

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Емец Валерий Сергеевич  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 18.10.2023 18:36:54  
Уникальный программный ключ:  
f2b8a1573c931f1098cfe699d1debd94fcff35d7

Приложение 2

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
по выполнению практических работ  
профессионального модуля  
ПМ.02 «Организация процессов по техническому  
обслуживанию и ремонту автотранспортных  
средств»**

**МДК 02.04 Организация автосервиса**

Специальность

**23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей,  
систем и агрегатов автомобилей**

Уровень профессионального образования  
**Среднее профессиональное образование**

Квалификация выпускника  
**Специалист**

Форма обучения  
**Очная**

**Рязань 2023**

## СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка.....	3
Практическая работа № 1 .....	4
Практическая работа № 2 .....	9
Практическая работа № 3 .....	12
Практическая работа № 4.....	13
Практическая работа № 5 .....	15
Практическая работа № 6 .....	16
Практическая работа № 7 .....	17
Практическая работа № 8 .....	20
Практическая работа № 9.....	26

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания по выполнению практических заданий по МДК 02.04 Организация автосервиса профессионального модуля «ПМ 02. Организация процессов по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств» разработаны в соответствии с рабочей программой, входящей в ОПОП ПССЗ по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей. Методические указания предназначены для изучения и подготовки к практическим заданиям, дифференцированным зачетам, курсовой работе и квалификационному экзамену по данному модулю.

Результатом освоения профессионального модуля является готовность обучающегося к выполнению вида профессиональной деятельности - «Организация процессов по техническому обслуживанию и ремонту автомобиля», и формирование соответствующих профессиональных и общих компетенций.

Формой аттестации по профессиональному модулю является экзамен (квалификационный). Итогом экзамена является решение экзаменационной комиссии: «вид профессиональной деятельности освоен / не освоен».

## Практическая работа 1

**Тема: «Общие положения, термины и определения диагностики»**

### **Задание:**

Изучить перечень номенклатуры диагностических параметров.

Заполнить таблицу, приведя значения нормативных и допустимых данных параметров, перечня оборудования, приборов и инструментов (приложение 1). При выполнении задания необходимо пользоваться книгой «Руководство по ремонту, эксплуатации и техническому обслуживанию автомобиля» (для заданной марки автомобиля).

### **2. Исходные данные:**

марка автомобиля \_\_\_\_\_ (задается преподавателем)

### **Контрольные вопросы**

1. Определение понятия «техническая диагностика».
2. Определение понятия «диагностирование».
3. Определение понятия «диагностический параметр».
4. Свойства диагностических параметров.
5. Диагностические нормативы.
6. Назовите диагностические параметры определения технического состояния автомобиля в целом.
7. Назовите диагностические параметры определения технического состояния двигателя в целом.
8. Назовите диагностические параметры определения технического состояния ЦПГ.
9. Назовите диагностические параметры определения технического состояния трансмиссии.
10. Назовите диагностические параметры определения технического состояния ходовой части.
11. Назовите диагностические параметры определения технического состояния тормозной системы.
12. Назовите диагностические параметры определения технического состояния электрооборудования.
13. Перечислите оборудование, применяемое при диагностировании автомобиля в целом.
14. Какое оборудование применяется при диагностировании системы зажигания?
15. Какое оборудование применяется при диагностировании системы питания карбюраторных двигателей?
16. Какое оборудование применяется при диагностировании системы питания дизельных двигателей?
17. Какое оборудование применяется при диагностировании системы питания бензиновых двигателей с электронным впрыском топлива?
18. Какое оборудование применяется при проверке углов установки колес?
19. Какое оборудование применяется при балансировке колес?
20. Какое оборудование применяется при диагностировании агрегатов

трансмиссии?

### Приложение 1 - Диагностические параметры автомобиля

№ п/п	Наименование параметра	Единица измерения	Значение параметра		Оборудование, приборы и инструменты (марка, модель, тип)
			номинальное	допустимое	
1	2	3	4	5	6
	<b>Автомобиль в целом</b>				
1	Время разгона автомобиля в задаваемом интервале скоростей	с			
2	Время (или путь) выбега автомобиля в задаваемом интервале скоростей	с (м)			
3	Контрольный расход топлива	л/100 км			
4	Мощность (или тяговая сила) на ведущих колёсах автомобиля	кВт (или кН)			
	<b>Двигатель</b>				
	Эффективная мощность (номинальная)	кВт			
	Мощность, затрачиваемая на прокручивание коленчатого вала двигателя	кВт			
	Удельный эффективный расход топлива	г/(кВт*ч)			
	Давление в конце такта сжатия	кПа			
	Разность давлений в конце такта сжатия между отдельными цилиндрами	кПа			
	Расход или падение давления сжатого воздуха, подаваемого в цилиндры	м <sup>3</sup> /с или			
	Давление масла в главной масляной магистрали	кПа			
	Расход топлива на угар (% от расхода топлива)	%			
	Уровень масла в картере двигателя	мм			
	Содержание СО в отработавших газах	%			
	Содержание СН в отработавших газах	% (ppm)			
	Минимально устойчивая частота вращения коленчатого вала	мин <sup>-1</sup>			
	Изменение частоты вращения коленчатого вала при	мин <sup>-1</sup>			

	последовательном отключении каждого из цилиндров				
	Разрежение во впускном трубопроводе	кПа			
	Давление, создаваемое топливным насосом карбюраторных двигателей	кПа			
	Давление, создаваемое подкачивающим топливным насосом дизелей	МПа			
	Давление начала впрыскивания форсунками дизелей	МПа			
	Давление, создаваемое топливным насосом двигателей с впрыском бензина	МПа			
	Максимальное давление, создаваемое топливным насосом двигателей с впрыском бензина	МПа			
	Время падения давления топлива	с			
	Количество газов, прорывающихся в картер двигателя	л/мин			
	Установившаяся температура охлаждающей жидкости	°С			
	Скорость падения давления сжатого воздуха в системе охлаждения (при проверке герметичности)	кПа/с			
	Утечка охлаждающей жидкости	кг/ч			
	Перепад температур на входе и выходе теплообменника	°С			
1	2	3	4	5	6
	Давление (разрежение) срабатывания воздушного или парового клапана теплообменника	кПа			
	<b>Сцепление</b>				
1	Свободный ход педали сцепления	мм			
2	Рабочий ход педали сцепления	мм			
3	Уровень рабочей жидкости в расширительном бачке	мм			

