е. всего 3—5% от общего числа требований (автомобилей).

На основе принятых показателей рассчитывают число дополнительных постов X_2 (квадрант IV).

В качестве примера на номограмме показано определение числа дополнительных постов X_2 для случая, когда трудоемкость обслуживания $t_3=10$ чел.-ч, время работы СТО $T_{об}=10,5$ ч, число работающих на посту $P_{п}=2$ чел., время ожидания обслуживания $\tau_{ож}=0,25$ сут. и вероятность $P\{\tau_{но}=\tau_{ож}\}=0,03$. Для этих условий число дополнительных постов $X_2=2,4$ (квадрант IV).

Анализ номограммы показывает, что с уменьшением трудоемкости работ число дополнительных постов уменьшается. Так для $t_3=10$ чел-ч требуется 2,4 поста, а для $t_3=6$ чел-ч (при прочих равных условиях всего 1,3 поста).

В то же время с увеличением мощности СТО (числа постов) трудоемкость работ на один обслуживаемый автомобиль при всех прочих равных условиях будет снижаться за счет повышения производительности труда, специализации работ, применения средств механизации и т. п. Таким образом, с увеличением мощности СТО количество дополнительных рабочих постов будет уменьшаться, следовательно, будут снижаться удельные капитальные вложения на один обслуживаемый автомобиль.

Рассмотренный вероятностный метод расчета рабочих постов дает возможность оптимизировать решение на основе учета влияния случайных факторов, связанных с поступлением автомобилей на СТО и времени их обслуживания или ремонта.

Расчет площадей производственных помещений. Площади зон ТО и ТР и производственных участков рассчитывают по методике, принятой для АТП (см. раздел 3.4). При этом общая площадь помещений должна быть не менее 20 м^2 на одного работающего в наиболее многочисленной смене.

Расчет площадей складов и стоянок. Для городских СТО площади складских помещений определяются по удельной площади склада на каждые 1000 комплексно обслуживаемых автомобилей: для склада запасных частей — 32 м^2 , агрегатов — 12, материалов — 6, лакокрасочных материалов и химикатов — 4, смазочных материалов — 6 м^2 [21].

Площадь кладовой для хранения автопринадлежностей, снятых с автомобиля на период обслуживания, принимается из расчета $1,6 \text{ м}^2$ на один рабочий пост. Площадь для хранения мелких запасных частей и автопринадлежностей, продаваемых владельцам автомобилей, принимается в размере 10% от площади склада запасных частей. Для дорожных СТО площадь склада запасных частей и материалов определяют по укрупненным нормам из расчета $5-7 \text{ м}^2$ на один рабочий пост.

Площади стоянок автомобилей определяются по методике, принятой для АТП (см. разд. 3.4).

Расчет площадей вспомогательных помещений. Состав и площади вспомогательных помещений аналогичны АТП и проектируются в соответствии со СНиП II-92-76. Кроме того, согласно ОНТП-АТП-СТО — 80, для городских станций предусматривается помещение для клиентов, площадь которого принимается из расчета на один рабочий пост: для СТО до 15 постов — $8 \div 9 \text{ м}^2$; от 16 до 25 постов — $7 \div 8$; более 25 постов — $6 \div 7 \text{ м}^2$.

Площадь помещения для продажи мелких запасных частей и автопринадлежностей принимается из расчета $6-8 \text{ м}^2$ на 1000 обслуживаемых автомобилей.

Для дорожных СТО площадь помещений для клиентов составляет $6-8 \text{ м}^2$.

7.3. ПЛАНИРОВКА СТО

Основные принципы планировки станций обслуживания такие же, как и для АТП. Поэтому ниже рассматриваются лишь некоторые особенности планировочных решений, характерные для СТО.

К основным требованиям, которые следует учитывать при разработке планировочных решений станций технического обслуживания, относятся:

расположение основных зон и производственных участков предприятия в соответствии со схемой технологического процесса в одном здании без деления предприятия на мелкие помещения;

стадийное развитие СТО, предусматривающее ее расширение без значительных перестроек и нарушения функционирования; обеспечение удобства для клиентов путем соответствующего расположения помещений, которыми они пользуются.

Генеральный план. При разработке генерального плана СТО, аналогично АТП, следует руководствоваться соответствующими строительными нормами и правилами (СНиП), а также ОНТП-АТП-СТО — 80.

СТО должны в основном размещаться в промышленных и коммунально-складских зонах, а также на магистральных улицах и дорогах при соблюдении нормативных разрывов, установленных СНиП II-60—75 «Планировка и застройка городов, поселков и сельских населенных пунктов».

На территории СТО помимо основного здания станции и очистных сооружений обычно предусматриваются открытая стоянка для автомобилей, ожидающих обслуживания, и стоянка готовых автомобилей, которые желательно устраивать закрытыми (под навесом).

Кроме того, на территории станции могут располагаться склады лакокрасочных материалов, кислорода, ацетилена и прочие, размещение которых в составе основного здания затруднено из-за категории их производственных процессов по взрывопожарной и пожарной опасности. В ряде случаев на территории станции располагаются отдельные здания (навес) для постов самообслуживания и мойки автомобилей.

При размещении в комплексе станции АЗС и отдельно стоящей мойки автомобилей необходимо учитывать в общей транспортной схеме генплана самостоятельные транспортные потоки к этим сооружениям и накопительные площадки при них. При этом транспортные потоки не должны пересекать основные потоки заезда и выезда автомобилей на станцию технического обслуживания.

Территория станции должна быть изолирована от городского движения транспорта и пешеходов. Вне территории станции размещают открытые стоянки для автомобилей клиентов и персонала СТО.

Дорожные СТО рекомендуется располагать в населенных пунктах или в непосредственной близости от них, что сокращает затраты на коммуникации и благоустройство, а также облегчает решение жилищного вопроса для персонала станции. Как правило, дорожные СТО сооружаются в комплексе с АЗС. На территории дорожной СТО предусматриваются места хранения автомобилей.

На стадии технико-экономического обоснования и при предварительных расчетах потребная площадь участка СТО определяется по формуле, приведенной в разд. 5.1. При этом минимальная плотность застройки составляет 20—40% в зависимости от мощности станции обслуживания (см. там же).

Технологическая планировка помещений СТО. В основе планировочного решения СТО так же, как и АТП, лежат схема производственного процесса (см. рис. 6.4), состав помещений, объемно-планировочное решение, а также противопожарные и санитарно-гигиенические требования, предъявляемые к отдельным зонам и участкам.

В состав помещений станций обслуживания входят помещения для приема и выдачи автомобилей, производственные, складские, служебные и бытовые помещения, помещения для клиентов, продажи автомобилей, запасных частей и автопринадлежностей, буфет или кафе.

Наряду со сборными железобетонными конструкциями при строительстве СТО используются модульные облегченные металлоконструкции типа «Берлин», ЦНИИСК, «Кисловодск» и др. Модулем в данном случае является часть здания (в плане 30×30, 36×36 м и др.), поддерживаемая колоннами, которая может повторяться, увеличивая общую площадь здания в целое число раз (2, 3, 4 и т. д.).

Несущим элементом модуля являются четыре колонны с расстояниями между ними 18×18 при модуле 30×30 или 24×24 при модуле 36×36 (все в метрах). Высота производственных помещений до низа конструкций перекрытия или покрытия принимается в основном равной 4,8 м.

Производственная часть здания СТО обычно одноэтажная. Иногда часть здания имеет два-три этажа, на которых размещаются административные и некоторые вспомогательные помещения.

При расположении СТО в двух зданиях в одном из них рекомендуется располагать административные, торговые, бытовые и прочие помещения, посещаемые клиентами, а в другом — помещения производственного назначения.

На СТО допускается размещать в одном помещении с постами ТО и ремонта участки: моторный, агрегатный, механический, электротехнический и приборов питания. Посты мойки автомобилей, расположенные в камерах, также допускается размещать в помещениях постов технического обслуживания и текущего ремонта.



На небольших СТО (с числом постов до 10) в помещениях постов ТО и ремонта допускается размещать окрасочную камеру и посты для ремонта кузовов с применением сварки при условии, что указанные посты будут ограждены негоряемыми экранами высотой 1,8 м (от пола) и располагаться на расстоянии не менее 15 м от открытых проемов окрасочных камер.

Для размещения малярных участков должны проектироваться два помещения — одно для окрасочных работ и другое для подготовки красок. На станциях обслуживания с числом постов до 10 для размещения малярного участка допускается предусматривать одно помещение.

На станциях обслуживания основным помещением является зона ТО и ремонта, которая по характеру производственного процесса должна быть связана со всеми производственными участками. Геометрические размеры зон ТО, ремонта и хранения определяются по методике, приведенной для АТП.

Практикой эксплуатации СТО выработаны определенные планировочные решения непроизводственных зон исходя из специфики данных предприятий. Это в первую очередь относится к помещениям, связанным с обслуживанием клиентов. Так, диспетчерская обычно располагается рядом с участком приема и выдачи автомобилей. Рядом с диспетчерской и участком приема и выдачи автомобилей располагается участок диагностирования автомобилей. Здесь же находятся контора и касса, где оформляется наряд-заказ и производится расчет с клиентом (клиентская). К этой же группе помещений относятся магазин, буфет и др.

Блок перечисленных помещений является головной частью СТО, куда клиент имеет свободный доступ. В этой части обычно располагаются основные рабочие выезды и въезды. Клиентскую и участок диагностирования обычно размещают смежно. Это

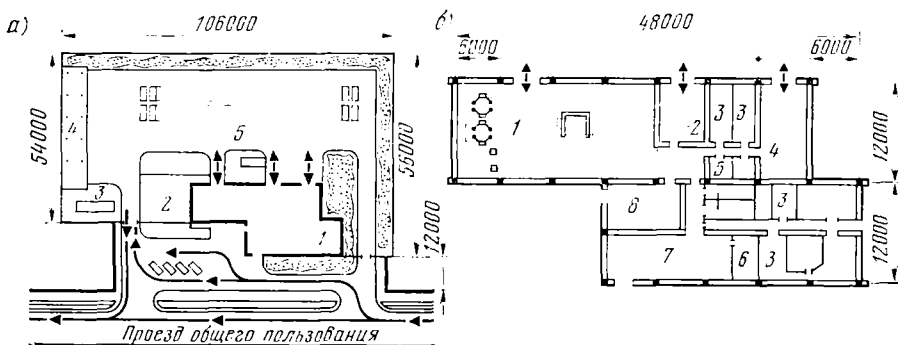


Рис. 7.2. Станция технического обслуживания на 6 рабочих постов:

а — генеральный план: 1 — производственный корпус; 2 — площадь для расширения корпуса СТО; 3 — очистные сооружения; 4 — навес для готовых автомобилей на 15 мест; 5 — стоянка автомобилей; б — план 1-го этажа: 1 — посты ТО, ТР и диагностирования; 2 — мойка; 3 — производственные, технические и бытовые помещения; 4 — пост окраски; 5 — зарядная аккумуляторных батарей; 6 — контора; 7 — клиентская; 8 — склад запасных частей

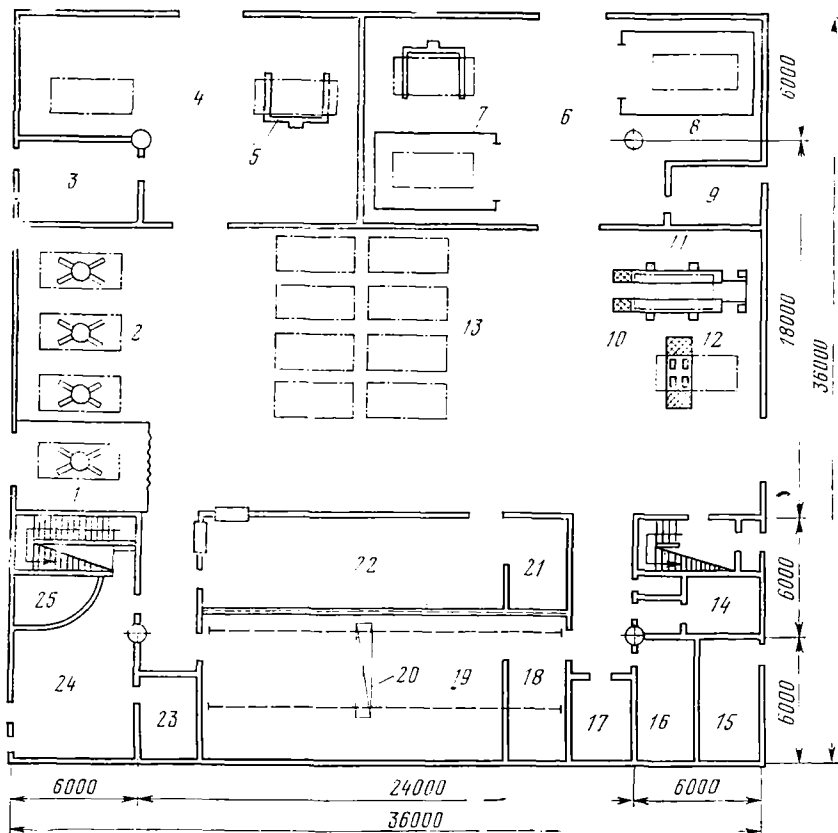


Рис. 7.3. Планировка станции технического обслуживания на 10 рабочих постов (в пространственных металлических конструкциях):

