

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ**  
**ОГБОУ СПО "АВТОТРАНСПОРТНЫЙ ТЕХНИКУМ ИМ. С. А.**  
**ЖИВАГО г. Рязани"**



**Технологическое проектирование станций  
технического обслуживания автомобилей**

**Методические указания по выполнению курсового  
и дипломного проектирования**

**Рязань 2013**

УДК 656.016

ББК 033-082-4я73-5

Технологическое проектирование станций технического обслуживания автомобилей: Методические указания по выполнению курсового и дипломного проектирования / Составитель Лебедев Б.С., Серов А.Н.: – Рязань, 2013. – 36 с.: ил.

В пособии рассматриваются основные положения по технологическому проектированию станций технического обслуживания различных типов. приведены примеры выполнения расчетов и планировочных решений генерального плана, производственного корпуса и участков.

Учебное пособие предназначено для студентов обучающихся по специальности 190631 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта».

## Содержание

Введение.....	4
1 Технологический расчет предприятия автосервиса .....	5
1.1 Алгоритм технологического расчёта и исходные данные .....	6
1.1.1 Алгоритм технологического расчёта .....	6
1.2 Исходные данные .....	7
1.3 Расчет объема работ, выполняемых городским предприятием автосервиса.....	8
1.4 Расчет объема работ, выполняемых придорожным предприятием автосервиса.....	11
1.5 Распределение объема работ ТО и ТР по видам и месту выполнения.....	13
1.6 Расчет объема уборочно-моечных работ и работ по предпродажной подготовке автомобилей.....	17
1.7 Расчет числа постов и автомобиле-мест.....	19
2 Определение количества работающих на предприятии автосервиса.....	21
3 Подбор технологического оборудования производственных участков и его обоснование.....	24
4 Расчет площадей СТОА.....	26
4.1 Расчет площадей производственных зон и участков с машино-местом.....	27
4.2 Расчет площадей производственных участков без машино-места .....	27
4.3 Расчет площадей складских помещений.....	28
4.4 Определение площадей административно-бытовых и вспомогательных помещений .....	30
4.5 Расчет площадей стоянок автомобилей.....	31
5 Разработка планировочного решения производственного участка (зоны) .....	32
Список литературы .....	35

## **Введение**

В процессе профессиональной деятельности специалисту, работающему на станции технического обслуживания автомобилей (СТОА), приходится регулярно заниматься вопросами реконструкции и технического перевооружения цехов, участков, зон, проектированием новых производственных площадей, реорганизацией производства. При этом достаточно часто возникает потребность в реконструкции и техническом перевооружении предприятия при изменении параметров, заложенных в процессе его проектирования.

В процессе курсового и дипломного проектирования студенты приобретают новые профессиональные знания, умения и навыки принимать обоснованные решения и применять их при решении практических задач.

В данных методических указаниях обобщены и систематизированы известные материалы, предусмотренные «Положением о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта», «Общесоюзными нормами технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта (ОНТП-01–91)», другими нормативными документами, это позволяет приблизить материалы курсового проекта к практической деятельности автосервисов и дает возможность его использования при выполнении раздела дипломного проекта по специальности.

## 1 Технологический расчет предприятия автосервиса

При выполнении технологического расчета следует ориентироваться на номенклатуру СТОА по назначению и размерному ряду, которая определена в отраслевой нормали ОНТП-01–91 и приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Тип и размерный ряд СТОА (по ОНТП-01–91)

Тип предприятия	Краткая характеристика	Мощность (размерный ряд) СТОА - рабочий пост; гараж-стоянка - место хранения
Городская станция технического обслуживания	Выполнение всех видов работ ТО и ТР легковых автомобилей. При необходимости: коммерческая мойка, продажа автомобилей, запасных частей, автопринадлежностей, противокоррозийное покрытие.	5
		10
		20
		30
		50
Дорожная станция технического обслуживания	Выполнение работ по устранению неисправностей, крепежные и регулировочные работы, мойка автомобилей, включая при необходимости грузовые автомобили и автобусы.	2
		3
		5

Проектирование СТОА более 20 постов в при курсовом проектировании не рекомендуется.

По целевому назначению и характеру производственной деятельности различают следующие типы СТОА:

- комплексного обслуживания (все виды ТО и ТР)
- специализированного обслуживания (диагностические, ремонта и регулировки тормозов, ремонта приборов системы питания и электрооборудования, ремонта и зарядки аккумуляторных батарей, ремонта кузовов, моечные),
- - гарантийного обслуживания,
- - самообслуживания,
- совмещенные с автозаправочными станциями.

В количество рабочих постов, определяющих размеры станции, кроме постов ТО и ТР, входят посты уборочно-моечных работ, предназначенные для автомобилей, поступающих в обслуживание и ремонт на станцию, а также дополнительные рабочие посты (противокоррозионной защиты, коммерческой мойки, предпродажной подготовки автомобилей).

Рекомендуемый режим работы производства по оказанию услуг населению по ТО и ТР легковых автомобилей, принадлежащих гражданам, следует принимать по данным, представленным в таблице 2.

Таблица 2 – Режим работы СТОА (по ОНТП-01–91)

Наименование предприятий и видов работ	Рекомендуемый режим производства		
	число дней работы в году	число смен работы в сутки	период выполнения (смены)
Городские СТОА			
Все вида работ ТО и ТР	305	2	I и II
Продажа автомобилей, запчастей и автопринадлежностей	305	1-2	I и II
Дорожные СТОА			
Все виды работ ТО и ТР	365	2.	I и II

Номинальные и эффективные трудовые фонды времени работы технологического оборудования и рабочих постов ТО и ТР легковых автомобилей следует принимать по данным действующего трудового законодательства

## 1.1 Алгоритм технологического расчёта и исходные данные

### 1.1.1 Алгоритм технологического расчёта

Алгоритм технологического расчета проектируемого автосервисного предприятия выполняется в следующей последовательности

- расчёт годовых объёмов работ;
- распределение годовых объёмов работ по видам и месту выполнения;
- расчёт численности рабочих;

- расчёт числа постов;
- расчёт автомобиле-мест ожидания и хранения;
- определение общего количества постов и автомобиле-мест проектируемой СТО;
- определение состава и площадей помещений;
- расчёт площади территории;
- определение потребности в технологическом оборудовании.