	<b>Трансмиссия</b>				
1	Мощность, затрачиваемая на прокручивание трансмиссии и ведущих колёс автомобиля	кВт			
2	Угловой зазор в карданной передаче	град.			
3	Биение карданного вала	мм			
4	Суммарный люфт главной передачи	град.			
5	Суммарный люфт коробки передач на различных передачах	град.			
6	Установившаяся температура в агрегатах трансмиссии	°С			
7	Уровень масла в агрегатах трансмиссии	мм, л			
	<b>Ходовая часть и рулевое управление</b>				
1	Суммарный люфт в рулевом управлении	град			
2	Усилие прокручивания рулевого колеса при выборке люфта в рулевом управлении	Н			
3	Усилие прокручивания рулевого колеса при рабочем повороте управляемого колеса	Н			
4	Люфт в шарнирах рулевых тяг	мм			
5	Боковая сила на передних колесах	Н			
6	Уровень масла в редукторе рулевого механизма	мм, л			
7	Схождение (угол схождения) колес	мм(град)			
8	Угол развала колес	град			
9	Угол поперечного наклона оси поворота колёс	град			
10	Угол продольного наклона оси поворота колес	град			
11	Параллельность осей передних и задних колёс	град			
12	Осовой и радиальный люфты в подшипниках колес	мм			
13	Биение (дисбаланс) колес	Н*см (г)			
14	Давление воздуха в шинах (передних/задних)	кПа			
15	Высота протектора на шинах	мм			
	<b>Тормозная система</b>				

1	Тормозной путь	м			
2	Замедление (установившееся замедление)	м/с <sup>2</sup>			
3	Тормозная сила на колёсах	Н			
4	Суммарная тормозная сила не колёсах	Н			
5	Коэффициент неравномерности тормозных сил колёс оси	-			
6	Время срабатывания тормозного привода	с			
7	Рабочий (свободный) ход педали тормоза	мм			
8	Тормозная сила, развиваемая ручным тормозом	Н			
9	Зазор в фрикционной паре тормозного механизма	мм			
10	Коэффициент распределения осевой тормозной силы	-			
11	Уровень тормозной жидкости в резервуаре	мм, мл			
1	2	3	4	5	6
12	Сила сопротивления вращению незаторможенного колеса	Н			
13	Овальность тормозного барабана	мм			
14	Биение тормозного диска	мм			
15	Усилие на тормозной педали	Н			
	<b>Электрооборудование</b>				
1	Напряжение катушки зажигания	кВ			
2	Пробивное напряжение на свечах	кВ			
3	Напряжение аккумуляторной батареи (при запуске двигателя стартером)	В			
4	Напряжение электросети автомобиля при 1500-2000 мин <sup>-1</sup> к/вала двигателя	В			
5	Угол замкнутого состояния контактов прерывателя	град.			
6	Начальная установка угла опережения зажигания	град.			
7	Угол опережения зажигания, создаваемый центробежным	град, град.			



	регулятором (при отключенном вакуум-регуляторе) при: - частоте вращения коленчатого вала 1000 мин <sup>-1</sup> - частоте вращения коленчатого вала 2400 мин <sup>-1</sup>				
8	Зазор между контактами прерывателя	мм			
9	Падение напряжения на контактах прерывателя	В			
10	Угол опережения зажигания от работы вакуумного регулятора при разрежении 200 мм рт.ст.	град.			

## Практическая работа 2

**Тема:** «Законодательно-нормативная база и нормативно-техническая документация объектов и систем сервиса»

### Задание:

Изучить «Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта»

### 2. Исходные данные:

марка автомобиля \_\_\_\_\_ (задается преподавателем)

Заполнить таблицу исходя из особенностей подвижного состава  
Периодичности технического обслуживания подвижного состава, км

Автомобили	ТО-1	ТО-2
Легковые		
Автобусы		
Грузовые и автобусы на базе грузовых автомобилей		

Выбрать нормативы ТО и ремонта

Таблица 2.2. Нормативы трудоемкости технического обслуживания и текущего ремонта подвижного состава выпуска после 1972 г. (см. пп. 2.3, 2.25.2)

Подвижной состав и его основной параметр	Марки, модели подвижного состава (грузоподъемность)	ЕО	ТО-1	ТО-2	Текущий ремонт, чел.-ч/ 1000 км
		чел.-ч на одно обслуживание			
<b>Легковые автомобили:</b>					
малого класса (рабочий объем двигателя от 1,2 до 1,8 л, сухая масса автомобиля от 850 до 1150 кг)	ВАЗ (кроме 2121), ИЖ, АЗЛК	0,30	2,3	9,2	2,8
среднего класса	ГАЗ-24-01	0,35	2,5	10,5	3,0
(от 1,8 до 3,5 л, от 1150 до 1500 кг)	ГАЗ-24-07	0,50	2,9	11,7	3,2
<b>Автобусы:</b>					
особо малого класса (длина до 5,0 м)	РАФ-2203	0,50	4,0	15,0	4,5
малого класса	ПАЗ-672	0,70	5,5	18,0	5,3
(6,0 - 7,5 м)	КАвЗ-685	0,70	5,5	18,0	5,5
среднего класса (8,0 - 9,5 м)	ЛАЗ-695Н, -697Н, -697Р	0,80	5,8	24 0	6,5
	ЛАЗ-695НГ	0,95	6,6	25,8	6,9
большого класса	ЛиАЗ-677, -677М,	1,00	7,5	31,5	6,8
(10,5 - 12,0 м)	ЛиАЗ-677Г	1,15	7,9	32,7	7,0
<b>Грузовые автомобили общетранспортного назначения грузоподъемностью, т:</b>					
от 0,3 до 1,0	ИЖ-27151 (0,4 т)	0,2	2,2	7,2	2,8
от 1,0 до 3,0	ЕрАЗ-762А, -762В (1 т)	0,30	1,4	7,6	2,9