1 — пост мойки; 2 — посты ТО и ТР; 3 — склад масел; 4 — кузовной участок; 5 — опрокидыватель для автомобилей; 6 — малярный участок; 7 — камера терморadiационной сушки; 8 — окрасочная камера; 9 — краскоприготовительная; 10 — участок диагностирования; 11 — стенд для проверки углов установки колес; 12 — стенд для проверки тормозов; 13 — посты ожидания ТО и ТР; 14 — санузлы; 15 — тепловой узел; 16 — обойный участок; 17 — аккумуляторный участок; 18 — отделение мойки агрегатов и узлов; 19 — агрегатный, механический, шиномонтажный и электрокарбюраторный участки; 20 — кран-балка; 21 — участок расконсервации деталей; 22 — склад запчастей и агрегатов; 23 — кабинет директора; 24 — клиентская; 25 — комната оформления документов

дает возможность клиенту присутствовать при диагностировании его автомобиля или хотя бы наблюдать за ходом этого процесса через застекленную перегородку из помещения клиентской.

Клиентские могут оборудоваться приборами, дублирующими показания основного диагностического оборудования, что дает возможность клиенту видеть результаты диагностирования своего автомобиля.

Примеры планировочных решений СТО. В основном строительство СТО осуществляется по типовым проектам (до 50 рабочих постов). Для крупных городов

разработаны индивидуальные проекты СТО на 75 и 100 рабочих постов. Имеются и более мощные СТО, например технический центр Главмосавтотранса на 250 рабочих постов.

К СТО малой мощности относится станция на 6 рабочих постов (рис. 7.2), разработанная Ленгипроавтотрансом, на которой выполняются работы по ТО и ремонту 720 автомобилей в год. На станции производится продажа запчастей и автопринадлежностей. Проектом предусматривается возможность расширения СТО до 9 постов.

Здание станций представляет собой два смещенных прямоугольника с размерами 42×12 м и 30×12 м, чем достигнута улучшенная освещенность участка ТО и ТР.

На рис. 7.3 представлена планировка станции обслуживания на 10 рабочих постов (проект Ленгипроавтотранса) для обслуживания и ремонта 1155 автомобилей в год. В здании станции имеется 21 автомобиле-место, в том числе 10 рабочих постов, 3 вспомогательных поста и 8 мест ожидания.

Отличительной особенностью производственного корпуса станции является то, что он выполнен из пространственных металлических конструкций с размерами в плане 36×36 м; четыре несущих колонны размещены по углам квадрата 24×24 м. Кроме того, на 2-м этаже размещены антресоли (над складом запасных частей и агрегатов), с которых клиенты могут наблюдать за выполнением работ, проводимых на постах ТО и ТР.

Примером СТО средней мощности может служить станция на 25 рабочих постов (рис. 7.4), предназначенная для выполнения комплекса работ по ТО и ремонту 3770 автомобилей в год, а также продажи 2000 новых и 150 подержанных автомобилей (проект Ленгипроавтотранспорта).

Движение автомобилей по территории станции организовано без пересечений основных потоков. К зданию постов самообслуживания имеются отдельные въезды и выезды.

В производственной части здания и в помещении выдачи автомобилей размещается 54 автомобиле-места, в том числе рабочих постов — 25, вспомогательных постов — 4, мест ожидания — 25. В магазине расположены 16 автомобиле-мест в торговом зале и 4 автомобиле-места в демонстрационном.

В производственном помещении посты и вспомогательные участки (шиномонтажный, электрокарбюраторный и др.) расположены у наружной части корпуса, чем обеспечивается их естественное наружное освещение.

К недостаткам планировки следует отнести удаленность участка приемки и выдачи автомобилей от участка диагностирования, что затрудняет работу приемщиков при оформлении заказа и выдачи автомобилей. Кроме того, уборочно-моечные работы должны предшествовать приему автомобилей, а в данном случае автомобиль попадает на мойку после приемки.

Волжским автомобильным заводом разработан типовой проект спецавтотранса на 50 рабочих постов для обслуживания и ремонта 13 000 автомобилей «Жигули» в год.

Генеральный план спецавтотранса ВАЗа показан на рис. 7.5, а. Все помещения центра размещены в одном корпусе. К территории центра примыкает АЗС. Движение автомобилей одностороннее без пересечений основных направлений движения.

Отличительной особенностью планировки спецавтотранса ВАЗа (рис. 7.5, б) является блокировка всех основных помещений в одном здании (магазин с зоной предпродажной подготовки автомобилей, зона ТО и ремонта автомобилей, склад запасных частей). Взаимное расположение зон и участков в производственном корпусе принято с учетом наиболее рационального движения автомобилей, исключая встречные потоки и пересечения.

К специализированной по видам работ СТО относится станция диагностирования Госавтоинспекции (рис. 7.6), предназначенная для контроля узлов и механизмов, обеспечивающих безопасность движения автомобилей, без устранения неисправностей (проект Ленгипроавтотранса).

Прибывающие на станцию автомобили устанавливаются на открытой стоянке. Дальнейшее перемещение автомобилей в здание механизированной мойки и главного корпуса производится персоналом станции.

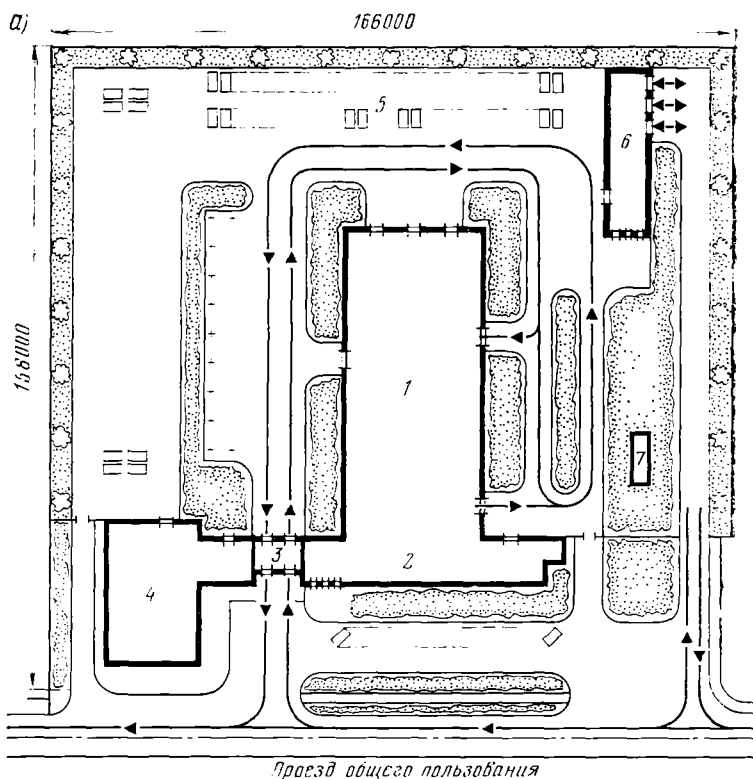


Рис. 7.4. Станция технического обслуживания на 25 рабочих постов:

a — генеральный план: 1 — производственная часть; 2 — административно-бытовая часть; 3 — участок приема и выдачи автомобилей; 4 — магазин; 5 — стоянка автомобилей; 6 — здание постов самообслуживания; 7 — очистные сооружения; 8 — план 1-го этажа: 1 — магазин продажи автомобилей; 2 — участок приема и выдачи автомобилей; 3 — клиентская; 4 — посты ТО и ТР; 5 — малярный участок; 6 — кузовной участок; 7 — обойный участок; 8 — уборочно-моечный участок; 9 — шиномонтажный участок; 10 — аккумуляторная; 11 — вспомогательные, производственные и технические помещения; 12 — агрегатно-механический участок; 13 — электрокарбюраторный участок; 14 — склад запасных частей и материалов

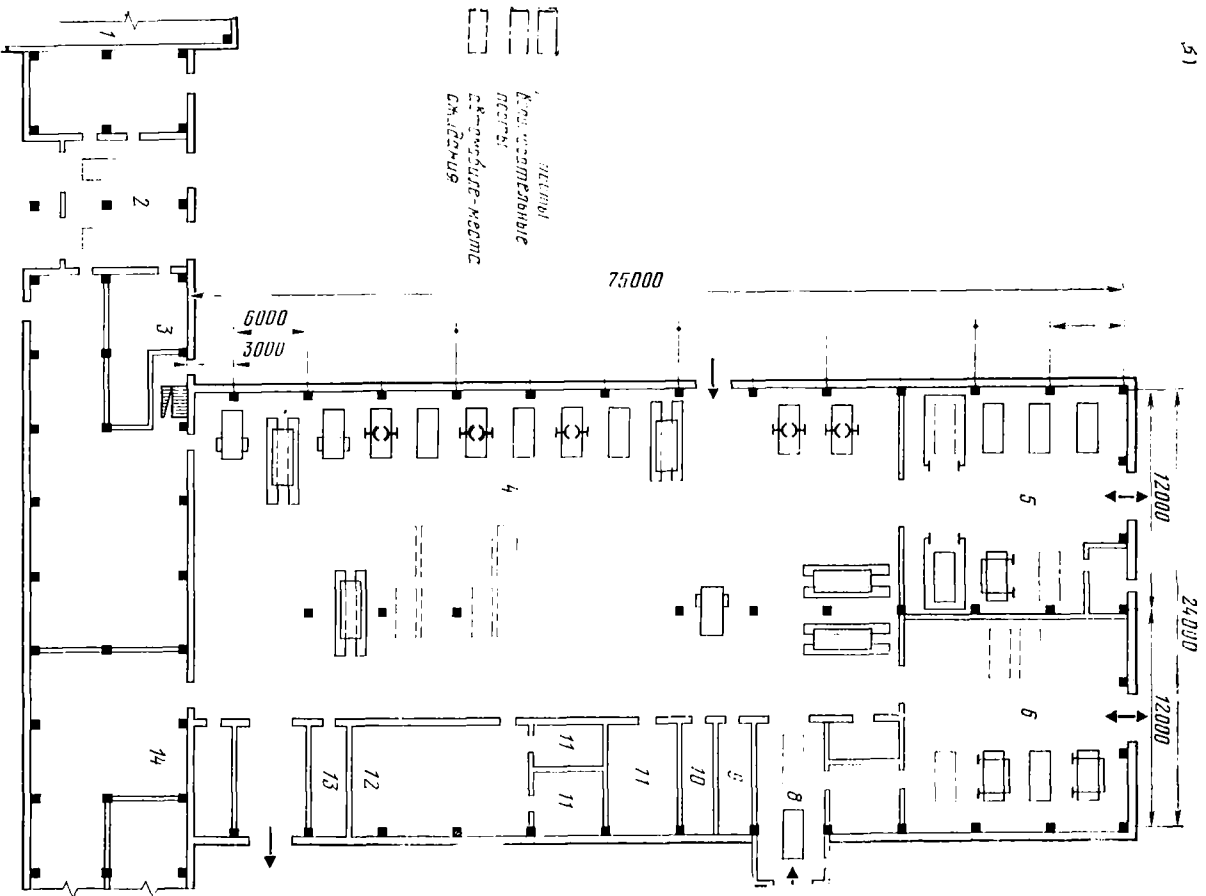
Диагностирование автомобилей осуществляется на двух параллельных специализированных линиях: одной — для грузовых автомобилей, автобусов и автопоездов, другой — для легковых автомобилей.