В зависимости от темы курсового проекта и особенностей исходных данных, алгоритм технологического расчета может быть изменен по согласованию с преподавателем.

## 1.2 Исходные данные

Исходные данные для технологического проектирования могут быть обоснованы студентом, исходя из задач, решаемых при проектировании СТОА, или они задаются в задании. Ряд показателей принимается студентом самостоятельно из технической литературы, по результатам деятельности предприятий по обслуживанию автомобильной техники.

Исходными данными для технологического расчёта являются:

- годовое количество условно обслуживаемых на станции автомобилей по маркам –  $N_{СТО}$ ;
- соотношение автомобилей различного класса в процентном соотношении;
- количество автомобиле-заездов на станцию одного автомобиля в год –  $p$ ;
- годовое количество продаваемых автомобилей (если СТО продаёт автомобили) –  $N_r$ ;
- среднегодовой пробег автомобиля –  $L_r$ ;
- число рабочих дней в году станции –  $D_{раб.г}$ ;
- продолжительность смены –  $T_{см}$ ;

– число смен – С.

### 1.3 Расчет объема работ, выполняемых городским предприятием автосервиса

При расчете производственной программы городских предприятий автосервиса учитывают все виды выполняемых работ, в том числе ТО и ТР, диагностические работы, кузовные и малярные работы, уборочно-мочные, а также работы по предпродажной подготовке автомобилей.

Годовой объем работ автосервисного предприятия (в чел.-ч) определяется по формуле

$$T = \frac{N_{\text{СТО}} \cdot L_{\Gamma} \cdot t}{1000}, \quad (1)$$

где  $N_{\text{СТО}}$  – количество автомобилей, обслуживаемых проектируемым предприятием в год;

$L_{\Gamma}$  – среднегодовой пробег автомобиля, при отсутствии конкретных данных принимается 20 тыс.км;

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

Усредненная удельная трудоемкость – это средняя по всем моделям автомобилей трудоемкость технического обслуживания в чел.-ч. на 1000 км пробега.

В задании на дипломное проектирование величина  $N_{\text{СТО}}$  может отсутствовать. В этом случае производится ее расчет исходя из характеристик района месторасположения предприятия

$$N_{\text{СТО}} = \frac{A \cdot n}{1000} \cdot k_{\text{М}} \cdot k_{\text{С}} \cdot k_{\text{N}}, \quad (2)$$

где  $A$  – количество жителей в населенном пункте;

$n$  – количество автомобилей, приходящееся на 1000 жителей;



$k_M$  – коэффициент, учитывающий долю автомобилей, которые могут быть обслужены на рассматриваемом автосервисном предприятии от всего числа автомобилей в населенном пункте, принимается 0,6–0,8;

$k_N$  – коэффициент, учитывающий долю объема работ по обслуживанию автомобилей в данном населенном пункте, приходящуюся на проектируемое предприятие, принимается равным 0,2–0,6.

$k_C$  – коэффициент, учитывающий долю владельцев автомобилей, пользующихся услугами предприятий автосервиса.

Количество автомобилей, приходящееся на тысячу жителей, и величина коэффициента  $k_C$  зависят от размеров населенного пункта, в котором предполагается размещение предприятия автосервиса, платежеспособности населения и других факторов. Как правило, эта информация присутствует в статистических отчетах региональных управлений статистики.

При проектировании универсального предприятия, предназначенного для обслуживания нескольких марок автомобилей, суммарный годовой объем работ рассчитывается по формуле

$$T = \sum \frac{N_{\text{СТО}i} \cdot L_{\Gamma i} \cdot t_i}{1000}, \quad (3)$$

где  $N_{\text{СТО}i}$  – количество автомобилей данной ( $i$ -той) марки, обслуживаемых проектируемым предприятием в год;

$L_{\Gamma i}$  – среднегодовые пробеги автомобилей каждой марки, км;

$t_i$  – усредненная удельная трудоемкость работ ТО и ТР каждой марки автомобилей, чел.-ч/1000 км.

Корректирование усредненной удельной нормативной трудоемкости работ ТО и ТР производится с учетом климатических условий и размера проектируемого предприятия по выражению

$$t = t^H \cdot k_1, \quad (4)$$

где  $t^H$  – усредненная нормативная трудоемкость работ ТО и ТР, чел.-ч;  
 $k_1$  – коэффициент корректирования трудоемкости работ ТО и ТР автомобилей в зависимости от климатических условий.

Таблица 3 – Нормативы трудоемкости ТО и ТР автомобилей (ОНТП-01-91)

Тип подвижного состава	Нормативы трудоемкости, чел. ч.					
	Удельная ТО и ТР на 1000 км пробега $t$ , чел.-ч / 1000 км	Разовая на 1 заезд				
		ТО и ТР $t_{CP}$	мойка и уборка $t_{ум}$	приемка и выдача	предпродажная подготовка	противокоррозийное покрытие автомобилей
<b>Городские СТОА</b>						
Автомобили легкие:						
Особо малого класса	2,0	-	0,15	0,15	3,5	3,0
Малого класса	2,3	-	0,2	0,2	3,5	3,0
Среднего класса	2,7	-	0,25	0,25	3,5	3,0
<b>Дорожные СТОА</b>						
Автомобили легкие всех классов	-	2,0	0,2	0,2	-	-
Автомобили грузовые и автобусы	-	2,8	0,25		-	-

Примечания 1. Трудоемкости уборочно-моечных работ и работ по антикоррозийному покрытию автомобилей в показатели удельной трудоемкости ТО и ТР на 1000 км пробега автомобилей (графа 2) не включаются.

2. Работы по противокоррозионной защите автомобилей рекомендуется предусматривать для СТОА с числом рабочих постов 15 и более, если указанные работы не оговорены заданием на проектирование.

Усредненная удельная нормативная трудоемкость работ ТО и ТР принимается в соответствии с данными, представленными в таблица 3.

Числовые значения коэффициента  $k_2$  корректирования трудоёмкости работ ТО и ТР автомобилей в зависимости от климатических условий следует принимать по данным таблицы 4.

