

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

---

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Пензенский государственный  
университет архитектуры и строительства»  
(ПГУАС)

Ю.В. Родионов

**ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКАЯ  
ИНФРАСТРУКТУРА ПРЕДПРИЯТИЙ  
АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА**

Учебно-методическое пособие  
по курсовому проектированию  
для направления подготовки 23.03.03  
«Эксплуатация транспортно-технологических машин  
и комплексов»

Пенза 2016

УДК 725.1:656.13:334.7 (075.8)

ББК 38.74я73

Р60

Рекомендовано Редсоветом университета

Рецензент – зав. кафедрой «Транспортные машины» доктор технических наук, профессор, академик РАТ В.В. Салмин (ПГУ)

**Родионов Ю.В.**

Р60

Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного транспорта: учебно-методическое пособие по курсовому проектированию для направления подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» / Ю.В. Родионов. – Пенза: ПГУАС, 2016. – 112 с.

Представлена методика расчета производственно-технической базы станций технического обслуживания автомобилей, основные требования к разработке технологических планировочных решений предприятий по эксплуатации автомобилей, необходимые требования для выполнения курсового проекта по дисциплине «Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного транспорта».

Учебно-методическое пособие подготовлено на кафедре «Эксплуатация автомобильного транспорта» и предназначено для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

© Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, 2016

© Родионов Ю.В., 2016

## ПРЕДИСЛОВИЕ

С целью освоения компетенций, предусмотренных Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1470 от 14 декабря 2015 года и зарегистрированного в Министерстве юстиции Российской Федерации 18 января 2016 года № 40622, обучающийся должен знать: состояние и пути развития производственно-технической базы (ПТБ) предприятий по эксплуатации автомобилей; формы развития ПТБ; методологию проектирования предприятий по эксплуатации автомобилей; методику технологического расчета ПТБ предприятий; особенности технологического расчета производственных зон и участков; методику определения потребности ПТБ предприятий в эксплуатационных ресурсах; основные требования к разработке технологических планировочных решений предприятий по эксплуатации автомобилей; вопросы технологической планировки производственных зон и участков; вопросы общей планировки предприятий; особенности и основные этапы разработки проектов реконструкции и технического перевооружения; вопросы развития ПТБ предприятий в условиях кооперации и специализации производства; вопросы проектирования внутрипроизводственных коммуникаций.

Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного транспорта является составной частью группы строительных объектов транспортно-эксплуатационного, придорожно-сервисного и дорожно-эксплуатационного хозяйства дорожно-транспортного комплекса нашей страны.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

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

– способность разрабатывать и использовать графическую техническую документацию;

– владение знаниями нормативов выбора и расстановки технологического оборудования.

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции: владение знаниями о порядке согласования проектной документации предприятий по эксплуатации транспортных и

транспортно-технологических машин и оборудования, включая предприятия сервиса, технической эксплуатации и фирменного ремонта, получении разрешительной документации на их деятельность):

*Знать:*

– состояние и пути развития производственно-технической базы (ПТБ) предприятий автомобильного транспорта;

– порядок согласования проектной документации предприятий автомобильного транспорта;

*Уметь:*

– анализировать состояние и пути развития производственно-технической базы предприятий автомобильного транспорта;

*Владеть:*

– методологией проектирования предприятий автомобильного транспорта.

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции: способность разрабатывать и использовать графическую техническую документацию):

*Знать:*

– формы развития производственно-технической базы;

– основные требования к разработке технологических планировочных решений предприятий автомобильного транспорта.

*Уметь:*

– разрабатывать и использовать графическую техническую документацию.

*Владеть:*

– методикой технологического расчета производственно-технической базы предприятий, зон и участков.

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции: владение знаниями нормативов выбора и расстановки технологического оборудования):

*Знать:*

– существующий опыт функционирования предприятий автомобильного транспорта;

*Уметь:*

– определять потребность производственно-технической базы предприятий в эксплуатационных ресурсах.

*Владеть:*

– знаниями нормативов выбора и расстановки технологического оборудования.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

*Знать:*

– состояние и пути развития производственно-технической базы (ПТБ) предприятий автомобильного транспорта;

- порядок согласования проектной документации предприятий автомобильного транспорта;
- формы развития производственно-технической базы;
- основные требования к разработке технологических планировочных решений предприятий автомобильного транспорта.

*Уметь:*

- анализировать состояние и пути развития производственно-технической базы предприятий автомобильного транспорта;
- разрабатывать и использовать графическую техническую документацию;
- определять потребность производственно-технической базы предприятий в эксплуатационных ресурсах.

*Владеть:*

- методологией проектирования предприятий автомобильного транспорта;
- методикой технологического расчета производственно-технической базы предприятий, зон и участков;
- знаниями нормативов выбора и расстановки технологического оборудования.

*Иметь представление:*

- о методологии технологического проектирования основных типов предприятий автомобильного транспорта (станций технического обслуживания и транспортных предприятий).

В своей работе автор придерживался программы дисциплины «Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного транспорта», разработанной в ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства».

Автор приносит свои извинения за возможные ошибки и неточности и просит направлять свои отзывы и пожелания по адресу: 440028, г. Пенза, ул. Титова, 28, Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, кафедра «Эксплуатация автомобильного транспорта».

Тел. (8-8412) 49-83-30. E-mail: dekauto@pguas.ru

## ВВЕДЕНИЕ

Не смотря на значительное снижение продаж новых автомобилей в 2015 году, их общее количество в стране продолжает увеличиваться.

Купить автомобиль можно и за рубежом, однако обеспечить его нормальную эксплуатацию можно только созданием соответствующей инфраструктуры внутри страны.

Инфраструктура (от лат. *infra* – ниже, под и *structura* – строение, расположение) – совокупность сооружений, зданий систем и служб, необходимых для функционирования отраслей материального производства и обеспечения условий жизнедеятельности общества.

Значительные изменения в конструкции автомобилей, применение новых конструкционных материалов, изменение нормативно-законодательной базы, все более остро возникающие проблемы с утилизацией автомобилей и их составных частей – все это привело к росту объемов таких услуг, как предпродажная подготовка, гарантийное техническое обслуживание, антикоррозионная обработка кузовов, диагностирование механизмов и систем, влияющих на безопасность движения и экологию и др.

В связи с этим происходит изменение производственно-технической инфраструктуры автомобильного транспорта и даже появляются предприятия нового типа: центры экспресс-замены масел и специальных жидкостей; диагностические станции, ориентированные на регулировку параметров, проверяемых на пунктах технического осмотра; предприятия по утилизации автомобилей; появляются станции технического обслуживания автомобилей страховых компаний.

Поэтому цель дисциплины «Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного транспорта» состоит в том, чтобы дать будущему специалисту профессиональные знания и практические навыки для решения задач совершенствования и развития инфраструктуры предприятий автомобильного транспорта с учетом интенсификации, ресурсосбережения и экологичности производственных процессов.

В связи с этим учебным планом дисциплины предусмотрено выполнение курсового проекта, направленного на закрепление навыков технологического проектирования станций технического обслуживания автомобилей.

# 1. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СТАНЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ

## 1.1. Методика технологического расчета СТО

### 1.1.1. Обоснование исходных данных

Одним из главнейших факторов, определяющих мощность, размер и тип СТО (специализированная, универсальная), является число заездов на СТО, которое зависит от большого количества случайных факторов и носит вероятностный характер. На формирование количества заездов и объема работ на городских станциях влияет: количество автомобилей в городе; годовые пробеги и состояние парка автомобилей; условия эксплуатации; количество и суммарная мощность СТОА; расположение в городе и многое другое.

При определении обслуживаемого СТО парка автомобилей необходимо учитывать следующие особенности [4]:

1. Входящий поток требований (автомобиле-заездов) на СТО характеризуется различной частотой спроса на те или иные виды работ и трудоемкостью их выполнения. При этом на величину трудовых затрат, как известно, влияет имеющийся большой разброс «возраст» автомобиля.

2. Легковые автомобили могут обслуживаться на различных предприятиях автосервиса, т.е. они, как правило, не закреплены за определенными СТО, и заезды их на станцию носят случайный характер.

3. Часть владельцев автомобилей выполняют ТО и ТР собственными силами или с привлечением других лиц и т.д., т.е. не все автомобили, которым необходимы ТО и ТР, заезжают на СТО, а только часть их них.

С учетом приведенных выше особенностей технологический расчет принято выполнять для парка условно обслуживаемых на СТО автомобилей

$$N_{\text{СТО}} = N \cdot K, \quad (1.1)$$

где  $N$  – парк автомобилей региона;

$K$  – коэффициент обращаемости, учитывающий число владельцев автомобилей, пользующихся услугами СТО. По оценке экспертов, для отечественных автомобилей  $K = 0,45 \dots 0,50$ , для автомобилей иностранного производства  $K = 0,75 \dots 0,85$ .

При этом под условным автомобилем парка понимается автомобиль, комплексно обслуживаемый на СТО в течение года, на котором выполняется полный комплекс работ по ТО и ремонту, обеспечивающий его исправное состояние. В курсовом проекте принимается, что условный автомобиль парка должен сделать в течение года в среднем 2 автомобиле-заезда на СТО.

Задачей технологического расчета является определение необходимых данных (численности рабочих постов, автомобиле-мест, площадей и др.) для разработки объемно-планировочного решения СТО и организации технологического процесса обслуживания и ремонта автомобилей.

Структура технологического расчета зависит от конкретных задач, поставленных в задании на проектирование СТО.

Так, например, может быть поставлена задача разработать 2–3 варианта проектных решений СТО для обслуживания одной или нескольких марок легковых (грузовых) автомобилей на существующем участке земли или производственно-складской площади (определенной конфигурации и размеров), имеющегося у заказчика или в зависимости от выделенных заказчиком средств на сооружение СТО. В этих случаях технологическая часть проекта направлена на разработку различных вариантов объемно-планировочных решений СТО с целью поиска наиболее эффективного использования площади имеющегося участка земли или выделяемых средств.

При этом в основе планировочного решения устанавливается численность рабочих постов, а затем уже определяются численность персонала, возможные объемы и перечни работ (услуг), необходимое оборудование.

Если в задании указан размер СТО (число рабочих постов) и виды выполняемых услуг, то в этом случае технологический расчет будет заключаться в определении выполняемого этой СТО объема работ, численности персонала и площадей, подборе оборудования, на основе которых будет разрабатываться планировочное решение СТО. При известном числе заездов автомобилей по маркам, по видам работ и их трудоемкостям, среднегодовых пробегах автомобилей и др. технологический расчет будет включать определение объемов работ, численности постов, рабочих, подбор оборудования и др.

Обычно структура технологического расчета включает следующие подразделы:

- исходные данные;
- расчет годовых объемов работ;
- распределение годовых объемов работ по видам и месту выполнения;
- расчет численности рабочих;
- расчет числа постов;
- расчет автомобиле-мест ожидания и хранения;
- определение состава и площадей помещений;
- расчет площади территории;
- определение потребности в технологическом оборудовании.

Исходными данными для технологического расчета являются:

- годовое количество условно обслуживаемых на станции автомобилей по маркам –  $N_{\text{СТО}}$ ;
- количество автомобиле-заездов на станцию одного автомобиля в год –  $d$ ;
- годовое количество продаваемых автомобилей (если СТО продает автомобили) –  $N_n$ ;
- среднегодовой пробег автомобиля –  $L$ ;
- число рабочих дней в году станции –  $D_{\text{раб}}$ ;
- продолжительность смены –  $T_{\text{см}}$ ;

– число смен – С.

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

### 1.1.2. Расчет годового объема работ городских СТО

Годовой объем работ городских станций обслуживания включает ТО, ТР, уборочно-моечные работы, предпродажную подготовку и противокоррозионную обработку автомобилей.

Годовой объем работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту (в человеко-часах)

$$T_{\text{ТО-ТР}} = N_{\text{СТО}} L_{\text{Г}} t / 1000, \quad (1.2)$$

где  $N_{\text{СТО}}$  – число автомобилей, обслуживаемых проектируемой СТО в год;

$L_{\text{Г}}$  – среднегодовой пробег автомобиля, км;

$t$  – удельная трудоемкость работ по ТО и ТР, чел.-ч/1000 км.

В соответствии с ОНТП удельная трудоемкость ТО и ТР, выполняемых на городских СТО, установлена в зависимости от класса автомобилей (прил. 1). Указанная трудоемкость может быть скорректирована при соответствующем обосновании в зависимости от размера СТО (числа рабочих постов) и климатического района.

Значения коэффициентов корректирования трудоемкости ТО и ТР в зависимости от числа рабочих постов составляют:

До 5 .....	1,05
Свыше 5 до 10 .....	1,00
Свыше 10 до 15 .....	0,95
Свыше 15 до 25 .....	0,90
Свыше 25 до 35 .....	0,85
Свыше 35 .....	0,80

Значения коэффициентов корректирования трудоемкости ТО и ТР в зависимости от климатического района принимаются по прил. 2.

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

При проектировании универсальной СТО, предназначенной для обслуживания автомобилей нескольких моделей, суммарный годовой объем работ составляет

$$T_{\text{ТО-ТР}} = \frac{N_{\text{СТО1}} L_{\text{Г1}} t_1}{1000} + \frac{N_{\text{СТО2}} L_{\text{Г2}} t_2}{1000} + \dots + \frac{N_{\text{СТОi}} L_{\text{Гi}} t_i}{1000}, \quad (1.3)$$

где соответственно по каждой модели:

$N_{СТО1}, N_{СТО2} \dots N_{СТОi}$  – число автомобилей, обслуживаемых проектируемой СТО;

$L_{Г1}, L_{Г2} \dots L_{Ги}$  – среднегодовой 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  $T_{УРМ}$  (в человеко-часах) определяется исходя из числа заездов  $d$  на станцию автомобилей в год и средней трудоемкости работ  $t_{УРМ}$ , т.е.

$$T_{УРМ} = N_{З.УРМ} \cdot t_{УРМ} \quad (1.4)$$

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

$$N_{УМР}^{ТО-ТР} = N_{СТО} \cdot d \quad (1.5)$$

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

Таким образом, число заездов на УМР как самостоятельный вид услуг

$$N_{УМР}^{сам} = \frac{N_{СТО} \cdot L_{Г}}{L_3} \quad (1.6)$$

Средняя трудоемкость одного заезда равна 0,15–0,25 чел.-ч при механизированной (в зависимости от используемого оборудования) мойке и 0,5 чел.-ч при ручной шланговой мойке.

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

$$T_{ПВ} = N_{СТО} \cdot d \cdot t_{ПВ}, \quad (1.7)$$

где  $t_{ПВ}$  – разовая трудоемкость одного заезда на работы по приемке и выдаче автомобилей, чел.-ч.

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

$$T_{ПК} = N_{ПК} \cdot t_{ПК}, \quad (1.8)$$

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

$t_{ПК}$  – разовая трудоемкость одного заезда на работы по противокоррозионной обработке кузова. Частота проведения работ по противокоррозионной обработке составляет 3–5 лет, т.е. 0,2–0,3 заезда в год.

$$N_{ПК} = (0,2 \dots 0,3) N_{СТО} + N_{П} \quad (1.9)$$

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

$$T_{\text{пп}} = N_{\text{п}} \cdot t_{\text{пп}}, \quad (1.10)$$

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

Результаты расчета годовых объемов работ сводятся в табл. 1.1.

Т а б л и ц а 1.1

Годовые объемы работ, чел.-ч

Марка авто- мобиля	Виды воздействий					Общий годовой объем работ, $T$
	$T_{\text{ТО-ТР}}$	$T_{\text{УРМ}}$	$T_{\text{ПВ}}$	$T_{\text{ПК}}$	$T_{\text{ПП}}$	

### 1.1.3. Расчет годового объема работ дорожных СТО

Количество рабочих постов зависит от интенсивности движения по автомобильной дороге; частоты схода автомобилей с дороги на выполнение обслуживаний и ремонтов; расстояния между станциями на дороге; средней трудоемкости одного заезда.

Примерное распределение общего числа заездов по типам автомобилей составляет (в процентах): грузовые – 25; легковые – 70; автобусы – 5.

По каждому типу автомобилей годовой объем работ (в чел.-ч)

$$T = N_{\text{с}} \cdot D_{\text{раб}} \cdot t_{\text{ср}}, \quad (1.11)$$

где  $N_{\text{с}}$  – число заездов автомобилей данного типа на станцию в сутки;

$D_{\text{раб}}$  – число рабочих дней в году на станции;

$t_{\text{ср}}$  – средняя разовая трудоемкость работ одного заезда автомобиля на станцию, чел.-ч (см. прил. 1).

Общее число заездов определяется в зависимости от интенсивности движения на дорожном участке проектируемой СТО в наиболее напряженный месяц года, т.е.

$$N_{\text{с}} = I_{\text{д}} \cdot p / 100, \quad (1.12)$$

где  $I_{\text{д}}$  – интенсивность движения на автомобильной дороге, авт./сут;

$p$  – частота заезда в процентах от интенсивности движения (для легковых автомобилей – 4/5,5, для грузовых и автобусов – 0,4/0,6). В числителе – частота (%) заездов на ТО и ТР, в знаменателе – на посты уборочно-моечных работ.

### 1.1.4. Распределение годовых объемов работ по видам и месту выполнения

В настоящее время ТО и ремонт автомобилей на предприятиях автосервиса производится на базе готовых деталей, узлов и механизмов. Поэтому в

основном работы (услуги) по ТО и ТР выполняются на рабочих постах. Обособленные (отдельные) производственные помещения (с рабочими постами) обычно предусматриваются для выполнения УМР, кузовных, окрасочных и противокоррозионных работ.

Выполнение таких работ, как электротехнические; ремонт приборов системы питания, снятых с автомобиля; обслуживание аккумуляторных батарей; шиномонтаж; балансировка колес; ремонт камер и т.п., предусматривается в зоне рабочих постов, оснащенных соответствующим оборудованием и оснасткой, и в обособленных (отдельных) помещениях с соблюдением необходимых противопожарных и санитарно-гигиенических требований. Выбор того или иного варианта определяется объемом работ, численностью работающих, компоновочным решением планировки и организацией работ.

На СТО, особенно больших, могут быть организованы отдельные производственные участки по ремонту агрегатов (двигателей, коробок передач и др.), выполнению обойных работ и т.п. Для разработки таких участков в задании на проектирование указывается программа и трудоемкость отдельных видов работ или численность производственных рабочих.

Распределение общего годового объема работ по ТО и ТР по видам и месту выполнения в зависимости от числа рабочих постов может быть принято по данным прил. 3.

Для выбора распределения объема работ проектируемой СТО предварительно число рабочих постов можно определить из следующего выражения:

$$X = \frac{T \cdot \varphi \cdot K_{\text{п}}}{D_{\text{раб}} \cdot T_{\text{см}} \cdot C \cdot P_{\text{п}} \cdot \eta_{\text{п}}}, \quad (1.13)$$

где  $T$  – общий годовой объем работ СТО, чел.-ч;

$\varphi$  – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на СТО ( $\varphi = 1,00 \dots 1,15$ . Больше значение коэффициента принимается для станций с меньшим количеством рабочих постов);

$K_{\text{п}}$  – доля постовых работ в общем объеме ( $K_{\text{п}} = 0,7-0,85$ );

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

$P_{\text{п}}$  – среднее число рабочих, одновременно работающих на посту ( $P_{\text{п}} = 0,9-1,1$ );

$\eta_{\text{п}}$  – коэффициент использования рабочего времени поста ( $\eta_{\text{п}} = 0,85 \dots 0,90$ ).

Используя данные прил. 3, необходимо произвести распределение годового объема работ ТО и ТР проектируемой СТО по видам и месту выполнения.

Примерное распределение общего годового объема работ по ТО и ТР дорожных СТО по видам работ может быть принято по данным табл. 1.2.

Т а б л и ц а 1 . 2

Распределение трудоемкости работ ТО и ТР  
по видам работ для дорожных станций

Виды работ	Объем работ, %
Диагностирование	5
Техническое обслуживание	25
Смазочные работы	5
Регулировка углов установки колес	7
Ремонт и регулировка тормозов	8
Ремонт приборов системы питания и электрооборудования, подзарядка аккумуляторных батарей	16
Ремонт узлов и агрегатов, слесарно-механические работы	20
Шиномонтажные работы	14

#### 1.1.5. Расчет числа производственных и вспомогательных рабочих

Расчет потребности производственных рабочих основывается на планируемом годовом объеме работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту и на нормативном годовом фонде времени рабочего в соответствии с его специальностью. При расчете различают технологически необходимое (явочное) и штатное количество производственных рабочих (табл. 1.3).

Т а б л и ц а 1 . 3

Годовой фонд времени ремонтных рабочих

Профессия рабочих	Годовой фонд времени, ч		Коэффициент штатности, $K_{шт}$
	штатного рабочего $\Phi_{шт}$	явочного рабочего $\Phi_T$	
Слесари, агрегатчики, мотористы, станочники, электрики, шиномонтажники, кузовщики, жестянщики, мойщики	1770	2020	0,876
Карбюраторщики, регулировщики топливной аппаратуры, вулканизаторщики, маляры, термисты, медники, аккумуляторщики, сварщики	1560	1780	

Технологически необходимое количество рабочих для выполнения работ на постах и участках рассчитывается по формуле

$$P_T = \frac{T_r}{\Phi_T}, \quad (1.14)$$

где  $T_r$  – годовой объем работ на посту или участке, чел.-ч;

$\Phi_T$  – годовой фонд времени рабочего места, ч.

## Штатное количество производственных рабочих

$$P_{\text{ш}} = \frac{T_{\text{г}}}{\Phi_{\text{ш}}}, \quad (1.15)$$

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

Годовой фонд времени штатного рабочего меньше фонда времени технологически необходимого рабочего за счет предоставления отпусков и невыходов по уважительным причинам.

Результаты расчета общей численности производственных рабочих СТО (ТО и ТР, УМР, приемка и выдача автомобилей, противокоррозионная обработка кузовов и предпродажная подготовка) приведены в табл. 1.4.

Результаты расчета численности производственных рабочих ТО и ТР по видам работ и месту выполнения рекомендуется представлять в виде табл. 1.5. В тех случаях, когда расчетное количество по какому-либо виду работ выражается дробным числом, оно указывает на возможность совмещения профессии по технологическим признакам.

Так, например, можно совмещать в производственных цехах работы теплового комплекса – медницкие, сварочные и жестяницкие; работы кузовного комплекса – арматурно-кузовные, обойные и т.д. Принятая итоговая численность рабочих устанавливается в пределах округления расчетного значения до целого числа.

Т а б л и ц а 1 . 4

Результаты расчета общей численности  
производственных рабочих СТОА

Вид работ	Годовой объем ра- бот, чел.-ч	$P_T$		$P_{\text{ш}}$	
		расчетное	принятое	расчетное	принятое
ТО–ТР					
УМР					
Приемка и выдача					
Противокоррозионная обработка					
Предпродажная подготовка					
ИТОГО					

Объем вспомогательных работ СТО составляет 20–30 % общего годового объема работ по ТО и ТР. В состав вспомогательных работ входят работы, указанные в прил. 4.

При небольшом объеме работ (до 8...10 тыс. чел.-ч в год) часть работ может выполняться на соответствующих производственных участках. В этом случае при определении годового объема работ данного участка сле-

дует учесть трудоемкость выполняемых на нем вышеуказанных работ, примерное распределение которых по видам составляет (в процентах – всего 100 %):

Электротехнические.....	25
Жестяницкие.....	4
Механические.....	10
Медницкие.....	1
Слесарные.....	16
Трубопроводные (слесарные).....	22
Кузнечные.....	2
Сварочные.....	4
Ремонтно-строительные (учитываются отдельно).....	16

Результаты распределения вспомогательных работ сводятся в таблицу по форме, аналогичной табл. 1.5.

Т а б л и ц а 1 . 5

Результаты расчета численности производственных рабочих ТО и ТР по видам работ и месту выполнения

Вид работ	Объем работ ТО и ТР выполняемый		Численность производственных рабочих							
	на постах	на участках	на рабочих постах				на производственных участках			
			Р <sub>Т</sub>		Р <sub>Ш</sub>		Р <sub>Т</sub>		Р <sub>Ш</sub>	
	чел.-ч	чел.-ч	расчетное	принятое	расчетное	принятое	расчетное	принятое	расчетное	принятое
Диагностические										
ТО, смазочные										
Регулировочные по установке углов передних колес										
Ремонт и регулировка тормозов										
Электротехнические										
По приборам системы питания										
Аккумуляторные										
Шиномонтажные										
Ремонт узлов, систем и агрегатов										
Кузовные и арматурные										
Окрасочные										
Обойные										
Слесарно-механические										
Итого:										

Количество инженерно-технических работников (ИТР), счетно-конторского персонала (СКП), младшего обслуживающего персонала (МОП) и пожарно-сторожевой охраны (ПСО) при проектировании по укрупненным методам расчета определяется в процентном отношении от общего количества производственных и вспомогательных рабочих.

На основании практики проектирования в этом случае могут быть приняты следующие процентные соотношения отдельных категорий работающих от общего количества рабочих:

ИТР – 17...19 %, в том числе в аппарате управления – 10...11 %;

СКП – 5...6 %, в том числе в аппарате управления – 4,0...4,5 %;

МОП и ПСО – 1 %.

Самостоятельное структурное подразделение – отдел – может создаваться при количестве работников не менее 5 чел.

При определении количества ИТР непосредственно на производстве нужно учитывать, что на одного мастера должно приходиться, как правило, 20–25 рабочих, а на одного старшего мастера – не менее двух мастеров.

На крупных участках вводят должность начальника участка при условии подчинения ему не менее двух старших мастеров.

Необходимо планировать группы технического контроля из расчета по одному контролеру на 15–20 производственных рабочих.

#### 1.1.6. Расчет числа постов

Соответствие возможностей станции потребностям в обслуживании и ремонте автомобилей определяется их производственной мощностью и пропускной способностью. Производственная мощность станции оценивается количеством рабочих постов  $X$ .

Число рабочих постов

$$X = \frac{T_{п} \cdot \varphi}{D_{раб} \cdot T_{см} \cdot C \cdot P_{п} \cdot \eta_{п}}, \quad (1.16)$$

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

Результаты расчета числа постов ТО и ТР по видам работ приведены в табл. 1.6.

В результате анализа данных табл. 1.4, 1.5 и 1.6 может быть установлено, что объемы работ и численность производственных рабочих явно недостаточны для организации отдельных участков по таким видам работ, как электротехнические, ремонт приборов системы питания, аккумуляторные и шиномонтажные. Их целесообразно выполнять на рабочих постах по ремонту или ТО и частично на участке по ремонту узлов, систем и агрегатов.

Диагностические работы можно проводить на посту по регулировке углов установки управляемых колес и по ремонту и регулировке тормозов, обойные работы – в кузовном участке.

Т а б л и ц а 1.6

Результаты расчета числа рабочих постов ТО и ТР по видам работ

Вид работ	Годовой объем ра- бот, чел.-ч	Число рабочих постов	
		расчетное	принятое
Диагностические			
ТО, смазочные			
Регулировочные по установке углов управ- ляемых колес			
Ремонт и регулировка тормозов			
Электротехнические			
По приборам системы питания			
Аккумуляторные			
Шиномонтажные			
Ремонт узлов, систем и агрегатов			
Кузовные и арматурные			
Окрасочные			
Обойные			
Итого			

В окончательном виде результаты предлагаемого перераспределения объемов ТО и ТР, расчета численности производственных рабочих и рабочих постов даны в табл. 1.7.