При работе 260 дней в году и 16 ч в сутки пропускная способность станции составляет 34 800 легковых автомобилей и 17 150 грузовых автомобилей и средних автобусов (или 11 600 больших автобусов и автопоездов) в год. На станции работает 35 чел. (в две смены), в том числе четыре госавтоинспектора-контролера, 24 контролера на линиях, три механика по оборудованию и четыре водителя-перегонщика.

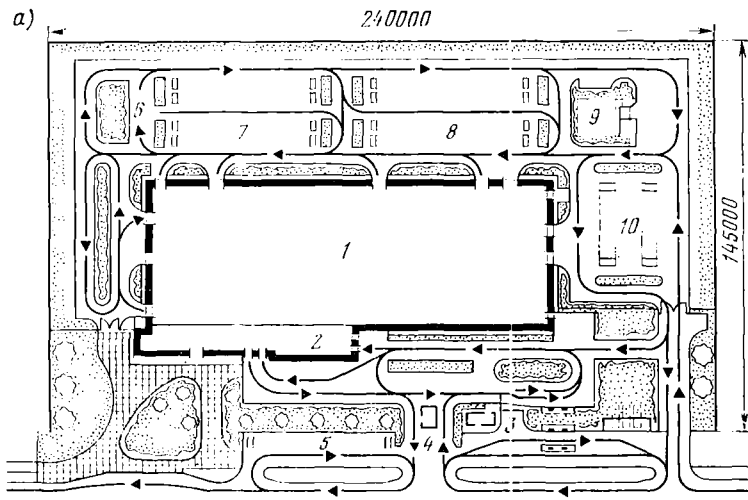
К типовым дорожным станциям обслуживания относится СТО на три поста (рис. 7.7), запроектированная в комплексе с автозаправочной станцией (проект Ленгипроавтотранса). Станция предназначена для обслуживания в основном легковых автомобилей и автобусов.

Суточная пропускная способность станции по видам работ составляет: моечных — 150 обслуживаний, в том числе 50 автобусов; крепежно-смазочных —

5)



7*



Проект общесоюзного пользования

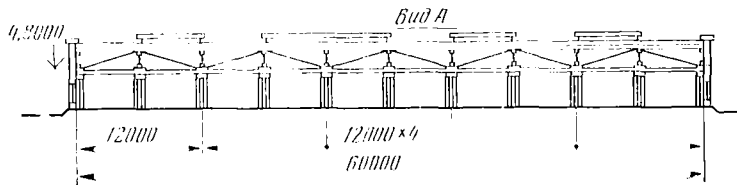
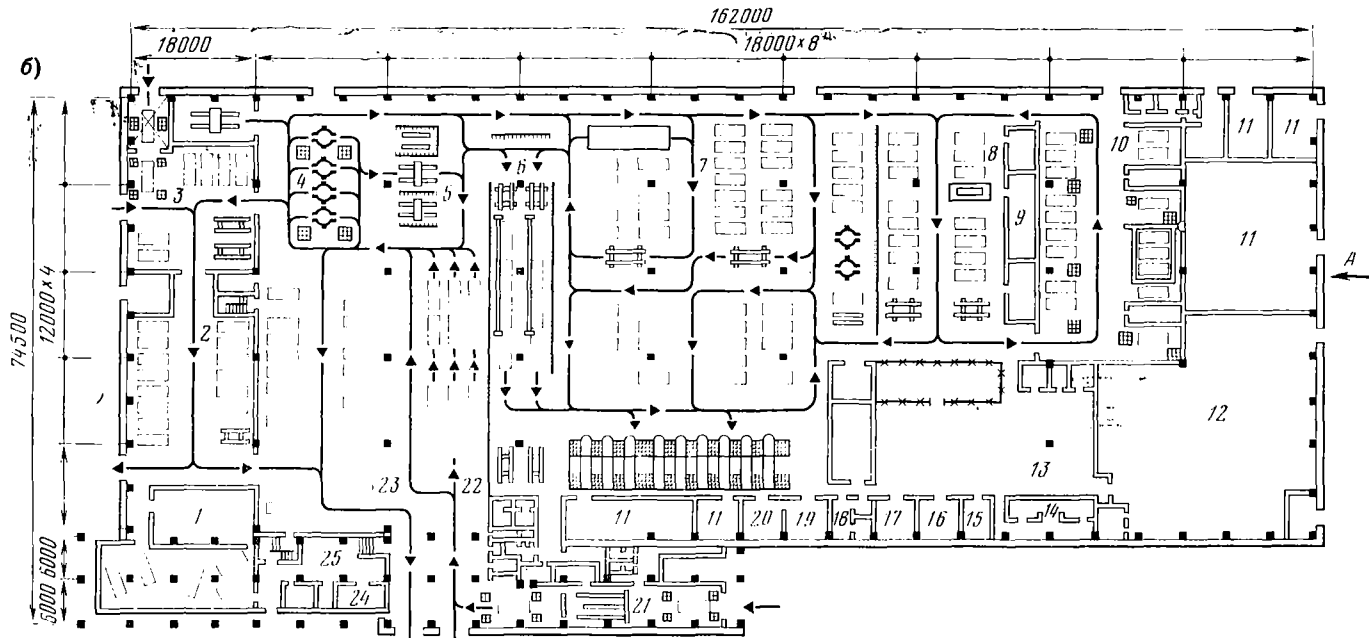


Рис. 7.5. Спецавтоцентр ВАЗа на 50 рабочих постов для автомобилей «Жигули»:

а — генеральный план: 1 — производственный корпус; 2 — административно-бытовой корпус; 3 — АЗС; 4 — КПП; 5 — стоянка легковых автомобилей; 6 — площадка разгрузки новых автомобилей; 7 — стоянка новых автомобилей на 127 автомобиле-мест; 8 — стоянка отремонтированных автомобилей на 124 автомобиле-места; 9 — очистные сооружения; 10 — стоянка автомобилей, поступивших в ремонт, на 57 автомобиле-мест; б — планировка производственного корпуса: 1 — магазин продажи автомобилей с салоном; 2 — торговый зал; 3 — участок предпродажной подготовки; 4 — посты смазки; 5 — посты диагностирования; 6 — посты гарантийного обслуживания; 7 — посты ТО и ТР; 8 — участок ремонта кузовов; 9 — обойный участок; 10 — малярный участок; 11 — технические помещения; 12 — склад запасных частей; 13 — агрегатно-механический участок; 14 — участок испытания двигателей; 15 — медницкий участок; 16 — кузнечно-сварочный участок; 17 — участок ремонта топливной аппаратуры; 18 — аккумуляторный участок; 19 — шиномонтажный участок; 20 — участок ремонта электрооборудования; 21 — посты мойки; 22 — участок приема автомобилей; 23 — участок выдачи автомобилей; 24 — диспетчерская; 25 — клиентская



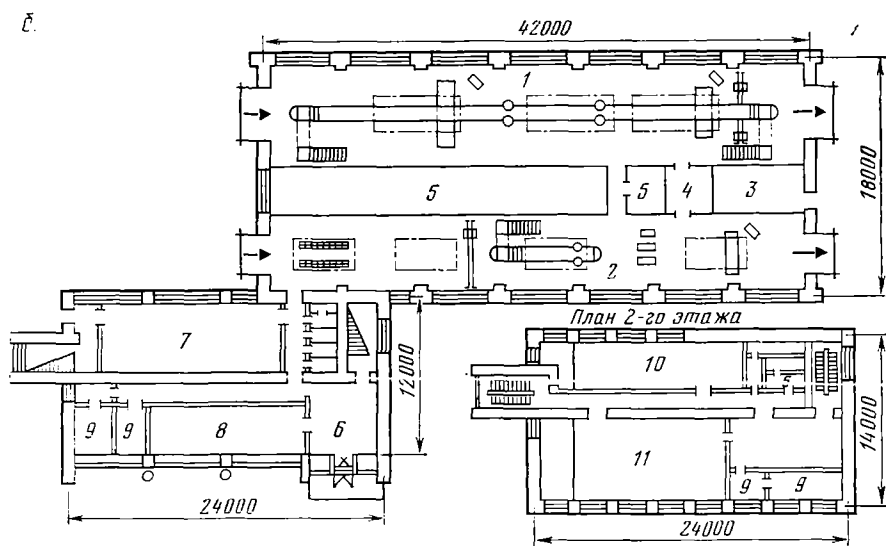
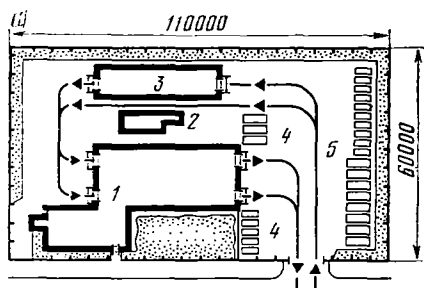


Рис. 7.6. Станция диагностирования автомобилей:

a — генеральный план: 1 — главный корпус; 2 — очистные сооружения; 3 — механизированная мойка автомобилей; 4 — открытая стойка проверенных автомобилей; 5 — открытая стойка автомобилей ожидающих проверки; *б* — главный корпус станции: 1 — линия диагностирования грузовых автомобилей, автобусов и автопоездов; 2 — линия диагностирования легковых автомобилей; 3 — клиентская; 4 — помещения госавтоинспектора; 5 — технические и бытовые помещения; 6 — вестибюль; 7 — бытовые помещения; 8 — методический кабинет; 9 — служебные помещения; 10 — картотеки ГАИ; 11 — лекционный зал

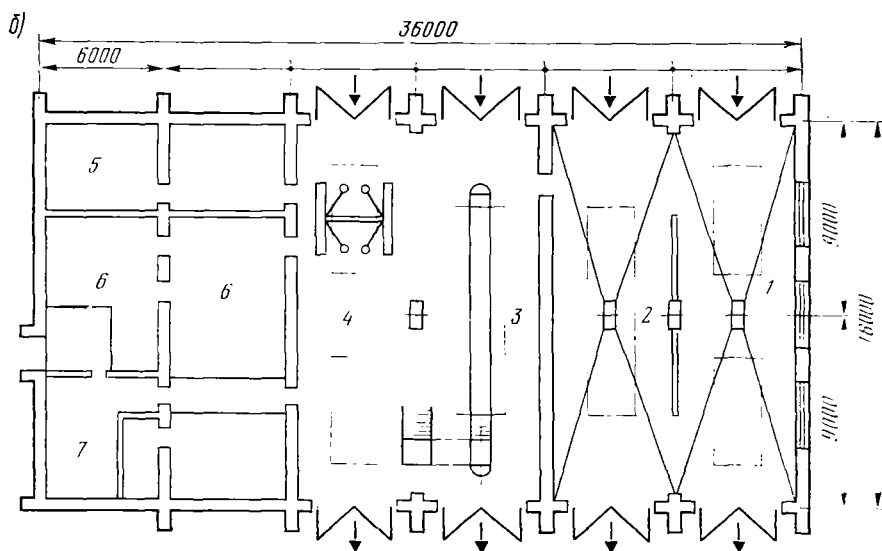
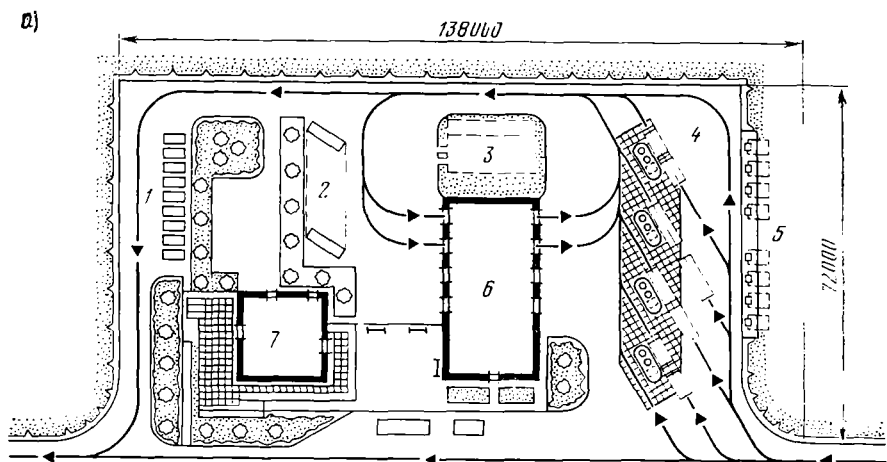