Таблица 4 – Значения коэффициента корректирования трудоемкости работ ТО и ТР автомобилей в зависимости от климатических условий

Климатический район по ГОСТ 16350 – 80	Значение коэффициента корректирования $k_2$
Умеренный	1,0
Умеренно теплый, умеренно теплый влажный, теплый влажный	0,9
Жаркий сухой, очень жаркий сухой	1,1
Умеренно холодный	1,1
Холодный	1,2
Очень холодный	1,3

#### 1.4 Расчет объема работ, выполняемых придорожным предприятием автосервиса

Объем работ, выполняемых придорожным предприятием автосервиса, вычисляется исходя из среднесуточного количества заездов автомобилей, которое рассчитывается по формуле

$$N_c = \frac{I_d \cdot p_{\text{ТО}}}{100}, \quad (5)$$

где  $I_d$  – интенсивность движения по дороге, авт./сут;

$p_{\text{ТО}}$  – число заездов данной категории автомобилей (сходов с дороги вследствие потребности в ТО или ТР) в процентах от интенсивности движения.

Величина интенсивности движения  $I_d$  определяется исходя из реальных условий движения (по данным дорожных служб или непосредственным замером). При отсутствии специальных указаний, значения числа заездов  $p_{\text{ТО}}$  на придорожные предприятия автосервиса принимаются по данным таблицы 5.

Таблица 5 – Частота заездов автомобилей на СТОА

Наименование показателя	Единица измерения	Численное значение показателя
Городские предприятия автосервиса		
Количество заездов автомобилей на ТО и ТР в течение года, приходящееся на 1 комплексно обслуживаемый автомобиль	заездов в год	2
Количество заездов автомобилей на уборочно-моечные работы в течение года, приходящееся на 1 комплексно обслуживаемый автомобиль	заездов в год	5
Количество заездов автомобилей в течение года на выполнение работ по антикоррозийной защите кузовов	заездов в год	1
Придорожные предприятия автосервиса		
Количество заездов легковых автомобилей в сутки для выполнения ТО в процентах от интенсивности движения по дороге в наиболее напряженном месяце года $r_{ТО}$	%	0,2÷1,0
Количество заездов легковых автомобилей в сутки для выполнения уборочно-моечных работ в процентах от интенсивности движения по дороге в наиболее напряженном месяце года $r_M$	%	1,0÷2,0

Годовой объем работ, выполняемых придорожным предприятием автосервиса, определяется по формуле

$$T = N_C \cdot D_{РГ} \cdot t_{СР} \cdot \varphi, \quad (6)$$

где  $D_{РГ}$  – количество рабочих дней в году;

$t_{СР}$  – средняя трудоемкость выполнения работ при одном заезде автомобиля на предприятие, чел.-ч;

$\varphi$  – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на предприятие.

Рекомендуемое количество рабочих дней в году представлено в таблице 6.

Таблица 6 – Рекомендуемые режимы работы предприятий автосервиса

Тип предприятия автосервиса	Вид выполняемых работ	Рекомендуемый режим производства	
		Число дней работы в году, ДРГ	Число смен работы в сутки, С
Городская	Все виды работ ТО и ТР	305	2
	Продажа автомобилей, запасных частей и принадлежностей	305	1–2
Придорожная	Все виды работ ТО и ТР	365	2

При соответствующем обосновании может приниматься иной режим работы предприятия автосервиса. Значения средней трудоемкости выполнения работ  $t_{\text{CP}}$  приведены в таблице 3. Коэффициент неравномерности поступления автомобилей может быть принят в пределах 0,7...0,9.

### 1.5 Распределение объема работ ТО и ТР по видам и месту выполнения

После определения суммарного объема работ, выполняемых предприятием автосервиса, производится его распределение по видам работ. Распределение объема работ ТО и ТР следует выполнять с использованием данных, представленных: для городских предприятий автосервиса – в таблице 1.6, для придорожных предприятий автосервиса – в таблице 7

Таблица 7 – Примерное распределение объема работ ТО и ТР автомобилей по видам для городских предприятий автосервиса

Виды работ	Доля от общего объема работ $\delta_j$ , %, при количестве рабочих постов		
	до 5 включительно	свыше 5 до 10	свыше 10 до 20
Диагностика и регулировка двигателей	19	20	18
Техническое обслуживание в полном объеме	35	29	15
Регулировка углов установки управляемых колес	10	5	4
Контроль и ремонт тормозных систем	10	5	3
Электротехнические работы	5	5	4
ТО систем питания	5	5	4

Виды работ	Доля от общего объема работ $\delta_j$ , %, при количестве рабочих постов		
	до 5 включительно	свыше 5 до 10	свыше 10 до 20
Шиномонтажные работы	7	5	2
Ремонт узлов, систем и агрегатов	16	10	8
Кузовные работы (жестяницкие, сварочные)	-	10	25
Окрасочные работы	-	10	16
Обойные работы	-	1	3
ИТОГО	100	100	100

Примечание: в зависимости от специализации предприятия автосервиса и при наличии соответствующего технико-экономического обоснования или в соответствии с заданием на проектирование допускается корректировка процентного распределения годовых объемов по видам работ ТО и ТР автомобилей.

Таблица 8 – Примерное распределение объема работ ТО и ТР автомобиле по видам для придорожных предприятий автосервиса

Виды работ	Доля от общего объема работ ТО и ТР $\delta_j$ , %
Диагностика и регулировка двигателей	20
Техническое обслуживание в полном объеме	29
Регулировка углов установки колес	5
Контроль и ремонт тормозных систем	8
Ремонт электрооборудования	10
Ремонт узлов и агрегатов	18
Шиномонтажные работы	10

Объем работ каждого вида работ определяется по формуле (7)

$$T_j = \frac{T \cdot \delta_j}{100}, \quad (7)$$

где  $\delta_j$  – доля (процент) данного вида работ в общем объеме работ ТО и ТР.

В случае отсутствия одного или нескольких видов работ их долю распределяют между оставшимися видами работ таким образом, чтобы сумма долей составляла 100%:

$$C' = c + c \cdot \frac{(a+b)}{(c+d+e)}, \quad (8)$$

где  $C'$  – скорректированная доля данного вида работ;

a, b – доли отсутствующих видов работ;

c, d, e – доли присутствующих видов работ.

Распределение рекомендуется оформить в виде таблицы 9.