Отдельные (обособленные) участки могут предусматриваться для следующих видов работ:

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

Число рабочих постов для выполнения коммерческой мойки при наличии механизированной установки

$$X_{\text{УМР}}^{\text{м}} = \frac{N_{\text{с}} \cdot \varphi_{\text{м}}}{T_{\text{об}} \cdot N_{\text{у}} \cdot \eta_{\text{п}}}, \quad (1.17)$$

где  $N_{\text{с}}$  – суточное число заездов автомобилей для выполнения уборочно-моечных работ;

$\varphi_{\text{м}}$  – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на посты коммерческой мойки (для СТО до 10 рабочих постов – 1,3...1,5; от 11 до 30 постов – 1,2...1,3; более 30 постов – 1,1...1,2);

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

$N_{\text{у}}$  – производительность моечной установки (принимается по паспортным данным), авт./ч.



Аналогично определяется число постов по противокоррозионной обработке кузовов.

Результаты расчета общего числа рабочих постов сводятся в табл. 1.8.

Т а б л и ц а 1 . 8

Распределение рабочих постов по видам воздействий

Общее число рабочих постов	Число постов по видам воздействий					
	УМР	ТО, смазочные, диагностические	Ремонт узлов, систем и агрегатов	Кузовные, арматурные, обойные	Окрасочные	Противокоррозионная обработка кузова
1	2	3	4	5	6	7

Приемку и выдачу автомобилей при незначительном расчетном значении (менее 0,5) целесообразно делать на соответствующих рабочих постах или автомобиле-местах.

Число вспомогательных постов на окрасочном участке (зашкуривания, шпатлевки и т.п.) принимается из расчета 2–4 поста на один пост окраски.

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

#### 1.1.7. Расчет числа автомобиле-мест ожидания и хранения

В зависимости от конкретных условий могут быть запроектированы автомобиле-места ожидания и хранения, размещаемые как в закрытых помещениях, так и на открытых площадках. При необходимости автомобиле-места ожидания могут использоваться для выполнения определенных видов работ ТО и ТР. Поэтому расстояния на этих автомобиле-местах между автомобилями, между автомобилями и элементами зданий должны быть такими же, как и для рабочих постов. Предпродажную подготовку автомобилей также можно предусмотреть на автомобиле-местах ожидания.

Количество автомобиле-мест ожидания постановки автомобиля на посты ТО и ТР определяется из расчета 0,5 автомобиле-места на один рабочий пост.

Автомобиле-места хранения предусматриваются для готовых к выдаче автомобилей и продаваемых автомобилей на открытой стоянке магазина и для демонстрации различных моделей.

Число автомобиле-мест для готовых к выдаче автомобилей

$$X_{\text{гот}} = \frac{(N_c + N_{\text{пк}})T_{\text{пр}}}{T_{\text{в}}}, \quad (1.18)$$

где  $N_c$  – суточное число заездов ( $N_c = N_{\text{СТО}} \cdot d / D_{\text{раб}}$ );

$T_{\text{пр}}$  – среднее время пребывания автомобиля на станции после его обслуживания до выдачи владельцу,  $T_{\text{пр}} \approx 3$  ч;

$T_v$  – продолжительность работы участка выдачи автомобилей в сутки, ч.

Число автомобиле-мест на открытой стоянке магазина

$$X_{\text{отк}} = \frac{N_p \cdot D_z}{D_{\text{раб.м}}}, \quad (1.19)$$

где  $D_z$  – число дней запаса.  $D_z = 10 \dots 20$ ;

$D_{\text{раб.м}}$  – число рабочих дней магазина в год.

В помещении станции для демонстрации новых автомобилей необходимо предусмотреть несколько автомобиле-мест.

Открытые стоянки для автомобилей клиентуры и персонала станции определяются из расчета 7-10 автомобиле-мест на 10 рабочих постов.

В табл. 1.9 для примера представлено распределение постов и автомобиле-мест ожидания по производственным участкам типовых проектов СТО.

Т а б л и ц а 1 . 9

Распределение постов и автомобиле-мест ожидания по производственным участкам типовых проектов СТО

Производственный участок	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	2	-	-	3	-	-	4	-	-
ТО и ГР	4	-	7	5	-	11	10	-	16
Смазочный	1	-	-	1	-	-	2	-	-
Кузовной	1	-	1	3	-	-	3	1	2
Окрасочный	2	1	2	2	1	2	5	2	-
Итого	11	3	10	15	4	13	25	6	18

### 1.1.8. Определение состава и площадей помещений

Площади СТОА по своему функциональному назначению подразделяются на:

- производственные (зоны постовых работ, производственные участки);
- складские помещения;

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

Состав и площади помещений определяются размером (мощностью) станции и видами выполняемых работ. Ориентировочно, при разработке технико-экономического обоснования проекта площади производственных помещений могут быть рассчитаны по удельной площади, которая с учетом проездов принимается 40–60 м<sup>2</sup> на один рабочий пост.

Площадь зоны ТО и ТР зависит от вида и расстановки постов, которые могут быть прямоочными, тупиковыми прямоугольными и тупиковыми косоугольными, а также от расстановки оборудования, нормируемых расстояний между автомобилями на постах, между автомобилями и элементами здания или оборудования и ширины проезда в зонах.

Расположение постов под углом к оси проезда более удобно для заезда на них автомобилей и несколько сокращает ширину проезда. Однако при этом удельная площадь здания, занимаемая таким постом, будет больше, чем у тупикового прямоугольного, что иногда имеет существенное значение при принятии планировочного решения.

Нормируемые расстояния между автомобилями, а также между ними и элементами здания в зонах ТО и Р установлены строительными нормами и правилами в зависимости от габаритных размеров автомобилей (прил. 5, 6).

Определение площадей СТОА производится обычно в два этапа:

1 – укрупненный расчет площадей по удельным показателям, т.е. по удельной площади на единицу оборудования или по удельной площади на одного рабочего;

2 – уточнение расчетной площади по фактической расстановке технологического оборудования с учетом проходов, проездов и т.п. Выбор удельных показателей для укрупненного расчета зависит от назначения помещения.

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

$$F = K_n \cdot f_a \cdot X, \quad (1.20)$$

где  $K_n$  – коэффициент плотности расстановки постов;

$f_a$  – площадь, занимаемая автомобилями в плане, м<sup>2</sup>;

$X$  – число постов.

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

Для наибольшей группы автомобилей при проектировании СТОА принимаются эталонные габаритные размеры автомобиля малого класса  $4,1 \times 1,7 \times 1,5$  м при радиусе поворота  $R = 5,5$  м, для остальных автомобилей (из расчета 15 %) принимаются габаритные размеры автомобиля среднего класса ( $4,8 \times 1,8 \times 1,6$  м).

Полученную величину площади можно уточнить графическим методом. Для определения границ, описываемых габаритными очертаниями автомобиля при его движении и маневрировании, пользуются шаблонами. При этом следует учитывать, что габаритные точки шаблона при въезде на пост (место хранения) или выезде с него не должны задевать соседние автомобили, оборудование или элементы здания и находиться от них на расстоянии, обеспечивающем зону безопасности (табл. 1.10).

Т а б л и ц а 1 . 1 0

Зона безопасности (габариты приближения) при движении и маневрировании автомобилей в зонах ТО и ТР и стоянки

№ п/п	Наименование нормируемых расстояний	Длина автомобиля, м		
		до 6 м	от 6 до 8 м	свыше 8 м
1	До соседних автомобилей, оборудования и элементов здания	0,3	0,4	0,5
2	До автомобилей или конструкций на другой стороне проезда	0,8	1,0	1,2

### 1.1.9. Расчет площадей производственных участков

Площади производственных участков рассчитываются по площади помещения, занимаемой оборудованием в плане, и коэффициенту плотности его расстановки, т.е.

$$F_{ц} = K_n \cdot f_{об},$$

где  $K_n$  – коэффициент плотности оборудования (табл. 1.11);

$f_{об}$  – площадь, занимаемая оборудованием в плане,  $m^2$ .

Рассчитанная величина площади уточняется по фактической расстановке оборудования в плане с учетом рекомендуемых расстояний (прил. 7).

Все результаты расчетов площадей и уточнения по расстановке оборудования должны быть представлены в сводной таблице площадей производственных помещений (табл. 1.12).

При этом общая площадь помещения должна быть не менее  $20 m^2$  на одного работающего в наиболее многочисленной смене.

Т а б л и ц а 1 . 1 1

## Рекомендуемые коэффициенты плотности оборудования

№ п/п	Производственные зоны, цеха, участки	Коэффициент плотности
1	Слесарно-механический, медницкий, аккумуляторный, электротехнический, ремонта приборов системы питания, обойный, малярный	3...4
2	Агрегатный, шиномонтажный, ремонта оборудования и инструмента	3,5...4,5
3	Сварочный, жестяницкий, арматурный, зона ТО и ТР	4...5
4	Кузнечно-рессорный	4,5...5,5
5	Складские помещения	2,5

Т а б л и ц а 1 . 1 2

## Сводная таблица площадей производственных помещений

Наименование	Кол-во	Площадь, м <sup>2</sup>		Примечание
		расчетная	принятая по планировке	

## 1.1.10. 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<sup>2</sup>, агрегатов и узлов – 12, эксплуатационных материалов – 6, шин – 8, лакокрасочных материалов и химикатов – 4, смазочных материалов – 6, кислорода и углекислого газа – 4 м<sup>2</sup>.

Площадь кладовой для хранения автопринадлежностей, снятых с автомобиля на период обслуживания, принимается из расчета 1,6 м<sup>2</sup> на один рабочий пост. Площадь для хранения мелких запасных частей и автопринадлежностей, продаваемых владельцам автомобилей, принимается в размере 10 % площади склада запасных частей. При организации на СТО приема отработавших аккумуляторных батарей площадь кладовой для их хранения принимается из расчета 0,5 м<sup>2</sup> на 1000 комплексно обслуживаемых автомобилей.

Для дорожных СТО площадь склада запасных частей и материалов определяют по укрупненным нормам из расчета 5–7 м<sup>2</sup> на один рабочий пост.

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

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

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

При прочих равных условиях площадь этих помещений будет зависеть от количества одновременно находящихся в них клиентов. Для городских станций предусматривается помещение для клиентов, площадь которого принимается из расчета 9–12 м<sup>2</sup> (для дорожной станции 6–8 м<sup>2</sup> на один рабочий пост), а помещения для продажи запасных частей и автопринадлежностей – 30 % от площади клиентской.

#### 1.1.11. Определение потребности в технологическом оборудовании

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

Перечень технологического оборудования устанавливается на основе выполняемых станцией видов услуг (работ) с учетом соблюдения сертификационных требований [9].

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

Число единиц основного оборудования

$$M_{об} = \frac{T_{об}}{\Phi_{об} \cdot P_{об}} = \frac{T_{об}}{D_{раб.г} \cdot T_{см} \cdot C \cdot \eta_{об} \cdot P_{об}}, \quad (1.21)$$

где  $T_{об}$  – годовой объем работ по данной группе или виду работ, чел.-ч;

$\Phi_{об}$  – годовой фонд времени рабочего места (единицы оборудования), ч;

$P_{об}$  – число рабочих, одновременно работающих на данном виде оборудования;

$D_{раб.г}$  – число рабочих дней в году;

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

$C$  – число рабочих смен;

$\eta_{об}$  – коэффициент использования оборудования по времени, т.е. отношение времени работы оборудования в течение смены к общей продолжительности времени смены,  $\eta_{об} = 0,75-0,90$ .

Оборудование общего назначения (верстаки) рассчитываются по числу рабочих, пользующихся этим оборудованием.

Если оборудование используется периодически и не имеет полной загрузки в смену, то оно устанавливается комплектом по таблице оборудования (для карбюраторного, аккумуляторного и электротехнического цехов).

Складское оборудование определяется номенклатурой и величиной складских запасов. Можно рассчитать количество потребного оборудования по его производительности и загрузке за период использования.

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

$$M_y = \frac{N_{eo} \cdot \Phi_{eo}}{N_y \cdot T \cdot \eta_y}, \quad (1.22)$$

где  $N_{eo}$  – число автомобилей, подлежащих мойке за сутки;

$\Phi_{eo}$  – коэффициент, учитывающий неравномерность поступления автомобилей на мойку (см. формулу (2.17));

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

$T$  – продолжительность работы установки в сутки, ч;

$\eta_y$  – коэффициент использования рабочего времени установки.

При выборе технологического оборудования необходимо учитывать:

- специализацию и виды выполняемых работ на постах и участках ТО и ТР (кузовные, окрасочные, диагностические, по проверке и регулировке тормозов, углов установки управляемых колес, смазочные, универсальные ТО и ТР и т.д.);

- техническую характеристику и область применения данного вида оборудования;

- приспособленность его для автомобилей, заезжающих на СТО;

- организацию и технологию ТО и ТР на СТО;

- экономические показатели ТО и ТР и оборудования (стоимость работ, оборудования, эффективность его использования, затраты на приобретение и др.).

Результаты приводятся в виде табл. 1.13.

Т а б л и ц а 1 . 1 3

Ведомость технологического оборудования

Наименование оборудования	Кол-во	Тип или модель	Краткая техническая характеристика	Габаритные размеры в плане, м	Площадь, м <sup>2</sup>		Примечание
					на единицу оборудования	общая	

Уровень механизации производственных процессов согласно ОНТП должен быть не менее: для уборочно-моечных работ – 30–40 %, полного технического обслуживания – 25–30 % и текущего ремонта – 20–25 %. Доля рабочих, занятых ручным трудом, не должна превышать 30–40 %.

## 1.2. Основные требования к разработке технологических планировочных решений СТО

### 1.2.1. Принципы разработки планировочных решений

Планировочное решение СТО включает разработку генерального плана, компоновочных планов зданий и планировку цехов и участков. Выбор планировочного решения определяется типом, назначением и производственной мощностью станции, типами и марками обслуживаемых автомобилей и видами выполняемых работ.

К основным требованиям, которые следует учитывать при разработке планировочных решений станций технического обслуживания, относятся:

- обеспечение минимальных затрат на строительство и эксплуатацию с созданием удобства для клиентов путем соответствующего расположения помещений, которыми они пользуются;
- соответствие планировки выбранной схеме производственного процесса и технологического расчета;
- максимальное использование типовых проектных решений;
- унификация конструкторских и объемно-планировочных решений зданий;
- гибкость производственных процессов, возможность быстрой модернизации и реконструкции при изменении внешних условий;
- рациональное использование площади предприятия;
- расположение основных зон и производственных участков предприятия в одном здании без деления предприятия на мелкие помещения;
- стадийное развитие СТО, предусматривающее ее расширение без значительных перестроек и нарушения функционирования.

В основе планировочного решения станции лежит схема производственного процесса, состав помещений, конструктивная схема здания, а также противопожарные и санитарно-гигиенические требования, предъявляемые к отдельным зонам и участкам.

В проектной и строительной практике, как правило, стремятся пользоваться методом типизации зданий и унификации объемно-планировочных параметров и конструктивных элементов на основе единой модульной системы. Опыт показывает, что для зданий предприятий автосервиса рекомендуется применять сборные железобетонные конструкции (сетка колонн: для зон ТО и ТР – 6×9, 6×18, 6×24, 12×18, 12×24 м; для административно-бытовых помещений – 6×6, 12×12 м). В качестве опорных конструкций применяют железобетонные колонны с размерами в сечении 400×400 мм, 500×500 мм и 500×600 мм в зависимости от их пролета, шага и высоты помещения. Для конструкций перекрытий целесообразно использовать сборные железобетонные плиты.

бетонные балки пролетом 12 м; строительные фермы – 18, 24, 30 м; крупнопанельные железобетонные и керамзитобетонные плиты покрытий сечением 3×6 и 1,5×6 м.

Конструкцию здания (сооружения), передающую нагрузку на основание, называют фундаментом, а его поверхность, непосредственно передающую нагрузку на основание, – подошвой фундамента.

В зависимости от структуры грунта основания, характера действующих на фундамент нагрузок, глубины промерзания грунта и глубины залегания грунтовых вод, а также в зависимости от коммуникаций, подвалов и типа промышленного здания проектируют следующие виды фундаментов:

1. Ленточные фундаменты проектируют для бескаркасных зданий в условиях слабых или просадочных грунтов и при больших временных нагрузках. Их выполняют из сборного или монолитного железобетона.

2. Столбчатые фундаменты проектируют преимущественно для каркасных одноэтажных и многоэтажных зданий и сооружений.

3. Свайные фундаменты проектируют в условиях слабых и водонасыщенных грунтов или в условиях высокого расположения уровня грунтовых вод. Промышленность выпускает фундаментные сваи квадратного или круглого (трубчатого) сечения.

4. Сплошные фундаменты представляют собой сплошную монолитную железобетонную плиту под всем зданием или сооружением толщиной не менее 500 мм. Такие фундаменты проектируют при неблагоприятных геологических и гидрологических условиях.

Для стен зданий применяются бетонные и железобетонные панели с утеплителем толщиной 25 см, высотой 0,8; 1,2; 1,8 м и шириной 6 м. При отсутствии таких панелей следует применять кирпичную кладку. Толщина кирпичных стен в зависимости от климатических условий равна 38; 51 или 64 см.

Внутренние перегородки могут быть кирпичными или гипсовыми, толщиной 10 и 12,5 см, а также из металлической сетки. Перегородки, как правило, устанавливаются по колоннам.

Унифицированные здания из легких металлических конструкций (модули) получили широкое применение в проектировании и строительстве предприятий автомобильного транспорта (рис.1.1). Они представляют собой сборные металлические конструкции, изготавливаемые на заводах металлоконструкций и поставляемые в комплекте. В зависимости от заказа модули могут поставляться с легкими утепленными стеновыми панелями, оконными переплетами, воротами и элементами покрытия и т.д. Российские заводы выпускают несколько типов модульных конструкций, отличающихся между собой размерами, используемым металлопрокатом, назначением и эксплуатационными характеристиками. Использование металлических модульных конструкций вместо железобетонных позволяет значительно сократить затраты и сроки строительства.

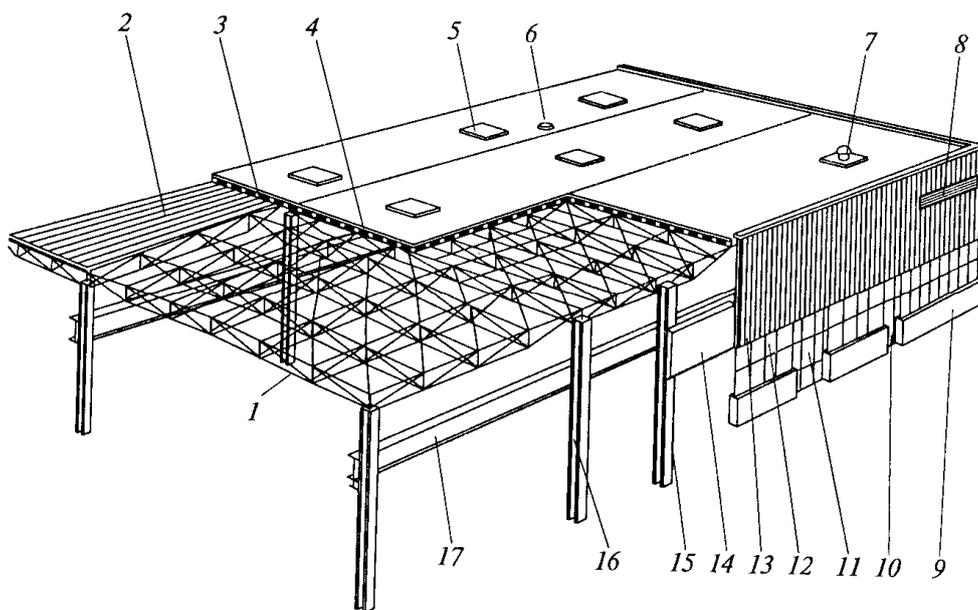


Рис. 1.1. Унифицированное здание (модуль) из легких металлических конструкций из прокатных профилей типа «ЦНИИСК»:

- 1 – профилированный настил; 2 – утеплитель; 3 – водоизоляционный ковер;  
 4 – зенитный фонарь; 5 – водосточная воронка; 6 – стеновая панель;  
 7 – крышный вентилятор; 8 – жалюзийная решетка; 9 – цокольная панель;  
 10 – дверь; 11 – ворота; 12 – оконная панель; 13 – ригель стеновой;  
 14 – колонна фахверка; 15 – колонна; 16 – подкрановая балка;  
 17 – структурный блок

Выбор конструктивной схемы здания осуществляется с учетом расчетных площадей отдельных производственных и складских помещений и общей площади производственного корпуса, габаритных размеров зон ТО и ТР и участков. Выбирается и обозначается сетка колонн, включающая шаг колонн и ширину пролетов. Шаг колонн в одноэтажных производственных зданиях – расстояние между разбивочными осями здания в продольном направлении – принимается кратным 6 м и может быть 6 или 12 м (рис. 1.2). Размеры пролетов – расстояние между разбивочными осями здания в поперечном направлении – принимаются кратными 3 м и могут быть 3; 6; 9; 12; 15; 18; 21; 24; 27; 30 м.

После выбора конструктивной схемы здания разрабатывают компоновку производственно-складских помещений. Здания автотранспортных предприятий в большинстве случаев принимаются прямоугольной конфигурации в плане с параллельно расположенными пролетами. Допускается по технологическим требованиям и при соответствующем технико-экономическом обосновании проектировать здания с пролетами разной ширины и во взаимно перпендикулярных направлениях, с разными шагами колонн (6 и 12 м) в крайних рядах и с перепадами высот. В пролетах с меньшими размерами и высотой рекомендуется размещать производственные цеха и участки, а в больших по ширине и высоте – посты обслуживания и ремонта

автомобилей. Общая длина пролета должна быть кратной шагу колонн. Если длина пролета оказалась некратной шагу колонн, то вносят необходимую поправку в компоновочный план предприятия, увеличивая или уменьшая размеры подразделений, расположенных вдоль оси пролета.

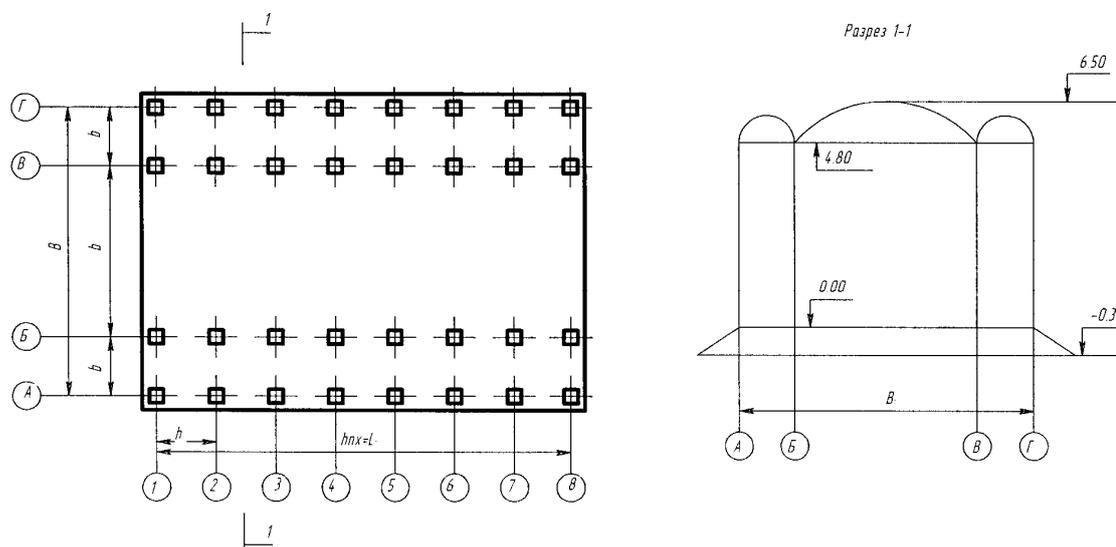


Рис.1.2. Пример нанесения сетки колонн и обозначения модульных разбивочных осей:  
 $h$  – шаг колонн;  $B$  – ширина пролета

Этажность здания определяется с учетом технологической и экономической целесообразности, технологии производства, архитектурных требований к строящемуся объекту, потребности в производственных площадях и дефицита земельного участка. В технологическом отношении наиболее удобной является одноэтажная застройка участка. Среди предприятий автомобильного транспорта в многоэтажном исполнении наиболее часто встречаются автостоянки.

Высоту помещений (расстояние от пола до низа конструкций покрытия, перекрытия или подвесного оборудования) принимают исходя из требований технологического процесса, размещения подъемно-транспортного и транспортирующего оборудования и унификации строительных конструкций зданий. Высота до низа несущих конструкций производственных зданий зависит и от выбираемого типа колонн и может быть: 3,6; 4,2; 4,8; 6; 7,2; 8,4 м. Высота многоэтажных производственных зданий принимается 3,6 или 4,8 м, для одноэтажных предприятий автомобильного транспорта, как правило, – 3,6 м.

При окончательном выборе ширины, высоты и длины пролета следует руководствоваться такими соображениями: независимо от характера технологических процессов на каждого работающего в здании должно быть отведено не менее  $4,5 \text{ м}^2$  производственной площади и не менее  $15 \text{ м}^3$  объема здания.

Ворота здания должны предусматриваться с учетом габаритов наиболее крупных транспортных средств с грузом, проезжающих через ворота. Количество ворот в зданиях для ТО и ремонта автомобилей, для хранения автомобилей, а также для въезда (выезда) автомобилей в помещения, зависит от числа автомобилей в помещении: до 25 автомобилей – одни ворота, от 26 до 100 – двое, а при более 100 автомобилях – одни дополнительные ворота на каждые 100 автомобилей.

Размеры ворот должны превышать габаритные размеры этих транспортных средств по высоте и по ширине. Высота их должна превышать наибольшую высоту подвижного состава любой категории не менее чем на 0,2 м, а ширина – ширину подвижного состава: при проезде перпендикулярно плоскости ворот автомобилей I категории – на 0,7 м, II и III категории – 0,9, IV категории – на 1,2 м. По конструкции ворота могут быть распашные, раздвижные или подъемные.

На рис. 1.3 представлен проект СТО на 15 постов, выполненный из таких конструкций. Здание каркасного типа состоит из двух секций размерами 30×30 м. В качестве несущих элементов применены металлические конструкции – колонны, расположенные по центру и расстояние между которыми составляет 18×18 м (рис. 1.3, а). Высота помещения до низа пространственной конструкции составляет 4,8 м, общая высота вместе с металлическими фермами составляет 6,8 м.

На рис. 1.3, б представлен проект здания, в котором в качестве опорных элементов применены металлические колонны двутаврового сечения, располагаемые по периметру. В качестве ограждающих конструкций используются трехслойные панели типа ПТС с утеплителем из пенополиуретана с толщиной 60 мм и другие современные материалы, например, УРСА. Покрытие – трехслойные плиты со стальной обшивкой. Размеры модулей, собираемых из облегченных металлических конструкций, для зданий и сооружений автотранспортных предприятий могут быть следующими: 30×30 или 36×36 (в плане), 18×18 или 24×24 (в опорной части). В качестве материала колонн и (или) пространственных конструкций могут служить трубы и другие прокатные профили. Высота собираемых зданий до низа конструкции: 4,8; 6,0; 7,2; 8,4 м.

Прежде чем приступить к разработке планировочного решения станции обслуживания, рекомендуется предварительно составить экспликацию производственных, складских, технических, административных, бытовых и других помещений с указанием площадей, принятых по результатам технологического расчета и категории производства по взрывопожарной и пожарной опасности.