Рис. 7.7. Дорожная станция обслуживания на три поста в комплексе с автозаправочной станцией:

а — генеральный план: 1 — стоянка легковых автомобилей; 2 — стоянка автомобилей, ожидающих обслуживания; 3 — очистные сооружения; 4 — заправочные островки АЗС; 5 — резервуары топлива; 6 — производственный корпус станции; 7 — кафетерий; б — план производственного корпуса: 1 — посты мойки легковых автомобилей; 2 — пост мойки автобусов; 3 — пост ТО и ТР автобусов; 4 — посты ТО и ТР легковых автомобилей; 5 — склады; 6 — бытовые помещения; 7 — клиентская

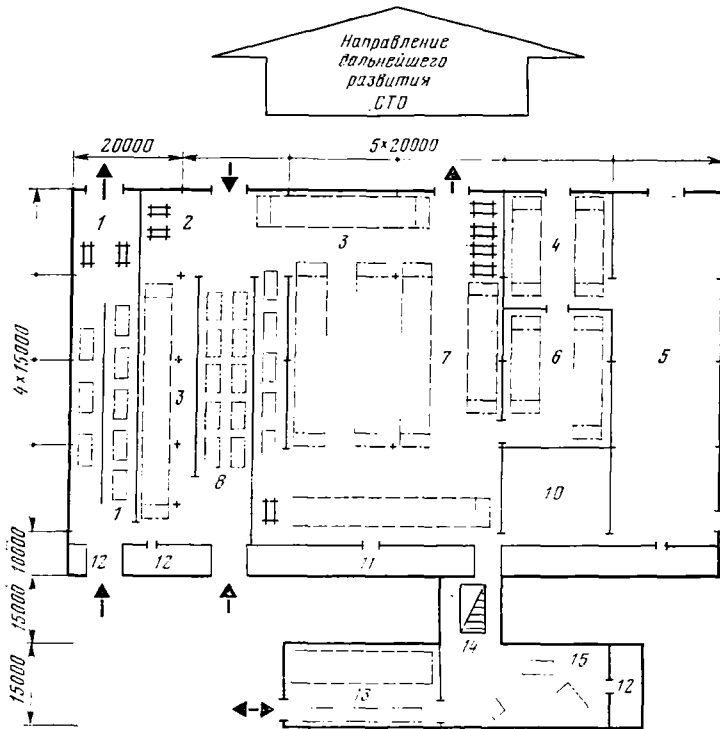


Рис. 7.8. Планировка СТО автомобилей фирмы «Фиат»:

1 — линии быстрого обслуживания (мойка, ТО, смазка, заправка); 2 — посты диагностирования; 3 — зона ожидания; 4 — малярный участок; 5 — склад запчастей и материалов; 6 — кузовной участок; 7 — посты ТО и мелкого ремонта; 8 — линии приемы автомобилей, 9 — посты (на каналах) крупнообъемного ремонта; 10 — агрегатно-механический участок; 11 — специализированные вспомогательные производственные участки; 12 — конторские помещения; 13 — участок предпродажной подготовки автомобилей; 14 — административно-бытовые помещения (2-й этаж); 15 — экспозиция автомобилей

130 автомобилей, а том числе 30 автобусов; заправка маслом и топливом — 500 автомобилей.

Работает станция с непрерывной рабочей неделей в две смены. На СТО предусмотрена продажа автопринадлежностей и нефтепродуктов, расфасованных в мелкую тару.

К оригинальным проектным решениям предприятий по обслуживанию легковых автомобилей относится проект действующего в Москве на пересечении Московской кольцевой автомобильной дороги (МКАД) с Варшавским шоссе крупнейшего в Европе Технического центра Главмосавтотранса на 250 рабочих постов, предназначенный для ТО, ТР, продажи новых и комиссионных автомобилей, хранения автомобилей, демонстрации машин отечественного производства и подготовки специалистов для системы автотехобслуживания. Проект разработан Управлением по проектированию «Моспроект-2» совместно с фирмой «Фиат».

Производственная программа центра рассчитана на выполнение ежедневно ТО и ТР 550 автомобилей. Перед приемкой в ТО или ремонт автомобиль проходит автоматическую линию мойки и сушки производительностью до 300 машин в день.

Приемка автомобилей производится на четырех параллельных линиях, каждая из которых предназначена для определенного вида работ (ТО, ремонт, кузовные и окрасочные работы).

ТО автомобилей осуществляется на двух конвейерах периодического действия. Ремонт автомобилей, агрегатов и узлов производится на специализированных постах и участках.

К отличительной особенности центра, помимо его масштабов, следует отнести высокий уровень механизации производственных процессов, наличие высокопроизводительного диагностического и другого технологического оборудования.

Зарубежный опыт. По своему устройству, оборудованию и организации технологических процессов зарубежные СТО весьма разнообразны. Большинство станций универсально и обслуживает автомобили любых марок, но есть и такие, которые обслуживают автомобили определенной марки. Строительство СТО осуществляется как по типовым проектам, так и индивидуальным. Наибольший интерес представляют типовые проекты.

Для городских станций обслуживания применяется блокированная и разобшенная компоновка СТО. Так, если для предприятий «Фиат» характерна блокированная компоновка с функциональным разграничением и взаимосвязью отдельных производственных зон (рис. 7.8), то фирма «Рено» предпочитает разобщенную застройку СТО (рис. 7.9), что, по мнению фирмы, облегчает поэтапный ввод станций технического обслуживания и ее дальнейшее расширение.

Широкое применение при строительстве станций технического обслуживания в промышленно развитых странах находят легкие металлические конструкции, обеспечивающие быстрый монтаж и пуск в эксплуатацию предприятия.

В ПНР институтом Техмашпроект разработан типовой ряд станций технического обслуживания на 4, 15 и 30 рабочих постов (табл. 7.3) из сборных металлических конструкций при модульной сетке 18×6 м. На СТО предусматривается проведение ТО и ТР автомобилей в течение гарантийного и послегарантийного периода эксплуатации. Ремонт осуществляется на базе замены неисправ-

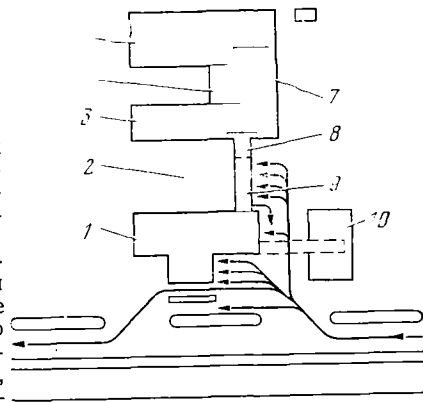


Рис. 7.9. Головная СТО фирмы «Рено» (схема):

1 — участок быстрого обслуживания; 2 — зона ожидания; 3 — механический участок; 4 — бытовые помещения; 5 — кузовной участок; 6 — центральная станция энергетического хозяйства; 7 — склад запасных частей; 8 — бюро технических служб; 9 — приемка автомобилей; 10 — помещение для продажи автомобилей

Т а б л и ц а 7.3. Показатели типовых проектов станций технического обслуживания разработки Техмашпроекта (ПНР)

Показатели	Число рабочих постов СТО		
	4	15	30
Число обслуживаемых автомобилей в год при трудоемкости ТО и ТР на один автомобиль, чел-ч:			
36	1 200	4 500	9 000
54	800	3 000	6 000
Число рабочих дней в году СТО	357	357	357
> смен	2	2	2
Общее число работающих	24	104	210
В том числе производственных рабочих	20	90	179
Площадь застройки главного корпуса, м ²	750	2 881	4 891
В том числе административно-бытовой части, м ²	280	543	912

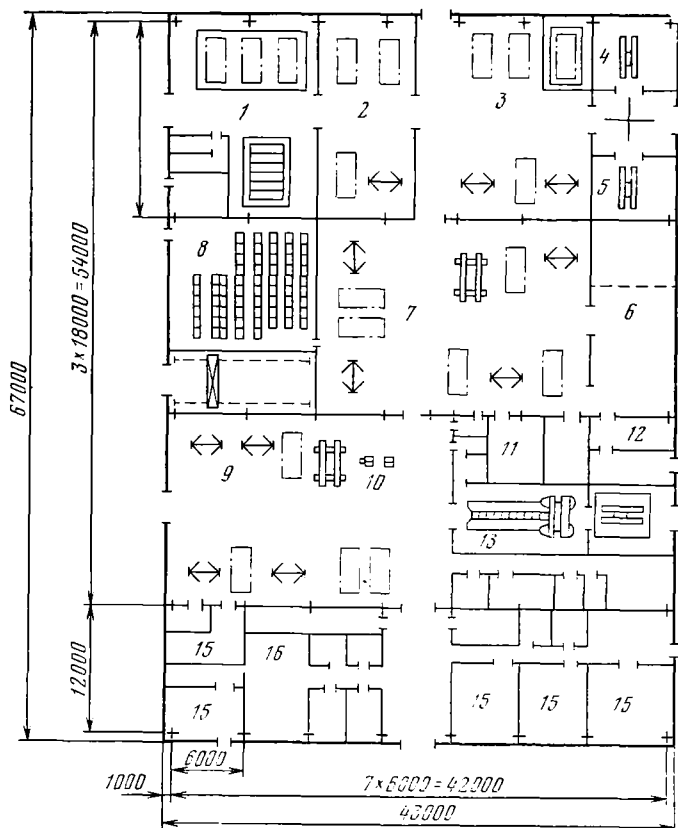


Рис. 7.10. Планировка производственного корпуса станции технического обслуживания на 15 постов (Техмашпроект, ПНР):

1 — малярный участок; 2 — участок кузовных работ; 3 — участок сборки и разборки автомобилей; 4 — пост нанесения противокоррозионного покрытия; 5 — пост мойки шасси автомобилей; 6 — агрегатно-механический участок; 7 — участок ТО и ТР; 8 — склад запчастей и материалов; 9 — участок срочного ТО и ТР; 10 — посты диагностирования; 11 — компрессорная; 12 — аккумуляторная; 13 — участок уборочно-моечных работ; 14 — приемка и выдача автомобилей; 15 — вспомогательные помещения; 16 — клиентская

ных деталей и агрегатов. СТО на четыре поста запроектирована с учетом ее расширения до шести постов. СТО на 15 и 30 постов имеют магазин по продаже запасных частей, средств по уходу за автомобилями и автопринадлежностей. Планировка производственного корпуса станции технического обслуживания на 15 постов приведена на рис. 7.10.

В ЧССР разработаны проекты специализированных станций обслуживания по видам работ.

На моечных СТО производятся моечные работы по кузову и шасси автомобиля, нанесение противокоррозионного покрытия, смена масла в агрегатах и смазочные работы. Моечные СТО разработаны трех типов: MS-2, MS-2а и MS-3 (рис. 7.11, а). Типы различаются между собой в основном размерами станций и видами услуг.