	УАЗ-451М, -451ДМ (1 т)	0,30	1,5	7,7	3,6
	ГАЗ-52-04 (2,5 т)	0,40	2,1	9,0	3,6
	ГАЗ-52-07 (2,5 т)	0,55	2,5	10,2	3,8
	ГАЗ-52-27 (2,4 т)	0,55	2,9	10,8	4,0
от 3,0 до 5,0	ГАЗ-53А (4 т)	0,42	2,2	9,1	3,7
	ГАЗ-53-07 (4 т)	0,57	2,6	10,3	3,9
от 5,0 до 8,0	ЗИЛ-130 (5/6 т) <*>	0,45	2,7	10,8	4,0/3,6 <*>
	ЗИЛ-138 (5/6 т) <*>	0,60	3,1	12,0	4,2/3,8 <*>
	ЗИЛ-138А (5,4 т)	0,60	3,5	12,6	4,4/4,0 <*>
	КАЗ-608, -608В	0,35	3,5	11,6	4,6
	Урал-377, -377Н (7,5 т)	0,55	3,8	16,5	6,0
от 8,0 и более	МАЗ-5335 (8 т)	0,30	3,2	12,0	5,8
	МАЗ-500А (8 т)	0,30	3,4	13,8	6,0
	КамАЗ-5320 <*> (8 т)	0,50	3,4	14,5	8,5
	КрАЗ-257, -257Б1 (12 т)	0,50	3,5	14,7	6,2
Прицепы:					
одноосные грузоподъемностью до 3,0 т	Все модели	0,1	0,4	2,1	0,4

двухосные грузоподъемностью до 8,0 т	Все модели	0,2 - 0,3	0,8 - 1,0	4,4 - 5,5	1,2 - 1,4
двухосные грузоподъемностью 8 т и более	- " -	0,3 - 0,4	1,3 - 1,6	6,0 - 6,1	1,8 - 2,0
Полуприцепы  грузоподъемностью 8,0 т и более	- " -	0,2 - 0,3	0,8 - 1,0	4,2 - 5,0	1,1 - 1,45

### Контрольные вопросы

Параметр технического состояния автомобиля. Что это такое?

Изобразите на графике характер изменения параметра технического состояния агрегатов, узлов и в целом автомобиля от его наработки (пробега).

Что оценивается коэффициентом корреляции при анализе статистических данных о происходящем процессе?

Какими методами доказывалась правильность вычисления коэффициентов искомого уравнения при математической обработке статистических данных?

Доверительные границы уравнения прямолинейной регрессии.

Как оценивается правильность вычисления искомым коэффициентов «а» и «в» расчетного уравнения регрессии  $y=a+bx$ ?

Правила изображения графика уравнения прямолинейной регрессии. Можно ли сместить начало координат на графике?

Дайте анализ происходящего процесса вышерассмотренного примера по расчетному уравнению

$y=0,22-0,032t\pm 0,036$ . Изобразите зависимость на графике.

9. Можно ли преобразовать в линейную форму уравнение регрессии  $y = a + a_1 l$

где  $l$  – пробег автомобиля в тыс. км;  $a$ ,  $a_1$  – неизвестные коэффициенты.

### Практическая работа №3

#### Принципы и закономерности изменения технического состояния объектов сервиса

##### Задание:

Изучить систему формирования объектов сервиса и закономерности изменения их технического состояния.

##### 2. Исходные данные:

марка автомобиля \_\_\_\_\_ (задается преподавателем)

Таблица 1 - Исходные данные (пример заполнения)

Марки автомобилей	Годовое количество условно обслуживаемых на станциях автомобилей, $N_{\text{сто}}$	Количество заездов одного автомобиля в год, $d$	Количество продаваемых в год автомобилей, $N_{\text{л}}$	Среднегодовой пробег автомобиля, $L_{\text{г}}$ , км	Число рабочих дней в году, $D_{\text{раб.г}}$	Продолжительность смены, $T_{\text{см, ч}}$	Число смен, $C$
1	2	3	4	5	6	7	8
ВАЗ	1100	1,7	700	17000	305	8	1,5
...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...

Таблица 2 - Годовые объемы работ, чел.-ч

Марки автомобилей	Виды воздействий					Общий годовой объем работ, $T$
	ТО и ТР, $T_{\text{ТО-ТР}}$	УМР, $T_{\text{УМР}}$	Приемка и выдача авт., $T_{\text{ПВ}}$	Противокоррозионная обработка кузова, $T_{\text{ПК}}$	Предпродажная подготовка авт., $T_{\text{ПП}}$	
ВАЗ	41055	4114	374	990	2100	48633
...	...			...	...	...

### Контрольные вопросы

1. Определение понятия «объект сервиса».
2. Определение понятия «рабочие параметры».
3. Определение понятия «система сервиса».
4. Свойства объектов сервиса.
5. Технические нормативы.

### Практическая работа №4

#### Основные виды диагностики и области их применения

#### Задание:

Определить место различных видов диагностики в системе ТО и ремонта.