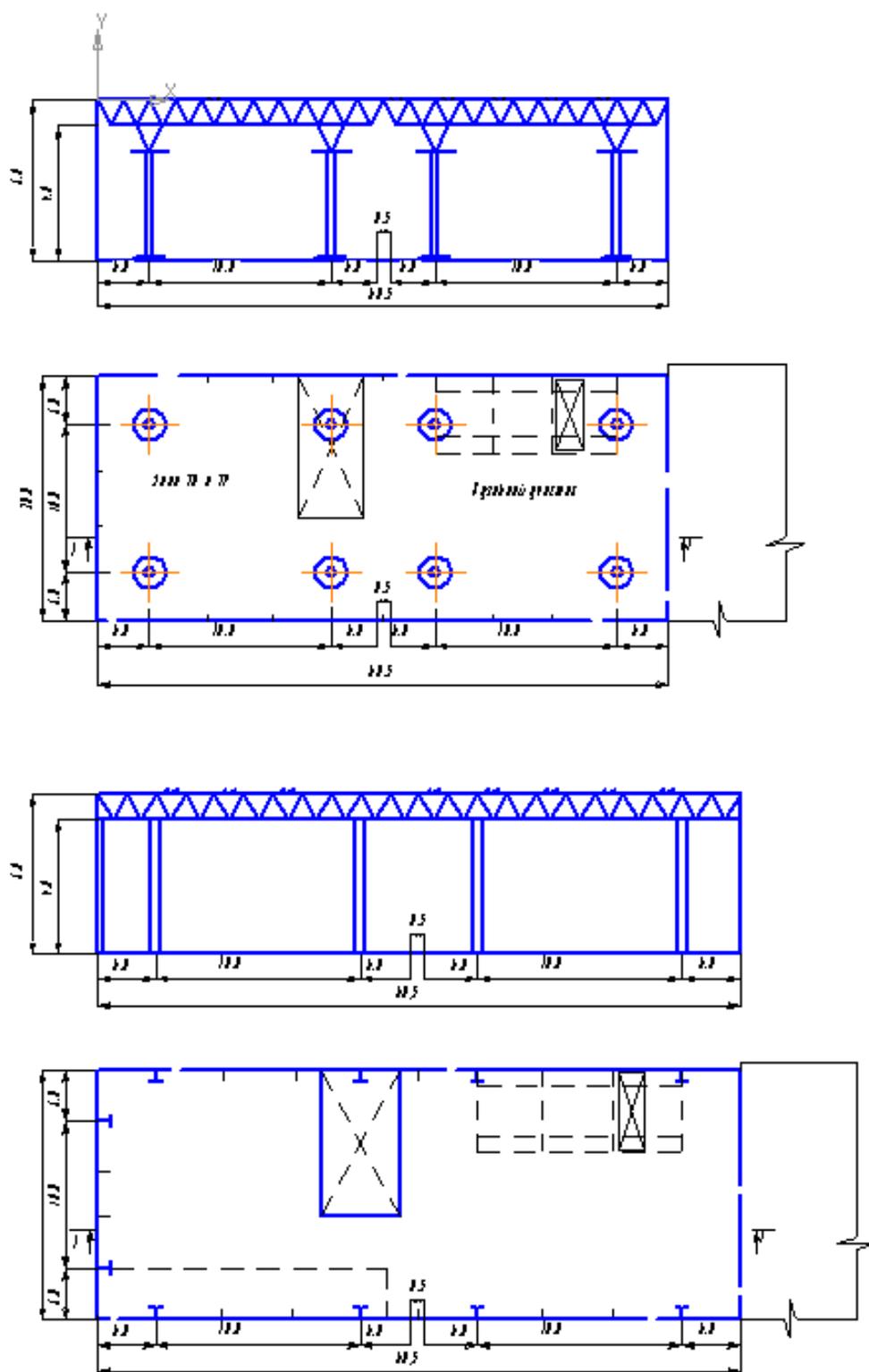


Рис. 1.3. Схема конструкции здания СТО на 15 постов из двух модулей типа «Кисловодск»

Затем, зная общую площадь помещения (здания), выбирается сетка колонн, строительная схема и габаритные размеры здания. Следует отметить,

что при строительстве СТО используются железобетонные и металлические конструкции зданий как из типовых, так и индивидуальных строительных элементов.

По принятой строительной схеме прорабатываются варианты компоновочного решения планировки помещений станции обслуживания с учетом основных требований (технологических, противопожарных и санитарно-гигиенических).

При планировке площади отдельных участков, складов и других помещений могут несколько отличаться от расчетных, но не более чем на  $\pm 10\%$ .

Рассматривается 2–3 варианта планировки размещения помещений СТО с учетом возможного расширения станции при увеличении спроса на услуги, изменения технологических процессов и организации производства и т.п. Проводится анализ рассматриваемых вариантов и обосновывается выбранное проектное решение. Варианты планировок приводятся в пояснительной записке или на листе планировки в одну линию схематично в масштабе.

Производственная часть здания СТО обычно одноэтажная. Иногда часть здания имеет 2–3 этажа, на которых размещаются административные и некоторые вспомогательные помещения (рис. 1.4).

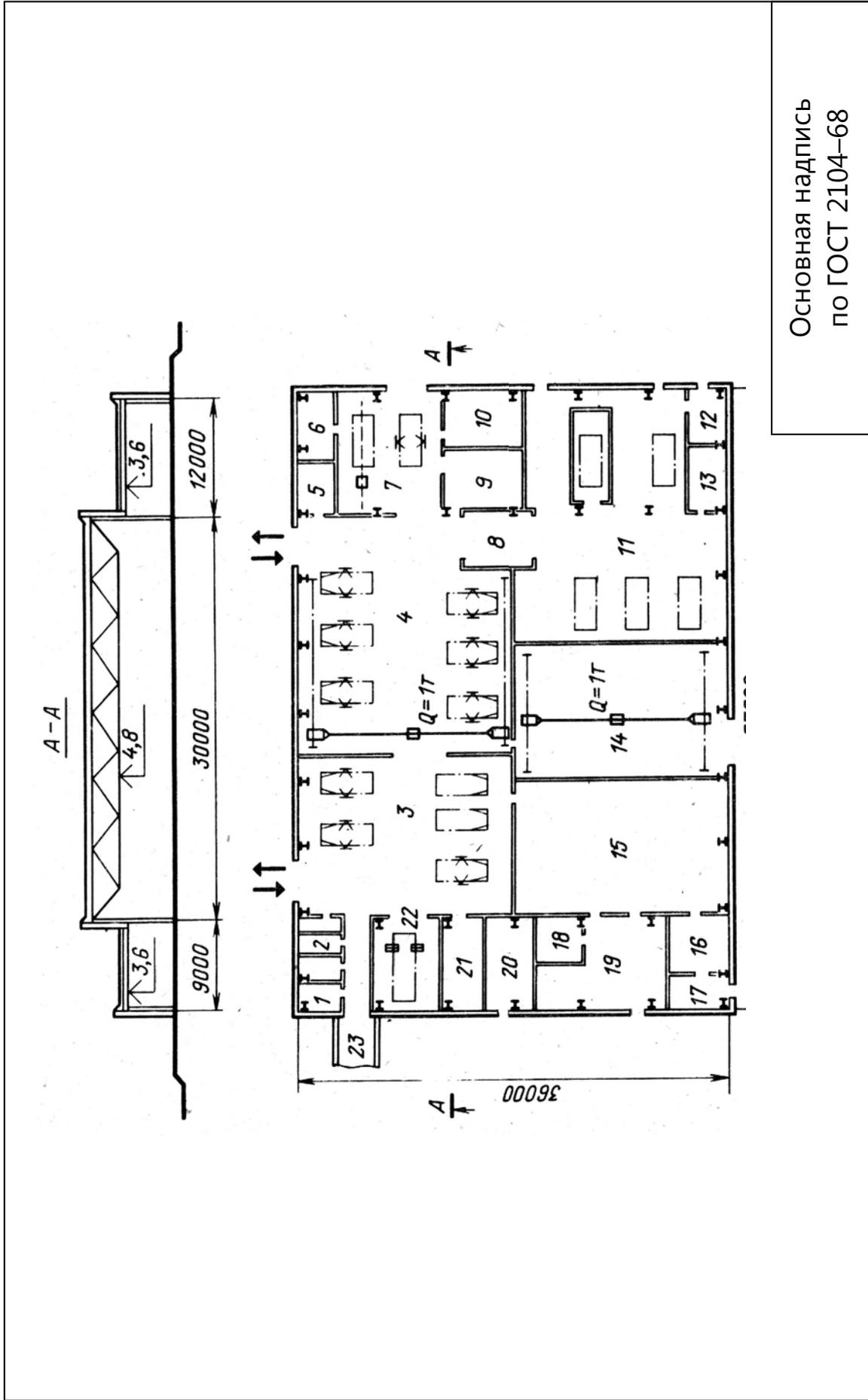
При расположении СТО в двух зданиях в одном из них рекомендуется располагать административные, торговые, бытовые и прочие помещения, посещаемые клиентами, а в другом – помещения производственного назначения.

На СТО с количеством постов до 10 допускается выполнять в одном помещении с постами ТО и ТР работы: по ремонту двигателей, агрегатные, слесарно-механические, электротехнические, по ремонту и изготовлению технологического оборудования, приспособлений и оснастки. Посты мойки автомобилей, расположенные в камерах, также допускается размещать в помещениях постов ТО и ТР. Допускается размещать посты для ремонта кузовов с применением сварки при условии, что указанные посты будут ограждены несгораемыми экранами высотой 2,5 м (от пола) и обеспечены централизованным газоснабжением.

На станциях обслуживания основным помещением является зона постовых работ ТО и ТР, которая по характеру производственного процесса должна быть связана со всеми производственно-складскими помещениями.

Обычно выделяются самостоятельные участки УМР, ремонта кузовов и окраски, а также противокоррозионной обработки кузовов.

Практикой эксплуатации СТО выработаны определенные планировочные решения, исходя из специфики данных предприятий. Это в первую очередь относится к помещениям, связанным с обслуживанием клиентов. Так, помещение приема заказов (клиентская), помещение продажи запчастей, касса и посты приема и выдачи автомобилей располагаются обычно смежно. К этой же группе помещений относятся бар и кафе. Такое расположение удобно для клиентов и обслуживающего персонала.



Основная надпись  
по ГОСТ 2104-68

Рис. 1.4. Планировка производственного корпуса

К постам приемки и выдачи обычно примыкает участок диагностирования. Клиентскую и участок диагностики также желательно располагать рядом. Это 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.

Перечисленных блок помещений является головной частью станции, куда клиент имеет свободный доступ. В этой части обычно располагаются основные рабочие въезды и выезды.

В зонах ТО и ТР, диагностики и текущего ремонта схематично изображается применяемое оборудование (канавы, подъемники, конвейеры, диагностические стенды с указанием местоположения беговых (тормозных) барабанов, моечные установки, окрасочно-сушильные камеры и др.).

Посты для ТО и ТР, автомобиле-места хранения и посты ожидания наносятся на плане штрих-пунктиром по габаритному очертанию автомобилей с указанием его передней части и соблюдением нормативных расстояний.

На плане стрелками указываются пути движения автомобилей в соответствии с последовательностью технологического процесса.

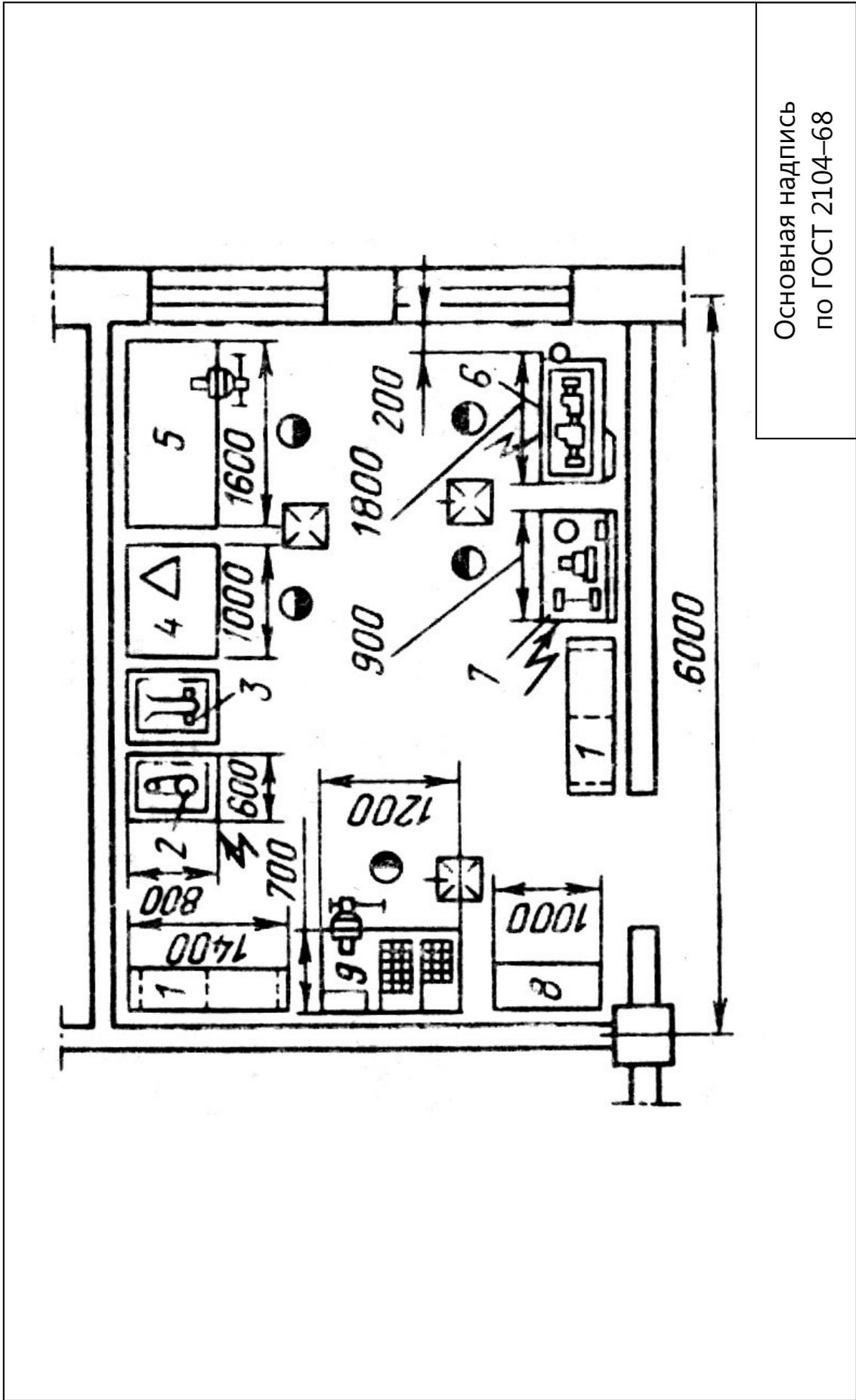
При оформлении плана следует указывать основные строительные размеры (шаг и пролеты колонн, габаритные размеры здания), маркировку строительных осей, нормируемые технологические расстояния на постах ТО и ТР между автомобилями, а также между автомобилями и элементами здания, угол расстановки постов, ширину проездов и т.д. Размеры на плане проставляются в мм.

На планировке схематично приводится поперечный разрез здания. Отметки уровней высоты элементов строительных конструкций указываются в метрах. Нумерация помещений на планировке сквозная, слева направо по часовой стрелке в возрастающем порядке.

Расстановка технологического оборудования и оргнастки постов ТО и ТР на планировках зон и участков должна выполняться в соответствии со схемой технологического процесса, учетом необходимых условий техники безопасности (рис. 1.5).

Данный лист с расстановкой основного технологического оборудования выполняется на листе формата А1 обычно в масштабе 1:25 или 1:50.

На планировке должно быть показано местоположение колонн, стен, перегородок, лестниц, оконных и дверных проемов, а также ворот для въезда и выезда автомобилей. При необходимости даются соответствующие разрезы. На планировке помещений СТО над основной надписью (штампом) приводится экспликация помещений, заполнение которой производится сверху вниз.



Основная надпись  
по ГОСТ 2104-68

Рис. 1.5. Планировка зоны (производственного участка)

Наряду с требованиями оформления, приведенными для планов помещений СТО, на технологической планировке участков и рабочих постов необходимо указать:

- строительные оси здания и расстояния между ними в соответствии с общей планировкой СТО;

- привязку оборудования и оргоснастки к строительным осям или элементами конструкции здания с таким расчетом, чтобы по данной планировке можно было произвести расстановку и монтаж стационарного оборудования и оргоснастки;

- рабочие места, потребители воды, электроэнергии, сжатого воздуха и т.д. в соответствии с принятыми условными обозначениями (прил. 8);

- спецификацию технологического оборудования и оргоснастки по установленной форме.

### 1.2.2. Генеральный план СТО

СТО следует располагать поблизости от транспортных магистралей, в центре обслуживаемого района, в легкодоступном месте. Территория станции должна быть изолирована от городского движения транспорта и пешеходов (рис. 1.6).

Планируя привязку станции к дорожной сети, необходимо принимать во внимание то воздействие, которое может оказать создание станции на дорожное движение. Автосервисы необходимо располагать около таких дорог и улиц, простое ответвление от которых не будет исключать двустороннего движения. Движение по территории станции невелико, оно составляет приблизительно 20–40 легковых автомобилей в час пик. При объединении СТО с АЗС движение существенно возрастает (до 120 транспортных единиц в час пик при четырех заправочных местах).

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.

Необходимую площадь под станцию определяют с учетом площади всех сооружений, внутренних транспортных путей и стоянок. Во многих европейских странах с развитой сетью СТО площадь застройки территории станции составляет 50 % от общей её территории. Потребность в площадях для станций различной величины составляет 0,2–1,5 га. С точки зрения технологии наиболее подходящим считается квадратный или приближающийся к квадрату участок. При планировке следует учитывать возможности дальнейшего развития. На территории дорожной СТО предусматриваются места хранения автомобилей.

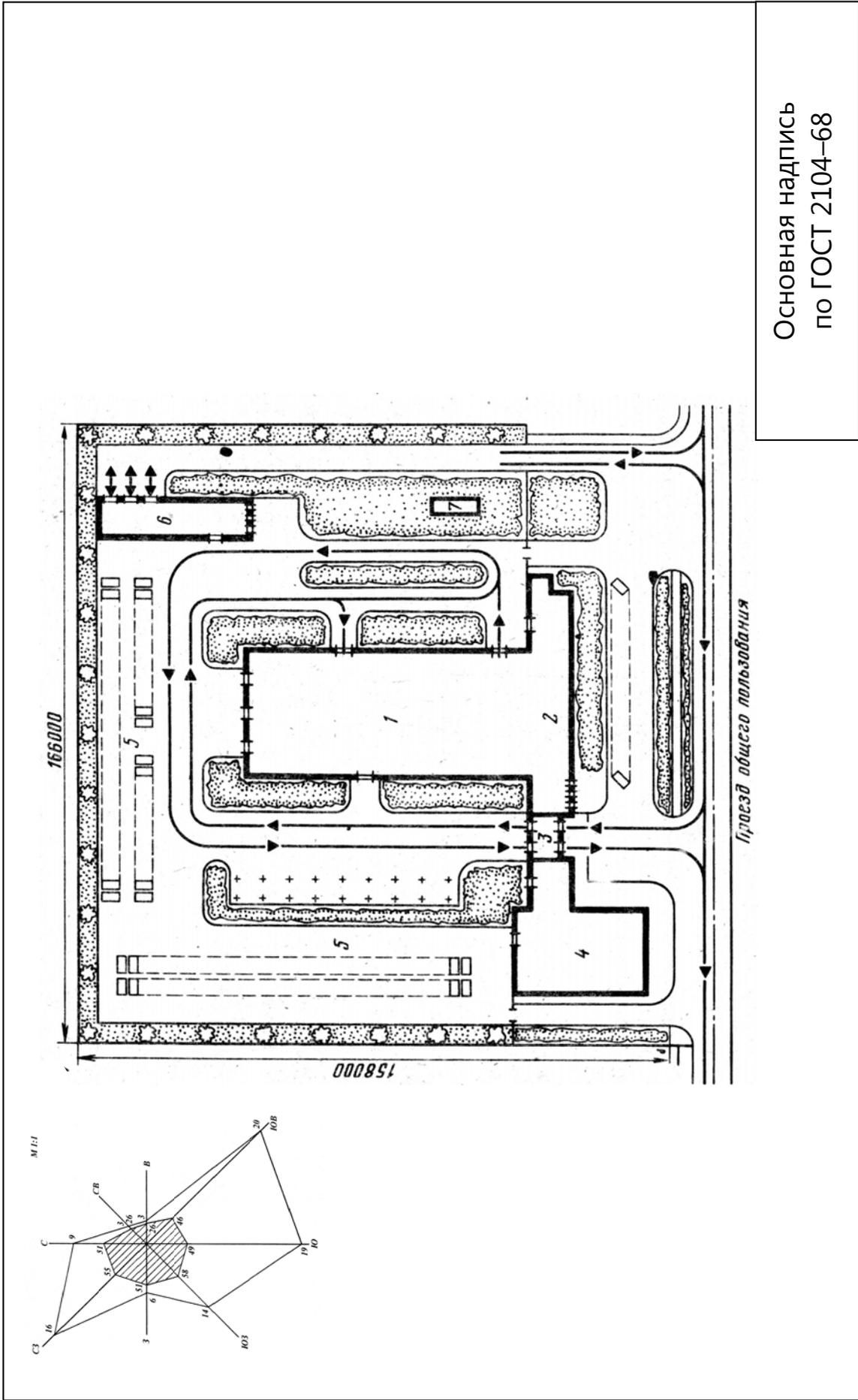


Рис. 1.6. Планировка генерального плана СТО

Участок должен быть ровным, с низким уровнем грунтовых вод и по возможности с благоприятной структурой почвы.

Необходимость хорошей связи СТО с сетью общественного транспорта связана с тем, что многие заказчики, особенно в случае продолжительного ремонта, не дожидаются окончания работ.

Важным технико-экономическим фактором при планировке является наличие сетей коммуникаций. При этом следует учитывать значительные потребности станций в промышленной воде, заботиться о правильной очистке и отводе сточных вод. Если коммуникационных сетей нет, то станцию целесообразно создавать совместно с каким-либо другим предприятием обслуживания. Совместное строительство коммуникаций и подъездных путей позволяет значительно сократить капиталовложения.

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).

Вне территории может быть размещена открытая стоянка автомобилей клиентов и персонала станции, АЗС и участок мойки и уборки автомобилей.

Кроме того, на территории станции могут располагаться склады лакокрасочных материалов, кислорода, ацетилен и прочие, размещение которых в составе основного здания затруднено из-за категории и производственных процессов по взрывопожарной и пожарной опасности. В ряде случаев на территории станции располагаются отдельные здания (навес) для постов самообслуживания и мойки автомобилей.

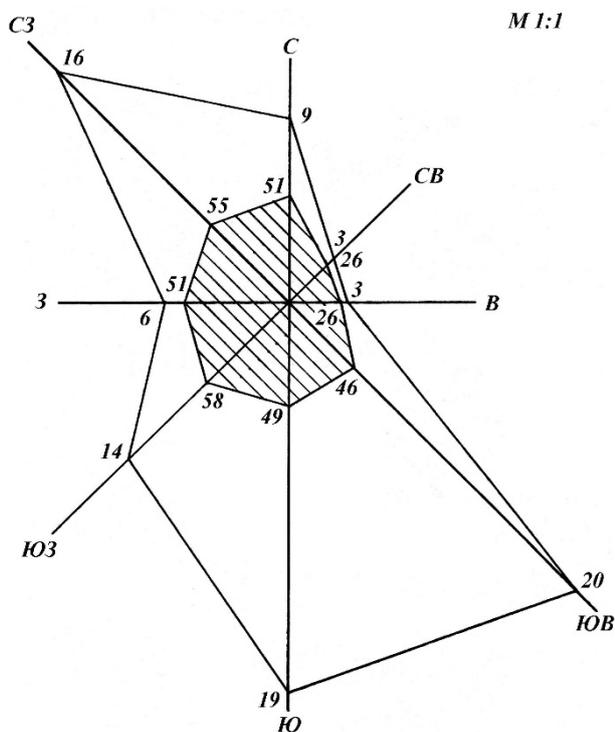


Рис. 1.7. Роза ветров

Основными показателями генерального плана являются площадь и плотность застройки, коэффициенты использования территории и озеленения территории.

Роза ветров представляет собой график, характеризующий ветровой режим в данном районе по многолетним наблюдениям (рис. 1.7). Она может строиться для месяца, сезона, года. Длина лучей, расходящихся от центра графика по восьми или шестнадцати направлениям (румбам), пропорциональна повторяемости ветров этих направлений (в процентах по каждому направлению от общего числа наблюдений) концы лучей соединяют ломаной линией.

Станции обслуживания могут быть открытого типа, совмещенные с АЗС, или закрытого типа, изолированного от окружающей среды. В зависимости от этих двух типов размещения выполняется и планировка станции. При планировке станции в рамках отведенной территории следует учитывать: привязку к дорожной сети; технологическую последовательность расположения станции и прочих сооружений (заправочной колонки, складских помещений и т.д.); необходимость внутренних транспортных путей, стоянок, зеленых насаждений; расположение подземных сооружений.

В небольших населенных пунктах СТО часто создают на базе автотранспортных предприятий. Оба объекта имеют общие подъездные пути и въезд. Станция должна находиться недалеко от въезда и иметь свои внутренние транспортные пути и стоянки. Транспортные пути станции следует выполнять так, чтобы они не затрагивали внутренней территории АТП. Преимуществом такого решения является общее энергоснабжение и коммуникации.

В зависимости от значимости проходящей дороги СТО соединяется с ней при помощи параллельного подъездного пути или непосредственно. Если тротуар имеет бордюр, то его следует удалить по всей ширине подъездного пути. При проектировании ворот следует обеспечить возможность для водителей при выезде осмотреть тротуар и движение по дороге. Если по каким-либо условиям это невозможно (например, тротуар проходит непосредственно вдоль ограждения), то обзор можно обеспечить, отодвинув ворота назад. Если и это невозможно, то на въезде и выезде движение необходимо регулировать.

На городских магистралях с большим движением и полосой для остановки или стоянки целесообразно для облегчения въезда и выезда со станции запретить стоянку и остановку автомобилей у ворот и на прилегающих к ним участках. У въезда обязательно установить знак «Стоп». Внутреннее движение по станции обычно не вызывает особых затруднений, однако привязка её к дорожной сети должна быть выполнена с учетом всех правил безопасности движения.

Внутреннее движение по станции в зависимости от расположения технологических участков может быть весьма насыщенным. Плотность движения и время ожидания в очереди зависят от времени обслуживания. Технологическое время прохождения автомобиля по территории станции для участков обслуживания составляет 10–20 мин, для ремонтных участков около 1,5 часа. Абсолютно непрерывного обслуживания добиться практически невозможно.