Таблица 9 – Распределение объема работ ТО и ТР по видам

Виды работ	Доля от общего объема работ $\delta_j$ , %	Объем работ $T_j$ , чел.-ч
1. ...		
2. ...		
... ..		
ИТОГО	100	

Объем каждого вида работ ТО и ТР распределяется по месту выполнения на постовые (выполняемые непосредственно на автомобиле) и участковые (выполняемые на производственных участках после снятия элементов с автомобиля). Процентное соотношение между объемами постовых и участковых работ принимается по данным таблицы 10.

На основании заполненной таблицы 11 решается вопрос о составе производственных участков предприятия. Отдельные участки рационально организовывать для выполнения работ, объем которых превышает 2000 чел.-ч. Кроме того, выделение отдельных участков может определяться специализацией предприятия.

Таблица 10 – Распределение объема каждого вида работ ТО и ТР на постовые и участковые

Виды работ ТО и ТР	Процентное соотношение по видам работ	
	постовые ( $\delta_{п}$ , %)	участковые ( $\delta_{у}$ , %)
Диагностика и регулировка двигателей	100	-
Техническое обслуживание в полном объеме	100	-
Регулировка углов установки управляемых колес	100	-
Контроль и ремонт тормозной системы	100	-

Виды работ ТО и ТР	Процентное соотношение по видам работ	
	постовые ( $\delta_{П}$ , %)	участковые ( $\delta_{У}$ , %)
Электротехнические работы	80	20
ТО системы питания	70	30
Шиномонтажные работы	30	70
Ремонт узлов, систем и агрегатов	50	50
Кузовные работы	75	25
Окрасочные работы	100	-
Обойные работы	50	50
Слесарно-механические работы	-	100
Уборочно-моечные работы	100	-
Нанесение антикоррозийных покрытий	100	-

Таблица 11 – Распределение объема работ ТО и ТР по месту выполнения и явочное количество производственных рабочих

Виды работ	Объем работ $T_j$ , чел.-ч	Постовые работы		Участковые работы		Кол. производственных рабочих (явочное)	
		Доля $\delta_{П}$ , %	Объем, чел.-ч	Доля $\delta_{У}$ , %	Объем, чел.-ч	Расчетное	Принятое
1. ...							
2. ...							
... ..							
ИТОГО		—		—			

Вследствие специфических условий производства в отдельных помещениях в обязательном порядке размещают: участок уборочно-моечных работ, участок приемки и диагностики (на крупных предприятиях автосервиса участок приемки отделяется от участка диагностики), участок кузовных работ, участок окрасочных (малярных) работ.

Для тех видов работ, объем участковой составляющей которых на проектируемом предприятии незначителен, возможны два варианта организации труда.



Размещение необходимого технологического оборудования в общем помещении (зоне ТО и ТР) в непосредственной близости от соответствующего рабочего поста (постов) без организации отдельного участка.

Организация участка для выполнения нескольких видов работ с учетом их технологической совместимости.

Например, на предприятии автосервиса может быть создан агрегатно-механический участок, совмещающий функции агрегатного и слесарно-механического.

### **1.6 Расчет объема уборочно-моечных работ и работ по предпродажной подготовке автомобилей**

Уборочно-моечные работы выполняются перед проведением ТО или ТР автомобилей, а также как отдельный вид работ косметическая (мойка). Годовая трудоемкость  $T_{\text{УМ}}$  уборочно-моечных работ определяется по формуле (9):

$$T_{\text{УМ}} = N_{\text{УМ}} \cdot t_{\text{УМ}}, \quad (9)$$

где  $N_{\text{УМ}}$  – годовая производственная программа участка уборочно-моечных работ;

$t_{\text{УМ}}$  – средняя трудоемкость уборочно-моечных работ, чел.-ч.

Годовая производственная программа участка уборочно-моечных работ  $N_{\text{УМ}}$  определяется в зависимости от типа предприятия автосервиса и номенклатуры выполняемых работ. Расчетные формулы для определения  $N_{\text{УМ}}$  представлены в таблице 12.

При отсутствии специальных указаний число заездов следует принимать по данным таблицы 6.

Таблица 12 – Формулы для расчета годовой программы уборочно-моечных работ предприятий автосервиса различного типа

Тип предприятия автосервиса	Мойка автомобилей перед ТО и ТР	Предусматривается выполнение косметической мойки автомобилей
Городское	$N_{\text{ум}} = \frac{N_{\text{СТО}} \cdot L_r}{10000}$	$N_{\text{ум}} = \left( \frac{N_{\text{СТО}} \cdot L_r}{10000} + 5N_{\text{СТО}} \right)$
Придорожное	$N_{\text{ум}} = \frac{I_{\text{д}} \cdot D_{\text{РГ}} \cdot p_{\text{ТО}}}{100}$	$N_{\text{ум}} = \frac{I_{\text{д}} \cdot D_{\text{РГ}}}{100} \cdot (p_{\text{ТО}} + p_{\text{М}})$

Значения трудоемкостей уборочно-моечных работ для различных типов предприятий автосервиса и подвижного состава представлены в таблице 3.

При обслуживании на предприятии автомобилей нескольких марок расчет ведется отдельно для каждого класса автомобилей (особо малый, малый, средний и т.д.) с последующим суммированием найденных объемов работ.

Если на проектируемом предприятии предполагается осуществлять продажу автомобилей, то в общем объеме выполняемых работ необходимо предусмотреть работы, связанные с предпродажной подготовкой автомобилей.

Годовой объем работ по предпродажной подготовке  $T_{\text{ПП}}$  (в чел.-ч) определяется по формуле

$$T_{\text{ПП}} = N_{\text{П}} \cdot t_{\text{ПП}}, \quad (10)$$

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

Количество продаваемых предприятием автосервиса автомобилей указывается в задании на проектирование.

## 1.7 Расчет числа постов и автомобиле-мест

Расчетом определяется число рабочих и вспомогательных постов, а также автомобиле-мест ожидания и хранения.