## 2. Исходные данные:

марка автомобиля \_\_\_\_\_ (задается преподавателем)

Таблица 4 - Примерное распределение объема работ по видам и месту их выполнения на СТО, % ( ОНТП-01-91 )\*

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
1	2	3	4	5	6	7	8
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 управляемых 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 (жестяницкие, медницкие, сварочные)	-	10	25	28	35	75	25
Окрасочные	—	10	16	20	25	100	—
Обойные	—	1	3	3	2	50	50
Слесарно-механические	—	8	7	7	5	—	100
Уборочно-моечные	—	—	—	—	—	100	—
Противокоррозионные	—	—	—	—	—	100	—

\* Распределение объема работ может быть скорректировано при соответствующем обосновании.

Используя данные табл. 4 (колонка от 11 до 20 рабочих постов), производим распределение годового объема работ ТО и ТР проектируемой СТО по видам и месту выполнения (табл. 5).

$$T_x = T_{\text{ТО-ТР}} * K_x * K_{\text{п}},$$

(2.2)

где  $T_{\text{ТО-ТР}}$  - объём работ ТО-ТР выполняемых на СТО, чел-ч.;

$K_x$  – доля данного вида работ в общем объёме работ ТО-ТР, %;

$K_{\text{п}}$  – доля постовых работ в данном виде работ, %.

Для нашего примера объём диагностических работ составит:

$$T_{\text{д}} = 41055 * 0,04 * 100\% = 1642 \text{ чел-ч.}$$

Доля электротехнических работ равна:

– постовых  $T_{\text{Эп}} = 41055 * 0,04 * 80\% = 1314 \text{ чел-ч.}$

– участковых  $T_{\text{Эу}} = 41055 * 0,04 * 20\% = 328 \text{ чел-ч.}$

Таблица 5 - Распределение годового объема работ ТО и ТР по видам и месту выполнения

Вид работ	Распределение объема работ ТО и ТР по видам		Распределение объема работ по месту выполнения ТО и ТР			
			На рабочих постах		На производственных участках	
	%	чел-ч	%	чел-ч	%	чел-ч
1	2	3	4	5	6	7
<i>Диагностические</i>	4	1642	100	1642	—	—

### Контрольные вопросы

1. Назовите виды диагностики.
2. Когда проводится углубленное диагностирование?
3. При каких условиях эффективно проведение экспресс-диагностирования?
4. Каково назначение общего диагностирования?
5. Нормативная трудоёмкость общего диагностирования.

### Практическая работа №5

#### Субъективные, объективные и интегральные методы диагностики

##### Задание:

Изучить методы диагностики автомобилей. Их агрегатов и систем.

##### **2. Исходные данные:**

марка автомобиля \_\_\_\_\_ (задается преподавателем)

Перечислить методы диагностики

Методы диагностики		
Субъективные	Объективные	Интегральные

### Контрольные вопросы

1. По какому признаку методы диагностики распределяются на субъективные, объективные и интегральные.
2. Когда проводится углубленное диагностирование?
3. При каких условиях эффективно проведение экспресс-диагностирования?
4. Каково назначение общего диагностирования?
5. Нормативная трудоёмкость общего диагностирования.

### Практическая работа №6

#### Предпринимательская деятельность в сфере автосервиса

##### Задание:

Научиться выбирать модель развития автосервисного предприятия исходя из сложившихся условий.

##### **2. Исходные данные:**

Условия организации автосервисного предприятия \_\_\_\_\_

( задаются

преподавателем)

**Выбрать тип СТО**

Наименование параметра классификации	Выбранное значение
1. По месту расположения	
2. По типу подвижного состава	
3. По уровню специализации	
4. По маркам и моделям	



5. По мощности	
6. По назначению	
7. По уровню механизации и автоматизации	
8. По источнику капиталовложений	

### **Контрольные вопросы**

1. Как определяется городская станция технического обслуживания и дорожная?
2. На какие виды распределяются городские СТО?
3. Какие СТО могут специализироваться на конкретных марках автомобилей?
4. Какие по мощности бывают городские СТО?
5. Какова степень универсальности дорожной СТО?

### **Практическая работа №7**

#### **Расчёт системы ТО и ТР на предприятии**

##### **Задание:**

Научиться рассчитывать годовые объёмы работ по ТО и ремонту автомобилей на основе исходных данных.

##### **1 Исходные данные**

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 продаёт автомобили) –  $N_{\text{П}}$ ;
- среднегодовой пробег автомобиля –  $L_{\text{Г}}$ ;
- число рабочих дней в году станции -  $D_{\text{раб.г}}$ ;
- продолжительность смены –  $T_{\text{см}}$ ;
- число смен -  $C$ .

В качестве примера ниже рассматривается технологический расчет станции обслуживания автомобилей семейства ВАЗ [2], для которой приняты исходные данные, приведенные в табл. 1.1

Таблица 1.1. - Исходные данные (пример заполнения)

Марки автомобилей	Годовое количество условно обслуживаемых на станции автомобилей, $N_{\text{СТО}}$	Количество заездов одного автомобиля в год, $d$	Количество продаваемых в год автомобилей, $N_{\text{п}}$	Среднегодовой пробег автомобиля, $L_{\text{г}}$ , км	Число рабочих дней в году, $D_{\text{раб.г}}$	Продолжительность смены, $T_{\text{см.ч}}$	Число смен, $C$
1	2	3	4	5	6	7	8
ВАЗ	1100	1,7	700	17000	305	8	1,5

## 1.2 Расчет годовых объемов работ

Годовой объем работ СТО может включать услуги (работы) по ТО и ТР, уборочно-моечные работы, работы по приемке и выдаче автомобилей, работы по противокоррозионной обработке кузовов автомобилей и их предпродажной подготовке.

### Годовой объем работ по ТО и ТР (в чел.-ч):

$$T_{\text{ТО-ТР}} = N_{\text{СТО}} * L_{\text{г}} * t_{\text{ТО-ТР}} / 1000,$$

(1.1)

где  $N_{\text{СТО}}$  - годовое количество условно обслуживаемых на станции автомобилей данной марки (табл. 1.1.);

$L_{\text{г}}$  - среднегодовой пробег автомобиля, км (табл. 1.1);

$t_{\text{ТО-ТР}}$  - удельная трудоемкость ТО и ТР, чел.-ч/1000 км. (Приложение А).