На станциях, предназначенных для ТО автомобилей, выполняются в основном контрольно-регулирующие работы. Имеются три типа станций: TS-3 — на

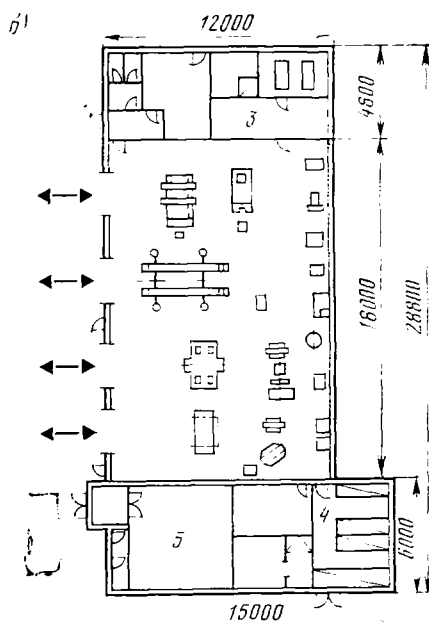
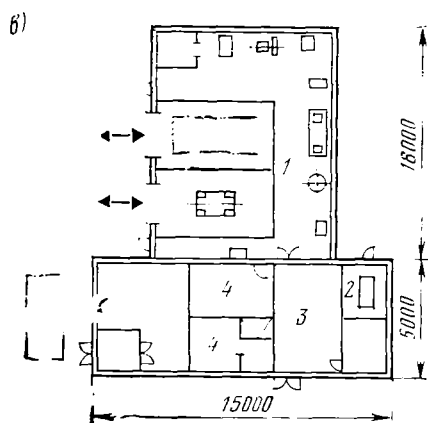
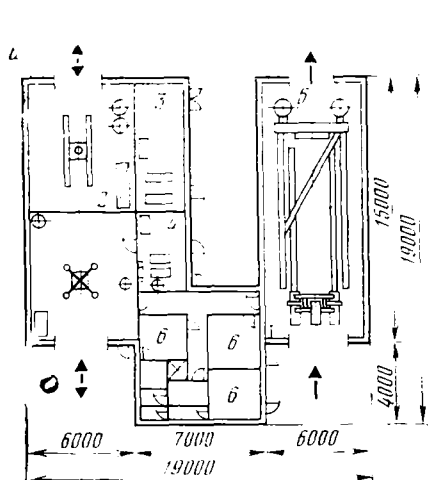


Рис. 7.11. Специализированные станции технического обслуживания по видам работ (ЧССР):

а — MS-3: 1 — мойка шасси, уборка салона, смена масла, смазка; 2 — пост нанесения противокоррозионного покрытия; 3 — компрессорная; 4 — склад масла; 5 — моечная механизированная установка; б — вспомогательные, технические и бытовые помещения; б — TS-3: 1 — зона обслуживания; 2 — вспомогательные, технические и бытовые помещения; 3 — склад шин; 4 — склад запасных частей; 5 — клиентская; б — PS-3: 1 — зона обслуживания и ремонта; 2 — компрессорная; 3 — склад шин; 4 — вспомогательные, технические и бытовые помещения; 5 — клиентская

три поста ТО. TS-3D — на три диагностических поста, TS-4 (рис. 7.11, б) на четыре поста. Станции по обслуживанию и ремонту шин разработаны трех типов: PS-2 — на два поста, PS-3 — на три поста (рис. 7.11, в), PS-4 — на четыре поста.

Несмотря на развитую сеть предприятий автосервиса за рубежом, имеются и станции самообслуживания различных типов. На рис. 7.12 представлена станция самообслуживания, на которой производится мойка автомобилей, заправка топливом и маслом, продажа запчастей и автопринадлежностей. Оплата услуг и товаров осуществляется с помощью монетных автоматов, в связи с чем отпадает необходимость в обслуживающем персонале. Автоматы фиксируют время нахождения на посту, количество и стоимость затраченных материалов. Продажа запчастей, заправка топливом и мойка автомобилей производятся круглосуточно, посты обслуживания работают 12 ч в сутки.

Дорожные СТО, как правило, сооружаются вместе с автозаправочными станциями.

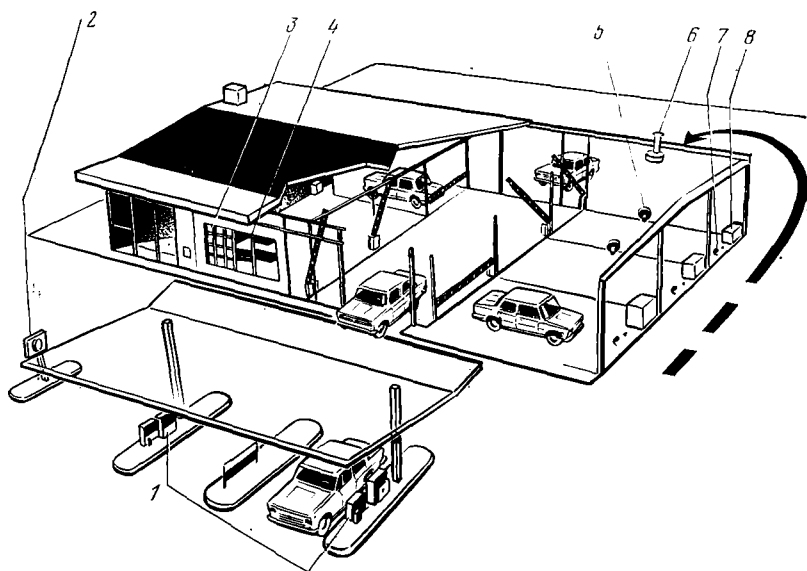


Рис. 7.12. Станция самообслуживания:

1 — топливораздаточные колонки; 2 — воздухораздаточная колонка; 3 — автоматы размена монет; 4 — автоматы продажи запчастей и принадлежностей; 5 — пылесос; 6 — автомат открытия ворот; 7 — шланг для мойки автомобилей; 8 — устройство для слива масел

Основные показатели и оценка проектных решений СТО.

К основным показателям СТО относятся: число комплексно обслуживаемых автомобилей в год, полезная площадь здания и площадь участка (табл. 7.4) Основными исходными данными, принятыми в проектах для расчета этих показателей, являются трудоемкость ТО и ТР на один автомобиль в год и режим работы СТО. Отличие этих исходных данных отражается на величине основных показателей СТО. Так, чем больше принята трудоемкость ТО и ТР на один автомобиль при одинаковом режиме работы станции, тем меньше пропускная способность СТО и наоборот. Поэтому для оценки технического уровня проектных решений СТО по аналогии с АТП в соответствии с ОНТП-АТП-СТО — 80 используются не абсолютные, а удельные показатели: число комплексно обслуживаемых автомобилей на один рабочий пост, полезная площадь зданий на один рабочий пост и площадь участка на один рабочий пост.

Оценка технологической прогрессивности проектных решений СТО в основном определяется вышеприведенными удельными показателями в сопоставлении с действующими типовыми проектами СТО, а также наиболее прогрессивными решениями индивидуальных проектов и действующих станций обслуживания.

Сопоставление удельных показателей типовых проектов Ленгипротранса, ВАЗа и Гипроспецавтотранса городских СТО раз-

Т а б л и ц а 7.4. Основные показатели типовых проектов городских СТО некоторых проектных организаций при различном числе рабочих постов

Показатели	Ленгипроавтотранс					ВАЗ	Гипроспец-автотранс	
	6	11	15	25	50	50	10	20
Число обслуживаемых автомобилей в год	720	1280	1884	3770	9100	13 000	2030	4060
Число автомобиле-заездов в год	3600	6400	9420	18 850	45 500	41 600	8120	16 240
Число автомобилей, продаваемых за год	—	—	—	2000	5000	5000	—	—
Средняя трудоемкость обслуживания и ремонта 1 автомобиля в год, чел-ч	64,5	64,5	64,5	57,5	51,5	36,0	67,6	67,6
Число рабочих дней в году СТО	357	357	357	357	357	253	305	305
Продолжительность работы СТО в сутки, ч	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	14,0	10,5	10,5
Общее число работающих в том числе производственных рабочих	36 26	60 44	87 66	165 122	376 265	354 273	77 59	141 114
Площадь участка СТО, га	0,83	1,01	1,46	2,62	3,41	3,48	0,82	1,30
То же, при строительстве в комплексе с механизированной мойкой, платной стоянкой и АЗС, га	—	—	4,0	4,38	5,65	—	—	—
Площадь застройки главного здания, м ²	916	1986	2700	4795	10 100	10 920	1850	4480
Полезная площадь главного здания, м ²	831	2389	3330	6016	12 420	12 685	2012	4935
Строительный объем главного здания, м ³	4995	15 188	21 850	39 360	86 100	92 530	12 259	29 378

личной мощности (табл. 7.5) показывает, что пропускная способность рабочего поста, т. е. число обслуживаемых автомобилей в год, колеблется для различных станций от 116 до 260. Такой диапазон значений зависит от принятых в проектах трудоемкости работ ТО и ТР на один автомобиль в год и режима работы станции обслуживания.

Например, в проектах Ленгипроавтотранса трудоемкость работ по ТО и ТР на один автомобиль в год составляет от 51,5 до 64,5 чел-ч (в зависимости от мощности СТО) при работе станций 357 дней в году в 1,5 смены, а в проекте спецавтотранса ВАЗа на 50 рабочих постов эта трудоемкость принята 36 чел-ч при работе центра 253 дня в году в 2 смены (см. табл. 7.4).

Указанное различие в трудоемкости работ в известной степени объясняется тем, что проекты Ленгипроавтотранса выполнены для строительства универсальных СТО по обслуживанию и ремонту нескольких моделей автомобилей, а проект спецавтотранса ВАЗа — только для автомобилей ВАЗ.

Таблица 7.5. Удельные показатели городских СТО при различном числе рабочих постов

Показатели (на один рабочий пост)	Ленгипроавтотранс						ВАЗ	Гипроспец- автотранс	
	6	11	15	25	25 (с ма- газином)	50 (с ма- газином)	50 (с ма- газином)	10	20
Число обслуживаемых автомобилей в год	120	116	125	151	151	182	260	203	203
Число автомобиле-мест в здании *	1,0	2,2	2,3	2,8	2,0	3,4	3,7	2,2	2,5
Общее число работающих	6	5,4	5,8	6,6	6,4	7,5	7,1	7,7	7,1
Число производственных рабочих	4,3	4,0	4,4	4,9	4,9	5,3	5,5	5,9	5,7
Площадь участка, м ²	1 383	1 000	973	1 048	1 048	682	680	820	650
Полезная площадь главного здания, м ²	138	218	222	241	205	249	254	201	246
Строительный объем главного здания, м ³	833	1 380	1 456	1 575	1 240	1 722	1 850	1 225	1 469

* Сюда входят рабочие, вспомогательные посты и автомобиле-места ожидания.

В связи с этим расчетная пропускная способность рабочего поста по проектам Ленгипроавтотранса составляет 116—182 автомобилей в год, а по проекту спецавтотранса ВАЗа — 260 автомобилей (см. табл. 7.5).

Поэтому сопоставление удельных показателей в разработанных проектных решениях с типовыми необходимо производить с учетом принятой годовой трудоемкости ТО и ТР на один автомобиль в год и режима работы станции.

Анализ удельных показателей СТО показывает, что с увеличением мощности СТО возрастают число автомобиле-мест, площади, строительный объем здания, численность работающих на один рабочий пост. Это объясняется расширением функций крупных СТО, что связано с увеличением общего числа автомобиле-мест, с использованием для обслуживания и ремонта более дорогостоящего оборудования, средств механизации и автоматизации. В то же время срок окупаемости у больших СТО за счет более высокой их рентабельности в 2—3 раза ниже, чем у СТО малой и средней мощности.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ СССР ПО КЛИМАТИЧЕСКИХ РАЙОНАМ

Административно-территориальные единицы	Климатические районы
Якутская АССР; Магаданская обл.	Очень холодный
Бурятская, Карельская, Коми, Тувинская АССР; Алтайский, Красноярский, Приморский и Хабаровский кр.; Амурская, Архангельская, Иркутская, Камчатская, Кемеровская, Мурманская, Новосибирская, Омская, Сахалинская, Томская, Тюменская и Читинская обл.	Холодный
Башкирская и Удмурдская АССР; Горно-Бадахшанская авт. обл.; Актюбинская, Восточно-Казахстанская, Карагандинская, Кокчетавская, Курганская, Кустанайская, Павлодарская, Пермская, Свердловская, Северо-Казахстанская, Семипалатинская, Тургайская, Целиноградская и Челябинская обл.	Умеренно холодный
Азербайджанская, Армянская, Белорусская, Грузинская, Латвийская, Литовская, Молдавская, Украинская и Эстонская ССР; Дагестанская, Кабардино-Балкарская, Северо-Осетинская и Чечено-Ингушская АССР; Краснодарский и Ставропольский кр.; Калининградская и Ростовская обл.	Умеренно теплый, умеренно теплый влажный, теплый влажный
Казахская (за исключением областей умеренно-холодного района), Киргизская и Таджикская ССР; Каракалпакская АССР	Жаркий сухой
Туркменская и Узбекская (за исключением Каракалпакской АССР) ССР	Очень жаркий сухой
Остальные районы СССР	Умеренный