Количество рабочих постов ТО и ТР, уборочно-моечных работ, диагностирования, разборочно-сборочных и регулировочных работ, кузовных и окрасочных работ, а также вспомогательных постов для приемки и выдачи автомобилей определяется по формуле

$$X = \frac{T_{\Pi} \cdot \varphi}{D_{\text{РГ}} \cdot T_{\text{СМ}} \cdot C \cdot P_{\Pi} \cdot \eta_{\text{В}} \cdot \eta_{\text{О}} \cdot \eta_{\text{С}}}, \quad (11)$$

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

$\varphi$  – коэффициент неравномерности загрузки постов;

$T_{\text{СМ}}$  – продолжительность рабочей смены;

$C$  – число смен работы в сутки;

$P_{\Pi}$  – численность одновременно работающих на одном посту, чел.;

$\eta_{\text{В}}$  – коэффициент использования рабочего времени поста;

$\eta_{\text{О}}$  – коэффициент использования оборудования;

$\eta_{\text{С}}$  – коэффициент сезонности, характеризующий неравномерность поступления заявок по временам года.

При определении количества постов по видам работ, при отсутствии специальных указаний, следует принимать:

- коэффициент неравномерности загрузки постов  $\varphi = 1,1 \dots 1,3$ ;
- численность одновременно работающих на одном посту: для постов уборочно-моечных работ, ТО и ТР  $P_{\Pi} = 2$  чел., для постов кузовных и окрасочных работ  $P_{\Pi} = 1,5$  чел., для постов приемки–выдачи автомобилей  $P_{\Pi} = 1$  чел.;
- коэффициент использования рабочего времени поста: при односменном режиме работы предприятия  $\eta_{\text{В}} = 0,95$ , при двухсменном режиме  $\eta_{\text{В}} = 0,94$ ;
- коэффициент использования оборудования  $\eta_{\text{О}} = 0,95$ ;

– коэффициент сезонности, в зависимости от вида выполняемых работ,  $\eta_C = 0,75 \dots 1,0$ .

Режим работы постов, включающий число рабочих дней в году  $D_{РГ}$ , количество смен работы в сутки  $C$  и продолжительность смены  $T_{СМ}$ , может быть указан в задании на проектирование. При отсутствии специальных указаний величины  $D_{РГ}$  и  $C$  принимаются в соответствии с рекомендациями таблицы 2.

При расчетах по формуле (11) после получения численных (не округленных) значений количества постов производится их группирование для выполнения нескольких технологически совместимых видов работ. Например, если расчетное число постов электротехнических работ  $X_{ЭЛ-Т} = 0,4$  и расчетное количество постов ремонта приборов системы питания  $X_{СП} = 0,52$ , то для выполнения названных двух видов работ может быть принят один рабочий пост.

Посты уборочно-моечных, диагностических, кузовных и окрасочных (малярных) работ не могут быть объединены ни между собой, ни с постами для выполнения любых других видов работ.

Полученное после округления и совмещения работ суммарное количество рабочих постов сопоставляется с найденным ранее ориентировочным.

## 2 Определение количества работающих на предприятии автосервиса

Численность производственных рабочих предприятия автосервиса определяется исходя из годового объема каждого вида работ и годового фонда времени.

Различают штатное и явочное количества рабочих. Явочное количество – это число человек, технологически необходимое для выполнения производственного процесса. Штатное количество рабочих учитывает нахождение части персонала в отпуске, а также их отсутствие на рабочем месте по болезни и иным уважительным причинам. Явочное количество рабочих можно определить по формуле (12)

$$P_{\text{я}} = \frac{T_j}{\Phi_{\text{м}}}, \quad (12)$$

где  $T_j$  – годовой объем работ  $j$ -го производственного участка или зоны, чел.-ч;

$\Phi_{\text{м}}$  – номинальный годовой фонд рабочего времени, технологически необходимого при односменной работе, ч.

Штатное (списочное) количество рабочих рассчитывается по формуле:

$$P_{\text{шт}} = \frac{T_j}{\Phi_{\text{шт}}}, \quad (13)$$

где  $\Phi_{\text{шт}}$  – эффективный фонд времени рабочего, ч.

Значения номинального и эффективного фондов времени работающих представлены в таблице 13

Таблица 13 – Номинальный и эффективный годовые фонды времени производственного персонала

Наименование профессий работающих	Продолжительность		Годовой фонд времени рабочих	
	рабочей недели, ч	основного отпуска, дни	номинальный	эффективный
Маляр	36	24	1870	1610
Все прочие профессии	41	24	2016	1820

Примечание: продолжительность рабочей смены производственного персонала не должна превышать 8,2 часа. Допускается увеличение рабочей смены при общей продолжительности работы не более 41 часа в неделю. Данные таблицы 13 должны уточняться в соответствии с действующим трудовым законодательством.

Определение численности производственных рабочих по формулам (12) и (13) производится для каждого вида работ, представленных в таблице 12, куда заносятся и результаты расчетов.

Если по результатам расчета явочное количество рабочих определенной специальности составило менее 1, то выполнение этих работ совмещается с другими с учетом их технологической однородности. При совмещении функций, выполняемых рабочими, следует учитывать выполненное ранее совмещение производственных участков.

Численность вспомогательных рабочих следует принимать в процентном отношении от списочной численности производственных рабочих, согласно рекомендациям таблице 14.

Таблица 14 – Численность вспомогательных рабочих

Штатная (суммарная) численность производственных рабочих, чел.	Норматив численности вспомогательных рабочих, в % к численности производственных рабочих
до 50 включительно	30
свыше 50 до 60	29
свыше 60 до 70	28
свыше 70 до 80	27
свыше 80 до 100	26
свыше 100 до 120	25
свыше 120 до 150	24

Распределение численности вспомогательных рабочих по видам работ следует принимать по данным таблицы 15.

Таблица 15 – Распределение численности вспомогательных рабочих по видам работ

Виды вспомогательных работ	Доля от общего числа вспомогательных рабочих, %
Ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструментов	25
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций	20
Прием, хранение и выдача материальных ценностей	20
Перегон подвижного состава	10
Обслуживание компрессорного оборудования	10
Уборка производственных помещений	7
Уборка территории	8

Численность персонала инженерно-технических работников и служащих предприятия, младшего обслуживающего персонала, пожарно-сторожевой охраны в зависимости от размера предприятия автосервиса следует принимать по данным таблицы 16.