Годовой объем работ ТО и ТР проектируемой СТО:

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

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

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

$$N_{\text{ТО-ТР}}^{\text{з.УМР}} = N_{\text{СТО}} * d \quad (1.2)$$

Если на СТО УМР выполняются как самостоятельный вид услуг, то число заездов на УМР согласно [2] может быть принято из расчета одного заезда на  $L_{\text{з}} = 800 \dots 1000$  км пробега.

Таким образом, число заездов на УМР как самостоятельный вид услуг:

$$N_{\text{УМР}}^{\text{САМ}} = N_{\text{СТО}} * L_{\text{г}} / L_{\text{з}} \quad (1.3)$$

Для нашего примера

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

$$N_{\text{УМР}}^{\text{САМ}} = 1100 * 17000 / 1000 = 18700 \text{ заездов;}$$

### Годовой объем работ УМР (в чел.-ч):

$$T_{\text{УМР}} = N_{\text{з.УМР}} * t_{\text{ЕО}} = (N_{\text{ТО-ТР}}^{\text{з.УМР}} + N_{\text{УМР}}^{\text{САМ}}) * t_{\text{ЕО}} \quad (1.4)$$

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

где  $t_{EO}$  – средняя трудоемкость одного заезда на УМР при механизированной (0,15...0,25) и ручной мойке (0,50), чел.-ч [1, 3].

Для нашего примера

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

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

$$T_{ПВ} = N_{СТО} * d * t_{ПВ}, \quad (1.5)$$

где  $t_{ПВ}$  – разовая трудоемкость одного заезда на работы по приемке и выдаче автомобилей, чел.-ч [1, 3] (Приложение А).

Для рассматриваемого примера

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

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

$$T_{ПК} = N_{з.ПК} * t_{ПК}, \quad (1.6)$$

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

$t_{ПК}$  – разовая трудоемкость одного заезда на работы по противокоррозионной защите кузова, чел.-ч [1, 3] (Приложение А).

Частота проведения работ по противокоррозионной обработке составляет 3...5 лет, т.е. 0,2...0,3 заезда в год

$$N_{з.ПК} = (0,2...0,3) * N_{СТО} \quad (1.7)$$

В нашем случае принимаем

$$N_{з.ПК} = 0,3 * 1100 = 330 \text{ заездов; } T_{ПК} = 330 * 3,0 = 990 \text{ чел.-ч.}$$

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

$$T_{ПП} = N_{П} * t_{ПП} \quad (1.8)$$

где  $N_{П}$  – количество продаваемых автомобилей в год (табл. 1.1);

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

Для нашего примера

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

**Общий годовой объем работ СТО (чел.-ч):**

$$T = T_{ТО-ТР} + T_{UMR} + T_{ПВ} + T_{ПК} + T_{ПП}$$

(1.9)

Результаты расчета годовых объемов работ приводятся по форме табл. 1.2.

Таблица 1.2 – Годовые объемы работ, чел.-ч

Марки авто-мобилей	Виды воздействий					Общий годовой объем работ, T
	ТО и ТР, T <sub>ТО-ТР</sub>	УМР, T <sub>УМР</sub>	Приемка и выдача авт., T <sub>ПВ</sub>	Противо-коррозион. Обработка кузова, T <sub>ПК</sub>	Предпро-дажная подготовка авт., T <sub>ПП</sub>	
ВАЗ	41055	4114	374	990	2100	48633
...	...			...	...	...

### **Годовой объем вспомогательных работ (в чел.-ч)**

Кроме работ, приведенных в таблице 1.2, на СТО выполняются вспомогательные работы, в состав которых, в частности, входят работы по ремонту и обслуживанию технологического оборудования, оснастки и инструмента различных зон и участков, содержанию инженерного оборудования, сетей и коммуникаций, обслуживанию компрессорного оборудования и др. Объем этих работ составляет **10...15%** от общего объема работ СТО.

Для нашего примера объем вспомогательных работ составит  
 $T_{всп}=48633 \times 0,1=4863$  чел.-ч.

### **Контрольные вопросы**

1. Какие исходные данные играют главную роль в расчёте годовых объёмов СТО?
2. От чего зависит годовой объём уборочно-моечных работ?
3. Из каких видов работ складывается общий годовой объём работ?
4. В каком случае необходимо определять годовой объём работ по предпродажной подготовке?
5. Что представляют собой вспомогательные работы на СТО?

### **Практическая работа №8**

#### **Характеристика технологических работ ТО и ТР автомобилей. Организация технологического процесса в автосервисе**

#### **2.1 Предварительный расчёт числа рабочих постов СТО**

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.

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 таких участков указывается программа и трудоемкость отдельных видов работ или численность производственных рабочих.

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

$$X = T \cdot \varphi \cdot K_{п} / (D_{раб.г} \cdot T_{см} \cdot C \cdot P_{п} \cdot \eta_{п}),$$

(2.1)

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

$\phi$  – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на СТО ( $\phi=1,15$ );

$K_{\Pi}$  – доля постовых работ в общем объеме ( $0,75\dots0,85$ );

$D_{РАБ.Г}$  – число рабочих дней в году (табл. 1.1);

$T_{СМ}$  – продолжительность смены (табл. 1.1);

$C$  – число смен (табл. 1.1);

$P_{\Pi}$  – среднее число рабочих, одновременно работающих на посту ( $P_{\Pi}=0,9\dots1,1$ );

$\eta_{\Pi}$  – коэффициент использования рабочего времени поста ( $\eta_{\Pi}=0,9$ ).

Для нашего примера

$$X = 48633 * 1,15 * 0,8 / (305 * 8 * 1,5 * 1,0 * 0,9) = 13,58 \approx 14 \text{ рабочих постов}$$

## 2.2 Распределение годовых объемов работ по видам и месту выполнения

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 табл. 2 (Приложение Б).