РАЙОНЫ СССР С ВЫСОКОЙ АГРЕССИВНОСТЬЮ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Прибрежные районы Черного, Каспийского, Аральского, Азовского, Балтийского, Белого, Баренцева, Карского, Лаптевых, Восточно-Сибирского, Чукотского, Берингова, Охотского и Японского морей (с шириной полосы до 5 км)

**КОЭФФИЦИЕНТЫ, УЧИТЫВАЮЩИЕ ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ
НА ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ
ДЛЯ ПРОЕКТИРУЕМОГО ПРЕДПРИЯТИЯ (см. разд. 5.3)**

Таблица 1. Коэффициент k_1 , учитывающий списочное число подвижного состава для различных предприятий

Списочное число подвижного состава	I Число производственных рабочих	II Число рабочих постов	III Производственно-складская площадь	IV Площадь вспомогательных помещений	V Площадь территории
Грузовые АТП					
100	1,15	1,27	1,25	1,37	1,26
300	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
500	0,92	0,88	0,90	0,90	0,92
700	0,87	0,84	0,85	0,87	0,86
Автобусные АТП					
100	1,13	1,30	1,26	1,32	1,26
300	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
500	0,92	0,89	0,91	0,90	0,90
Легковые АТП					
100	1,17	1,28	1,23	1,36	1,17
300	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
500	0,94	0,86	0,90	0,87	0,91
700	0,88	0,80	0,84	0,82	0,85
900	0,82	0,76	0,80	0,78	0,81
1100	0,78	0,74	0,76	0,74	0,79
Смешанные АТП					
150	1,06	1,11	1,05	1,09	1,06
200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
250	0,97	0,93	0,96	0,94	0,95
Смешанные пассажирские АТП					
150	1,04	1,13	1,11	1,09	1,06
200	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
250	0,98	0,92	0,95	0,94	0,96
Грузовые ПАТО:					
головное предприятие					
600	1,09	1,15	1,09	1,13	1,09
1000	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1400	0,95	0,93	0,93	0,93	0,93
филиалы					
100	1,13	1,19	1,11	1,08	1,08
200	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
300	0,93	0,80	0,91	0,92	0,94

Продолж. табл. 1 прил. 2

Списочное число подвижного состава	Число производственных рабочих	Число рабочих постов	Производственно-складская площадь	Площадь вспомогательных помещений	Площадь территории
------------------------------------	--------------------------------	----------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	--------------------

Автобусные ПАТО:

головное предприятие

600	1,12	1,16	1,06	1,16	1,06
800	1,06	1,08	1,03	1,07	1,03
1000	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

филиалы

100	1,07	1,14	1,13	1,15	1,09
200	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
300	0,96	0,95	0,91	0,92	0,93

Легковые ПАТО:

головное предприятие

600	1,10	1,13	1,10	1,17	1,11
800	1,04	1,06	1,04	1,07	1,04
1000	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

филиалы

100	1,10	1,14	1,11	1,16	1,07
200	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
300	0,90	0,86	0,89	0,90	0,95

Продолж. прил. 2

Т а б л и ц а 2. Коэффициент k_2 , учитывающий тип подвижного состава

Тип подвижного состава	Характеристика подвижного состава	Число производственных рабочих	Число рабочих постов	Производственно-складская площадь	Площадь вспомогательных помещений	Площадь стоянки	Площадь территории
Грузовые автомобили общего назначения	Грузоподъемность, т:						
	от 0,3 до 1	0,56	0,66	0,46	0,89	0,60	0,58
	св. 1 » 3	0,75	0,83	0,70	0,94	0,91	0,84
	» 3 » 4	0,85	0,93	0,84	0,96	0,91	0,88
	» 5 » 6	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	» 6 » 8	1,38	1,30	1,40	1,11	1,09	1,16
Грузовые автомобили повышенной проходимости	» 10 » 14	2,45	1,97	2,43	1,35	1,60	1,79
	Грузоподъемность св. 5,0 до 6,0 т	1,25	1,20	1,30	1,06	1,06	1,12
Автомобили-самосвалы	Грузоподъемность св. 5,0 до 6,0 т	1,15	1,08	0,96	1,05	0,84	0,88

Продолж. табл. 2 прил. 2

Тип подвижного состава	Характеристика подвижного состава	Число производственных рабочих	Число рабочих постов	Производственно-складская площадь	Площадь вспомогательных помещений	Площадь стоянки	Площадь территории
Автобусы	Класс:						
	особо малый	0,60	0,67	0,31	0,88	0,42	0,40
	малый	0,71	0,76	0,48	0,91	0,66	0,62
	средний	0,84	0,88	0,75	0,95	0,89	0,85
	большой	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Легковые автомобили	особо большой	1,66	1,41	2,11	1,14	2,45	2,77
	Класс:						
	малый	0,86	0,91	0,79	0,92	0,81	0,81
	средний	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Продолж. прил. 2

Таблица 3. Коэффициент k_3 , учитывающий наличие прицепного состава (для грузовых автомобилей общего назначения)

Наличие прицепного состава; %	Число производственных рабочих	Число рабочих постов	Производственно-складская площадь	Площадь вспомогательных помещений	Площадь стоянки	Площадь территории	
						комплексного АТП	головного предприятия ПАТО
0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
25	1,10	1,14	1,17	1,03	1,43	1,32	1,25
50	1,20	1,24	1,32	1,06	1,86	1,64	1,50
75	1,30	1,34	1,39	1,09	2,29	1,96	1,75
100	1,40	1,44	1,44	1,12	2,73	2,28	2,00

Продолж. прил. 2

Таблица 4 Коэффициент k_4 , учитывающий среднесуточный пробег единицы подвижного состава

Среднесуточный пробег, км	Число производственных рабочих	Число члн	Производственно-складская площадь	Площадь вспомогательных помещений	Площадь территории
<i>Грузовые автомобили (общего назначения, повышенной проходимости, самосвалы)</i>					
100	1,20	1,32	0,60	0,74	0,88
150	1,10	1,16	0,75	0,83	0,92
250	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
350	0,96	0,88	1,22	1,23	1,08
<i>Автобусы</i>					
100	1,25	1,29	0,62	0,77	0,86
150	1,12	1,14	0,76	0,85	0,91
250	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
350	0,94	0,90	1,20	1,19	1,08
<i>Легковые автомобили</i>					
100	1,30	1,37	0,56	0,80	0,85
150	1,15	1,15	0,73	0,87	0,90
250	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
350	0,96	0,90	1,24	1,10	1,06

Таблица 5. Коэффициент k_5 , учитывающий условия хранения подвижного состава на различных предприятиях

Тип предприятия	Условия хранения	Доля автомобилей с независимым выездом, %			Угол расстановки автомобилей на стоянке		
		50	67	100	90°	60°	45°
Грузовые АТП	Открытое:	<i>Коэффициенты для определения площади стоянки на одно место хранения</i> К ₅					
	без подогрева с подогревом						
	Закрытое:	<i>Коэффициенты для определения площади территории предприятия на единицу подвижного состава</i> К ₅					
	1-этажное						
многоэтажное							
Автобусные АТП	Открытое:	1,00	1,10	1,32	1,00	1,38	1,40
	без подогрева с подогревом	—	—	1,38	—	—	—
	Закрытое:	0,96	—	—	—	—	—
	1-этажное	1,40	—	—	—	—	—
Легковые АТП	Открытое без подогрева	1,00	1,08	1,30	1,00	1,35	1,40
	Закрытое:	0,95	—	—	—	—	—
	1-этажное	1,35	—	—	—	—	—
	многоэтажное						
Грузовые АТП	Открытое:	1,0	1,07	1,21	1,0	1,24	1,26
	без подогрева с подогревом	—	—	1,26	—	—	—
	Закрытое:	0,95	—	—	—	—	—
	1-этажное	0,80	—	—	—	—	—
	2- »	0,67	—	—	—	—	—
	3- »	0,59	—	—	—	—	—
	4- »	0,55	—	—	—	—	—
Автобусные АТП	Открытое:	1,0	1,05	1,17	1,0	1,20	1,22
	без подогрева с подогревом	—	—	1,20	—	—	—
	Закрытое:	0,95	—	—	—	—	—
	1-этажное	0,80	—	—	—	—	—
	2- »	0,67	—	—	—	—	—
	3- »	0,59	—	—	—	—	—
	4- »	0,55	—	—	—	—	—

Тип предприятия	Условия хранения	Доля автомобилей с независимым выездом, %			Угол расстановки автомобилей на стоянке		
		50	67	100	90°	60°	45°
Легковые АТП	Открытое без подогрева	1,0	1,03	1,15	1,0	1,17	1,20
	Закрытое при 1-этажной производственной части:		—	—	—	—	—
	1-этажное	0,94	—	—	—	—	—
	2- »	0,78	—	—	—	—	—
	3- »	0,67	—	—	—	—	—
	4- »	0,61	—	—	—	—	—
	5- »	0,58	—	—	—	—	—
	6- »	0,56	—	—	—	—	—
	Закрытое при 2-этажной производственной части:		—	—	—	—	—
	2-этажное	0,68	—	—	—	—	—
	3- »	0,57	—	—	—	—	—
	4- »	0,52	—	—	—	—	—
	5- »	0,48	—	—	—	—	—
6- »	0,46	—	—	—	—	—	

Примечания. 1. Закрытое многоэтажное хранение предусматривается для грузовых автомобилей грузоподъемностью до 6 т и автобусов особо малого и малого классов. 2. Площадь стоянки для закрытого хранения автопоездов и автобусов при расстановке их один за другим принимается к площади закрытого хранения для эталонных условий с коэффициентом 0,75 для автопоездов и сочлененных автобусов и 0,80 для одиночных автобусов. 3. Результирующий коэффициент k_6 получается перемножением коэффициентов, учитывающих долю автомобилей с независимым выездом и угол расстановки автомобилей на стоянке.

Продолж. прил. 2

Таблица 6. Коэффициент k_6 , учитывающий категорию условий эксплуатации подвижного состава

Категория условий эксплуатации	Число производственных рабочих	Число рабочих постов	Производственно-складская площадь	Площадь вспомогательных помещений	Площадь территории
<i>Грузовые автомобили</i>					
I	0,86	0,88	0,88	0,95	0,95
II	0,93	0,94	0,94	0,98	0,98
III	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
IV	1,12	1,13	1,13	1,04	1,05
V	1,23	1,25	1,25	1,08	1,08
<i>Автобусы</i>					
I	0,85	0,87	0,87	0,94	0,94
II	0,93	0,94	0,94	0,97	0,97
III	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
IV	1,07	1,06	1,06	1,03	1,03
<i>Легковые автомобили</i>					
I	0,87	0,85	0,85	0,93	0,93
II	0,94	0,93	0,93	0,97	0,97
III	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
IV	1,06	1,07	1,07	1,03	1,03

Таблица 7. Коэффициент k_7 , учитывающий климатические условия эксплуатации подвижного состава

Климатические районы	Число производственных рабочих	Число рабочих постов	Производственно-складская площадь	Площадь вспомогательных помещений	Площадь территории
Умеренный и умеренно холодный	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Умеренно теплый, умеренно теплый влажный, теплый влажный	0,95	0,97	0,80	0,98	0,90
Жаркий сухой, очень жаркий сухой	1,07	1,05	0,85	1,03	0,95
Холодный (со средней температурой января от -15 до -20°C)	1,07	1,07	1,04	1,03	1,02
Холодный (со средней температурой января от -20 до -35°C)	1,13	1,10	1,08	1,05	1,03
Очень холодный	1,20	1,15	1,20	1,07	1,10

Продолж. прил. 2

Таблица 8. Коэффициент k_8 , учитывающий структуру смешанного и смешанного пассажирского парков подвижного состава

Структура подвижного состава, %	Число производственных рабочих	Число рабочих постов	Производственно-складская площадь	Площадь вспомогательных помещений	Площадь территории
---------------------------------	--------------------------------	----------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	--------------------

Смешанные АТП

Грузовые автомобили — 60, автобусы — 25, легковые автомобили — 15	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Грузовые автомобили — 40, автобусы — 40, легковые автомобили — 20	1,07	1,05	1,08	1,03	1,06
Грузовые автомобили — 80, автобусы — 10, легковые автомобили — 10	0,91	0,92	0,85	0,75	0,90