Таблица 16 – Численность персонала инженерно-технических работников

Наименование функции персонала	Численность персонала, чел., при количестве рабочих постов ТО и ТР предприятия автосервиса.			
	до 5 включительно	свыше 5 до 10	свыше 10 до 20	свыше 20 до 30
Общее руководство	1	1	1	1 – 2
Технико-экономическое планирование	-	-	-	1
Организация труда и заработной платы	-	-	-	1
Бухгалтерский учет и финансовая деятельность	1	1	2 – 3	3
Комплектование и подготовка кадров	-	-	-	1
Общее делопроизводство и хозяйственное обслуживание	-	-	-	1
Материально-техническое снабжение	-	-	1 – 2	2
Производственно-техническая служба	2	3 – 5	6 – 8	8 – 9
Младший обслуживающий персонал	1	1	2	3
Пожарно-сторожевая охрана (ПСО)	4	4	4	4
ИТОГО	9	10 – 12	16 – 20	25 – 27

### **3 Подбор технологического оборудования производственных участков и его обоснование**

Подбор производственного оборудования для автосервисного предприятия осуществляется исходя из его технических характеристик с учетом номенклатуры производственных помещений предприятия и объема выполняемых услуг.

В настоящее время перечень технологического оборудования и специализированных стендов настолько велик, что иногда трудно сделать правильный выбор для оснащения, проектируемого предприятия. Поэтому при выборе оборудования необходимо учитывать не только его технические возможности и стоимость, но и сложность обслуживания и универсальность выбранного оборудования. Такой подход позволит приобретать современное оборудование и уменьшить при этом срок окупаемости при условии высокой культуры труда и качественного выполнения всех необходимых операций.

При проектировании дилерских центров по обслуживанию легковых автомобилей ведущих стран мира необходимо учитывать требования фирм-изготовителей к применяемому оборудованию.

Технологическое оборудование по производственному назначению подразделяется на основное (станочное, демонтажно-монтажное и др.), комплектующее, подъемно-осмотровое и подъемно-транспортное, общего назначения и складское. Кроме того, на рабочих постах производственных участках необходимо наличие производственного инвентаря (верстаки, стеллажи и др.).

Номенклатуру и количество технологического оборудования для оснащения рабочих постов и участков следует выбирать по прайс-листам или каталогам оборудования. Подбор оборудования необходимо осуществить для 3 постов. Обязательными является подбор оборудования для



поста диагностики двигателей и поста технического обслуживания и ремонта автомобилей. Третий пост выбирается по усмотрению студента.

Таблица 17 – Перечень оборудования производственных участков

Наименование оборудования	Краткая техническая характеристика	Стоимость, тыс. руб.	Кол-во	Площадь общая в плане, м <sup>2</sup>
Зона ТР				
1				
2				
3				
...				
$\Sigma f_{\text{ОБ}}$				
Агрегатно-механический участок				
1				
2				
3				
...				
$\Sigma f_{\text{ОБ}}$				

При этом для переносного и настольного оборудования габаритные размеры не приводятся. В колонке «Площадь общая в плане» для настольных приборов указывается «на столе (верстаке)», для переносных – «переносной».

После заполнения таблицы 17 для участка, выносимого на чертежи, производится суммарный расчет площади производственного оборудования и инвентаря участка. В суммарную площадь включается только оборудование и инвентарь, занимающие место на полу (переносное и настольное оборудование не учитывается). Кроме того, при суммировании не учитывается площадь, занимаемая подъемниками для автомобилей.

## 4 Расчет площадей СТОА

Площадь помещений и сооружений (открытых площадок) для хранения подвижного состава, а также площадь помещений для постов ТО и ТР должна, устанавливаться в зависимости от расчетного количества автомобиле-мест хранения, рабочих постов и мест ожидания, габаритных размеров подвижного состава и норм размещения.

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

Площади СТО по своему функциональному назначению подразделяются на:

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

#### 4.1 Расчет площадей производственных зон и участков с машино-местом

Площадь зоны ТО и ТР рассчитывается по формуле (14)

$$F_{\text{ТО}} = f_A \cdot X_{\text{П}} \cdot K_{\text{П}}, \quad (14)$$

где  $f_A$  – площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам),  $\text{м}^2$ ;

$X_{\text{П}}$  – количество постов;

$K_{\text{П}}$  – коэффициент плотности расстановки постов.

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

Если предусмотрено обслуживание легковых автомобилей всех классов, площадь, занимаемую автомобилем, можно принять в размере  $7 \text{ м}^2$ .

В том случае, если при выполнении работ используется достаточно большое количество крупногабаритного оборудования, его площадь должна учитываться при определении общей производственной площади участка с применением соответствующего коэффициента.

#### 4.2 Расчет площадей производственных участков без машино-места

Площади производственных участков рассчитывают по площади, занимаемой оборудованием, и коэффициенту плотности его расстановки:

$$F_{\text{У}} = \Sigma f_{\text{ОБ}} \cdot k_{\text{П}} \quad (15)$$

где  $F_{\text{У}}$  – площадь участка,  $\text{м}^2$ ;

$\Sigma f_{\text{ОБ}}$  – суммарная площадь в плане производственного оборудования и инвентаря (по габаритным размерам),  $\text{м}^2$ ;

$k_{\Pi}$  – коэффициент плотности расстановки оборудования.

Суммарная площадь горизонтальной проекции производственного оборудования и инвентаря ( $\Sigma f_{\text{Об}}$ ) для каждого производственного участка была определена ранее.

Площадки складирования агрегатов, узлов, деталей и материалов, располагаемые в производственных помещениях, в площадь, занятую оборудованием, не включаются, а суммируются с расчетной площадью помещения.

Величина коэффициента плотности расстановки оборудования принимается в соответствии с данными таблицы 18.

Таблица 18 – Значения коэффициента плотности расстановки технологического оборудования

Наименования производственных участков, помещений	Коэффициент плотности расстановки оборудования
Слесарно-механический, медницко-радиаторный, электротехнический, ремонта приборов системы питания, обойный, вулканизационный	3,5–4
Агрегатный, шиномонтажный	4,0–4,5
Сварочный, кузовной, кузнечно-рессорный	4,5–5,0

Площади производственных участков, предполагающих заезд автомобиля (кузовной, малярный участки, в отдельных случаях – шиномонтажный), рассчитываются комбинированным методом: по формуле (14) вычисляется площадь, занимаемая постовой частью, по формуле (15) – площадь, на которой расстановливается оборудование. Найденные площади суммируются.