При проектировании внутренних транспортных путей следует стремиться к тому, чтобы движение по ним совершалось против часовой стрелки. Таким образом можно исключить пересечение маршрутов автомобилей при въезде и выезде. Ширина пути при двухполосном движении должна составлять 6,0 м, при движении в одном направлении – 4,0 м. На

прямом отрезке ширина 4,0 м достаточна для того, чтобы можно было проехать мимо стоящего автомобиля. Там, где технологические пути предназначены также и для стоянки, ширина их зависит от способа расстановки автомобилей. В местах разгрузки грузовых автомобилей ширина пути должна быть не менее 5,0 м. Радиус внутренней дуги поворота у путей, предназначенных для легковых автомобилей, должен составлять не менее 5,0 м, а у путей для грузовых автомобилей (уборочных машин, автомобилей для доставки материалов и т.д.) не менее 8,0 м. Для станций без полного кругового движения следует предусмотреть места для разворотов (рис. 1.8 и табл. 1.14). При этом

$$R_b = \frac{S}{\sin \alpha} + R \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} \quad (1.25)$$

$$\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$$

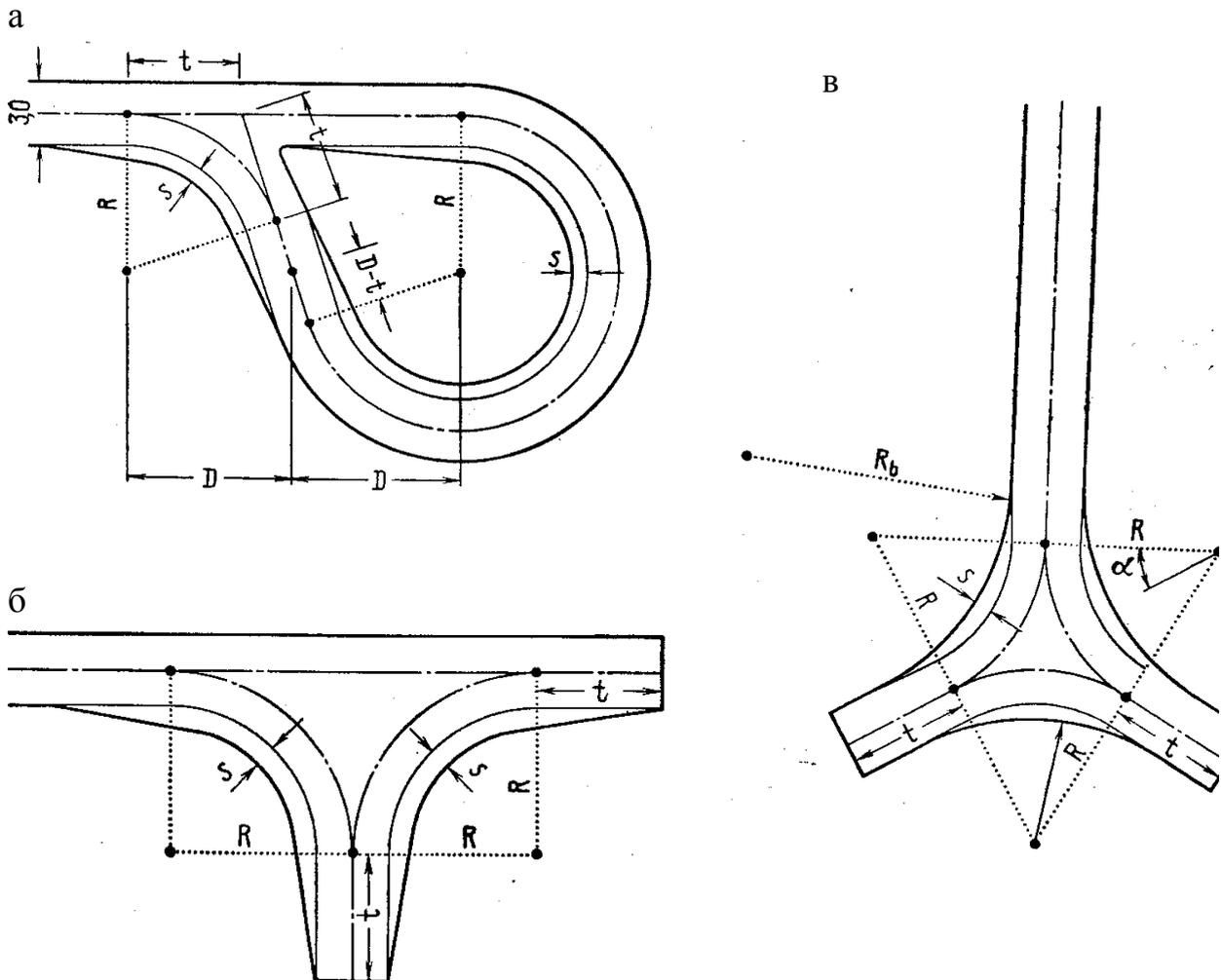


Рис. 1.8. Развороты:  
а – круговой; б – типа Δ; в – типа Y

В целях регулирования движения по станции следует установить знаки дорожного движения, а также нанести необходимые знаки на покрытие путей в соответствии с существующими правилами.

Т а б л и ц а 1 . 1 4

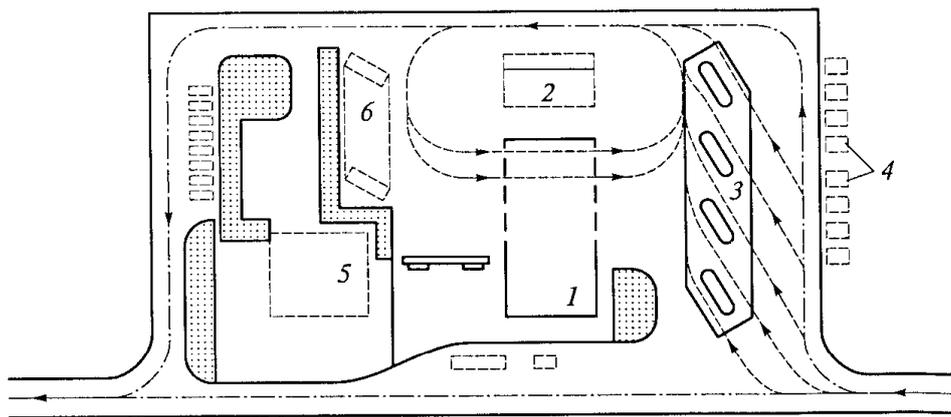
Размеры разворотов

Тип автомобиля	Разворот									
	круговой	$\Delta$	$\gamma$	круговой	$\Delta$ и $\gamma$	круговой	круговой	$\Delta$ и $\gamma$	круговой	$\Delta$ и $\gamma$
	Площадь, м <sup>2</sup>			$R$ , м		$D$ , м	$t$ , м		$S$ , м	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Легковой	218	122	82	7,63	7,60	7,98	5,93	4,00	0,90	0,90
Грузовой: грузоподъемно- стью 3-5 т с прицепом	266	156	105	9,25	9,20	9,70	6,80	5,00	0,90	0,90
	368			9,25		9,70				
грузоподъемно- стью 5-12 т с прицепом	455	267	182	12,98	13,00	13,60	9,54	6,00	1,80	1,80
	534			12,98		13,60				
Автобус трехос- ный	485	274	192	12,60	12,60	13,20	9,25	6,00	2,40	2,40

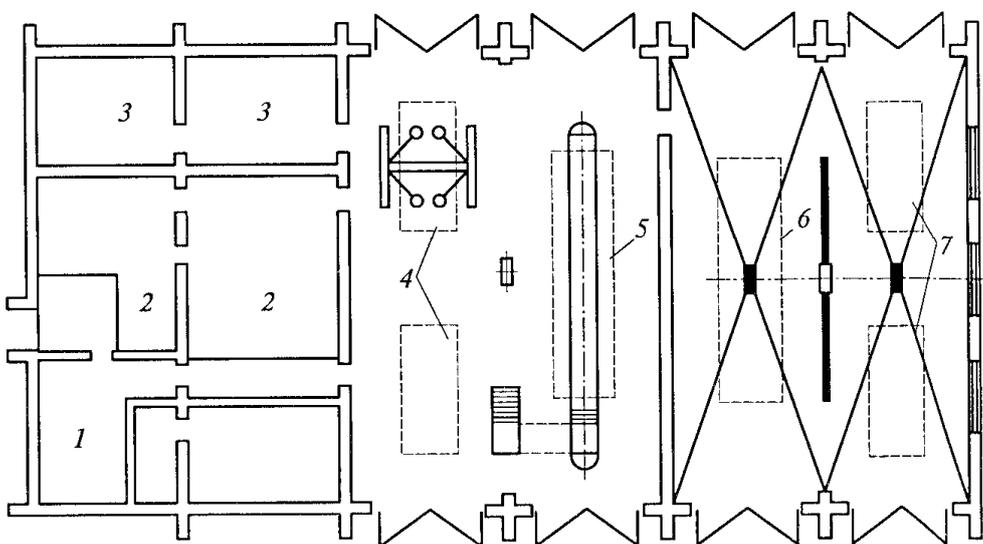
Дорожные СТО рекомендуется располагать в населенных пунктах или в непосредственной близости от них, что сокращает затраты на коммуникации и благоустройство, а также облегчает решение жилищного вопроса для персонала станции. Как правило, дорожные СТО сооружаются в комплексе с АЗС. На территории дорожной СТО предусматриваются места хранения автомобилей. На рис. 1.9 представлен типовой проект дорожной станции на три рабочих поста.

Поблизости от крупных автомобильных магистралей СТО совмещают с предприятиями общественного питания (кафе, ресторанами), мотелями и гостиницами. Эти объекты следует размещать в отдалении от автомагистрали, изолированно от внутреннего движения по территории станции, в местах, пригодных для отдыха. Кафе и рестораны необходимо расположить ближе, мотель или гостиницу – в месте, более удаленном от движения, соединив их с общей стоянкой. Стоянка для микроавтобусов должна быть отделена от стоянки легковых автомобилей. Все объекты целесообразно проектировать с общей энергетической базой и сетью коммуникаций.

При дорожных станциях, обслуживающих международные и междугородные автомобильные перевозки и расположенных вблизи крупных грузобразующих и грузополучающих центров, наряду с техническим обслуживанием и ремонтом автомобилей и сервисными услугами для водителей и пассажиров могут быть созданы грузовые станции или терминалы по сортировке, хранению и доставке грузов.



*a*



*б*

Рис. 1.9. Типовой проект дорожной станции на три рабочих поста:  
 а – схема генерального плана: 1 – главный корпус; 2 – очистные сооружения;  
 3 – заправочные островки; 4 – резервуары для топлива и масла;  
 5 – кафетерий; 6 – стоянка автомобилей;  
 б – компоновочный план главного корпуса: 1 – помещение для клиентов;  
 2, 3 – производственные, бытовые и складские помещения; 4, 5 – посты кре-  
 пежно-смазочных и регулировочных работ; 6 – пост мойки автобусов;  
 7 – пост мойки легковых автомобилей

Такие станции могут стать базовыми пунктами для организации прогрессивных видов перевозок на дальние расстояния, как эстафетные перевозки или перевозки по системе тяговых плеч. Территория и площади производственных помещений для обработки и хранения грузов подобных СТО определяются в соответствии с требованиями, предъявляемыми к грузовым станциям и терминалам в зависимости от объемов выполняемых работ.

Для того чтобы «вписать» станцию в городской пейзаж, необходимо провести его озеленение, требующее специальных знаний. Зеленые насаждения играют большую роль не только в эстетическом плане, но и с точки зрения охраны окружающей среды: поглощают пыль и шум, сокращают воздействие вибрации, вредные климатические воздействия, поглощают продукты горения топлива. Все эти задачи могут быть разрешены подбором и посадкой соответствующих зеленых насаждений, с учетом климатических особенностей местности, физических и химических свойств почвы.

При размещении АЗС в городе поверхность озеленяют только вблизи бензоцистерн и по краям подъездных путей. В отдельных случаях (вблизи автостоянок) могут потребоваться и более значительные озеленительные работы. Меньшая ограниченность площади во внешних районах города позволяет разработать соответствующее эстетическое оформление заправочной станции.

Требования безопасности движения по территории СТО отличаются от требований безопасности движения на автомобильных дорогах. По территории станции автомобили передвигаются на небольшой скорости, поэтому основным условием безопасности здесь являются хорошая просматриваемость дорожной сети и возможность легко и правильно выбрать необходимый маршрут движения.

Внутри сооружения также должна быть обеспечена хорошая видимость, в особенности по внутренней дуге поворотов. Необходимо позаботиться о том, чтобы, по мере вырастания, растения не закрывали бы дорожных знаков и не ухудшали видимость. Растительность, высаженная вдоль дороги, должна по всей высоте отстоять от края дороги не менее чем на 25 см. Безопасность движения требует также, чтобы растения, вырастая, не нарушали искусственного освещения станций. Поэтому планировку озеленения необходимо вести с учетом особенностей внешнего освещения сооружений.

На внешних неосвещенных участках скоростных автомобильных магистралей следует защитить дороги рядом высоких густых деревьев, чтобы освещение станции не мешало водителям проходящих мимо на высокой скорости автомобилей.

Дополнительные расходы на озеленение оправдывают себя, поскольку растительность уберегает сооружения от многих вредных воздействий, ликвидация последствий которых потребовала бы специальных затрат. Кроме того, привлекательное внешнее окружение способствует расширению клиентуры и, следовательно, более быстрой компенсации вложенных средств.

### 1.3. Модульно-секционный метод проектирования, строительства и развития СТО

#### 1.3.1. Схемы технологической компоновки зон и участков

Для полного удовлетворения потребности населения в услугах СТО необходимо интенсифицировать их деятельность за счет реконструкции, технического переоснащения, внедрения прогрессивной организации труда и ряда других мероприятий, создающих предпосылки для более эффективного использования имеющегося производственного потенциала, материальных и трудовых ресурсов.

Для этого в проектах вновь строящихся и реконструируемых СТО необходимо учитывать все достижения современной науки, отечественной и зарубежной практики с целью:

- сокращения сроков строительства и ввода объектов в эксплуатацию, концентрирования капитальных вложений в первую очередь на реконструкцию и техническое перевооружения действующих предприятий;
- повышения уровня индустриализации строительства за счет более широкого применения новых эффективных конструкций и деталей заводской готовности и максимальной замены традиционных строительных работ монтажными при повышении производительности труда на 15–20 %;
- улучшения размещения производительных сил, совершенствования их структуры в целях повышения эффективности общественного производства на основе рациональной специализации и кооперации предприятий автотехобслуживания в рамках отдельных регионов;
- переоснащения предприятий новой высокоэффективной техникой, внедрения прогрессивной технологии, научной организации труда и производства, снижения доли ручного труда, повышения использования производственных мощностей и основных фондов;
- создания гибких технологических и планировочно-строительных систем, позволяющих реализовать указанные направления научно-технического прогресса с максимальной эффективностью.

Основными факторами, определяющими потребность в реконструкции СТО, которые должны отражаться в задании на проектирование (реконструкцию), являются следующие:

- перспективное увеличение объема производства;
- совершенствование конструкции автомобильной техники;
- совершенствование организации и технологии производства;
- повышение производительности труда, качества продукции и эффективности производства;
- улучшение условий труда, механизация и автоматизация производственных процессов и др.

При проектировании строящихся и реконструируемых СТО необходимо использовать новые прогрессивные методы.

Поток требований (заявок), поступающих на СТО, характеризуется неравномерностью спроса на проведение различных видов работ по ТО и ремонту легковых автомобилей, принадлежащих гражданам, не только по месяцам года, но и по неделям месяца и дням недели. Спрос на производство менее трудоемких работ приходится в основном на весенне-летний, а на проведение наиболее трудоемких работ – на осенне-зимний периоды года. Вместе с тем большая частота обращений на СТО связана с работами малой трудоемкости.

Постоянный рост в стране парка легковых автомобилей, принадлежащих гражданам, выдвигает новые задачи при развитии и проектировании сети СТО. В этих условиях основное внимание уделяется сокращению затрат, необходимых при последующем развитии предприятия. Перспективным является рассмотрение СТО как совокупности отдельных унифицированных элементов, которые остаются неизменными при переходе СТО из одного этапа развития в другой (рис. 1.10).

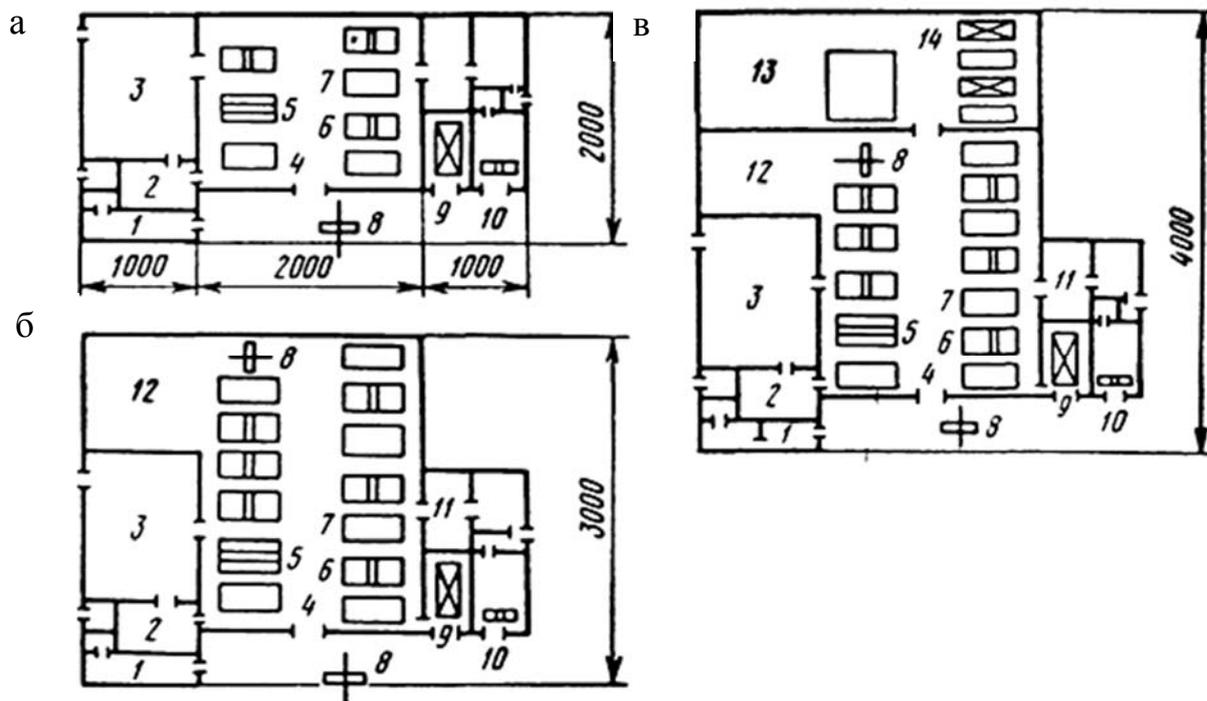


Рис. 1.10. Схема развития комбинированной СТО:  
 а, б, в – этапы развития; 1 – клиентская; 2 – контора; 3 – склад;  
 4 – зона ТО и ТР 5 – пост ТО и регулировки узлов установки колес;  
 6 – пост на двухстоечном подъемнике; 7 – напольный пост;  
 8 – тормозной стенд; 9 – зона быстровыполняемого ТО  
 (мойки смазывания, заправки); 10 – мощностной стенд;  
 11 – бытовые помещения; 12 – агрегатно-механическое отделение;  
 13 – ремонтно-кузовное и окрасочное отделения;  
 14 – пост на гидроподъемнике

Метод проектирования, базирующийся на проектировании предприятий из унифицированных элементов, получил название модульно-секционного.

При модульно-секционном методе проектирования разрабатывается ряд типовых (технологических и конструктивных) решений основных производственных участков СТО (мойки, диагностирования, смазывания; кузовного и окрасочного отделений), вспомогательных производственных отделений и др.

В технологическом понятии модуль – это площадь, оснащенная необходимым оборудованием для выполнения определенного вида (совместимых видов) работ или других функций в зависимости от величины и характера потока поступающих требований. В состав типового модуля могут входить различные помещения (производственные, складские, административные, бытовые), рабочие посты и другие автомобиле-места, которые являются типовыми унифицированными элементами с определенной площадью, составом оборудования и функциями (рис. 1.11).

Несколько идентичных или тесно взаимосвязанных между собой технически и функционально модулей представляют собой планировочный узел. Из таких технологически унифицированных узлов и отдельных модулей можно сформировать СТО необходимого размера, мощности и назначения. При этом внутри модулей между входящими в его состав типовыми элементами и между модулями в узле должны быть устойчивые технологические, организационные и коммуникационные связи. Эти же связи между узлами и модулями, входящими в состав СТО, должны быть присущи и всей компоновочной планировке станции независимо от схемы и последовательности развития ее отдельных частей.

Модульно-секционный метод проектирования и развития СТО предусматривает не только технологическую типизацию и унификацию составляющих ее элементов, но и архитектурно-строительную. Прогрессивному модульному методу развития содержания СТО должен соответствовать прогрессивный метод пространственного ее формирования. В этом суть второго определения метода – «секционный». Объемно-планировочно СТО должна формироваться и развиваться дискретно, четко определенными геометрическими частями – секциями или блоками (пространственная комбинация двух или нескольких секций).

Для практической реализации данного метода в планировочном отношении должно соблюдаться одно из следующих условий: типовой технологический модуль по площади и геометрическим параметрам входит в строительную секцию (блок) кратное число раз; модуль состоит из двух или нескольких строительных секций; модуль (узел) равен строительной секции (блоку).

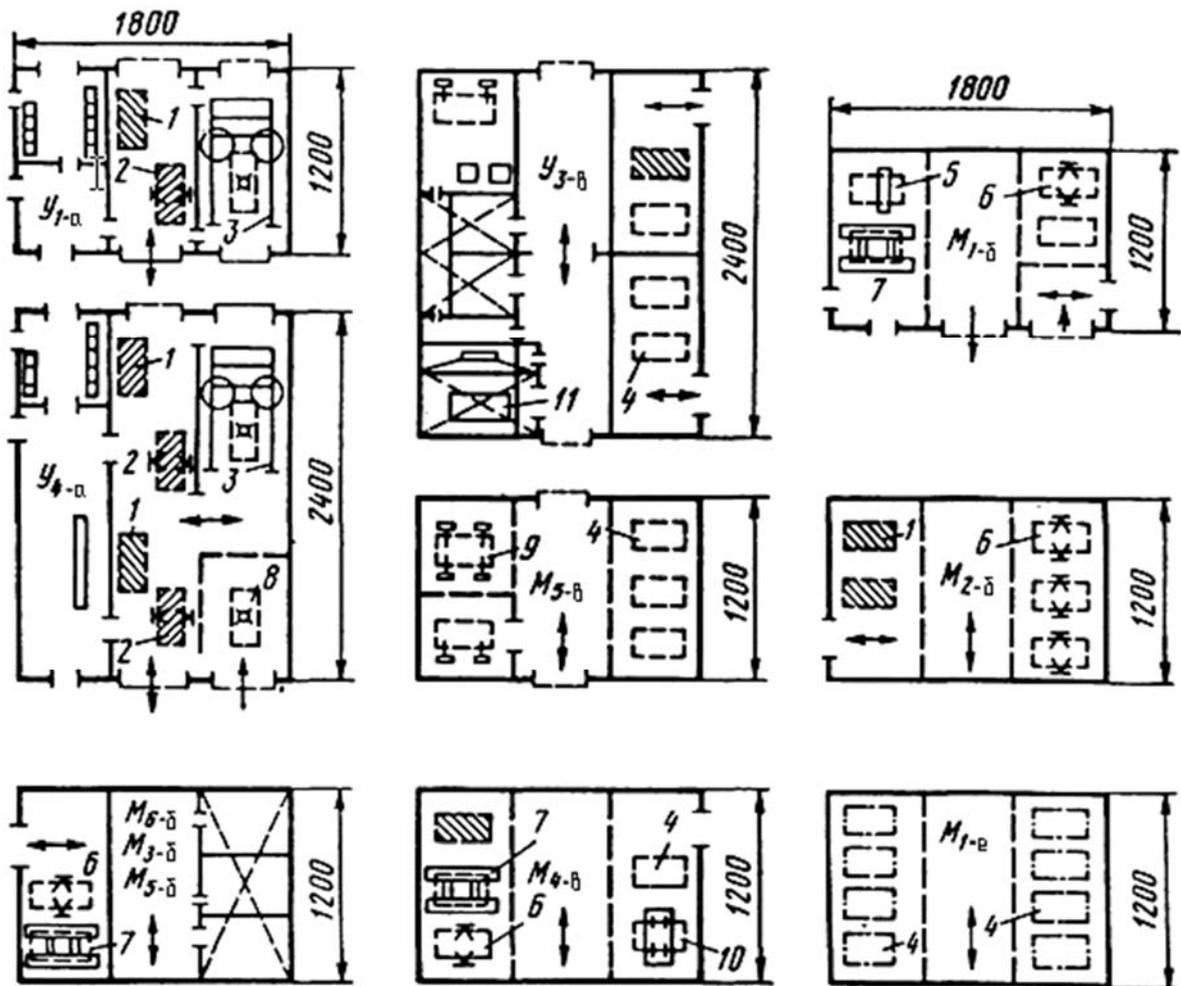


Рис. 1.11. Типовые технологические модули и узлы:

- 1 – автомобиле-места ожидания; 2 – вспомогательные посты с двухстоечными подъемниками; 3 – моечно-сушильная установка;  
 4 – рабочий пост; 5 – рабочий пост с тормозным стендом; 6 – рабочий пост с двухстоечным подъемником; 7 – электромеханический четырехстоечный подъемник; 8 – рабочий пост с гидравлическим подъемником;  
 9 – рабочий пост с опрокидывателем; 10 – рабочий пост с динамометрическим стендом; 11 – окрасочная камера

С точки зрения проектировщика предпочтительнее последнее условие, когда модуль по площади и геометрическим параметрам полностью вписывается в строительную секцию. Разработка планировочных решений отдельных узлов и составляющих их технологических модулей, их типизация (табл. 1.15) позволяют компоновать планы СТО различной мощности. Технологические типовые узлы (модули), представленные конструктивно-пространственными элементами, могут группироваться в единые пространственные структуры, а также применяться при построении различных по композиции объемов.

Таблица 1.15

Типы модулей (узлов), используемых при формировании СТО  
разной мощности и назначения в зависимости от величины  
и характера потока требований

Поток требований, тыс. заездов	Номер модуля (узла)	Основные структурно-функциональные зоны СТО					
		а	б	в	г	д	е
		Мойка-приемка, магазин, клиентская	ТО и ТР, диагностика	Ремонт и окраска кузовов	Склад запасных частей	Административно-бытовые помещения	Стоянка под навесом
4	1	У <sub>1-а</sub>	М <sub>1-б</sub>	-	М <sub>1-г</sub>	М <sub>1-д</sub>	-
6	2	-	М <sub>2-б</sub>	-	-	-	-
8	3	-	М <sub>3-б</sub>	У <sub>3-в</sub>	-	-	М <sub>1-е</sub>
10	4	У <sub>4-а</sub>	М <sub>4-б</sub>	-	-	-	-
12	5	-	М <sub>5-б</sub>	М <sub>5-в</sub>	-	-	-
14(16)	6	-	М <sub>6-б</sub>	-	-	-	-

Примечания:

1. Новые типы модулей (узлов) указаны впервые при том потоке требований, которым определяется их необходимость по видам выполняемых работ.
2. Количество модулей определенного типа, необходимых для формирования СТО, зависит от величины и характеристики потока требований.
3. Потоки требований ориентировочно соответствуют количеству заявок (автомобиле-заездов) для СТО на 5, 10, 15, 20, 25 и 30 (35) рабочих постов.

Основными структурными составляющими СТО являются группы помещений основного производства (зона постов ТО и ТР); вспомогательного (цехового) производства; административно-бытовых и клиентских служб. Группировка отдельных помещений осуществляется с учетом технологической последовательности и функциональной взаимосвязи работ. Правильное зонирование обеспечивает четкую работу СТО, возможность независимого развития отдельных групп помещений (узлов), а также станции в целом (рис. 1.12).

Разрабатывая планировочное решение каждого отдельного унифицированного типового узла, уже на начальном этапе проектирования необходимо функционально связать определенные группы помещений между собой. Эти группы помещений, тщательно проработанные технологически и планировочно, будут в конечном итоге унифицированными модулями (узлами).



Рис. 1.12. Функциональное зонирование СТО:

- 1 – помещение для клиентов; 2 – административные помещения;
- 3 – бытовые помещения; 4 – магазин; 5 – участок моечно-уборочных работ;
- 6 – участок приемки-выдачи; 7 – участок диагностирования;
- 8 – посты смазочных работ; 9 – посты регулировочных работ;
- 10 – посты ТО и ТР; 11 – кузовной участок; 12 – окрасочный участок;
- 13 – слесарно-механический участок; 14 – электротехнический участок;
- 15 – шиномонтажный участок; 16 – участок топливной аппаратуры;
- 17 – аккумуляторный участок

Имея ясное представление о функции СТО и возможности ее расширения в будущем, а также о конкретном участке ее расположения, проектировщик, оперируя разработанными модернизированными типовыми узлами, компоует СТО. При необходимости он может перегруппировать отдельные унифицированные планировочные модули в пределах каждого узла, не нарушая единой функциональной системы.