Используя данные табл. 2 (Приложение Б) (колонка от 11 до 20 рабочих постов), производим распределение годового объема работ ТО и ТР проектируемой СТО по видам и месту выполнения (табл. 2.1.).

$$T_x = T_{ТО-ТР} * K_x * K_{\Pi}, \quad (2.2)$$

где  $T_{ТО-ТР}$  – объем работ ТО-ТР выполняемых на СТО, чел-ч. (табл. 1.2.);

$K_x$  – доля данного вида работ в общем объеме работ ТО-ТР, % (Прилож. Б);

$K_{\Pi}$  – доля постовых работ в данном виде работ, % (Приложение Б).

Для нашего примера объем диагностических работ составит:

$$T_d = 41055 * 0,04 * 1 = 1642 \text{ чел-ч.}$$

Доля электротехнических работ равна:

$$- \text{постовых } T_{\text{Эп}} = 41055 * 0,04 * 0,8 = 1314 \text{ чел-ч.}$$

$$- \text{участковых } T_{\text{Эу}} = 41055 * 0,04 * 0,2 = 328 \text{ чел-ч.}$$

Таблица 2.1. – Распределение годового объема работ ТО и ТР по видам и месту выполнения

Вид работ	Распределение объема работ ТО и ТР по видам		Распределение объема работ по месту выполнения ТО и ТР			
			На рабочих постах		На производственных участках	
	%	чел-ч	%	чел-ч	%	чел-ч
1	2	3	4	5	6	7
<i>Диагностические</i>	4	1642	100	1642	—	—
<i>ТО в полном объеме</i>	15	6158	100	6158	—	—
Смазочные	3	1232	100	1232	—	—
Регулиров. по установке углов управляемых колес	4	1642	100	1642	—	—
Ремонт и регулировка тормозов	3	1232	100	1232	—	—
Электротехнические	4	1642	80	1314	20	328

По приборам системы питания	4	1642	70	1150	30	492
Аккумуляторные	2	821	10	82	90	739
Шиномонтажные	2	821	30	246	70	575
Ремонт узлов, систем и агрегатов	8	3285	50	1642	50	1642
Кузовные и арматурные	25	10264	75	7698	25	2566
Окрасочные	16	6569	100	6569	—	—
Обойные	3	1231	50	615	50	616
Слесарно-механические	7	2874	—	—	100	2874
<b>Итого</b>	<b>100</b>	<b>41055</b>	<b>—</b>	<b>31222</b>	<b>—</b>	<b>9833</b>

### 2.3 Расчет численности рабочих

Технологически необходимое (явочное) число производственных рабочих  $P_T$  и штатное  $P_{Ш}$ :

$$P_T = T / \Phi_T \quad (2.3)$$

$$P_{Ш} = T / \Phi_{Ш}, \quad (2.4)$$

где  $T$  – годовой объем работ, чел.-ч (табл. 1.2.);

$\Phi_T$  и  $\Phi_{Ш}$  – соответственно годовой фонд времени технологически необходимого рабочего при односменной работе и штатного рабочего, ч.

Для специальностей с вредными условиями труда установлены фонды  $\Phi_T=1780$  ч и  $\Phi_{Ш}=1560$  ч (35 ч продолжительность недели и 24 дня отпуска).

Для всех других специальностей  $\Phi_T=2020$  ч и  $\Phi_{Ш}=1770$  ч (40 ч продолжительность недели и 24 дня отпуска).

Для нашего примера результаты расчёта общей численности, производственных рабочих СТО (ТО и ТР, УМР, приемка и выдача автомобилей, противокоррозионная обработка кузовов и предпродажная подготовка) приведены в табл. 2.2.

Таблица 2.2 – Результаты расчета общей численности производственных рабочих СТО

Вид работ	Годовой объем работ, чел-ч	$P_T$		$P_{Ш}$	
		расчетн.	Принят.	Расчетн.	Принят.
1	2	3	4	5	6
ТО-ТР	41055	20,3	20	23,2	23
УМР	4114	2,0	2	2,3	3
Приемка и выдача	374	0,2	}1	0,2	}1
Противокоррозионная обработка	990	0,5		0,6	
Предпродажная подготовка	2100	1,0	1	1,2	1
<b>Итого</b>	<b>48633</b>	<b>24,0</b>	<b>24</b>	<b>27,5</b>	<b>28</b>

Численность вспомогательных рабочих:

$$P_T = 4863 / 2020 = 2,4 \approx 2 \text{ чел.};$$

$$P_{Ш} = 4863 / 1770 = 2,7 \approx 3 \text{ чел.}$$

Результаты расчета численности производственных рабочих ТО и ТР по видам работ и месту выполнения приведены в табл. 2.3.

Таблица 2.3 Результаты распределения производственных рабочих ТО и ТР по видам работ и месту выполнения

Вид работ	Объем работ ТО и ТР		Численность производственных рабочих							
	на рабочих постах	на произв. участках	На рабочих постах				На производственных			
			Р <sub>т</sub>		Р <sub>ш</sub>		Р <sub>т</sub>		Р <sub>ш</sub>	
	чел-ч	чел-ч	расч	Прин	Расч	Прин	Расч	Прин.	Расч.	Прин.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Диагностические	1642	—	0,8	1	0,9	1	—	—	—	—
ТО в полном объём	6158	—	3,05	3	3,48	4	—	—	—	—
смазочные	1232	—	0,61	1	0,7	1				
Регулировочные по установке углов передних колес	1642	—	0,8	}1	0,9	1	—	—	—	—
Ремонт и регулировка тормозов	1232	—	0,6		0,7	1	—	—	—	—
Электротехнические	1314	328	0,6	}1	0,7	}1	0,2	}1	0,3	}1
По приборам системы питания	1150	492	0,6		0,6		0,2		0,3	
Аккумуляторные	82	739	—		—		0,3		0,4	
Шиномонтажные	246	575	0,1		0,1		0,3		0,3	
Ремонт узлов, систем и агрегатов	1642	1643	0,8	}1	0,9	1	1	1	0,9	1
Кузовные и арматурные	7698	2566	3,8	4	4,3	5	1,3	1	1,4	2
Окрасочные	6569	—	3,7	4	4,2	4	—	—	—	—
Обойные	615	616	0,3	—	0,3	—	0,3	—	—	—
Слесарно-механические	—	2874	—	—	—	—	1,3	2	1,6	2
Итого	31222	9833	15,8	16	17,8	18	4,9	5	5,6	6