### 4.3 Расчет площадей складских помещений

Площадь складских помещений городских предприятий автосервиса определяется по удельным нормативам на тысячу комплексно обслуживаемых автомобилей по формуле

$$F_{\text{СК}} = \frac{N_{\text{СТО}} \cdot f_{\text{СК}}}{1000}, \quad (16)$$

где  $F_{\text{СК}}$  – площадь склада, м<sup>2</sup>;

$f_{\text{СК}}$  – удельная площадь склада, приходящаяся на 1000 комплексно обслуживаемых автомобилей в год, м<sup>2</sup>.

Расчет по формуле (16) ведется для каждого вида складских помещений в отдельности. Значения удельных площадей ( $f_{\text{СК}}$ ) принимают в соответствии с данными таблице 19

Таблица 19 – Удельные нормативы площадей складских помещений

Наименование объектов хранения	Площадь складских помещений, приходящаяся на 1000 комплексно обслуживаемых условных автомобилей, м <sup>2</sup>
Запасные части	5
Двигатели, агрегаты, узлы	2
Эксплуатационные материалы	1
Шины	1
Лакокрасочные материалы	1

Примечания: 1. Площадь кладовой для хранения агрегатов и автопринадлежностей, снятых с автомобилей на время выполнения работ, следует принимать из расчета 16 м<sup>2</sup> на один рабочий пост по ремонту агрегатов, кузовных и окрасочных работ.

2. Площадь для хранения запасных частей, автопринадлежностей, инструмента и автокосметики, предназначенных для продажи, следует принимать в размере 10 % площади склада запасных частей и деталей.

Состав складских помещений зависит от мощности и специализации предприятия автосервиса. Объединение нескольких складов в одном помещении допускается при условии соблюдения требований противопожарной и взрывобезопасности, приведенных в ППБ 0-1-93, ВСН 01-89, ОНТП 01-91.

Расчет площадей складских помещений дорожных предприятий автосервиса производится исходя из удельной нормативной площади склада, приходящейся на один заезд автомобиля, по формуле

$$F_{\text{СК}} = N_c \cdot k \cdot f_{\text{уд}}, \quad (17)$$

где  $k$  – коэффициент, учитывающий неравномерность потребления запасных частей, агрегатов, материалов и т.д.;

$f_{уд}$  – удельная нормативная площадь склада, приходящаяся на 1 заезд автомобиля;

$N_c$  – количество заездов автомобиля на автосервисном предприятии в сутки

Значение коэффициента неравномерности  $k$ , при отсутствии специальных указаний, следует принимать равным 1,5. Величины удельных нормативных площадей принимаются по данным таблицы 20.

Таблица 20 – Удельные нормативные площади складских помещений, приходящиеся на 1 заезд автомобиля в сутки

Наименование склада	Удельная нормативная площадь $f_{уд}$ , м <sup>2</sup>
Запчастей, агрегатов и материалов	0,5
Смазочных материалов	0,1
Шин	0,1
Инструментально-раздаточная кладовая	0,2
Склад магазина запасных частей	20% от склада запасных частей и агрегатов

#### **4.4 Определение площадей административно-бытовых и вспомогательных помещений**

Административно-бытовые помещения предприятий автосервиса включают помещения для заказчиков (клиентов) и для сотрудников предприятия. К вспомогательным помещениям относятся бойлерная, компрессорная и т.п.

При ориентировочных расчетах площадь помещения зоны приемки принимается: для городских предприятий автосервиса из расчета  $5 \div 6$  м<sup>2</sup> на один рабочий пост; для дорожных –  $4 \div 5$  м<sup>2</sup> на один рабочий пост. При этом ббльшие значения принимаются для предприятий автосервиса с меньшим числом рабочих постов.

#### 4.5 Расчет площадей стоянок автомобилей

На предприятии автосервиса должны быть предусмотрены стоянки для автомобилей клиентов и сотрудников предприятия. На небольших предприятиях может быть принята единая (общая) стоянка, на наиболее крупных возможно выделение отдельной стоянки для автомобилей, ожидающих очередь на обслуживание и для автомобилей, прошедших обслуживание.

Площадь стоянок определяется по формуле

$$F_C = f_A \cdot A_{CT} \cdot K_{\Pi}, \quad (18)$$

где  $f_A$  – площадь, занимаемая автомобилем в плане, м<sup>2</sup>;

$A_{CT}$  – количество автомобиле-мест на стоянке;

$K_{\Pi}$  – коэффициент плотности расстановки автомобилей на стоянке.

Стоянка для сотрудников рассчитывается исходя из численности персонала предприятия и наличия личных автомобилей. При отсутствии специальных указаний, рекомендуется предусматривать одно автомобиле-место на каждых двух работников наиболее многочисленной смены.

Количество автомобилей-мест ожидания ТО и ТР следует принимать из расчета 0,5 автомобиле-мест на один рабочий пост. Места ожидания рекомендуется размещать непосредственно в помещениях постов ТО и ТР автомобилей.

Количество автомобиле-мест хранения (стоянки) автомобилей  $A_{CT}$  следует принимать из расчета: для городских предприятий автосервиса – 3 места на один рабочий пост ТО и ТР, для дорожных – 1,5 места на один рабочий пост

Коэффициент плотности расстановки автомобилей может быть принят в пределах 2,5...3.

## **5 Разработка планировочного решения производственного участка (зоны)**

Планировочное решение зон и участков представляет собой план расстановки постов, автомобиле-мест ожидания и хранения, технологического оборудования, производственного инвентаря, подъемно-транспортного и прочего оборудования.

На планировочном решении указываются:

- 1 Строительные элементы (колонны, стены, окна, проемы ворот и дверей).
- 2 Технологическое оборудование.
- 3 Производственный инвентарь (верстаки, стеллажи, ящики).
- 4 Площадки накопления.
- 5 Положения рабочих.
- 6 Промышленные подводки (электричество, сжатый воздух и т.д.).

Исходными данными для проектирования участка или зоны предприятия являются:

- перечень необходимого технологического оборудования,
- площадь участка, вычисленная по площади,
- занимаемой оборудованием и постами,
- количество человек, одновременно работающих на участке или в зоне.