Смешанные пассажирские

Автобусы — 60, легковые автомобили — 40	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Автобусы — 50, легковые автомобили — 50	0,94	0,95	0,92	0,95	0,92
Автобусы — 70, легковые автомобили — 30	1,07	1,03	1,08	1,05	1,09
Автобусы — 80, легковые автомобили — 20	1,14	1,07	1,16	1,10	1,16

Таблица 9. Коэффициент k_2 , учитывающий уровень централизации работ по ТО и ТР

Уровень централизации работ по ТО и ТР	Число производственных рабочих	Число рабочих постов	Производственно-складская площадь	Площадь вспомогательных помещений	Площадь территории
Грузовые ПАТО:					
<i>головное предприятие</i>					
$У_1$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
$У_2$	1,06	1,09	1,06	1,03	1,02
<i>филиалы</i>					
$У_1'$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
$У_2'$	0,72	0,60	0,77	0,95	0,98
Автобусные ПАТО:					
<i>головное предприятие</i>					
$У_1$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
$У_2$	1,06	1,08	1,07	1,04	1,02
<i>филиалы</i>					
$У_1'$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
$У_2'$	0,72	0,57	0,67	0,94	0,96
Легковые ПАТО:					
<i>головное предприятие</i>					
$У_1$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
$У_2$	1,05	1,09	1,06	1,03	1,02
<i>филиалы</i>					
$У_1'$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
$У_2'$	0,75	0,57	0,74	0,95	0,97

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

НОРМИРУЕМАЯ ШИРИНА Поезда (в метрах) в зонах ТО и ТР при различных углах расположения постов к оси проезда

Подвижной состав	Посты на канавах					Посты напольные			
	без маневрирования			с маневрированием		без маневрирования			с маневрированием
	45°	60°	90°	60°	90°	45°	60°	90°	90°
Легковые автомобили:									
Москвич-2140	4,2	5,6	—	4,6	6,6	3,0	3,0	4,6	4,3
ГАЗ-24	4,6	6,3	—	5,4	7,0	3,3	3,3	7,0	6,0
УАЗ-469	4,4	6,0	—	5,0	6,1	3,3	3,3	5,2	5,0

Подвижной состав	Посты на канавах					Посты напольные			
	без маневрирования			с маневрированием		без маневрирования			с маневрированием
	45°	60°	90°	60°	90°	45°	60°	90°	90°
Автобусы:									
РАФ-2203	4,8	6,3	—	5,6	7,4	3,5	3,5	5,1	4,5
ПАЗ-672	6,0	8,7	—	7,4	9,7	4,3	4,3	6,8	6,5
ЛАЗ-695М	6,5	8,7	—	8,2	11,6	5,0	6,8	10,5	10,0
ЛиАЗ-677	7,6	9,6	—	9,0	13,4	5,0	6,8	12,8	11,0
Икарус-280	<u>7,8</u>	<u>12,0</u>	<u>15,0</u>	—	—	<u>7,5</u>	<u>11,0</u>	<u>12,0</u>	—
	7,0	11,0	13,0			6,5	10,0	10,8	
Грузовые автомобили (бортовые):									
ГАЗ-52. -03, ГАЗ-53А	6,0	8,3	—	7,0	10,0	4,0	4,0	7,3	7,0
ЗИЛ-130	6,3	8,5	—	7,4	9,5	4,2	4,2	7,5	7,0
МАЗ-5335	6,3	9,2	—	8,0	10,0	4,3	4,3	8,7	8,5
КрАЗ-257Б1	10,2	13,2	—	10,5	14,0	5,5	8,3	14,2	12,0
КамАЗ-5320	6,4	8,5	—	7,9	10,0	4,3	4,3	8,7	8,5
Автопоезда:									
ЗИЛ-130В1+ОдАЗ-885	<u>7,5</u>	<u>10,0</u>	<u>15,0</u>	—	—	<u>6,0</u>	<u>8,0</u>	<u>10,5</u>	—
	6,0	7,5	10,0			5,8	7,0	8,5	
ЗИЛ-130+ГКБ-817	<u>6,0</u>	<u>9,0</u>	<u>13,0</u>	—	—	<u>6,0</u>	<u>7,0</u>	<u>9,5</u>	—
	6,0	8,5	9,0			5,8	6,5	7,5	
КамАЗ-5410+ +ОдАЗ-9370	<u>10,0</u>	<u>14,0</u>	<u>17,0</u>	—	—	<u>8,8</u>	<u>11,4</u>	<u>14,0</u>	—
	8,0	9,5	15,0			7,8	8,4	10,0	
КамАЗ-5320+ГКБ-8350	<u>10,0</u>	<u>13,0</u>	<u>16,0</u>	—	—	<u>8,5</u>	<u>11,6</u>	<u>13,0</u>	—
	8,0	12,0	12,0			7,5	8,5	9,5	
МАЗ-504А+МАЗ-5245	<u>9,0</u>	<u>12,0</u>	<u>15,5</u>	—	—	<u>7,0</u>	<u>9,0</u>	<u>12,0</u>	—
	6,5	8,5	12,5			6,5	9,0	10,5	

Примечания. 1. Ширина проездов определена из условий въезда автомобилей на рабочий пост передним ходом с применением при установке одного маневра задним ходом.
2. В знаменателях указана ширина проезда при выезде передним ходом.
3. При обслуживании автомобилей и автопоездов на канавах ширина проезда указана при длине рабочей зоны канавы, равной габаритной длине автомобиля.

НОРМИРУЕМАЯ ШИРИНА ПРОЕЗДА (В МЕТРАХ) В ЗОНАХ ХРАНЕНИЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УГЛАХ РАСПОЛОЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ К ОСИ ПРОЕЗДА

Подвижной состава	В помещении						На площадке							
	Установка передним ходом			Установка задним ходом без маневрирования			Установка передним ходом				Установка задним ходом без маневрирования			
	без маневрирования		с маневрированием				без маневрирования		с маневрированием					
	45°	60°	90°	45°	60°	90°	45°	60°	90°	90°	45°	60°	90°	
Легковые автомобили:														
Москвич-2140	2,9	4,5	6,3	3,5	4,0	5,5	3,2	4,7	—	6,0	3,5	4,2	5,6	
ГАЗ-24	3,5	5,0	7,5	4,5	4,7	5,8	3,3	5,0	—	6,6	4,2	4,7	5,8	
УАЗ-469	3,4	5,0	7,3	4,0	4,5	5,9	3,5	5,2	—	7,0	4,0	4,5	5,6	
Автобусы:														
РАФ-2203	3,6	5,8	7,8	4,8	5,2	6,5	3,8	5,5	—	7,5	4,7	5,0	6,1	
ПАЗ-672	5,3	8,2	10,0	5,5	6,8	10,5	5,0	8,2	—	10,6	5,7	7,0	10,5	
ЛАЗ-695М	6,0	9,7	11,0	7,0	8,0	11,5	6,0	9,0	—	11,5	7,0	8,0	11,5	
ЛиАЗ-677	7,0	10,6	12,0	7,4	8,8	12,4	7,0	11,0	—	12,5	7,6	9,0	12,5	
Икарус-280	9,7	13,2	—	—	—	—	9,7	13,2	15,2	—	—	—	—	
	8,7	10,7					8,7	10,7	12,2					
Грузовые автомобили (бортовые):														
ГАЗ-52-03, ГАЗ-53А	4,5	6,9	9,1	5,2	6,3	9,2	4,9	7,3	—	9,5	5,6	6,6	9,0	
ЗИЛ-130	4,7	7,0	9,7	5,5	6,5	9,2	5,0	7,4	—	10,0	5,7	6,7	9,0	
МАЗ-5335	4,8	7,5	10,5	5,8	6,8	9,5	5,4	7,6	—	10,5	6,0	7,0	9,5	
КрАЗ-257Б1	7,0	10,5	14,5	7,0	8,0	14,5	6,8	11,0	—	15,0	7,5	9,0	13,0	
КамАЗ-5320	4,8	7,5	11,0	5,8	6,8	11,0	5,0	7,5	—	10,0	6,0	7,0	10,0	

Подвижной состав	В помещении						На площадке							
	Установка передним ходом			Установка задним ходом без маневрирования			Установка передним ходом				Установка ходом без маневрирования			
	без маневрирования		с маневрированием				без маневрирования			с маневрированием				
	45°	60°		90°	45°	60°	90°	45°	60°	90°	90°	45°	60°	90°
Автомобили-самосвалы:														
ЗИЛ-ММЗ-555	4,2	6,8	9,1	5,5	5,9	8,5	4,6	6,8	—	9,5	5,6	6,8	8,7	
МАЗ-5549	4,2	6,3	9,0	5,5	5,7	7,7	4,4	6,4	—	9,2	5,8	6,5	7,9	
КрАЗ-256Б1	5,9	9,3	14,1	6,4	8,1	11,5	5,9	9,7	—	13,0	6,7	7,8	11,7	
КамАЗ-5510	4,5	6,3	9,5	5,7	6,1	7,6	4,6	6,5	—	9,8	5,8	6,5	7,6	
БелАЗ-540А	5,5	7,5	11,5	6,5	7,0	9,5	5,5	7,5	14,5	11,5	7,0	7,7	9,5	
БелАЗ-548А	6,0	8,7	12,5	7,4	8,1	11,5	6,0	8,8	16,0	12,5	7,7	8,2	10,0	
Автопоезда:														
ЗИЛ-130В1+ОдАЗ-885	—	—	—	—	—	—	7,2	9,0	11,0	—	—	—	—	
ЗИЛ-130+ГКБ-817	—	—	—	—	—	—	6,6	8,5	12,0	—	—	—	—	
МАЗ-504А+МАЗ-5245	—	—	—	—	—	—	9,0	11,0	13,0	—	—	—	—	
МАЗ-500А+МАЗ-5243	—	—	—	—	—	—	7,5	10,0	12,0	—	—	—	—	
КамАЗ-5410+ОдАЗ-9370	—	—	—	—	—	—	10,7	11,0	14,0	—	—	—	—	
КамАЗ-5320+ГКБ-8350	—	—	—	—	—	—	9,2	12,0	13,0	—	—	—	—	
КрАЗ-258Б1+МАЗ-5205А	—	—	—	—	—	—	11,0	15,0	19,0	—	—	—	—	

Примечания. 1. В знаменателе указана ширина проезда для автобусов Икарус-280 при выезде передним ходом.