Примечание: Принятая итоговая численность рабочих устанавливается в пределах округления расчетного значения до целого числа

## 2.4 Расчет числа постов

Посты по своему технологическому назначению подразделяются на рабочие и вспомогательные.

Рабочие посты – это автомобиле-места, оснащенные соответствующим технологическим оборудованием и предназначенные для технического воздействия на автомобиль, поддержания и восстановления его технического исправного состояния и внешнего вида (посты УМР, диагностирования, ТО, ТР, кузовных, окрасочных и противокоррозионных работ).

Число рабочих постов

$$X = T_{II} * \varphi / (D_{РАБ.Г} * T_{СМ} * C * P_{II} * \eta_{II}) \quad (2.4)$$

где  $T_{II}$  – годовой объем постовых работ, чел.-ч (табл. 2.3.);

$\varphi$  – коэффициент неравномерности загрузки постов (1,15);

$D_{РАБ.Г}$  – число рабочих дней в году;

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

$C$  – число смен;

$P_{II}$  – среднее число рабочих на посту (0,9... 1,1 чел.);

$\eta_{II}$  – коэффициент использования рабочего времени поста (0,85...0,90).

Для расчета числа рабочих постов ТО и ТР принимаем  $\varphi=1,15$  и  $P_{II}=1,0$  чел.

Результаты расчета числа постов ТО и ТР по видам работ приведены в табл. 2.4.

Таблица 2.4 Результаты расчета числа рабочих постов ТО и ТР по видам работ

Вид работ	Годовой объем работ, чел-ч	Число рабочих постов	
		Расчетное	Принятое
1	2	3	4
Диагностические	1642	0,6	1
ТО в полном объёме	6158	2,15	2
смазочные	1232	0,45	—
Регулировочные по установке углов управляемых колес	1642	0,6	} 1
Ремонт и регулировка тормозов	1232	0,4	
Электротехнические	1314	0,5	} 1
По приборам системы питания	1150	0,4	
Аккумуляторные	82	—	—
Шиномонтажные	246	0,1	—
Ремонт узлов, систем и агрегатов	1642	0,6	1
Кузовные и арматурные	7698	2,7	3
Окрасочные	6569	2,3	2
Обойные	615	0,2	—
Итого	31222	11,0	11

В результате анализа данных табл. 2.1., табл. 2.3 и табл. 2.4 установлено, что объемы работ и численность производственных рабочих явно недостаточны для организации отдельных участков по таким видам работ, как электротехнические, ремонт приборов системы питания, аккумуляторные и шиномонтажные. Их целесообразно выполнять на рабочих постах по ремонту (или ТО) и частично на участке по ремонту узлов, систем и агрегатов.

Диагностические работы предлагается проводить на посту по регулировке углов установки управляемых колес и по ремонту и регулировке тормозов.

Обойные работы предусматривается выполнять в кузовном участке.



В окончательном виде результаты предлагаемого перераспределения объемов работ ТО и ТР, расчета численности производственных рабочих и рабочих постов даны в табл. 3.2.

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

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

Число рабочих постов для выполнения коммерческой мойки при наличии механизированной установки

$$X_{\text{УМР}}^{\text{М}} = N_{\text{С}} * \varphi_{\text{М}} / (T_{\text{ОБ}} * N_{\text{У}} * \eta_{\text{П}}), \quad (2.5)$$

где  $N_{\text{С}}$  – суточное число заездов ( $N_{\text{С}} = N^{\text{САМ}}_{\text{З,УМР}} * t_{\text{ЕО}} / D_{\text{РАБ.Г}}$ );

$\varphi_{\text{М}}$  – 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);

$T_{\text{ОБ}} = T_{\text{СМ}}$  – суточная продолжительность работы моечного участка, ч;

$N_{\text{У}}$  – производительность моечной установки, авт./ч;

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

Для нашего примера

- число постов УМР (перед ТО и ТР)

$$X_{\text{УМР}} = N^{\text{ТО-ТР}}_{\text{З,УМР}} * t_{\text{ЕО}} * \varphi / (D_{\text{РАБ.Г}} * T_{\text{СМ}} * C * P_{\text{П}} * \eta_{\text{П}})$$

$$X_{\text{УМР}} = 374 * 1,15 / (305 * 8 * 1,5 * 1,0 * 0,9) \approx 0,1 \text{ поста};$$

- число механизированных постов мойки

$$X_{\text{УМР}}^{\text{М}} = N^{\text{САМ}}_{\text{З,УМР}} * t_{\text{ЕО}} * \varphi_{\text{М}} / (D_{\text{РАБ.Г}} * T_{\text{ОБ}} * N_{\text{У}} * \eta_{\text{П}})$$

$$X_{\text{УМР}}^{\text{М}} = 3740 * 1,3 / (305 * 8 * 4 * 0,85) = 0,6 \approx 1 \text{ пост}$$

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

- число постов по противокоррозионной обработке кузовов

$$X_{\text{ПК}} = T_{\text{ПК}} * \varphi / (D_{\text{РАБ.Г}} * T_{\text{СМ}} * C * P_{\text{П}} * \eta_{\text{П}})$$

$$X_{\text{ПК}} = 990 * 1,15 / (305 * 8 * 1,5 * 1,0 * 0,9) = 0,5 \approx 1 \text{ пост.}$$

Результаты расчета общего числа рабочих постов приводятся по форме табл. 2.5.