Расстановка оборудования на участке должна соответствовать технологическим, санитарным, противопожарным и иным требованиям. Основные рабочие места должны по возможности располагаться в наиболее освещенной части помещения.



В тех случаях, когда технологический процесс стабилен, оборудование расставляется в соответствии с последовательностью выполнения операций. Например, возле входной двери размещают стеллажи для элементов, ожидающих ТО или ремонта, далее – оборудование для мойки и очистки, контроля и регулировки, разборки, ремонта и т.д.

Технологическое оборудование и производственный инвентарь изображаются на планировке в виде прямоугольников, длина и ширина которых соответствуют габаритным размерам соответствующего наименования оборудования или инвентаря. Все элементы оборудования на чертеже должны быть обозначены цифрами.

Нормативные расстояния между оборудованием и элементами здания должны быть указаны на чертеже. Рекомендуемый масштаб чертежа 1:25, для участков и зон большой площади – 1:50.

Вариант планировочного решения агрегатного участка показан на рисунке 5.1.

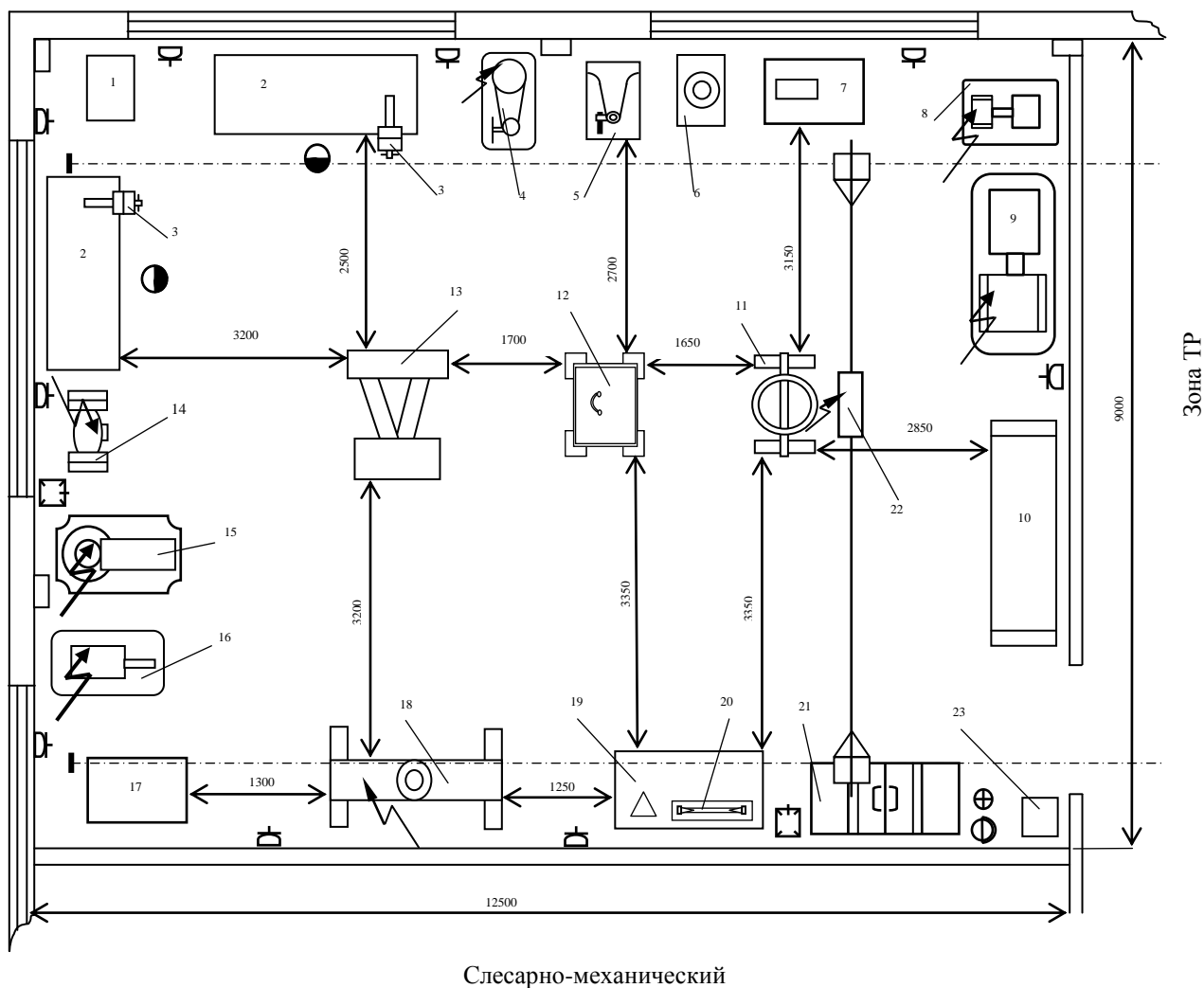


Рисунок 5.1 – Пример выполнения планировочного решения агрегатного участка

На листе графической части планировочного решения участка, кроме штампа, размещается спецификация, условные обозначения и другая информация.

## Список литературы

- 1 Напольский Г. М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. – М., 1993.
- 2 Напольский Г. М., Пугин А. В. Основные положения и нормативы технологического проектирования предприятий. – М., 1992.
- 3 ОНТП – 01 – 91.Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. – М., 1991.
- 4 Афанасьев Л. Л., Колясинский Б. С., Маслов А. А. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей. Альбом чертежей. – М., 1980.
- 5 Каталог гаражного специализированного оборудования. – М., 1989.
- 6 Техническая эксплуатация автомобилей / Под ред. Е.С. Кузнецова. – М., 1993.

Подписано в печать 23.11. 2013. Формат 84x108/32

Гарнитура Таймс. Печать офсетная.

Бумага мелованная. Усл. Печ. л. – 1,89.

Издательство ГУП РО «Рязанская областная типография»

390023, г. Рязань, ул. Новая, 69/12.

(4912) 281428, 21 64 46

Отпечатано в ГУП РО «Рязанская областная типография».

390023, г. Рязань, ул. Новая, 69/12. Заказ № 1897, тираж 50 экз. 2013 г.