Таким образом, в технологическом и организационном плане отдельные технологические зоны СТО формируются из типовых узлов или модулей, узлы – из типовых модулей, модули – из типовых элементов (рис. 1.13).

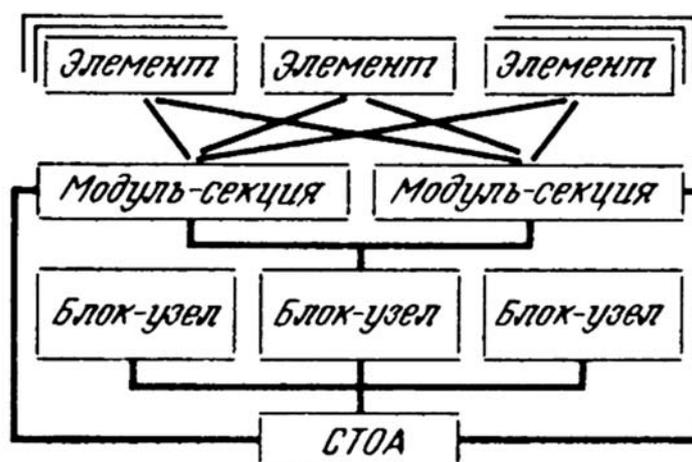


Рис. 1.13. Последовательность формирования СТО

Для обеспечения легкости компоновки СТО и возможности поэтапного ее развития необходимы соответствующие конструктивно-планировочные

решения, т.е. выражение унифицированных технологических модулей и узлов с помощью строительных элементов (секций и блоков), унифицированных геометрически и объемно-планировочно.

Количество типовых элементов, входящих в состав модулей, и их характеристики определяются величиной и структурой потока требований. Следовательно, технико-экономические показатели отдельных модулей (состав и количество оборудования, необходимая площадь) могут значительно отличаться. Однако для унификации объемно-планировочных решений путем перегруппировки типовых элементов расчетные площади технологических модулей (узлов) приводятся в соответствие с геометрическими характеристиками выбранных строительных элементов (секций, блоков).

### 1.3.2. Принципы формирования СТО

Производственную деятельность СТО целесообразно рассматривать в двух аспектах. Первый аспект – устранение неисправностей, от которых зависит дальнейшая безопасная эксплуатация автомобиля. Эти работы должны осуществляться на соответствующих специализированных СТО в обязательном порядке, независимо от желания владельцев автомобилей. СТО такого типа (назовем его тип БД) должны быть оснащены диагностическим оборудованием для выявления неисправностей и технологическим оборудованием для их устранения.

Вторым аспектом деятельности СТО является выявление неисправностей, влияющих на технико-экономические характеристики автомобиля, выдача рекомендаций владельцам автомобиля о наиболее предпочтительных сроках их устранения, а также производство всех работ по ТО и ремонту автомобилей. Для осуществления этих видов работ необходима широкая сеть СТО, специализированных по производству различных комплексов работ.

На СТО типа А осуществляют работы по устранению неисправностей небольшой трудоемкости (моечно-уборочные, смазочно-заправочные, регулировочные, электрокарбюраторные, шиномонтажные, диагностические) с длительностью обслуживания до 2 ч. Такие СТО должны быть оснащены высокопроизводительным диагностическим оборудованием, позволяющим за короткий промежуток времени определить технико-экономические характеристики легкового автомобиля и выдать соответствующие рекомендации его владельцу. Диагностирование должно осуществляться в двух направлениях: общее и поэлементное. Небольшая трудоемкость и себестоимость работ, производимых на СТО этого типа, определяют ограниченный радиус их действия. Сеть СТО типа А, по-видимому, должна быть наиболее широкой и размещаться в непосредственной близости от мест концентрации легковых автомобилей (гаражи, платные стоянки и т.п.). СТО типа БД можно также отнести к СТО типа А.

На СТО типа Б производятся работы по ТО и ремонту легковых автомобилей в основном на базе замены узлов и агрегатов. Длительность работ на этих СТО не превышает 4 ч. Такие СТО могут располагаться в радиусе транспортной доступности 30–40 мин и должны осуществлять тесную кооперацию со СТО типа А. В функции этих СТО должно также входить обеспечение СТО типа А мелкими деталями (например, деталями систем питания и электрооборудования). Комплекс работ, осуществляемых на СТО типа Б, должен включать полный комплекс работ СТО типа А.

На СТО типа В производятся работы длительностью до 8 ч, связанные с правкой кузовов и их подкраской (окраской), ремонтом радиаторов, обивкой сидений, ремонтом узлов и агрегатов на базе замены деталей. Комплекс работ, осуществляемый СТО типа В, включает в себя и комплекс работ СТО типа Б. СТО типа В располагают значительным диапазоном действия, и радиус транспортной доступности для них может находиться в пределах 2 ч.

СТО типа Г представлены сравнительно небольшим количеством предприятий. На них выполняются все упомянутые выше работы и, кроме того, наиболее трудоемкие работы (например, аварийный ремонт автомобиля, капитальный ремонт агрегатов и др.). Длительность производства работ на СТО этого типа превышает 8 ч. Диапазон действия этих СТО достаточно велик, радиус их транспортной доступности превышает 2 ч. По характеру производственной деятельности они соответствуют авторемонтным предприятиям.

Таким образом, сеть СТО представлена системой взаимосвязанных между собой специализированных предприятий, количество которых по мере перехода от СТО, осуществляющих работы с наибольшей частотой спроса (типа А), к СТО, выполняющим наименее часто встречающиеся работы (типа Г), может сокращаться (рис. 1.14).

СТО всех типов должны осуществлять кооперированные связи. При этом кооперация может осуществляться по принципу укрупненной (частичной) технологической специализации примерно в такой последовательности, как представлено на рис. 1.15. При реконструкции СТО переход ее от одной типоразмерности к другой целесообразно осуществлять в той же последовательности, так как это будет способствовать более гибкой перестройке СТО (сети СТО) в соответствии с ростом парка автомобилей и изменением объема и характера потока требований.

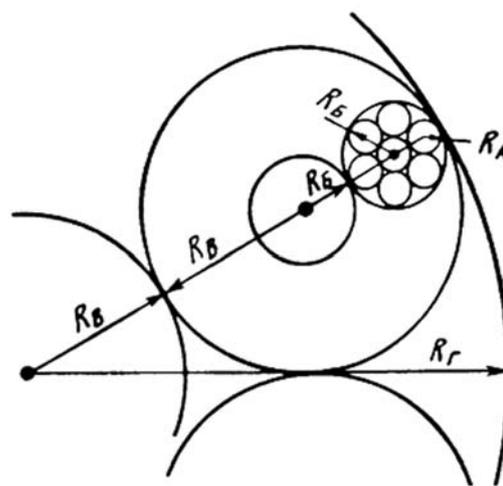


Рис. 1.14. Схема перехода СТО из одного типоразмера в другой при их поэтапном развитии

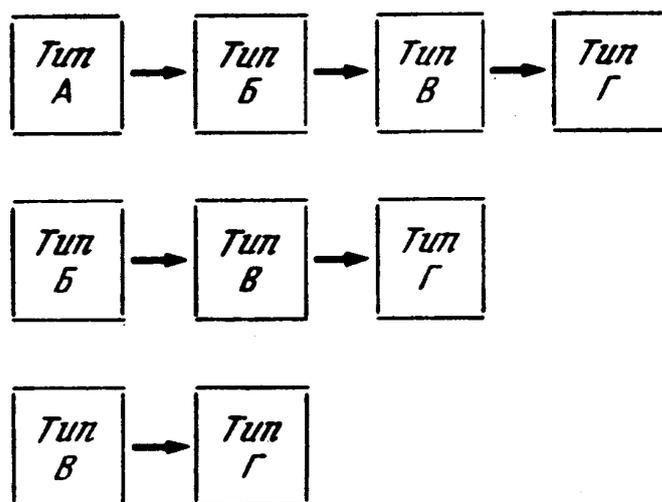


Рис. 1.15. Принципиальная схема размещения СТО в регионе:  
 $R_G, R_B, R_{B'}, R_A$  – радиусы действия СТО различных типов

Поток требований по отдельным видам (группам) работ с ростом общего потока требований не остается постоянным. Поэтому с переходом СТО в другую типоразмерность возможны два направления развития, по одному из которых станция развивается гармонично, т.е. за счет дублирования специализированных модулей (узлов), использованных при формировании СТО типа А, увеличивается производительность СТО типа Б по данным видам работ и добавляются модули (узлы) для выполнения дополнительных видов работ, свойственных СТО типа Б. Аналогично формируются СТО типов В и Г.

По другому направлению СТО развивается ступенчато, т.е. на каждом новом этапе рост СТО обеспечивается за счет модулей (узлов) с качественно новыми свойствами, а объем работ, характерных для предшествовавшего типа СТО, остается неизменным, несмотря на увеличение потока требований по данным видам работ.

Второй подход к формированию сети СТО предпочтительней, так как чем больше частота спроса и меньше трудоемкость работ, тем более легкодоступными должны они быть. Поэтому спрос на работы должен удовлетворяться за счет более частой сети СТО, предназначенных для их выполнения, а не за счет увеличения объема этих работ, например, на СТО типа Г.

### 1.3.3. Схемы поэтапного развития СТО

Формирование СТО осуществляется следующим образом. Исходя из задания проектировщик анализирует характер, интенсивность и структуру потока требований и подбирает или конструирует необходимые для ее формирования типовые модули (узлы) (табл.1.16). Данные модули (узлы), имеющие унифицированные объемно-планировочные параметры – секции (блоки), компонуются между собой с учетом требований к планировке СТО.

Типовые модули и узлы СТО, примерные характеристики которых представлены в табл. 1.15 и на рис. 1.11, сформированы из расчетно-необходимого количества типовых элементов в соответствии с величиной и структурой средневзвешенных потоков требований. При необходимости внесения в них изменений в связи с отличием величины и структуры потока требований от среднестатистических показателей проектировщик может произвести их корректировку путем замены одних типовых элементов другими. Однако, учитывая возможную централизацию изготовления конструктивно-строительных элементов и коммуникационных систем СТО, а также типизацию организационно-технологических структур, без особой необходимости этого делать не следует.

Т а б л и ц а 1 . 1 6

Формирование СТО разных типов с использованием унифицированных планировочных модулей

Виды модулей (узлов)	Тип СТО					Виды модулей (узлов)	Тип СТО				
	БД	А	Б	В	Г		БД	А	Б	В	Г
У <sub>1-а</sub>	+	+	+	-	-	М <sub>6-б</sub>	-	-	-	-	+
У <sub>4-а</sub>	-	+	+	+	+	У <sub>3-а</sub>	-	-	-	+	+
М <sub>1-б</sub>	+	+	+	+	+	М <sub>5-б</sub>	-	-	-	+-	+
М <sub>2-б</sub>	+-	+	+	+	+	М <sub>1-г</sub>	+	+	+	+	+
М <sub>3-б</sub>	-	+-	+	+	+	М <sub>1-д</sub>	+	+	+	+	+
М <sub>4-б</sub>	-	-	+-	+	+	М <sub>1-е</sub>	+-	+-	+	+	+
М <sub>5-б</sub>	-	-	+-	+	+						

П р и м е ч а н и я :

1. Количество необходимых модулей определяется размером потока требований, а состав – его структурой.
2. При знаке «+» использование данного модуля (узла) обязательно, при знаке «-» нецелесообразно, при знаке «+ -» возможно, но не обязательно.

На рис. 1.16 и 1.17 даны примеры реализации модульно-секционного метода проектирования.

Таким образом, наличие в составе СТО тех или иных специализированных типовых модулей (узлов) определяет ее назначение, а размер СТО и мощность различных производственных участков зависят от количества использованных унифицированных модулей (узлов) с соответствующими характеристиками. Проектировщик может легко подобрать СТО с интересующими его свойствами, используя данные табл. 1.20, 1.21 для определения необходимой номенклатуры типов модулей (узлов) и согласовав их количество с величиной конкретного потока требований.

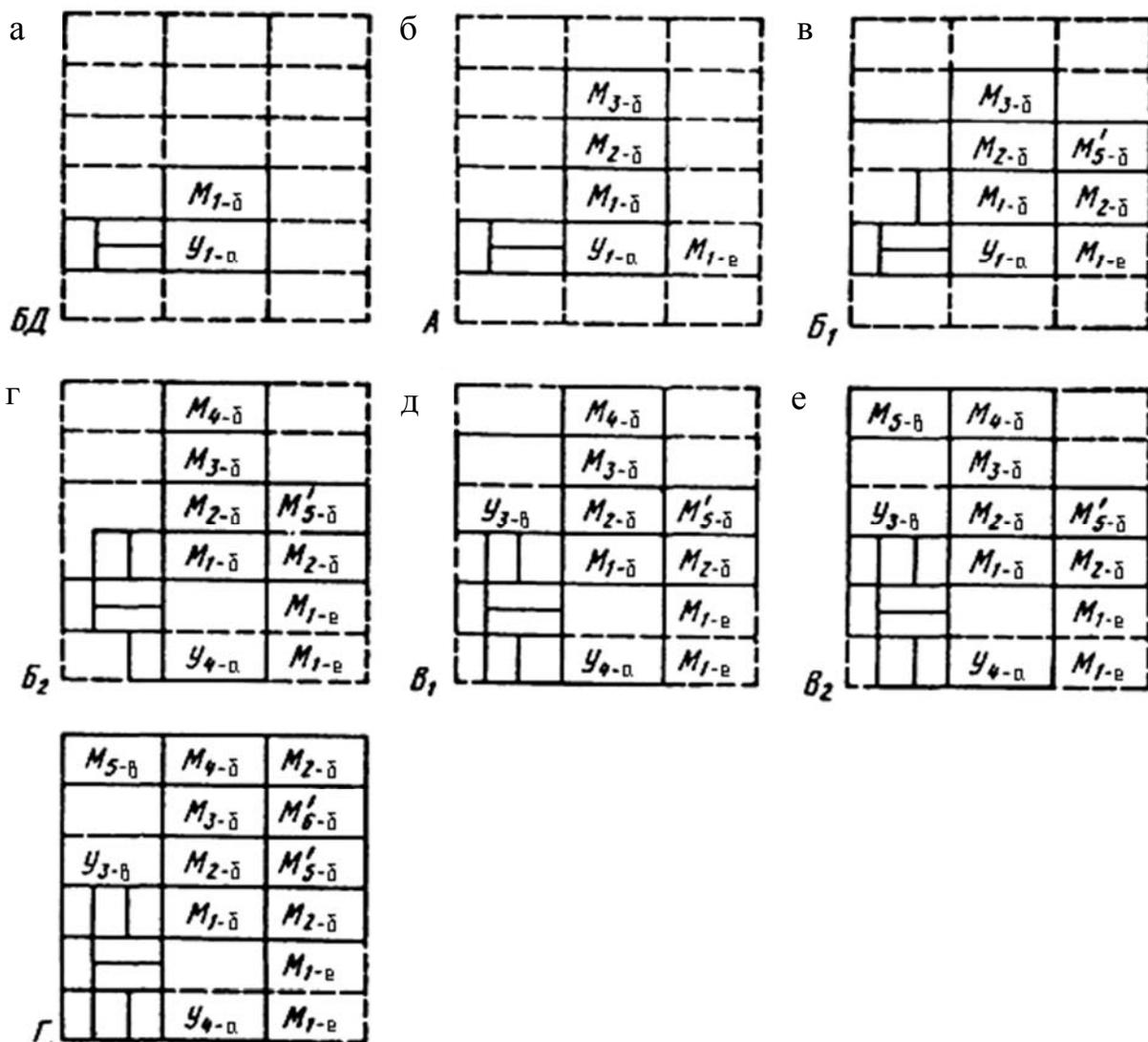


Рис. 1.16. Схемы поэтапного развития СТО модульно-секционным методом:  
 а, б, в, г, д, е, ж – варианты типоразмерного ряда на 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 рабочих постов;  
 М', У' – соответствующий модуль (узел), развернутый на 180°

Конструктивное оформление содержания технологических модулей (определенное оборудование, площади и т.п.) в унифицированные геометрические формы (объемно-планировочные секции) создает предпосылки для легкосборности и поэтапности развития СТО (сети СТО).

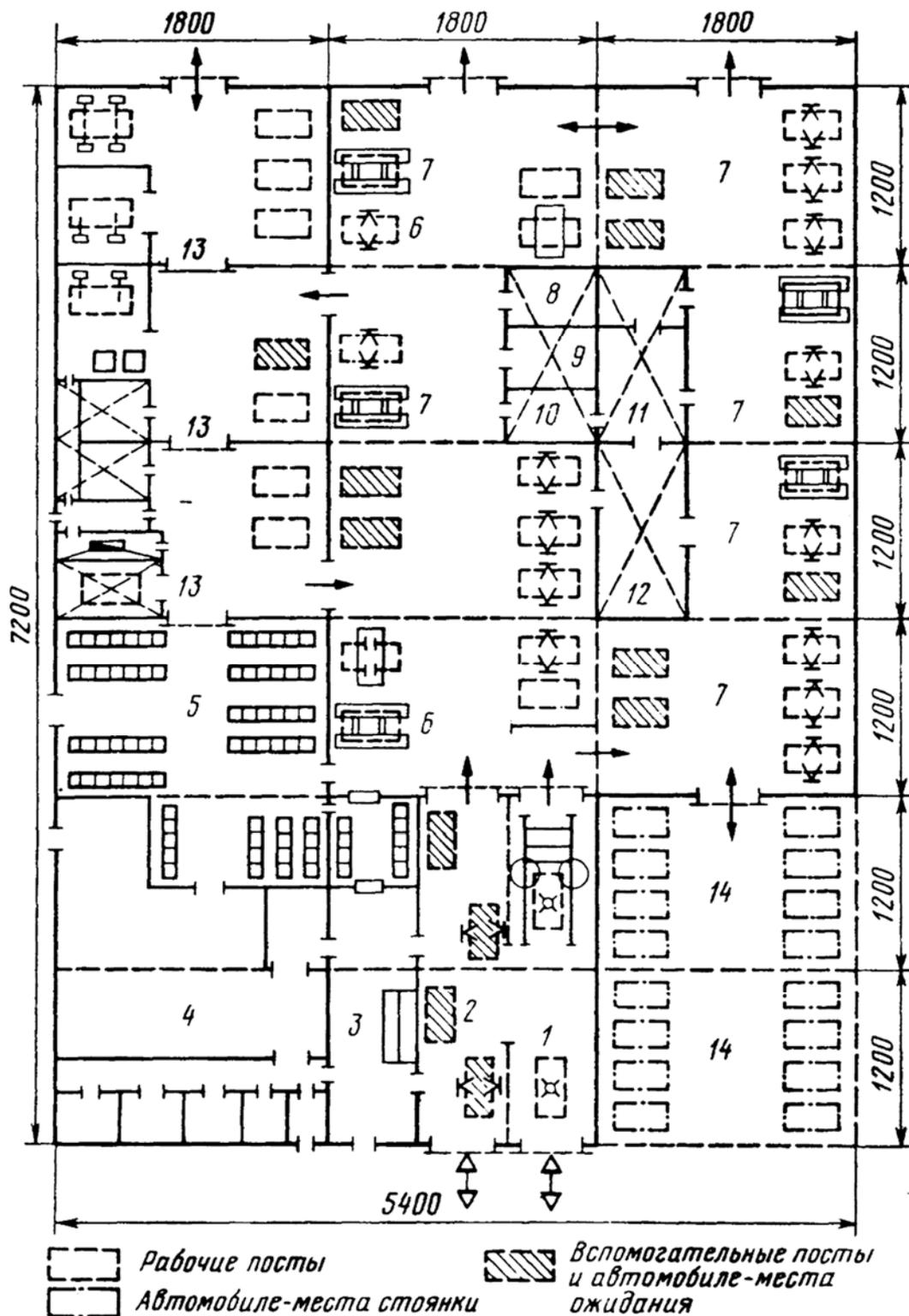


Рис. 1.17. Типовая планировка поэтапно развивающейся СТО на 35 рабочих постов (50 автомобиле-мест):  
 1 – участок мойки; 2 – участок приемки-выдачи автомобилей;  
 3 – клиентская; 4 – административно-бытовые помещения;  
 5 – склад запасных частей; 6 – посты диагностирования и регулировки;  
 7 – посты ТО и ТР; 8 – электрокарбюраторный участок;  
 9 – аккумуляторный участок; 10 – шиномонтажный участок;  
 11 – агрегатный участок; 12 – слесарно-механический участок;  
 13 – окрасочно-кузовной участок; 14 – крытая стоянка

Быстрота монтажа, простота сборки, небольшая стоимость и возможность выбора рациональной сетки колонн (табл. 1.17) делают эти конструкции привлекательными для применения в строительстве.

Т а б л и ц а 1 . 1 7

Сетки колонн производственной зоны для обслуживания автомобилей

Размер сетки, м	Класс автомобиля								Итого
	Большой и средний				Малый и особо малый				
	ВП	РП	ПЧ	Итого	ВП	РП	ПЧ	Итого	
9×12	+	+	+	+	+	-	+	-	-
9×18	+	+	+	+	+	-	-	-	-
9×24	+	-	-	-	+	-	+	-	-
12×12	+	-	+	-	+	-	+	-	-
12×18	+	+	+	+	+	+	+	+	+
12×24	+	-	+	-	+	-	-	-	-
18×18	+	+	+	+	+	+	+	+	+
18×24	+	+	+	+	+	+	+	+	+
24×24	+	+	-	-	+	+	+	+	+
36×36	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Условные обозначения: ВП – вспомогательный пост; РП – рабочий пост; ПЧ – проезжая часть. Знак «+» соответствует удовлетворительным условиям для обслуживания, знак «-» – неудовлетворительным условиям.

Качество выбранных планировочных решений в значительной степени влияет на производственную деятельность СТО. По мнению зарубежных специалистов, удачная рациональная планировка может на 15–20 % уменьшить производственные потери времени. При этом следует предусматривать возможность дальнейшего развития СТО, обеспечив быстроту и качество приемки, ТО и ремонта автомобилей; повышение производительности труда и пропускной способности предприятия и как результат – рентабельность производства.

При проектировании СТО следует учитывать следующие рекомендации, выработанные на основе анализа отечественного и зарубежного опыта проектирования. На начальном этапе проектных разработок целесообразно выбрать прямоугольный участок (соотношение сторон 2:3) с подводкой коммуникаций, обеспечивающий возможность расширения СТО, а также определить территориальное расположение всех зданий с целью сокращения внутривозрастных пробегов автомобиля.

В размещении зданий на территории СТО наметилось два основных направления. Так, если для предприятия фирмы «Фиат» характерны внешне монолитные объемы при четком функциональном разграничении и взаимосвязи производственных зон внутри (рис. 1.18), то для фирмы «Рено» эта разграниченность подчеркивается деблокированным принципом проектирования, что, по мнению фирмы, облегчает поэтапный ввод СТО в эксплуатацию и ее дальнейшее развитие в нужном направлении (рис. 1.19).

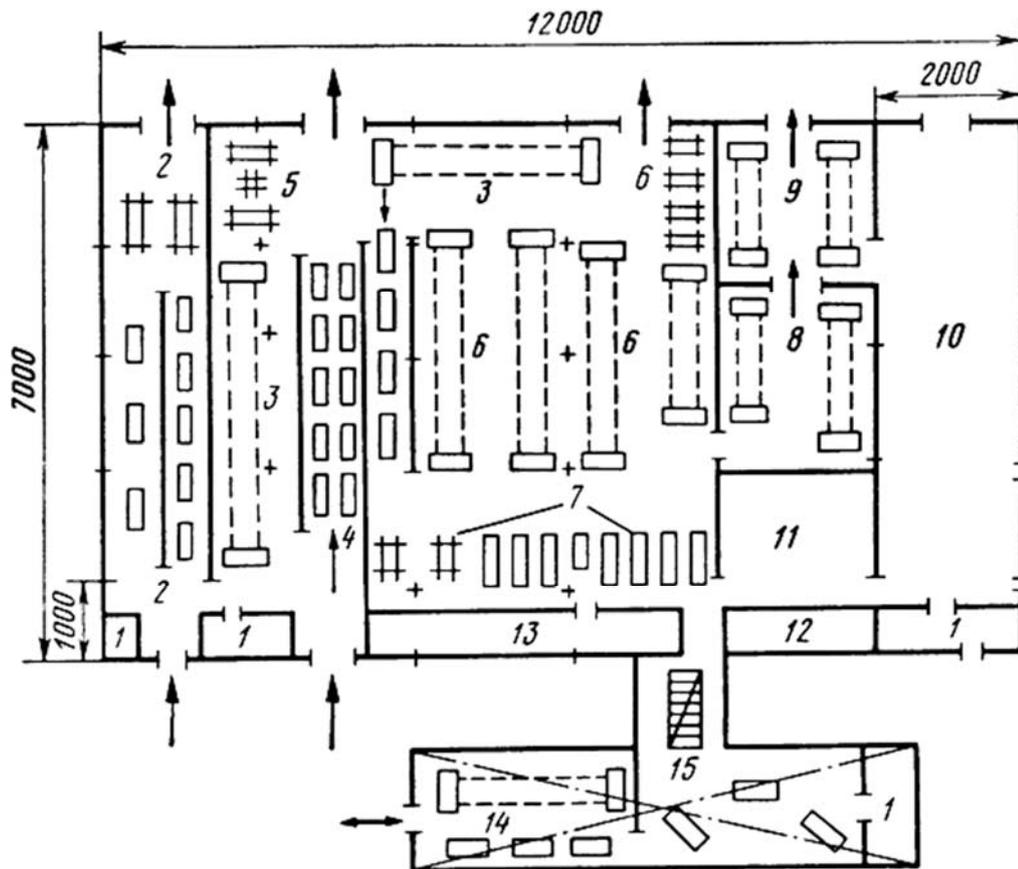


Рис. 1.18. Схема блокированной компоновки СТО, имеющей перспективу развития:

- 1 – конторские помещения; 2 – линии быстрого технического обслуживания (мойки, смазывания, заправки); 3 – зона ожидания; 4 – линия приемки автомобилей; 5 – посты диагностирования; 6 – линии и посты гарантийного и технического обслуживания, мелкого ремонта; 7 – посты (на канавах) крупного ремонта; 8 – кузовной участок; 9 – окрасочный участок; 10 – склад запасных частей и материалов; 11 – агрегатно-механический участок; 12, 13 – специализированные вспомогательные производственные участки; 14 – выставочное помещение; 15 – зона предпродажной подготовки автомобилей

Открытая или закрытая стоянка автомобилей является связующим звеном между отдельными производственными помещениями и участками и рассчитывается (как минимум) на двойное количество автомобилей по сравнению с количеством рабочих постов исходя из времени ожидания для постановки автомобиля на ТО и в ремонт и выдачи владельцам.

К административным (коммерческим и конторским) помещениям относятся: зал продажи запасных частей, демонстрационный зал, склад автомобилей и зона предпродажной подготовки, касса, клиентская, бюро контроля загрузки постов, бюро нормирования, бухгалтерия, кабинеты начальника и мастеров, а также зона приемки автомобилей на ремонт. На малых СТО все административные работы осуществляются в одном бюро и часто одним человеком (руководителем). На СТО средних категорий требуется разделение видов работ.

При проектировании административных помещений часто соблюдается функциональный принцип треугольника: бюро приемки – зал продажи запасных частей – касса. Это удобно для клиентов и требует меньшего количества обслуживающего персонала. Контора, демонстрационный зал, магазин по продаже запасных частей занимают в среднем 10–15 % общей площади застройки. Размер склада зависит от объема продажи автомобилей. Конторскую и коммерческую зоны стараются организовать таким образом, чтобы из них клиенты не имели доступа в производственную зону, где их присутствие нежелательно.