2. Увеличение габаритов приближения между элементами здания и автомобилями, а также между продольными сторонами автомобилей на каждые 0,1 м уменьшает ширину проезда для легковых автомобилей на 0,15 м и грузовых автомобилей и автобусов на 0,2 м.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Афанасьев Л. Л., Колясинский Б. С., Маслов А. А. Га-
ражи и станции технического обслуживания автомобилей. — М.: Транспорт,
1980. — 216 с.
2. Буянов В. В. Метод определения рационального количества постов
станций технического обслуживания автомобилей, принадлежащих гражданам. —
В кн.: Экономика и организация автомобильного транспорта и дорожного строи-
тельства. — Омск: ОмСХИ им. Кирова, 1972, с. 39—45 (Тр. МАДИ, вып. 50).
3. Давидович Л. Н. Проектирование предприятий автомобильного
транспорта. — М.: Транспорт, 1975. — 392 с.
4. Звягин А. А., Кислюк Р. Д., Егоров А. Б. Автомобили ВАЗ:
надежность и обслуживание. — Л.: Машиностроение, 1981. — 238 с.
5. Инструкция о составе, порядке разработки, согласования и утверждения
проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и соору-
жений (СН 202-81*)/Госстрой СССР. — М.: Стройиздат, 1982. — 73 с.
6. Карташов В. П. Технологическое проектирование автотранспортных
предприятий. — М.: Транспорт, 1981. — 175 с.
7. Кирсанов Е. А., Шейнин А. М. Вероятностный метод расчета
постов текущего ремонта автомобилей. — В кн.: Вопросы технического обслужи-
вания и ремонта автомобилей: Обзорная информация № 18. — М.: ЦБНТИ Мин-
автотранса РСФСР, 1971, с. 43—53.
8. Кривенко Е. И., Канин В. И. Технологические процессы на пред-
приятиях автосервиса. — М.: НИИНАвтопром, 1974. — 80 с.
9. Кривенко Е. И., Филимонченко В. В. Организация автосер-
виса в СССР и за рубежом: Обзор. — М.: НИИНАвтопром, 1973. — 46 с.
10. Кузнецов Е. С. Перспективы совершенствования технической экс-
плуатации подвижного состава автомобильного транспорта. — М.: ЦБНТИ Мин-
автотранса РСФСР, 1983. — 53 с.
11. Кузнецов Е. С. Теоретические основы технической эксплуатации.
Ч. II. Основные направления развития технической эксплуатации автомобилей:
Учебное пособие. — М.: МАДИ, 1982. — 123 с.
12. Кузнецов Е. С. Теоретические основы технической эксплуатации ав-
томобилей: Учебное пособие. — М.: МАДИ, 1979. — 111 с.
13. Кузнецов Е. С. Техническая эксплуатация автомобилей в США. —
М.: Транспорт, 1978. — 75 с.
14. Методика укрупненного определения уровня механизации производствен-
ных процессов автотранспортных предприятий: РД-200-РСФСР-13-0087—80. —
М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1981. — 46 с.
15. Мирошников Л. В. Организация и технология диагностирования
подвижного состава АТП: Учебное пособие. — М.: МАДИ, 1981. — 99 с.
16. Напольский Г. М. Методические указания по технологическому
расчету и планировке автотранспортных предприятий. — М.: МАДИ, 1980. —
127 с.
17. Напольский Г. М. Организация и технологическое проектирование
станций технического обслуживания автомобилей: Учебное пособие. — М.: МАДИ,
1981. — 84 с.

18. Напольский Г. М. Основы технологического проектирования автотранспортных предприятий: Учебное пособие.— М.: МАДИ, 1978.— 122 с.
19. Напольский Г. М., Кривенко Е. И., Фролов Ю. Н. Техническая эксплуатация легковых автомобилей.— М.: Транспорт, 1975.— 214 с.
20. Напольский Г. М., Толкачев В. К., Фролов Ю. Н. Организация складов и управление запасами в автосервисе: Учебное пособие.— М.: МАДИ, 1976.— 80 с.
21. Общесоюзные нормы технологического проектирования автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: ОНТП-АТП-СТО—80.— М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1980.— 110 с.
22. Организация технического обслуживания и ремонта автомобилей «Жигули»/Я. М. Вайсман, Г. И. Бекеров, Ю. Н. Ягунов, Е. И. Котов; под ред. Е. Г. Яковенко.— М.: Транспорт, 1976.— 168 с.
23. Положение о техническом обслуживании и ремонте легковых автомобилей, принадлежащих гражданам.— М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1979.— 92 с.
24. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта.— М.: Транспорт, 1985.
25. Руководство по диагностике технического состояния подвижного состава автомобильного транспорта: РД-200-РСФСР-15-0150—81.— М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1982.— 87 с.
26. Руководство по организации работ на станциях технического обслуживания автомобилей: РТМ-200-РСФСР-12-0115—80.— М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1980.— 82 с.
27. СНиП-93—74: Предприятия по обслуживанию автомобилей/Госстрой СССР.— М.: Стройиздат, 1975.— 18 с.
28. Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП, АТО и БЦТО.— М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1983.— 98 с.
29. Табель технологического оборудования и специнструмента для станций технического обслуживания легковых автомобилей. М.: НИИНАвтопром, 1980.— 78 с.
30. Технико-экономические показатели предприятий автомобильного транспорта: РД-200-РСФСР-13-0166—82/Минавтотранс РСФСР.— М.: Картолинография, 1982.— 89 с.
31. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов/Ю. П. Баранов, А. П. Болдин, В. М. Власов, В. А. Зарубкин, Г. В. Крамаренко, Е. С. Кузнецов, Л. В. Мирошников, В. А. Мاستиков, В. А. Николаев, Г. М. Напольский, В. А. Черненко, В. Д. Чепурный. Под ред. Г. В. Крамаренко.— 2-е изд. перераб. и доп.— М.: Транспорт, 1983.— 488 с.
32. Фастовцев Г. Ф. Организация технического обслуживания и ремонта легковых автомобилей, принадлежащих гражданам.— М.: Транспорт, 1982.— 224 с.
33. Фастовцев Г. Ф. Современный автосервис. М.: Знание, 1980.— 64 с.
34. Херцег К. Станции обслуживания легковых автомобилей; Пер. с венг.— М.: Транспорт, 1978.— 304 с.
35. Хлявич А. И. О повышении качества ремонта автомобилей на станциях технического обслуживания.— В кн.: Экономика, управление и организация производства.— М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1983, с. 14—24.
36. Шейнин А. М. Методы расчета потребности автомобильного парка в техническом обслуживании и ремонте.— М.: Высшая школа, 1966.— 100 с.
37. Эксплуатация оборудования для диагностики легковых автомобилей/А. М. Харазов, Ю. Н. Фролов, В. С. Щербушенко, К. В. Обиденный.— М.: Транспорт, 1980.— 160 с.

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

- Автозаправочная станция** 11
Автомобиле-место ожидания 63, 175
— хранения 193
Автомобили легковые населения 160
Автообслуживающие предприятия 10, 11
Автотранспортные предприятия:
 комплексное 8
 кооперированное 9
- База централизованного ТО** 10
- Ворота** 136
Время межсменное 53
Вспомогательные помещения 129
- Гарантийное обслуживание** 165
Генеральный план 120, 197
График выпуска и возврата автомобилей 53
- Диагностирование:**
 Д-1 37
 Д-2 37
- Задание на проектирование** 21
Запасы:
 смазочных материалов 80
 запасных частей 81
 агрегатов 82
 шин 81
- Застройка земельного участка** 122
Категории автомобилей 84
— условий эксплуатации 25, 26
- Корректирование нормативов:**
 периодичности ТО 31, 33
 пробега до КР 31, 33
 трудоемкости ТО и ТР 31
 простоя в ТО и ремонте 36, 37
- Коэффициенты:**
 использования территории 125
 механизации оборудования 69
 неравномерности поступления автомобилей на посты 61
 озеленения 125
- перехода от цикла к году 35
 плотности расстановки оборудования 77, 80
 — — постов 77
 технической готовности 35
 штатности 49
- Массового обслуживания теория** 160
Методы организации ТО и ТР, выбор 51, 52
Межсменное время 53
Механизация работ 17
- Новое строительство** 5
Нормативы:
 периодичности ТО 30
 пробега до КР 29
 простоя в ТО и ремонте 36
 трудоемкости ТО и ТР 29, 189
- Нормируемые расстояния в зонах ТО и ТР** 86
— — — — хранения 114
- Обслуживание гарантийное** 165
Объем работ ТО и ТР 41, 189
— — диагностирования 47
— — самообслуживания 42, 191
Объемно-планировочное решение 125
- Планировка зон ТО и ТР** 84
— зон хранения 107
— производственных участков 95
— вспомогательных помещений 129
— производственно-складских помещений 131
— помещений СТО 198
- Плотность застройки** 125
Площадь застройки 124
— зон ТО и ТР 75
— производственных участков 77
— складов 79, 196
— зон хранения 82
— вспомогательных помещений 83, 196
- Показатели оценки проектов АТП** 154
— — — СТО 212

- Помещения АТП 75
Посты:
 рабочие 174, 191
 вспомогательные 174, 192
 подпора (ожидания) 63, 175, 193
Поточная линия ТО 50
— — непрерывного действия 60
— — периодического действия 55
Предприятия автомобильного транспорта, типы 8
Предпродажная подготовка автомобилей 164, 180
Природно-климатические условия 25
Проектирование технологическое 7, 23
Проектирование, стадии 21
Производственная программа ТО 35, 37
— — диагностирования (Д-1 и Д-2) 37, 38
Простой автомобиля в ТО и ремонте 35
- Рабочий технологически необходимый (явочный) 48
— штатный 48
Распределение объема работ АТП 41, 42, 44, 46
— — — БЦТО 45
— — — СТО 191
Расчет производственной программы ТО, цикловой метод 28
Расширение предприятия 5
Рекламация 165
Реконструкция предприятия 5
- Режим работы подвижного состава 26
— — зон ТО и ТР 53
Ритм производства 54
Самообслуживание предприятия 42
Сервисная книжка 167
Сетка колонн 126, 198
Склады:
 смазочных материалов 80
 запасных частей 80, 81
 агрегатов 80, 82
 материалов 80, 81
 шин 80, 81
Способы производства работ 68
Стадии проектирования 21
Станции технического обслуживания:
 городские 171
 дорожные 172
Такт линии 55
— поста 54
Техническое перевооружение 5
Технологическое проектирование 7, 23
Технологическая совместимость подвижного состава 39, 40
- Уровень механизации 67
- Фонд времени поста 55, 62
— — рабочего 48
- Хранение подвижного состава 107
- Централизация работ ТО и ТР 45, 155
- Ширина проезда в зонах ТО и ТР 88, 222
— — — хранения 115, 224

ОГЛАВЛЕНИЕ

От автора	3
Введение	4
<i>ЧАСТЬ ПЕРВАЯ</i>	
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ	
Глава 1. Производственно-техническая база и порядок проектирования предприятий автомобильного транспорта	8
1.1. Типы и функции предприятий автомобильного транспорта	8
1.2. Состояние и пути развития производственно-технической базы АТП	12
1.3. Порядок проектирования АТП	20
Глава 2. Расчет производственной программы, объема работ и численности производственных рабочих АТП	24
2.1. Выбор исходных данных	24
2.2. Расчет производственной программы по ТО	27
2.3. Расчет годового объема работ и численности производственных рабочих	38
Глава 3. Технологический расчет производственных зон, участков и складов	49
3.1. Расчет постов и поточных линий	49
3.2. Определение потребности в технологическом оборудовании	66
3.3. Расчет уровня механизации производственных процессов ТО и ТР	67
3.4. Расчет площадей помещений	75
Глава 4. Технологическая планировка производственных зон и участков	84
4.1. Зоны ТО и ТР	84
4.2. Производственные участки	95
4.3. Зоны хранения (стоянки) автомобилей	107
Глава 5. Планировка автотранспортного предприятия	117
5.1. Генеральный план и общая планировка производственно-складских и вспомогательных помещений	117
5.2. Примеры проектных решений	136
5.3. Технико-экономическая оценка проектов	153

ЧАСТЬ ВТОРАЯ

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ СТАНЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ

Глава 6. Организация ТО и ремонта легковых автомобилей, принадлежащих населению	160
6.1. Парк легковых автомобилей, принадлежащих населению, и особенности их эксплуатации	160
6.2. Система ТО и ремонта автомобилей	164
6.3. Производственно-техническая база системы автотехобслуживания	168
6.4. Организация работ на СТО	173
6.5. Организация обслуживания легковых автомобилей за рубежом	181
Глава 7 Основы технологического проектирования станций технического обслуживания автомобилей	184
7.1. Обоснование мощности и типа СТО	184
7.2. Технологический расчет СТО	188
7.3. Планировка СТО	197
Приложения	215
Список литературы	226
Предметный указатель	228

ГЕОРГИЙ МИХАЙЛОВИЧ НАПОЛЬСКИЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ
АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ
И СТАНЦИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО
ОБСЛУЖИВАНИЯ

Предметный указатель составил *Г. М. Напольский*
Переплет художника *Е. П. Волкова*
Технический редактор *Т. Г. Дягилева*
Корректор-вычитчик *С. М. Тодова*
Корректор *Е. А. Лисицын*

ИБ № 3552

Сдано 04.04.85. Подписано в печать 03.09.85.
Г-19409. Формат 60X90¹/₈ в. Бум. тип. № 2.
Сарнитура литературная. Высокая печать.
Усл. печ. л. 14,5. Бет. кр.-отт 14,0. Уч.-изд. л.
Тираж 27 экз. Заказ 1591. Цена 90 коп.
Изд. № 1—1—1. № 2505.

Ордена Почета» издательств «ТРАНСПОРТ»
19804. Басманный туп., 6а

№ Связьполиграфрома
СССР по делам
ной торговли,
пер., 7

Издательство
1989