Таблица 2.5. – 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
13	1	4	2	3	2	1

Вспомогательные посты – это автомобиле-места, оснащенные или не оснащенные оборудованием, на которых выполняются технологически

вспомогательные операции (посты приемы и выдачи автомобилей, подготовки и сушки на окрасочном участке и т.п.).

В нашем примере:

- число постов приемы и выдачи

$$X_{\text{ПВ}} = T_{\text{ПВ}} * \varphi / (D_{\text{РАБ.Г}} * T_{\text{СМ}} * C * P_{\text{П}} * \eta_{\text{П}})$$

$$X_{\text{ПВ}} = 374 * 1,15 / (305 * 8 * 1,5 * 1,0 * 0,9) = 0,1 \text{ поста.}$$

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

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

$$X_{\text{всп.}} = (2 \dots 4) X_{\text{ОКР.}}$$

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

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

### Контрольные вопросы

1. Чем различаются технологически необходимый рабочий и штатный рабочий?
2. Как определяется фонд времени рабочего поста?
3. Что выражает коэффициент использования рабочего времени поста?
4. Каково назначение вспомогательных постов?

## Практическая работа № 9

### Определение состава и площадей помещений

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

Площади СТО по своему функциональному назначению подразделяются на:

- производственные (зоны постовых работ, производственные участки);
- складские;
- технические помещения (компрессорная, трансформаторная, 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.).

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

$$F = f_a * X * K_{\Pi}, \text{ м}^2, \quad (4.1)$$

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

$X$  – число постов;

$K_{\Pi}$  – коэффициент плотности расстановки постов.

Коэффициент  $K_{\Pi}$  представляет собой отношение площади, занимаемой автомобилями, проездами, проходами, рабочими местами, к сумме площадей проекции автомобилей в плане. Значение  $K_{\Pi}$  зависит в основном от расположения постов. При одностороннем расположении постов  $K_{\Pi}=6\dots7$ , при двухсторонней расстановке постов  $K_{\Pi}=4\dots5$ .

Ориентировочно площадь производственных участков можно определить по количеству работающих [1, 2, 3] и удельной площади помещения на одного рабочего (Приложение В)

$$F_{\text{уч}} = f_1 + f_2 (P_T - 1), \text{ м}^2, \quad (4.2)$$

где  $f_1$  – площадь на первого работающего,  $\text{м}^2$ ;

$f_2$  – то же на каждого последующего работающего,  $\text{м}^2$ ;

$P_T$  – число технологически необходимых рабочих в наиболее загруженную смену, принимается из таблицы 3.2 (ст. 13).

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

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

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

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

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

Рассмотрим определение площадей для нашего примера.

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

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

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

рабочие посты – 13;

вспомогательные посты – 4;

автомобиле-места ожидания – 3;

автомобиле-места хранения – 2;

автомобиле-места для демонстрации автомобилей – 3.

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

$$7,0 * 13 * 6 = 546 \text{ м}^2.$$

Площадь агрегатного участка (ремонт узлов, систем и агрегатов) (при  $f_1=22$ ;  $f_2=14$  и  $P_T=1$ ):

$$22 + 14 (1 - 1) = 22 \text{ м}^2.$$

Площадь кузовного участка (сварочные, жестяницкие, медницкие, обойные):

$$18 + 12 (1 - 1) = 18 \text{ м}^2.$$

Площадь слесарно-механического участка:

$$18 + 12 (2 - 1) = 30 \text{ м}^2.$$

Общая производственная площадь (рабочих постов и участков):

$$546 + 22 + 18 + 30 = 616 \text{ м}^2.$$

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

$$7,0 * 12 * 6 = 504 \text{ м}^2.$$

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

$$616 * 0,07 = 43 \text{ м}^2.$$

Складские помещения принимаем из расчета 8% от производственной площади

$$616 * 0,08 = 49 \text{ м}^2.$$

Административные помещения определяем из расчета, что в них будет работать персонал в количестве 15% от общей численности производственных рабочих (см. табл. 6) и площади 7 м<sup>2</sup> на одного работающего:

$$28 * 0,15 * 7 = 29 \text{ м}^2.$$

Бытовые помещения определяем исходя из общей численности работающих на СТО (производственные, вспомогательные рабочие и служащие) и площади 4 м<sup>2</sup> на одного работающего:

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

Площадь клиентской определяем из расчёта 2,5 м<sup>2</sup> на один рабочий пост:

$$13 * 2,5 = 32,5 \text{ м}^2.$$

Результаты расчёта площадей сведены в таблицу 4.1.

Таблица 4.1 Площадь производственных и вспомогательных помещений

Наименование помещения	Кол-во	Удельная площадь, м <sup>2</sup>	Общая площадь, м <sup>2</sup>
1	2	3	4
Рабочие посты	13 шт.	7	546
Вспомогательные посты	4 шт.	7	168
Автомобилеместа ожидания, хранения, демонстрации	8 шт.	7	336
1	2	3	4
<b>Производственные участки:</b>			

Агрегатный	1 чел.	22/14	22
Кузовной	1 чел.	18/12	18
Слесарно-механический	2 чел.	18/12	30
Технические помещения	7%		43
Складские помещения	8%		49
Административные помещения	15%	7	29
Бытовые помещения	35 чел.	4	140
Клиентское помещение	13 шт.	2,5	32,5
<b>Общая площадь СТО</b>			<b>1413,5</b>

### Контрольные вопросы

1. Какие факторы влияют на площадь зоны постовых работ?
2. Какие существуют способы определения площади производственного участка?
3. По каким показателям определяют площадь бытовых помещений?
4. Из чего складывается общая площадь СТО