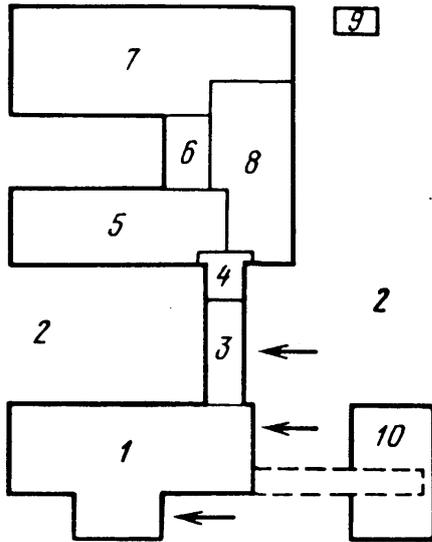


Рис. 1.19. Схема деблокированной компоновки СТО:

- 1 – зона быстрого ТО;
- 2 – зоны ожидания (открытые стоянки);
- 3 – приемный пункт;
- 4 – бюро технических служб;
- 5 – мастерская механических работ;
- 6 – бытовой узел;
- 7 – кузовная мастерская;
- 8 – склад запасных частей;
- 9 – центральная станция энергетического хозяйства;
- 10 – пункт продажи новых автомобилей

По мнению многих специалистов (в том числе Швеции, Финляндии, ФРГ, Японии и других стран), контрольно-измерительное и диагностическое оборудование следует располагать таким образом, чтобы им было удобно пользоваться как при приемке-выдаче автомобиля, так и при выполнении ТО и ремонта. Практика подтвердила правильность этой точки зрения, ибо при современных методах работы диагностических центров они не могут заменить профилактических осмотров. Полную картину технического состояния автомобиля можно получить только после тщательной его разборки и проверки всех деталей. В противном случае снижаются надежность автомобиля и безопасность движения.

Зоны постов ТО и ремонта чаще всего компонуются совместно, причем компоновка в значительной мере зависит от метода организации работ: метод отдельных (универсальных и специализированных) участков (постов); метод поточных линий (при достаточной программе однородных воздействий). Эта зона должна быть хорошо связана с зоной приемки-выдачи автомобилей и складом запасных частей. Площадь этой зоны составляет примерно 40 % общей производственной площади, а площадь склада запасных частей 10–15 % общей площади.

Здесь же располагается слесарно-механическое отделение, где ремонтируются узлы и агрегаты, снятые с автомобиля. Это отделение организуется в основном на крупных СТО и оснащается станками, стендами и другим оборудованием. По мнению западногерманских специалистов, специфика работ в зоне ТО и ремонта требует, чтобы 1/3 постов была оснащена подъемниками, 1/3 – канавами и 1/3 постов была напольной.

Посты мойки, смазывания, контроля и быстрого технического обслуживания, а также гарантийного обслуживания обычно выделяются (особенно на итальянских СТО) в сервисную зону и оборудуются поточными линиями или отдельными постами.

#### 1.4. Показатели и оценка ПТБ СТО

К основным показателям СТО относятся: число комплексно обслуживаемых автомобилей в год, полезная площадь здания и площадь участка. Основными исходными данными, принятыми в проектах для расчета этих показателей, являются трудоемкость ТО и ТР на один автомобиль в год и режим работы СТО.

Для определения технико-экономических показателей и оценки технического уровня проектных решений СТО используются удельные показатели на один рабочий пост:

- число производственных рабочих;
- площадь производственно-складских помещений, м<sup>2</sup>;
- площадь административно-бытовых помещений, м<sup>2</sup>;
- площадь территории, м<sup>2</sup>;
- число комплексно обслуживаемых автомобилей (заездов) в год.

Значения удельных показателей для городских СТО (прил. 9) рассчитаны для следующих эталонных условий: число рабочих постов – 10, среднегодовой пробег одного автомобиля – 10,0 тыс. км; климатический район – умеренно холодный; условия водоснабжения, теплоснабжения и электроснабжения – от городских сетей. Для дорожных СТО – число рабочих постов – 3; тип подвижного состава – легковые и грузовые автомобили, автобусы.

Для условий, отличающихся от эталонных, все показатели для городских СТО в зависимости от общего числа рабочих постов СТО (ТО, ТР, коммерческой мойки, противокоррозионной обработки, предпродажной подготовки) корректируются коэффициентом  $k_p$ , (прил. 10). Кроме того, показатель «Число комплексно обслуживаемых автомобилей в год» корректируется коэффициентами, учитывающими:

- $k_{кл}$  – класс легковых автомобилей;
- $k_p$  – среднегодовой пробег одного автомобиля;
- $k_k$  – климатический район.

Коэффициент  $k_{кл}$  для легковых автомобилей особо малого класса равен 1,15, для малого класса – 1,00 и для среднего – 0,85.

Коэффициент  $k_p$  для среднегодового пробега одного автомобиля в 8 тыс. км равен 1,25 для пробега в 10 тыс. км – 1,00, для пробега в 12 тыс. км – 0,84, для пробега в 14 тыс. км – 0,72; 16 тыс. км – 0,63; 18 тыс. км – 0,56; 20 тыс. км – 0,50.

Коэффициент  $k_k$  для различных климатических районов имеет следующие значения: умеренного – 1,00; умеренно теплого, умеренно теплого влажного, теплого влажного – 1,11; жаркого сухого, очень жаркого сухого – 0,91; умеренно холодного – 0,91; холодного – 0,83 и очень холодного – 0,77.

Показатели, приведенные в прил. 10, для дорожных СТО не корректируются.

Площадь производственно–складских помещений с учетом площади сантехнических и энергетических помещений принимается с коэффициентом 1,18 для городских СТО и 1,30 для дорожных СТО.

Абсолютные значения нормативных технико-экономических показателей СТО определяются произведением соответствующих удельных показателей для эталонных условий на коэффициенты приведения и общее число рабочих постов СТО:

$$\begin{aligned} P &= p_{уд}^{(эт)} \cdot k_p \cdot X^{об}; & S_T &= s_{уд}^{(эт)} \cdot k_p \cdot X^{об}; \\ S_{п} &= s_{уд.п}^{(эт)} \cdot k_p \cdot X^{об}; & N &= N_{уд}^{(эт)} \cdot k_p \cdot k_{кл} \cdot k_{п} \cdot k_{к} \cdot X^{об}; \\ S_a &= p_{уд.а}^{(эт)} \cdot k_p \cdot X^{об}; & N_{zi} &= N_{уд.zi}^{(эт)} \cdot k_p \cdot k_{кл} \cdot k_{п} \cdot k_{к} \cdot X^{об}, \end{aligned} \quad (1.26)$$

где  $P$  – общее число производственных рабочих;

$S_T, S_{п}, S_a$  – соответственно общая площадь территории, производственно-складских и административно-бытовых помещений, м<sup>2</sup>;

$N$  – общее число комплексно обслуживаемых автомобилей в год;

$N_{zi}$  – общее число заездов автомобилей в год на коммерческую мойку, или противокоррозионную обработку, или предпродажную подготовку;

$X^{об}$  – общее число постов СТО.

Эффективность проекта СТО оценивается путем сравнения его технико-экономических показателей с эталонными.

### Контрольные вопросы

1. Какие особенности необходимо учитывать при определении обслуживаемого СТО парка автомобилей?

2. Структура технологического расчета.

3. По какой формуле рассчитывается число постов СТО?

4. Каким образом классифицируются площади СТО по своему функциональному назначению?

5. По какой формуле рассчитывается число единиц основного оборудования?

6. Назовите требования, которые необходимо учитывать при разработке планировочных решений СТО,

7. Какие виды фундаментов Вы знаете?

8. Организация дорожного движения на СТО.

9. Что такое «модуль»?

10. Какие типы СТО Вы знаете?

11. Какие показатели используются для оценки технического уровня проектных решений СТО?

## 2. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТА

Достижение конкретных целей и задач, поставленных в проекте, возможно различными техническими решениями, имеющими, как правило, разные экономические результаты.

При этом наибольшая эффективность может быть оценена в результате сопоставления различных вариантов проектных решений. Однако рамки курсового проекта не позволяют это сделать. Поэтому в данном случае эта задача ограничивается расчетом стоимости строительства проектируемой станции обслуживания и расчетом эксплуатационных затрат, зная которые, можно спрогнозировать срок окупаемости капитальных вложений и стоимость нормочаса.

Расчет капитальных вложений и эксплуатационных затрат производится укрупнено на стадии предпроектной подготовки проектного решения предприятия автомобильного транспорта на основе удельных показателей, полученных в результате анализа реальных проектов и функционирования действующих предприятий.

В курсовом проекте эти расчеты выполняются на основе разработанной планировки помещений СТОА, т.к. предприятия автосервиса в настоящее время развиваются более активно, чем автотранспортные предприятия.

Как известно, затраты инвестора при организации СТОА делятся на две основные группы – единовременные (капитальные) и текущие (эксплуатационные).

В состав единовременных затрат входят затраты на строительство зданий, сооружений, прокладку инженерных коммуникаций, технологическое оборудование и др.

Стоимость 1 м<sup>2</sup> площади помещений с учетом затрат на коммуникации может быть принята от 9000...13000 рублей для зданий, выполненных из быстровозводимых конструкций, и 18000...23000 руб. для зданий из железобетона.

Затраты на приобретение и монтаж технологического оборудования могут быть приняты в пределах 230000...480000 руб. на 1 рабочий пост (меньшие значения для оборудования отечественного производства). В эти суммы включены затраты на оснащение производственных участков и затраты на монтаж оборудования.

Основные статьи текущих затрат и их удельные значения приведены в табл. 2.1.

Результаты расчет единовременных и текущих затрат сводятся в табл. 2.2 и 2.3.

Одним из важнейших показателей проекта является срок окупаемости единовременных вложений. Чем он меньше, тем эффективнее используются инвестиции в организацию предприятия. В настоящее время срок окупаемости до 3...4-х лет является вполне приемлемым.

Т а б л и ц а 2 . 1

## Удельные текущие затраты

№ п/п	Наименование затрат	Ед. изм.	Годовые удельные затраты
1	Ремонт зданий, оборудования и коммуникаций	руб./пост	55000...75000
2	Аренда земельного участка	руб./м <sup>2</sup>	300
3	Электроэнергия	руб./пост	16000...22000
4	Отопление	руб./м <sup>2</sup>	35...45
5	Вода для питьевых и технических нужд	руб./пост	800...1200
6	Расходные материалы	руб./пост	28000...32000
7	Амортизация зданий, сооружений и оборудования	руб./м <sup>2</sup>	450...650
8	Заработная плата	руб./чел.	150000...200000
9	Накладные расходы (реклама, охрана окружающей среды и др.)	руб.	6...10% от суммы текущих затрат

Для расчета срока окупаемости предварительно необходимо определить доходы и прибыль станции технического обслуживания.

Т а б л и ц а 2 . 2

## Расчет единовременных затрат

№ п/п	Наименование затрат	Единица измерения	Принятые удельные затраты	Абсолютные затраты, руб.
1	Строительство здания станции с коммуникациями	руб./м <sup>2</sup>		
2	Технологическое оборудование с монтажом	руб./пост		
Итого:				

Т а б л и ц а 2 . 3

## Расчет текущих затрат за год

№ п/п	Наименование затрат	Единица измерения	Принятые удельные затраты	Абсолютные затраты, руб.
1	Ремонт зданий, оборудования и коммуникаций	руб./пост		
2	Аренда земельного участка	руб./м <sup>2</sup>		
3	Электроэнергия	руб./пост		
4	Отопление	руб./м <sup>2</sup>		
5	Вода для питьевых и технических нужд	руб./пост		
6	Расходные материалы	руб./пост		
7	Амортизация зданий, сооружений и оборудования	руб./м <sup>2</sup>		
8	Заработная плата	руб./чел.		
9	Накладные расходы (реклама, охрана окружающей среды и др.)	руб.		
Итого:				

Доход СТОА в год, руб.

$$D = T \cdot H,$$

где  $T$  – годовой объем работ, нормо-ч (для курсового проекта годовой объем работ в чел.-ч приравнивается к нормо-ч);

$H$  – стоимость нормо-часа, руб.

Стоимость нормо-часа зависит от ряда факторов (конъюнктуры спроса на услуги, расположение станции, её оснащённости, качества услуг, привлекательности для клиентов и т.д.).

Необходимо иметь в виду, что необоснованное увеличение или уменьшение стоимости нормо-часа может отрицательно отразиться на эффективности работы СТОА.

В курсовом проекте стоимость нормо-часа устанавливается исходя из сложившихся в настоящее время расчетных величин: для отечественных автомобилей – 250...500 руб., для автомобилей иностранного производства – 500...1000 руб.

Прибыль за год, руб.

$$P = D - P,$$

где  $P$  – текущие затраты за год, руб.

Рентабельность предприятия от выполнения работ

$$R = \frac{P}{P} \cdot 100\%$$

В прибыль СТОА может также входить прибыль от продажи автомобилей, продажи запчастей, автопринадлежностей и т.п.

Прибыль станции от продажи автомобилей, руб.

$$P_{ПА} = N_{П} \cdot \Delta,$$

где  $\Delta$  – прибыль от продажи одного автомобиля (для отечественных автомобилей 7000...10000 руб. и 15000...20000 руб. для автомобилей иностранного производства).

Прибыль от продажи запасных частей и автопринадлежностей в курсовом проекте может быть принята в пределах 60...90% прибыли от выполнения работ. При этом большие значения принимаются для автомобилей иностранного производства.

Чистая прибыль без налогов, руб.

$$ЧП = P_{СТО} - \frac{НП}{100} \cdot P_{СТО},$$

где  $P_{СТО}$  – прибыль рассматриваемой станции с учетом прибыли от продажи автомобилей и запасных частей, руб.;

НП – действующая ставка налога на прибыль, %. НП = 24%.

Эффективность проекта оценивается следующим образом. Определение реальной ценности и срока окупаемости проекта производится с учетом дисконтирования, т.е. приведения экономических показателей разных лет к сопоставимому во времени виду с помощью коэффициентов дисконтирования, основанных на формуле сложных процентов.

Предварительно рассчитываем чистый дисконтируемый доход

$$ЧДД = (ЧП + А) \cdot K_d,$$

где  $A$  – величина амортизации зданий, сооружений и оборудования, руб.;  
 $K_d$  – коэффициент дисконтирования, который принимается для:  
 первого года работы – 0,77; второго – 0,59; третьего – 0,46 и четвертого года работы – 0,35.

Реальная ценность проекта, руб., рассчитывается по годам:

$$\begin{aligned} 1\text{-й год} \quad RЦП_{P1} &= ЧДД_1 - ЕДЗ \\ 2\text{-й год} \quad RЦП_{P2} &= RЦП_{P1} + ЧДД_2 \\ 3\text{-й год} \quad RЦП_{P3} &= RЦП_{P2} + ЧДД_3 \\ 4\text{-й год} \quad RЦП_{P4} &= RЦП_{P3} + ЧДД_4, \end{aligned}$$

где ЕДЗ – величина единовременных затрат, руб.

Результаты расчета сводятся в табл. 2.4.

Т а б л и ц а 2 . 4

Показатели работы станции при единовременном вводе мощностей

Показатели	Годы				
	0	1	2	3	4
Единовременные затраты, руб.		0	0	0	0
Текущие затраты, руб.	0				
Доход, руб.	0				
Прибыль, руб.					
Прибыль после налогообложения, руб.	0				
Коэффициент дисконтирования	1	0,77	0,59	0,46	0,35
Чистый дисконтированный доход, руб.	0				
Реальная ценность проекта, руб.					

Желательно, чтобы при единовременном вводе мощностей и неизменных величинах дохода и текущих затрат по годам проект окупил себя на третий год после ввода в эксплуатацию, что является привлекательным для инвестора, в то время как увеличение срока окупаемости свидетельствует о несоответствии размера инвестиционных вложений ожидаемым экономическим результатам. В этом случае необходимо провести корректировку принятых ранее технологических решений и вновь определить экономическую эффективность проекта.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

### 3.1. Требования к оформлению расчетно-пояснительной записки

Для выполнения курсового проекта выдается задание, форма которого представлена на рис. 3.1. Форма титульного листа к пояснительной записке приведена на рис. 3.2. Пояснительная записка печатается на бумаге формата А4 на одной стороне листа. Текст должен быть набран шрифтом Times New Roman, размер 14 pt с одинарным интервалом, текст выравнивается по ширине, абзацный отступ – 1,25 см, левое поле – 2,5 см, правое – 1,5 см, поля сверху и снизу – 2 см. Не желательно применять обороты разговорной речи, техницизмы, профессионализмы, использовать для одного и того же понятия научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке, применять произвольные словообразования и сокращения слов.

### 3.2. Требования к оформлению графической части проекта

1-й лист «Планировка помещений СТО» с расстановкой основного технологического оборудования выполняется обычно в масштабе 1:25 или 1:50. На планировке должно быть показано местоположение колонн, стен, перегородок, лестниц, оконных и дверных проемов, а также ворот для въезда и выезда автомобилей. Экспликация помещений к планировке приведена в табл. 3.1.

В зонах ТО и ТР, диагностики и текущего ремонта схематично изображается применяемое оборудование (канавы, подъемники, конвейеры, диагностические стенды с указанием местоположения беговых (тормозных) барабанов, моечные установки, окрасочно-сушильные камеры и др.)

Посты для ТО и ТР, автомобиле-места хранения и посты ожидания наносятся на плане штрих-пунктиром по габаритному очертанию автомобилей с указанием его передней части и соблюдением нормативных расстояний.

На плане стрелками указываются пути движения автомобилей в соответствии с последовательностью технологического процесса.

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства  
Автомобильно-дорожный институт

Кафедра «Эксплуатация автомобильного транспорта»

Задание

на курсовое проектирование  
по дисциплине «Производственно-техническая инфраструктура  
предприятий автомобильного транспорта»

студенту гр. ЭТМК- 41(42) \_\_\_\_\_  
Тема проекта: Станция технического обслуживания автомобилей

Исходные данные к проекту:

Класс автомобиля	$N_{СТО}$	D	$N_n$	L	$D_{раб}$	$T_{см}$	C

Содержание расчетно-пояснительной записки

1. Технологический расчет СТО
2. Подбор технологического оборудования
3. Оценка эффективности проекта

Графическая часть

1. Генеральный план СТО
2. План производственного корпуса
3. План участка

Дата выдачи задания

Срок окончания

Руководитель проекта \_\_\_\_\_

Пенза, (год)

Рис. 3.1. Форма задания на выполнение курсового проекта  
(пример заполнения)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА**

**АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ ИНСТИТУТ**

КАФЕДРА  
«Эксплуатация автомобильного транспорта»

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**  
к курсовому проекту  
по дисциплине  
«Производственно-техническая инфраструктура  
предприятий автомобильного транспорта»

Автор работы: ФИО  
Направление подготовки: Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов  
Обозначение КП -23.03.03- (номер зачетной книжки) - (год)  
группа ЭТМК -41(42).  
Консультант: д.т.н., профессор Родионов Ю.В.  
Работа защищена Оценка

Пенза, (год)

Рис. 3.2. Форма титульного листа (пример заполнения)

При оформлении плана следует указывать основные строительные размеры (шаг и пролеты колонн, габаритные размеры здания) в миллиметрах, маркировку строительных осей, нормируемые технологические расстояния на постах ТО и ТР между автомобилями, а также между автомобилями и элементами здания, угол расстановки постов, ширину проездов и т.д.

На планировке схематично приводится поперечный разрез здания. Отметки уровней высоты элементов строительных конструкций указываются в метрах. Нумерация помещений на планировке сквозная, слева направо по часовой стрелке в возрастающем порядке.

Расстановка технологического оборудования и оргоснастки постов ТО и ТР на планировках зон и участков должна выполняться в соответствии со схемой технологического процесса, учетом необходимых условий техники безопасности, удобства обслуживания и монтажа оборудования при соблюдении нормируемых расстояний между оборудованием, между оборудованием и элементами здания.

На планировке помещений СТО приводится экспликация помещений, заполнение которой производится сверху вниз.

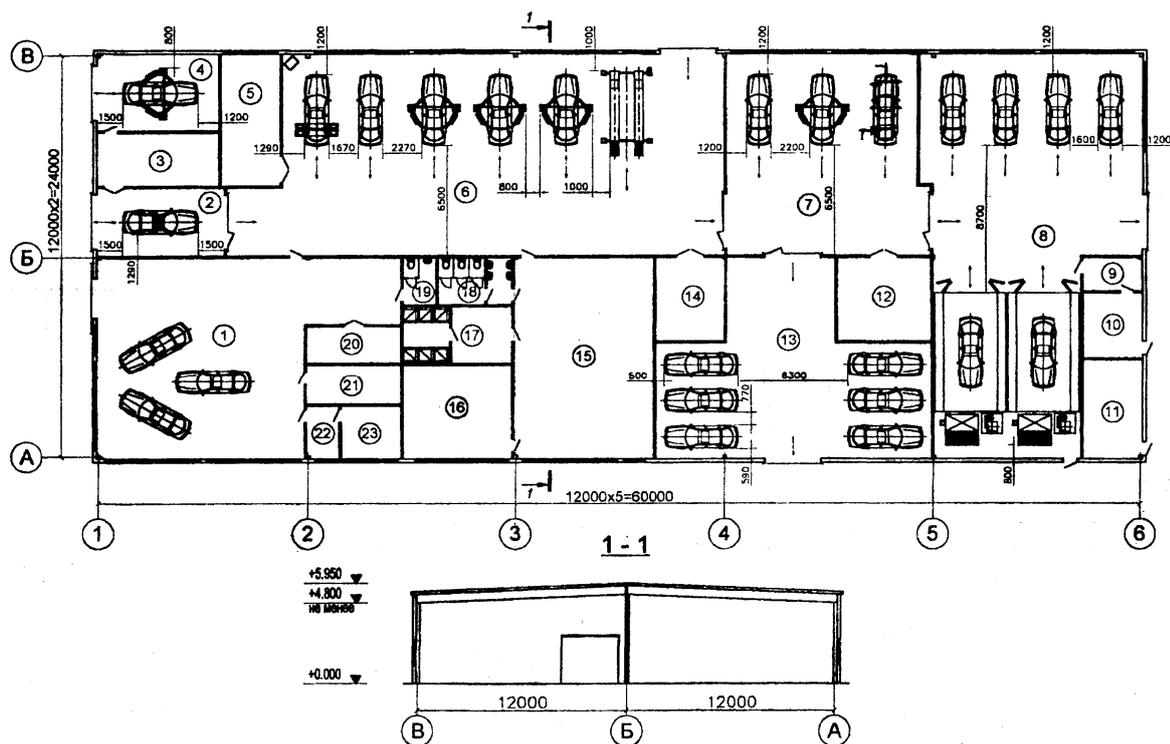


Рис. 3.3. Планировка помещений СТО с расстановкой основного технологического оборудования

Экспликация обычно располагается над основной надписью (штампом) с учетом резервного поля не менее 50 мм. Резервное поле (15...20 мм)

оставляют также между продольной (правой) стороной экспликации и рамкой листа.

Т а б л и ц а 3 . 1

Экспликация помещений

Но- мер на плане	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Категория произ- водства по взры- вопожарной и по- жарной опасности
1	Выставочный зал и клиентская	167	
2	Мойка автомобилей	29	Г
3	Технические помещения	22	Г
4	Участок противокоррозионной Обработки	32	В3
5	Агрегатный участок	27	В3
6	Зона ТО и ТР	319	В4
7	Кузовной участок	142	В3
8	Окрасочный участок	249	Б2
9	Тамбур-шлюз	7	
10	Краскоприготовительная	14	А
11	Технические помещения	21	Г
12	Склад	27	В4
13	Зона ожидания	143	В4
14	Склад	20	В4
15	Бытовые помещения	97	
16	Раздевалка	36	
17	Душевая	21	
18	Санузел для ремонтных рабо- чих	12	
19	Санузел для посетителей	6	
20	Магазин запчастей и автопринадлежностей	12	
21	Офисное помещение	13	
22	Приемная директора	6	
23	Кабинет директора	11	
Итого		1433	

2-й лист «Технологическая планировка производственного участка или рабочего поста» (в названии листа указывается конкретный участок или пост) выполняется в соответствующем масштабе, исходя из удобства расположения планировки на листе формата А1. При необходимости даются соответствующие разрезы.

Наряду с требованиями оформления, приведенными для планов помещений СТО, на технологической планировке участков и рабочих постов необходимо указать:

- строительные оси здания и расстояния между ними в соответствии с общей планировкой СТО;

- привязку оборудования и оргоснастки к строительным осям или элементами конструкции здания с таким расчетом, чтобы по данной планировке можно было произвести расстановку и монтаж стационарного оборудования и оргоснастки;

- рабочие места, потребители воды, электроэнергии, сжатого воздуха и т.д. в соответствии с принятыми условными обозначениями;

- спецификацию технологического оборудования и оргоснастки по установленной форме.

Конфигурация планировки участка (поста) должна соответствовать общей планировке СТО (наличие входов, перегородок, окон, проемов и т.п.).

Каждый лист графического материала снабжается основной надписью (штампом).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного транспорта в настоящее время развивается весьма быстрыми темпами. Основные фонды, в силу их большой стоимости и продолжительности использования, должны обладать высокой производительностью, экономичностью в использовании, универсальностью, надежностью в работе, а предметы труда по своему количественному и качественному составу должны быть достаточными для производства необходимой продукции и в то же время быть минимальной величиной, не ведущей к увеличению издержек производства за счет образования сверхнормативных запасов. Кроме того, необходимо рационально использовать наличные производственные ресурсы, новые строительные материалы и технологии, совершенствовать методы проектирования промышленных предприятий.

При рассмотрении вопросов проектирования других предприятий автомобильного транспорта (кроме СТОА и), необходимо обратиться к специальной литературе [1, 7, 15, 26 и др.].

Предприятия автомобильного транспорта для успешного развития и повышения конкурентоспособности должны не только применять экономически эффективные технологии производства, но и изыскивать новые формы применения капитала и доведения продукции до потребителя. Поэтому изучение данной дисциплины необходимо рассматривать в тесной связи с дисциплинами экономической направленности.

# БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

## Основная литература

1. Автозаправочные станции: Оборудование. Эксплуатация. Безопасность [Текст] / В.Г. Коваленко [и др.]. – СПб.: НПИКЦ, 2003. – 280 с.
2. Масуев, М.А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта [Текст]: учеб. пособие для вузов / М.А. Масуев. – М.: Академия, 2009. – 224 с.
3. Напольский, Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания [Текст]: учебник для вузов / Г.М. Напольский. – М.: Транспорт, 1993. – 271 с.
4. Напольский, Г.М. Технологический расчет и планировка станций технического обслуживания автомобилей [Текст]: учеб. пособие к курсовому проектированию по дисциплине «Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса» / Г.М. Напольский, А.А. Солнцев. – М.: МАДИ (ГТУ), 2003. – 53 с.
5. ОНТП-01–91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта [Текст]. – М.: Гипроавтотранс, 1991. – 184 с.
6. Производственно-техническая инфраструктура сервисного обслуживания автомобилей [Текст] / Н.И. Веревкин [и др.]; под ред. Н.А. Давыдова. – М.: Академия, 2011. – 400 с.
7. Родионов, Ю.В. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного транспорта: учебник / Ю.В. Родионов. Ростов н/Д: Феникс, 2015. – 409 с.
8. Рыбин, Н.Н. Предприятия автосервиса. Производственно-техническая база [Текст] / Н.Н. Рыбин. – изд. 2-е, доп. и перераб. – Курган: КГУ, 2005. – 147 с.
9. Тахтамышев, Х.М. Основы технологического расчета автотранспортных предприятий [Текст]. – М.: Академия, 2011. – 352 с.

## Дополнительная литература

10. Бышов, Н.В. Расчет и подбор оборудования для объектов материально-технической базы [Текст]: учеб./ пособие / Н.В. Бышов [и др.]. – Рязань: РГСХА, 2005. – 89 с.
11. Волгин, В.В. Автомобильный дилер [Текст]: практическое пособие по маркетингу и менеджменту сервиса и запасных частей / В.В. Волгин. – М.: Ось, 1997. – 224 с.
12. Гладков, В.Ю. Проектирование парков машин [Текст]: учеб. пособие / В.Ю. Гладков, И.Н. Кравченко. – Балашиха: Изд. ВТУ, 2004. – 179 с.
13. Замешаев, В.В. Проектирование предприятий автомобильного транспорта [Текст]: учеб. пособие по курсовому проектированию / В.В. Замешаев [и др.]. – Рязань: РГСХА, 2005. – 81 с.

14. Кравченко, И.Н. Основы проектирования эксплуатационных баз [Текст]: учеб. пособие по курсовому и дипломному проектированию / И.Н. Кравченко [и др.]. – Балашиха: Изд. ВТУ, 2005. – 182 с.
15. Кравченко, И.Н. Основы проектирования эксплуатационных предприятий. Ч. 1. Основы организации и технологического расчета [Текст]: учеб. пособие / И.Н. Кравченко [и др.]. – Балашиха: Изд. ВТУ, 2005. – 306 с.
16. Рыбин, Н.Н. Проектирование и реконструкция автотранспортных предприятий [Текст]: учеб. пособие / Н.Н. Рыбин. – Курган: Изд-во Курганского ГУ, 2007. – 138 с.
17. Сарбаев, В.И. Условия функционирования и выбор стратегии развития предприятий автосервиса [Текст]: учеб. пособие / В.И. Сарбаев, В.В. Тарасов. – 2-е изд., перераб и доп. – М.: МГИУ, 2002. – 116 с.
18. Управление автосервисом [Текст]: учеб. пособие для вузов / Под общ. ред. Л.Б. Миротина. – М.: Экзамен, 2004. – 320 с.
19. Техническое обслуживание, ремонт и хранение автотранспортных средств. В 3 книгах. Кн. 2. Организация, планирование и управление [Текст]. учебник / В.Е. Канарчук [и др.]. – Киев: Выща школа, 1991. – 404 с.
20. Фастовцев, Г.Ф. Организация технического обслуживания и ремонта легковых автомобилей [Текст]: учеб. пособие для учащихся автотрансп. техникумов / Г.Ф. Фастовцев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1989. – 240 с.
21. Экономика автосервиса. Создание автосервисного участка на базе действующего предприятия [Текст]: учеб. пособие. – М.: ИКЦ «Март»; Ростов н/Д: МарТ, 2006. – 432 с.
22. Яговкин, А.И. Организация производства технического обслуживания и ремонта машин [Текст]: учеб. пособие / А.И. Яговкин. – М.: ИЦ «Академия», 2006. – 400 с.
23. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учеб. пособие по курсовому и дипломному проектированию [Текст] / О.Ф. Данилов, И.И. Карамышева, А.И. Киреева, В.Д. Ильиных; под ред. проф. О.Ф. Данилова. – Тюмень: Изд-во «Мастер», 2007. – 439 с.
24. Рыбин, Н.Н. Проектирование и реконструкция автотранспортных предприятий [Текст]: учеб. пособие / Н.Н. Рыбин. – Курган: Изд-во Курганского ГУ, 2007. – 138 с.
25. Баженов, Ю.В. Проектирование предприятий автомобильного транспорта [Текст]: учеб. пособие / Ю.В. Баженов. – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2008. – 122 с.
26. Проектирование автомобильных заправочных станций [Текст]: учеб. пособие / О.Ф. Данилов, А.И. Киреева, СП. Колесников, В.Д. Ильиных; под ред. проф. О.Ф. Данилова. – Тюмень: Изд-во «Мастер», 2008. – 205 с.

27. Певнев, Н.Г. Технико-экономическое обоснование тем дипломных проектов и экономическая оценка проектных решений [Текст]: учеб. пособие / Н.Г. Певнев, Л.С. Трофимова, Е.О. Чебакова; под ред. Н.Г. Певнева. – Омск: Изд-во СибАДИ, 2008. – 104 с.

28. Родионов, Ю.В. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса [Текст]: учеб. пособие / Ю.В. Родионов.– Пенза: Изд. ПГУАС, 2008. – 366 с.

29. Глазков, Ю.Е. Технологический расчёт и планировка автотранспортных предприятий [Текст]: учеб. пособие / Ю.Е. Глазков, Н.Е. Портнов, А.О. Хренников. – Тамбов: Изд-во Тамб. Гос. техн. ун-та, 2009. – 92 с.

30. Напольский, Г.М. Основы технологического проектирования станций технического обслуживания легковых автомобилей [Текст]: учеб. пособие / Г.М. Напольский, И.А. Якубович.– Магадан: Изд. СВГУ, 2010.-87 с.

31. Напхоненко, Н.В. Эффективность, экономика сервисных услуг и основы предпринимательства [Текст]: учеб. пособие / Н.В. Напхоненко. – Новочеркасск: Изд. Юж.-Рос. гос. техн. ун-та, 2010. -467 с.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Нормативы трудоемкости ТО и ТР автомобилей на СТО [3, 5]

Тип СТО и подвижного состава	Удельная трудоемкость, ТО и ТР* чел-ч/1000 км	Разовая трудоемкость на один заезд по видам работ, чел-ч				
		ТО и ТР	Мойка и уборка	Приемка и выдача	Предпродажная подготовка	Противокоррозионная обработка
Городские СТО легковых автомобилей:						
особо малого класса	2,0	–	0,15	0,15	3,5	3,0
малого класса	2,3	–	0,20	0,20	3,5	3,0
среднего класса	2,7	–	0,25	0,25	3,5	3,0
Дорожные СТО:						
легковых автомобилей всех классов	–	2,0	0,20	0,20	–	–
автобусов и грузовых автомобилей независимо от класса и грузоподъемности	–	2,8	0,25	0,30	–	–
* Без уборочно-моечных работ и противокоррозионной обработки						

Приложение 2

Коэффициент  $\beta_7$ , учитывающий климатический район эксплуатации подвижного состава [3]

Климатический район	Показатель				
	Число производственных рабочих	Число рабочих постов	Производственно-складская площадь	Площадь административно-бытовых помещений	Площадь территории
Умеренный	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Умеренно теплый, умеренно теплый влажный, теплый влажный	0,95	0,97	0,82	0,98	0,93
Жаркий сухой, очень жаркий сухой	1,07	1,05	0,88	1,03	0,96
Умеренно холодный	1,07	1,05	1,04	1,03	1,02
Холодный	1,13	1,10	1,08	1,06	1,04
Очень холодный	1,25	1,15	1,20	1,08	1,10

Приложение 3

Примерное распределение объема работ по видам и месту их выполнения на СТО, % [3, 5]

Вид работ	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 20	От 21 до 30	Свыше 30	на рабочих постах	на производственных участках
Диагностические	6	5	4	4	3	100	–
ТО в полном объеме	35	25	15	10	6	100	–
Смазочные	5	4	3	2	2	100	–
Регулировочные по установке углов передних колес	10	5	4	4	3	100	–
Ремонт и регулировка тормозов	10	5	3	3	2	100	–
Электротехнические	5	5	4	4	3	80	20
По приборам системы питания	5	5	4	4	3	70	30
Аккумуляторные	1	2	2	2	2	10	90
Шиномонтажные	7	5	2	1	1	30	70
Ремонт узлов, систем и агрегатов	16	10	8	8	8	50	50
Кузовные и арматурные (жестяницы, медницы, сварочные)	–	10	25	28	35	75	25
Окрасочные и противокоррозионные	–	10	16	20	25	100	–
Обойные	–	1	3	3	2	50	50
Слесарно-механические	–	8	7	7	5	–	100
Уборочно-моечные	–	–	–	–	–	100	–

Приложение 4

Примерное распределение вспомогательных работ, % [3, 5]

Вид работы	Автономное АТП, эксплуатационный филиал	Производственный филиал, БЦТО, ПТК	ЦСП	СТО
Ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструмента	20	25	35	25
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций	15	20	15	20
Транспортные	10	8	8	
Перегон автомобилей	15	10	–	10
Приемка, хранение и выдача материальных ценностей	15	12	12	20
Уборка производственных помещений и территории	20	15	15	15
Обслуживание компрессорного оборудования	5	10	15	10
Итого:	100	100	100	100

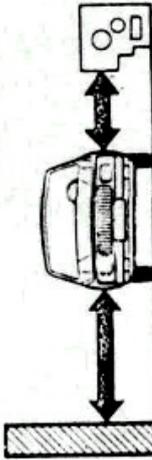
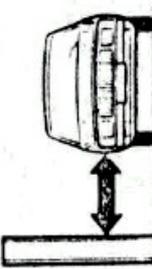
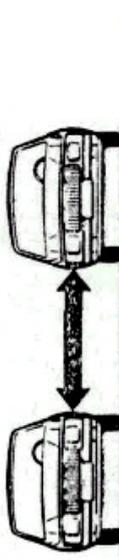
Приложение 5

Категории автомобилей по габаритным размерам [3]

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

## Приложение 6

### Расстояния между автомобилями, а также между автомобилями и элементами здания на постах ТО и ТР. М [3]

Схема	Автомобили и конструкции зданий, между которыми устанавливаются расстояния	Категория автомобилей по габаритам		
		I	II и III	IV
	Продольная сторона автомобиля и стена при работе без снятия шин, тормозных барабанов и газовых баллонов	1,2	1,6	2,0
	То же, со снятием шин и тормозных барабанов	1,5	1,8	2,5
	Продольная сторона автомобиля и технологическое оборудование	1,0	1,0	1,0
	Торцовая сторона автомобиля (передняя или задняя) и стена	1,2	1,5	2,0
	То же, до стационарного технологического оборудования	1,0	1,0	1,0
	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, тормозных барабанов и газовых баллонов	1,6	2,0	2,5
	То же, со снятием шин и тормозных барабанов	2,2	2,5	4,0
	Торцевые стороны автомобилей	1,2	1,5	2,0

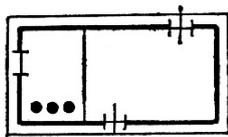
Нормируемые расстояния для размещения слесарного оборудования

Оборудование и конструктивные элементы здания, расстояние между которыми нормируется	Обозначение на рисунке	Нормируемое расстояние, м, при габаритах оборудования			Схема
		до 0,8×1,0 м	свыше 0,8×1,0 до 1,5×3 м	свыше 1,5×3 м	
1	2	3	4	5	6
<b>Оборудование слесарное</b>					
Боковые стороны оборудования	а	0,5	0,8	1,2	
Тыльные стороны оборудования	б	0,5	0,7	1,0	
Смежное оборудование при размещении: одного рабочего места	в	1,2	1,7	-	
двух рабочих мест	г	2,0	2,5	-	
Оборудование; стена или колонна	д	0,5	0,6	0,8	
	е	1,2	1,2	1,5	
	ж	1,0	1,0	1,2	
<b>Оборудование станочное</b>					
Боковые стороны станков	а	0,7	0,9	1,2	
Тыльные стороны станков	б	-	0,8	1,0	
Смежные станки при размещении: одного рабочего места	в	1,3	1,5	1,8	
двух рабочих мест	г	2,0	2,5	2,8	
Смежные станки при обслуживании одним рабочим двух станков	и	1,3	1,5	1,8	
Станки; стена или колонна	д	0,7	0,8	0,9	
	е, ж	1,3	1,5	1,8	

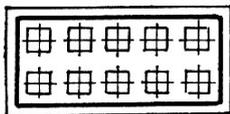
1	2	3	4	5	6
<b>Оборудование кузнечное</b>					
Боковые стороны молота и нагревательной печи	а	-	1,0	-	
Молот, нагревательные печи и другое оборудование	б	-	2,5	-	
Молот; стена или колонна	д	-	0,4	-	
	е	-	3,0	-	
<b>Станки деревообрабатывающие</b>					
Боковая сторона станка и место складирования	а	-	0,7	-	
Передняя сторона станка и место складирования	б	-	0,5	-	
Тыльная сторона станка; стена или колонна	д	-	1,0	-	
Передняя сторона станка и стена или колонна	ж	-	1,8	-	
<b>Оборудование окрасочное и сушильное</b>					
Торцевые стороны окрасочной и сушильной камер	а	-	1,5	-	
Боковые стороны окрасочных камер (между гидрофильтрами)	б	-	1,2	-	
Боковые стороны сушильных и окрасочных камер (с противоположной стороны от гидрофильтров)	в	-	1,0	-	
Боковые стороны сушильной и окрасочной камеры (с противоположной стороны от гидрофильтра) и стена или колонна	г	-	1,0	-	
Боковая сторона окрасочной камеры (со стороны гидрофильтра) и стена или колонна	е	-	1,2	-	
Торцевые (глухие) стороны сушильной, окрасочной камеры и стена или колонна	ж	-	0,8	-	
Торцевые (проездные) стороны сушильной и окрасочной камер и ворота	и	-	1,5	-	

## Приложение 8

### Условные обозначения на строительных планах



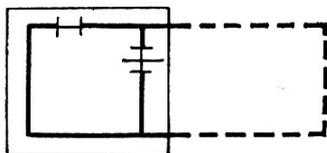
– здание (сооружение) наземное с указанием от-  
мостки и количества этажей



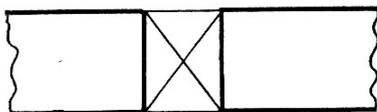
– здание (сооружение) наземное со стенами, не до-  
ходящими до уровня земли, навес



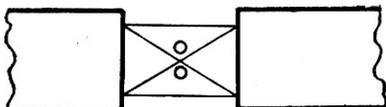
– здание (сооружение) подземное



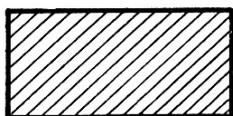
– здание (сооружение), предусматриваемое к рас-  
ширению



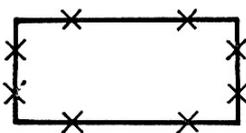
– проезд, проход в уровне первого этажа здания



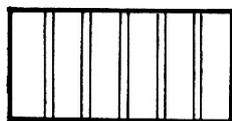
– переход (галерея) ]



– здания (сооружения), подлежащие реконструкции

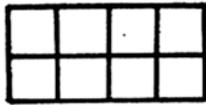


– здания (сооружения), подлежащие разборке или  
сносу

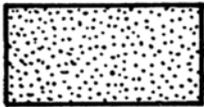


– складская территория

Продолжение прил. 8



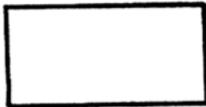
– территория зоны отдыха



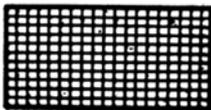
– зеленые насаждения общего пользования



– автостоянка



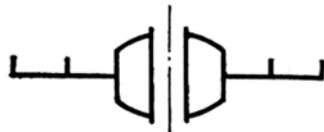
– площадка производственная складская (открытая)  
без покрытия



– площадка производственная складская (открытая)  
с покрытием



– городская черта



– ограждение территории с запасными воротами



– деревья лиственные рядовой посадки

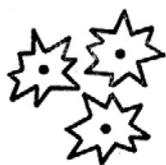


– лиственные групповой посадки



– деревья хвойные рядовой посадки

## Продолжение прил. 8



– деревья хвойные групповой посадки

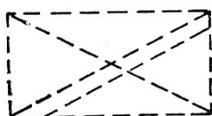


– автомобиле-место на постах ожидания и на местах хранения

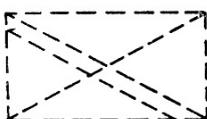


– автопоезд

### Условные обозначения на планировочных чертежах производственных помещений



– антресоль



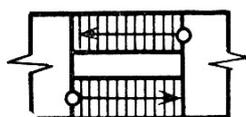
– подвальное помещение



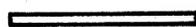
– нижний марш лестницы



– промежуточный марш



– верхний марш лестницы

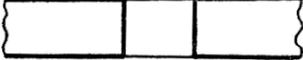


– стена, перегородка

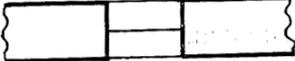
Продолжение прил. 8

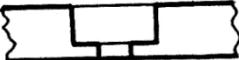
- 

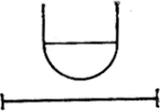
– перегородка сборная щитовая
- 

– перегородка из стеклоблоков
- 

– проем без четвертей в стене, не достигающий до пола
- 

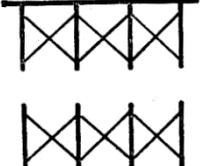
– проем без четвертей в стене, достигающий до пола
- 

– проем оконный без четвертей
- 

– проем оконный с четвертями
- 

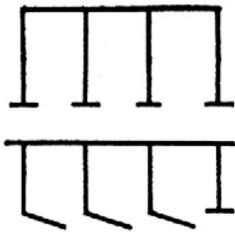
– лестница металлическая вертикальная
- 

– лестница металлическая наклонная
- 

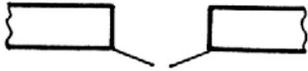
– ограждение площадок
- 

– кабины душевые

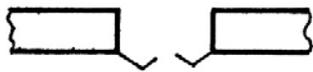
Продолжение прил. 8



– кабины уборных



– дверь двупольная в проеме без четвертей



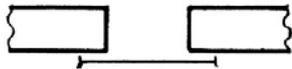
– дверь складчатая в проеме без четвертей



– дверь откатная однопольная



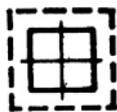
– дверь раздвижная двупольная



– дверь подъемная



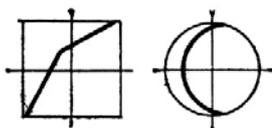
– дверь вращающаяся



– колонна железобетонная с фундаментом

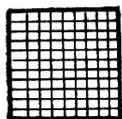


– колонна металлическая с фундаментом

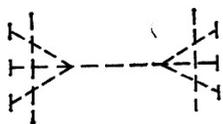


– люк

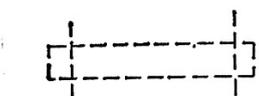
Продолжение прил. 8



– трап



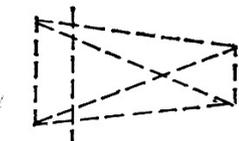
– кран-балка катучая



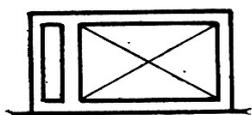
– кран подвесной одноблочный



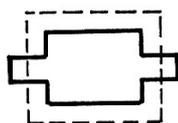
– монорельс



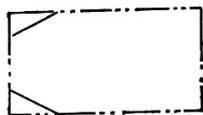
– кран консольный



– подъемник, лифт



– технологическое оборудование на фундаменте



– автомобиле-место на постах обслуживания

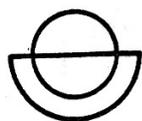


– рабочее место



– подвод холодной воды

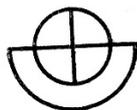
## Продолжение прил. 8



– подвод холодной воды и отвод в канализационную систему



– подвод горячей воды



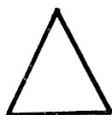
– подвод горячей воды и отвод в обратную систему водоснабжения



– подвод пара



– сток конденсата



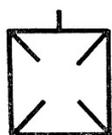
– подвод сжатого воздуха



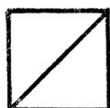
– подвод ацетилена



– подвод кислорода

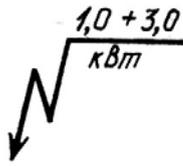


– местный вентиляционный отсос

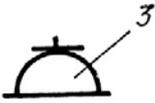


– отсос отработавших газов

Окончание прил. 8



– потребитель электроэнергии



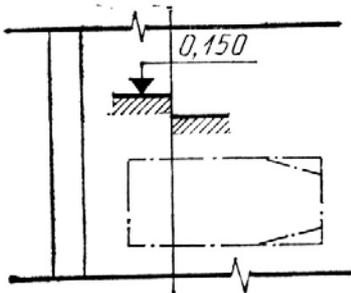
– розетка трехфазного переменного тока



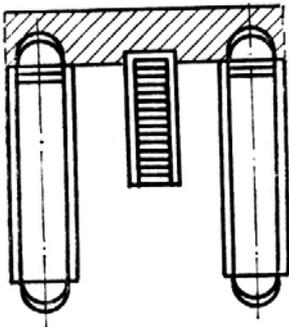
– розетка однофазного переменного тока



– осветительная розетка (до 35 В)



– колесоотбойный тротуар



– соединительная траншея входа в осмотровые каналы

Приложение 9

Удельные технико-экономические показатели СТО  
на один рабочий пост для эталонных условий [3, 5]

Показатель	Тип СТО	
	Городская	Дорожная
Численность производственных рабочих $p_{уд}^{(эт)}$	5,0	4,7
Площадь производственно-складских помещений $s_{уд.п}^{(эт)}$ , м <sup>2</sup>	197	108
Площадь административно-бытовых помещений $s_{уд.а}^{(эт)}$ , м <sup>2</sup>	81	50
Площадь территории, $s_T^{(эт)}$ , м <sup>2</sup>	1050	870
Число комплексно обслуживаемых автомобилей в год $N$	390	–
Число заездов автомобилей в год $N_з$	–	3590
Число заездов автомобилей на коммерческую мойку $N_{зк}$	43680	–
То же, на противокоррозионную обработку $N_{за}$	1820	–
То же, на предпродажную подготовку автомобилей $N_{зп}$	2300	–

Приложение 10

Коэффициент  $k_p$  для различных показателей в зависимости  
от общего числа рабочих постов СТО [3]

Общее число рабочих постов	Показатель				
	Число производственных рабочих	Площадь производственно-складских помещений	Площадь административно-бытовых помещений	Площадь территории	Число комплексно обслуживаемых автомобилей в год
5	0,84	1,05	1,10	1,29	0,81
10	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
20	1,00	0,86	0,83	0,82	1,09
30	1,00	0,74	0,75	0,80	1,20

Рекомендуемые способы хранения подвижного состава [3, 5]

Тип подвижного состава	Назначение	Климатический район	Способы хранения подвижного состава
Легковые автомобили и автобусы	Маршрутные и таксомоторные пассажирские перевозки	Очень холодный, умеренно холодный, умеренный	Закрытый
		Умеренно влажный, умеренно теплый влажный, умеренно теплый, умеренно теплый с мягкой зимой, теплый влажный	Открытый без подогрева
	Перевозка промышленных, строительных, сельскохозяйственных грузов, контейнеров	Жаркий сухой, очень жаркий сухой Очень холодный	Под навесом Для автомобилей и седельных тягачей – закрытый; для прицепов и полуприцепов – открытый
Грузовые автомобили и автопоезда	Перевозка продовольственных грузов	Холодный, умеренно холодный	Для автомобилей и седельных тягачей на 30–40 % закрытый, на 60–70 % открытый с подогревом; для прицепов и полуприцепов – открытый
		Умеренный Остальные районы Очень холодный, холодный, умеренно холодный	Открытый с подогревом Тоже Для автомобилей и седельных тягачей – закрытый; для прицепов и полуприцепов – открытый
Специальные автомобили	Пожарные и аварийные автомобили, скорая помощь	Умеренный	Для автомобилей и седельных тягачей на 30–40 % закрытый; для прицепов и полуприцепов на 60–70 % открытый
		Остальные районы Все районы	Открытый без подогрева Закрытый

## Приложение 12

Нормируемая ширина проезда в зонах хранения подвижного состава при различных углах расположения автомобилей к оси проезда и способах установки подвижного состава, м

	В помещении						На открытой площадке							
	Установка передним ходом			Установка задним ходом			Установка передним ходом			Установка задним ходом без дополнительного маневра				
	дом		с дополнительным маневром	без дополнительного маневра		с дополнительным маневром	без дополнительного маневра		с дополнительным маневром	без дополнительного маневра		с дополнительным маневром		
	без дополнительного маневра	с дополнительным маневром		без дополнительного маневра	с дополнительным маневром		без дополнительного маневра	с дополнительным маневром		без дополнительного маневра	с дополнительным маневром			
45°	60°	90°	45°	60°	90°	45°	60°	90°	45°	60°	90°			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Подвижной состав	2,7	4,5	6,1	3,5	4,0	5,3	3,0	4,4	8,5	6,3	3,6	4,0	5,3	
	2,9	4,8	6,4	3,6	4,1	5,5	3,2	4,7	8,6	6,5	3,9	4,2	5,6	
	3,7	5,4	7,7	4,7	4,8	6,1	4,0	5,6	9,6	7,3	4,3	4,9	6,1	
	3,8	5,8	7,8	4,8	5,2	6,5	4,1	5,5	10,1	8,0	5,1	5,6	6,4	
	5,0	8,2	10,5	5,5	6,8	9,0	5,0	8,2	13,9	10,8	5,9	7,0	10,0	
	6,0	9,7	11,0	7,0	7,8	11,0	6,0	9,0	13,1	11,2	7,1	8,0	11,4	
	7,0	10,4	12,8	7,7	8,9	11,6	7,1	10,6	14,0	13,1	7,9	9,1	12,0	
	-	-	-	-	-	-	9,7	13,2	15,2	-	-	-	-	-
	3,4	4,6	7,4	4,3	4,8	6,5	4,0	5,4	10,0	7,5	4,9	5,2	7,0	
	4,2	6,3	8,8	5,3	5,6	7,7	4,4	6,5	11,8	9,0	5,6	5,9	8,0	
4,5	7,1	9,8	6,3	6,3	8,0	4,8	7,3	13,1	10,1	5,6	6,6	8,5		
Легковые автомобили класса:														
особо малого														
малого														
среднего														
Автобусы класса:														
особо малого														
малого														
среднего														
большого														
особо большого														
Грузовые бортовые автомобили грузоподъемностью, т:														
до 1														
свыше 1 до 3														
свыше 3 до 5														



Приложение 13

Нормативы ресурса и пробега до КР подвижного состава, трудоемкости ТО и ТР для категории условия эксплуатации [3, 5]

Подвижной состав	Модель представител	Норматив пробега до КР, тыс. км	Нормативная трудоемкость			
			ЕОс, чел.-ч	ТО-1, чел.-ч	ТО-2, чел.-ч	ТР, чел.-ч/1000 км
1	2	3	4	5	6	7
Легковые автомобили:						
особо малого класса	ЗА3-1102	125	0,15	1,9	7,5	1,5
малого класса	ВА3-2107	150	0,20	2,6	10,5	1,8
среднего класса	ГАЗ 24-11	400	0,25	3,4	13,5	2,1
Автобусы:						
особо малого класса	РАФ-2203-01	350	0,25	4,5	18,0	2,8
малого класса	ПА3-3205	400	0,30	6,0	24,0	3,0
среднего класса	ЛА3-4221	500	0,40	7,5	30,0	3,8
большого класса	ЛиАЗ-5256,	500	0,50	9,0	36,0	4,2
особо большого класса	Икарус-260 Икарус-280	400	0,80	18,0	72,0	6,2
Грузовые автомобили общего назначения грузоподъемностью, т:						
0,5–1,0	УАЗ-3303-01	150	0,20	1,8	7,2	1,55
свыше 1 до 3	ГАЗ-52-04	175	0,30	3,0	12,0	2,0
свыше 3 до 5	ГАЗ-3307	300	0,30	3,6	14,4	3,0
свыше 5 до 6	Зил-431410	450	0,30	3,6	14,4	3,4
свыше 6 до 8	КамАЗ-5320	300	0,35	5,7	21,6	5,0
свыше 8 до 10	КамАЗ-53212	300	0,40	7,5	24,0	5,5
свыше 10 до 16	КрАЗ-250-010	300	0,50	7,8	31,2	6,1
Внедорожные автомобили самосвалы грузоподъемностью:						
30т	БелАЗ-7522	200	0,80	20,5	80,0	16,0
42 т	БелАЗ-7548	200	1,00	22,5	90,0	24,0
Газобаллонные автомобили, работающие на:						
сжиженном нефтяном газе (СНГ)		–	0,08	0,3	1,0	0,45
сжатом природном газе (СНГ)		–	0,10	0,9	2,4	0,85
Прицепы грузоподъемностью, т:						
одноосные до 5	СМ–В325	120	0,05	0,9	3,6	0,35
двухосные до 8	ГК5–8350	250	0,10	2,1	8,4	1,15

## Окончание прил. 13

1	2	3	4	5	6	7
Прицепы грузоподъемностью, т:						
одноосные до 5	СМ–В325	120	0,05	0,9	3,6	0,35
двухосные до 8	ГК5–8350	250	0,10	2,1	8,4	1,15
Полуприцепы грузоподъемностью, т						
одноосные до 12	КАЗ–9368	300	0,10	2,1	8,4	1,15
двухосные до 14	Моя 9370	300	0,15	2,2	8,8	1,25
многоосные свыше 20	МАЗ–9398	320	0,15	3,0	12,0	1,70
Прицепы и полуприцепы тягеловозы грузоподъемностью свыше 22 т	ЧМЗАП	250	0,2	4,4	17,6	2,4

## Приложение 14

Коэффициенты корректирования ресурса, пробега подвижного состава до КР, периодичности ТО, простоя подвижного состава в ТО и ТР, трудоемкости ЕО, ТО-1, ТО-2 и ТР [3, 5]

Условия корректирования нормативов	Значения коэффициентов, корректирующих					
	ресурс или пробег до КР	периодичность ТО-1, ТО-2	простой в ТО и ТР	трудоемкость		
				ЕО	ТО-1, ТО-2	ТР
1	2	3	4	5	6	7
<i>Коэффициент K<sub>1</sub></i>						
Категория 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 K<sub>2</sub></i>						
Подвижной состав:						
базовая модель автомобиля (бортовой)	1,0	–	1,0	1,0	1,0	1,0
полноприводные автомобили и автобусы	1,0	–	1,1	1,25	1,25	1,25
автомобили-фургоны (пикапы)	1,0	–	1,1	1,2	1,2	1,2
автомобили-рефрижераторы	1,0	–	1,2	1,3	1,3	1,3
автомобили-цистерны	1,1	–	1,1	1,2	1,2	1,2
автомобили-топливозаправщики	1,0	–	1,2	1,4	1,4	1,4

## Окончание прил. 14

1	2	3	4	5	6	7
автомобили-самосвалы	0,85	–	1,1	1,15	1,15	1,15
седельные тягачи	0,95	–	1,0	1,1	1,1	1,1
специальные автомобили	0,9	–	1,2	1,4	1,4	1,4
санитарные автомобили	1,0	–	1,0	1,1	1,1	1,1
автомобили, работающие с прицепами	0,9	–	1,1	1,15	1,15	1,15
специальные прицепы и полуприцепы (рефрижераторы, цистерны и др.)	1,0	–	–	1,6	1,6	1,6
<i>Коэффициент K<sub>3</sub></i>						
Климатические районы:						
умеренный	1,0	1,0	–	–	–	1,0
умеренно теплый, умеренно теплый влажный, теплый влажный	1,1	1,0	–	–	–	0,9
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 K<sub>4</sub></i>						
Число технологически совместимого подвижного состава						
до 25	–	–	–	–	1,55	1,55
свыше 25 до 50	–	–	–	–	1,35	1,35
свыше 50 до 100	–	–	–	–	1,19	1,19
свыше 100 до 150	–	–	–	–	1,10	1,10
свыше 150 до 200	–	–	–	–	1,05	1,05
свыше 200 до 300	–	–	–	–	1,00	1,00
свыше 400 до 500	–	–	–	–	0,89	0,89
свыше 700 до 800	–	–	–	–	0,81	0,81
свыше 1000 до 1300	–	–	–	–	0,73	0,73
свыше 2000 до 3000	–	–	–	–	0,65	0,65
свыше 5000	–	–	–	–	0,60	0,60
<i>Коэффициент K<sub>5</sub></i>						
Условия хранения подвижного состава:						
открытое	–	–	–	–	–	1,0
закрытое	–	–	–	–	–	0,09

Приложение 15

Периодичность технического обслуживания подвижного состава  
для I категории условий эксплуатации [3, 5]

Подвижной состав	Нормативная периодичность обслуживания, км	
	ТО-1	ТО-2
Легковые автомобили	5000	20000
Автобусы	5000	20000
Грузовые автомобили и автобусы на базе грузовых автомобилей	4000	16000
Автомобили–самосвалы карьерные	2000	10000
Прицепы и полуприцепы (кроме тяжеловозов)	4000	16000
Прицепы и полуприцепы–тяжеловозы	3000	12000

Приложение 16

Нормативы простоя подвижного состава в ТО и ремонте [3, 5]

Подвижной состав	Нормативы простоя (ней), н более	
	в ТО и ТР, дней/1000 км	в КР, календарных дней
Легковые автомобили:		
особо малого класса	0,15	–
малого класса	0,18	–
среднего класса	0,22	–
Автобусы:		
особо малого класса	0,20	15
малого класса	0,25	18
среднего класса	0,30	18
большого класса	0,35	20
особого большого класса	0,45	25
Грузовые автомобили общего назначения грузоподъемностью, т:		
до 1	0,25	–
свыше 1 до 3	0,30	–
свыше 3 до 5	0,35	–
свыше 5 до 6	0,38	–
свыше 6 до 8	0,43	–
свыше 8 до 10	0,48	–
свыше 10 до 16	0,53	–
Внедорожные автомобили–самосвалы грузоподъемностью, т:		
30,0	0,65	–
45,0	0,75	–

Приложение 17

Рекомендуемые режимы работы производства [3, 5]

Виды работ ТО и ТР подвижного состава	Рекомендуемый режим производства ТО и ТР подвижного состава			
	Число дней работы в году	Число смен в сутки	Продолжительность смены, ч	Время выполнения (смены)
ЕО	255	2	8	I-II
	305	2	8	I-II
	357	3	7	I-II
	365	3	7	I-II
Д-1, Д-2	255	1-2	8	I-II
	305	2	8	I-II
ТО-1	255	1	8	I-II
	305	2	8	I-II
ТО-2	255	1	8	I-II
	305	2	8	I-II
Регулировочные и разборочно-сборочные работы при ТР	255	2	8	I-II
	305	2-3	7-8	I-III
	357	3	7	I-III
Малярные работы при ТР	255	1-2	7	I-II
	305	1-2	7	I-II
Аккумуляторные работы и таксометровые работы	305	1-2	8	I-II
	357	1-2	8	I-II
Остальные виды работ ТР	255	1-2	8	I-II
	305	1-2	8	I-II

Приложение 18

Распределение объема ЕО, ТО и ТР по видам работ, % [3, 5]

Вид работ ТО и ТР	Легковые автомобили	Автобусы	Грузовые автомобили общего назначения	Внедорожные автомобили-самосвалы	Прицепы и полуприцепы
1	2	3	4	5	6
<i>Техническое обслуживание</i>					
ЕОс (выполняемое ежедневно) *1					
уборочные	25	20	14	20	10
моечные	15	10	9	10	30
заправочные	12	11	14	12	–
контрольно-диагностические	13	12	16	12	15
ремонтные (устранение мелких неисправностей)	35	47	47	46	45
Итого:	100	100	100	100	100
ЕОт (выполняемое перед ТО и ТР)*1:					
уборочные	60	55	40	40	40
моечные по двигателю и шасси	40	45	60	60	60
Итого:	100	100	100	100	100
ТО-1:					
общее диагностирование (Д-1)	15	8	10	8	4
крепежные, регулировочные, смазочные и др.	85	92	90	92	96
Итого:	100	100	100	100	100
ТО-2:					
углубленное диагностирование (Д-2)	12	7	10	5	2
крепежные, регулировочные, смазочные и др.	88	93	90	95	98
Итого:	100	100	100	100	100
<i>Текущий ремонт</i>					
с металлическими кузовами	–	–	3	–	10
с металлодеревянными кузовами	–	–	2	–	7
деревянными кузовами	–	–	1	–	4
Деревообрабатывающие для грузовых автомобилей общего назначения, прицепов и полуприцепов:					

## Окончание прил. 18

1	2	3	4	5	6
с металлодеревянными кузовами	–	–	2	–	7
с деревянными кузовами	–	–	4	–	15
Окрасочные	8	8	6	3	7
Итого по постам:	49	44	50 <sup>*3</sup>	50	65 <sup>*3</sup>
Участковые работы:					
агрегатные	17/15 <sup>*4</sup>	17	18	17	–
слесарно-механические	10	8	10	8	13
электротехнические	6/5 <sup>*4</sup>	7	5	5	3
аккумуляторные	2	2	2	2	–
ремонт приборов системы питания	3	3	4	4	–
шиномонтажные	1	2	1	2	1
вулканизационные (ремонт камер)	1	1	1	2	2
кузнечно-рессорные	2	3	3	3	10
медницкие	2	2	2	2	2
сварочные	2	2	1	2	2
жестяницкие	2	2	1	1	1
арматурные	2	3	1	1	1
обойные	2	3	1	1	–
таксометровые	–2/ <sup>*4</sup>	–	–	–	–
Итого по участкам	51	56	50	50	35
Всего по ТР	100	100	100	100	100

\*1 Распределение объемов работ ЕО приведено применительно к выполнению моечных работ механизированным методом

\*2 Объемы работ ТР приборов газовой системы газобаллонных автомобилей распределяются следующим образом: постовые работы – 75 % и участковые работы – 25 %

\*3 Суммарный процент постовых работ ТР грузовых автомобилей и прицепного состава приведен для одного типа конструкции кузова

\*4 В знаменателе указаны объемы работ для автомобилей-такси

Приложение 19

Коэффициент, учитывающий неравномерность поступления подвижного состава на рабочие посты [3, 5]

Рабочие посты	Списочное число подвижного состава					
	До 100	101–300	301–500	501–700	700–1000	Свыше 1000
Посты ЕО	1,2	1015	1,012	1,1	1,08	1,05
Посты ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2	1,10	1,09	1,08	1,07	1,05	1,03
Посты ТР: регулирующие и разборочно-сборочные	1,15	1,12	1,10	1,08	1,06	1,05
сварочно-жестяницкие, малярные, деревообрабатывающие	1,25	1,20	1,17	1,15	1,12	1,1

Приложение 20

Коэффициент использования рабочего времени [3]

Тип поста	Число смен работы в сутки		
	1	2	3
Пост ЕО:			
уборочных работ	0,98	0,97	0,96
моечных работ	0,92	0,90	0,87
Пост ТО-1 и ТО-2:			
на поточных линиях	0,93	0,92	0,91
индивидуальный	0,98	0,97	0,96
Пост Д-1 и Д-2	0,92	0,90	0,87
Пост ТР:			
регулирующих, разборочно-сборочных (не оснащенный специальным оборудованием), сварочно-жестяницких, шиномонтажных работ, деревообработки	0,98	0,97	0,96
разборочно-сборочных работ (оснащенный специальным оборудованием)	0,93	0,92	0,91
окрасочных работ	0,92	0,90	0,87

Приложение 21

Распределение регулировочных и разборочно-сборочных постов ТР до их специализации (в процентах от общего числа постов) [3]

Предметная специализация поста	При текущем ремонте	
	автомобилей	прицепного состава
Двигатель	11–13	–
Узлы двигателя	4–6	–
Трансмиссия	12–16	18–20
Системы электрооборудования и питания	7–9	8–10
Ходовая часть	9–11	17–21
Перестановка колес	8–10	15–17
Тормоза	10–12	16–18
Рулевое управление (с регулировкой углов установки передних колес)	12–14	–
Кабина и кузов	7–9	10–12
Универсальные посты	9–11	8–10

Приложение 22

Удельные площади производственных участков на одного работающего [3]

Участок	Площадь, м <sup>2</sup> /чел.		Участок	Площадь, м <sup>2</sup> /чел.	
	на первого работающего	на каждого последующего работающего		на первого работающего	на каждого последующего работающего
Агрегатный (без помещений мойки агрегатов и деталей)	22	14	Шиномонтажный	18	15
Слесарно-механический			18	12	12
Электротехнический	15	9	Кузнечно-рессорный	21	5
Ремонта приборов системы питания	14	8	Медницкий	15	9
Аккумуляторный (без помещений кислотной, зарядной и аппаратной)	21	15	Сварочный	15	9
Обойный			18	5	
Деревообрабатывающий			24	18	
Таксометровый			15	9	

Приложение 23

Удельные площади складских помещений  
на 10 единиц подвижного состава, м<sup>2</sup> [3]

Складские помещения и сооружения по предметной специализации	Удельные площади на 10 ед. подвижного состава, м <sup>2</sup> для			
	Легковых автомобилей	Автобусов	Грузовых автомобилей	Прицепов и полуприцепов
Запасные части, детали, эксплуатационные материалы	2,0	4,4	4,0	1,0
Двигатели, агрегаты и узлы	1,5	3,0	2,5	^
Смазочные материалы (с насосной станцией)	1,5	1,8	1,6	0,3
Лакокрасочные материалы	0,4	0,6	0,5	0,2
Инструменты	0,1	0,15	0,15	0,05
Кислород и ацетилен в баллонах	0,15	0,2	0,15	0,1
Пиломатериалы	–	–	0,3	0,2
Металл, металлолом, ценный утиль	0,2	0,3	0,25	0,15
Автомобильные шины (новые, отремонтированные и подлежащие восстановлению)	1,6	2,6	2,4	1,2
Подлежащие списанию автомобили, агрегаты (на открытой площадке)	4,0	7,0	6,0	2,0
Помещение для промежуточного хранения запасных частей и материалов (участок комплектации и подготовки производства)	0,4	0,9	0,8	0,2
Порожние дегазированные баллоны (для газобаллонных автомобилей)	0,2	0,25	0,25	–

Приложение 24

Нормируемая ширина проезда в зонах ТО и ТР при различных углах расположения постов к оси проезда и способах установки подвижного состава, м

Подвижной состав	Посты на канавах			Посты напольные					
	Установка без до- полнительного ма- невра			Установка с до- полнительным маневром					
	45°	60°	90°	45°	60°	90°			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Легковые автомобили: особо малого класса	4,3	5,8	-	4,7	6,4	2,9	2,9	5,5	4,8
малого класса	4,4	5,8	-	4,9	6,5	3,1	3,1	5,3	5,0
среднего класса	4,8	6,5	-	5,9	7,2	3,3	3,3	6,4	5,7
Автобусы: особо малого класса	4,8	6,5	-	5,6	7,4	3,5	3,5	5,3	4,9
малого класса	6,5	8,7	-	7,6	10,2	4,3	4,3	7,3	6,6
среднего класса	7,4	9,3	-	8,7	11,6	5,0	6,8	10,9	10,6
большого класса	8,3	10,4	-	10,1	13,8	5,8	8,6	14,9	13,0
особо большого класса	7,8	12,0	-	-	-	7,5	11,0	12,0	-
Грузовые автомобили общего назначения грузоподъемно- стью, т:									
до 1	4,7	6,2	-	5,4	7,1	3,3	3,5	5,8	5,4
свыше 1 до 3	5,6	7,4	-	6,4	8,5	3,5	3,6	6,5	6,0
свыше 3 до 5	6,5	8,3	-	7,3	10,0	4,0	4,0	7,3	7,0
свыше 5 до 8	6,8	8,8	-	7,9	10,3	4,5	4,5	8,5	8,3
свыше 8 до 10	6,4	8,3	-	7,4	10,1	4,2	4,3	6,3	6,2

## Окончание прил. 24

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Автомобили-самосвалы грузоподъемностью, т: до 5 свыше 5 до 8 свыше 8 до 16	6,6	8,8	-	7,2	9,9	4,1	4,3	7,2	6,8
	5,6	7,4	-	6,2	8,5	4,0	4,1	6,4	5,8
	6,4	8,3	-	7,4	10,1	4,2	4,3	6,3	6,2
Внедорожные автомобили самосвалы грузоподъемностью, т: 30 42	7,2	9,0	13,8	8,0	11,0	6,0	6,0	9,5	10,5
	8,3	10,5	16,3	9,5	13,0	6,5	6,5	10,7	10,5
Автопоезда: автомобиль-тягач грузоподъемностью свыше 3 до 8 т с прицепом	6,0	9,0	13,0	-	-	6,0	7,0	9,5	-
автомобиль-тягач грузоподъемностью свыше 8 до 16 т с прицепом	10,0	13,0	16,0	-	-	5,8	11,6	13,0	-
седельный тягач с полуприцепом грузоподъемностью свыше 3 до 8 т	7,5	10,0	15,0	-	-	6,0	8,0	10,5	-
седельный тягач с полуприцепом грузоподъемностью свыше 8 до 10 т	9,0	12,0	15,5	-	-	7,0	9,0	12,0	-
седельный тягач с полуприцепом грузоподъемностью свыше 10 до 16 т	10	14,0	17,0	-	-	8,8	11,4	14,0	-

Приложение 25

Плотность застройки территории, % [3]

Предприятия и число автомобилей	K <sub>з</sub> , %
Грузовые ДТП на 200 автомобилей при независимом выезде:	
100 % подвижного состава	45
50 % подвижного состава	51
Грузовые АТП на 300 и 500 автомобилей при независимом выезде:	
100 % подвижного состава	50
50 % подвижного состава	55
Автобусные АТП:	
на 100 автобусов	50
на 300 автобусов	55
на 500 автобусов	60
Таксомоторные парки:	
на 300 автомобилей	52
на 500 автомобилей	55
на 800 автомобилей	56
на 1000 автомобилей	58
Базы централизованного технического обслуживания 1200 автомобилей	45
Станции технического обслуживания автомобилей:	
на 5 постов	20
на 10 постов	28
на 25 постов	30
на 50 постов	40

Приложение 26

Удельные технико-экономические показатели АТП  
для эталонных условий на один автомобиль [3]

Показатель	АТП			
	легковых автомо- билей	автобу- сов	грузовых автомоби- лей	внедорож- ных автомо- билей-само- свалов
Число производственных рабочих	0,22	0,42	0,32	1,50
Число рабочих постов	0,08	0,12	0,10	0,24
Площадь производственно-складских помещений, м <sup>2</sup>	8,50	29,00	19,00	70,00
Площадь административно-бытовых помещений, м <sup>2</sup>	5,60	10,0	8,70	15,00
Площадь стоянки, м <sup>2</sup> на одно автомобилеместо хранения	18,50	60,00	37,20	70,00
Площадь территории, м <sup>2</sup>	65,00	165,00	120,00	310,00

Приложение 27

Коэффициент  $\beta_1$ , учитывающий списочное число технологически совместимого подвижного состава для легковых, автобусных и грузовых АТП [3]

Списочное число подвижного состава	Показатель				
	Число производственных рабочих	Число рабочих постов	Производственно-складская площадь	Площадь административно-бытовых помещений	Площадь территории
25	1,66	2,30	2,05	1,85	1,90
50	1,44	1,89	1,80	1,63	1,60
100	1,24	1,40	1,35	1,36	1,30
200	1,08	1,14	1,12	1,14	1,10
300	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
500	0,90	0,86	0,90	0,90	0,92
800	0,83	0,75	0,82	0,85	0,86
1200	0,78	0,70	0,75	0,80	0,82

Коэффициент  $\beta_2$ , учитывающий тип подвижного состава [3]

Тип подвижного состава	Класс, грузоподъемность и модель-представитель подвижного состава	Показатель						Площадь территории
		Число производственных рабочих	Число производственных рабочих	Число рабочих постов	Производственная площадь	Площадь административно-бытовых помещений	Площадь стоянки	
1	2	3	4	5	6	7	8	
Легковые автомобили	Малый класс (ВАЗ, АЗЛК)	0,87	0,82	0,78	0,92	0,81	0,81	
	Средний класс (ГАЗ-24-10)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
Автобусы	Особо малый класс (РАФ-2203-01)	0,62	0,65	0,32	0,88	0,42	0,42	
	Малый класс (ПАЗ-3205)	0,70	0,74	0,48	0,91	0,66	0,62	
	Средний класс (ЛАЗ-695Н)	0,88	0,88	0,78	0,95	0,90	0,85	
	Большой класс (ЛиАЗ-5256)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
	Особо большой класс (Икарус-280)	1,56	1,52	1,50	1,15	1,70	1,60	
Грузовые автомобили общего назначения	До 1 т (УАЗ-451М)	0,42	0,51	0,33	0,81	0,55	0,50	
	Свыше 1 до 3 т (ГАЗ-52-04)	0,56	0,64	0,50	0,85	0,83	0,72	
	Свыше 3 до 5 т (ГАЗ-3307)	0,68	0,72	0,60	0,88	0,85	0,76	
	Свыше 5 до 6 т (ЗИЛ-431410)	0,75	0,77	0,72	0,91	0,92	0,87	
	Свыше 6 до 8 т (КамАЗ-5320)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
	Свыше 8 до 10 т (КамАЗ-53212)	1,15	1,05	1,05	1,03	1,04	1,03	
Автобусы повышенной проходимости	Свыше 10 до 16 т (КрАЗ-250-010)	1,35	1,30	1,30	1,15	1,50	1,50	
	Все автомобили	1,2	1,15	1,25	1,06	1,05	1,12	
Автобусы-самосвалы	Все автомобили	1,12	1,08	0,96	1,05	0,85	0,88	

## Окончание прил. 28

1	2	3	4	5	6	7	8
Фургоны, пикапы, цистерны, топливозаправщики, санитарные, рефрижераторы	Все автомобили	1,20	1,10	1,06	1,08	1,00	1,10
Газобаллонные автомобили с двигателями, работающими на СНГ	Легковые Автобусы Грузовые	1,18 1,10 1,20	1,15 1,08 1,15	1,20 1,12 1,22	1,05 1,04 1,06	1,00 1,00 1,00	1,15 1,14 1,16
Газобаллонные автомобили с двигателями, работающими на СНГ	Легковые Автобусы Грузовые	1,34 1,18 1,30	1,25 1,12 1,20	1,30 1,20 1,25	1,10 1,06 1,08	1,00 1,00 1,00	1,20 1,18 1,19
Внедорожные автомобили-самосвалы	30 т (БелАЗ-7522) 42 т (БелАЗ-7548)	0,85 1,00	0,90 1,00	0,80 1,00	0,95 1,00	0,85 1,00	0,84 1,00

Приложение 29  
Коэффициент  $\beta_3$ , учитывающий наличие прицепа к грузовым автомобилям [3]

Количество прицепа к составу, % количества грузовых автомобилей	Показатель					
	Число производственных рабочих	Число рабочих постов	Производственно-складская площадь	Площадь административно-бытовых помещений	Площадь стоянки	Площадь территории
0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
25	1,10	1,15	1,17	1,03	1,16	1,15
50	1,20	1,25	1,32	1,06	1,32	1,30
75	1,30	1,35	1,39	1,09	1,48	1,45
100	1,40	1,45	1,44	1,12	1,64	1,60

Приложение 3 0

Коэффициент  $\beta_4$ , учитывающий среднесуточный пробег  
одного автомобиля [3]

Среднесуточный пробег, км	Показатель				
	Число производственных рабочих	Число рабочих постов	Производственно-складская площадь	Площадь административно-бытовых помещений	Площадь территории
100	0,55	0,78	0,64	0,82	0,88
150	0,70	0,89	0,76	0,88	0,92
200	0,85	0,95	0,88	0,94	0,96
250	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
300	1,15	1,04	1,12	1,08	1,04
350	1,30	1,07	1,24	1,16	1,08

Приложение 3 1

Коэффициент  $\beta_5$ , учитывающий условия хранения подвижного состава  
для легковых, автобусных и грузовых АТП [3]

Условия хранения	Угол расстановки автомобилей на стоянке, град	Доля автомобилей с независимым выездом, %		
		50	67	100
1	2	3	4	5
<i>Коэффициенты для определения площади стоянки на одно мест хранения</i>				
Открытое:				
без подогрева	90	1,00	1,10	1,32
без подогрева	60	1,38	1,52	1,82
без подогрева	45	1,42	1,56	1,85
с подогревом	90	–	–	1,40
с подогревом	60	–	–	1,95
с подогревом	45	–	–	2,00
Закрытое:				
1-этажное	90	0,95	1,05	1,27
многоэтажное	90	1,40	1,54	1,85

## Окончание прил. 31

1	2	3	4	5
<i>Коэффициенты для определения территории предприятия на единицу подвижного состава</i>				
Открытое:				
без подогрева	90	1,00	1,05	1,16
без подогрева	60	1,19	1,26	1,41
без подогрева	45	1,21	1,28	1,43
с подогревом	90	–	–	1,20
с подогревом	60	–	–	1,48
с подогревом	45	–	–	1,50
Закрытое с числом этажей:				
1	90	0,97	1,03	1,13
2	90	0,85	0,90	1,00
3	90	0,74	0,79	0,86
4	90	0,68	0,72	0,79
5	90	0,64	0,68	0,75
6	90	0,62	0,66	0,72

## Приложение 32

Коэффициент  $\beta_6$ , учитывающий категорию условий эксплуатации подвижного состава [3]

Категория условий эксплуатации	Показатель				
	Число производственных рабочих	Число рабочих постов	Производственно-складская площадь	Площадь административно-бытовых помещений	Площадь территории
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
II	1,08	1,07	1,07	1,04	1,03
III	1,16	1,15	1,15	1,08	1,07
IV	1,34	1,25	1,25	1,12	1,11
V	1,45	1,35	1,42	1,16	1,15

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ .....	3
ВВЕДЕНИЕ .....	6
1. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СТАНЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ .....	7
1.1. Методика технологического расчета СТО .....	7
1.1.1. Обоснование исходных данных .....	7
1.1.2. Расчет годового объема работ городских СТО .....	9
1.1.3. Расчет годового объема работ дорожных СТО .....	11
1.1.4. Распределение годовых объемов работ по видам и месту выполнения .....	11
1.1.5. Расчет числа производственных и вспомогательных рабочих .....	13
1.1.6. Расчет числа постов .....	16
1.1.7. Расчет числа автомобиле-мест ожидания и хранения .....	19
1.1.8. Определение состава и площадей помещений .....	20
1.1.9. Расчет площадей производственных участков .....	22
1.1.10. Расчет площадей складов и стоянок .....	23
1.1.11. Определение потребности в технологическом оборудовании .....	24
1.2. Основные требования к разработке технологических планировочных решений СТО .....	26
1.2.1. Принципы разработки планировочных решений .....	26
1.2.2. Генеральный план СТО .....	36
1.3. Модульно-секционный метод проектирования, строительства и развития СТО .....	44
1.3.1. Схемы технологической компоновки зон и участков .....	44
1.3.2. Принципы формирования СТО .....	50
1.3.3. Схемы поэтапного развития СТО .....	52
1.4. Показатели и оценка ПТБ СТО .....	59
Контрольные вопросы .....	60
2. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТА .....	61
3. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА .....	65
3.1. Требования к оформлению расчетно-пояснительной записки .....	65
3.2. Требования к оформлению графической части проекта .....	65
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	71
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	72
ПРИЛОЖЕНИЯ .....	75

Учебное издание

Родионов Юрий Владимирович

**ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФРАСТРУКТУРА  
ПРЕДПРИЯТИЙ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА**

Учебно-методическое пособие  
по курсовому проектированию  
для направления подготовки 23.03.03  
«Эксплуатация транспортно-технологических машин  
и комплексов»

**В авторской редакции**  
**Верстка Н.В. Кучина**

---

Подписано в печать 22.07.16. Формат 60×84/16.  
Бумага офисная «Снегурочка». Печать на ризографе.  
Усл. печ. л. 6,51. Уч.-изд.л. 7,0. Тираж 80 экз.  
Заказ № 473.

---

Издательство ПГУАС.  
440028, г. Пенза, ул. Германа Титова, 28.