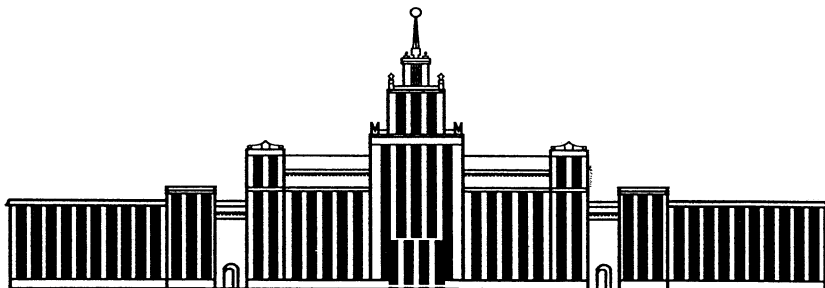

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

656.13(07)
ЛЗ42

И.Г. Леванов, А.Д. Рулевский

**ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
ИНФРАСТРУКТУРА ПРЕДПРИЯТИЙ
АВТОСЕРВИСА**

Учебное пособие к практическим занятиям

Челябинск
2015

Министерство образования и науки Российской Федерации
Южно-Уральский государственный университет
Кафедра «Автомобильный транспорт и сервис автомобилей»

656.13(07)
ЛЗ42

И.Г. Леванов, А.Д. Рулевский

**ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
ИНФРАСТРУКТУРА ПРЕДПРИЯТИЙ
АВТОСЕРВИСА**

Учебное пособие к практическим занятиям

Челябинск
Издательский центр ЮУрГУ
2015

УДК [656.13:658.5](076.5)
ЛЗ42

Одобрено
учебно-методической комиссией автотракторного факультета

Рецензенты:
д-р техн. наук Родионов Ю.В.,
инженер Мьельников А.А.

Леванов, И.Г.

ЛЗ42 Производственно-техническая инфраструктура предприятий автосервиса: учебное пособие к практическим занятиям / И.Г. Леванов, А.Д. Рулевский. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. – 36 с.

Учебное пособие содержит задания к практическим занятиям по дисциплине «Производственно-техническая инфраструктура предприятий автосервиса»: геометрические задачи на определение ширины проезда; методику технологического расчёта станции технического обслуживания автомобилей, включающую расчет производственной программы, годового объема работ, числа постов и автомобиле-мест, численности рабочих, площадей, определение потребности в технологическом оборудовании и эксплуатационных ресурсах; порядок выполнения генерального плана автосервисного предприятия, технологических планировок производственного корпуса, зон, цехов и участков; примеры решения задач второй и третьей категории сложности, входящих в государственный междисциплинарный экзамен по направлению «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

Учебное пособие предназначено для студентов всех форм обучения по направлению «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», может быть использовано студентами, обучающимися по направлению «Наземные транспортно-технологические комплексы».

УДК [656.13:658.5](076.5)

ВВЕДЕНИЕ

Автомобилизация в Российской Федерации с каждым годом растёт. Автомобильный сервис как отрасль динамично развивается, а значит и квалифицированные кадры в области эксплуатации и технического обслуживания транспортных машин будут востребованы.

Постоянное увеличение количества автомобилей привело к росту объёма услуг по их техническому обслуживанию и ремонту. Это в свою очередь способствует появлению новых автосервисных предприятий, а также развитию производственно-технической инфраструктуры существующих.

Владение навыками выполнения проектных технологических расчётов станций технического обслуживания автомобилей, умения подобрать и расставить технологическое оборудование в соответствии с требованиями нормативных документов, выполнить технологические планировки предприятия – это то, что требуется при решении задач совершенствования и развития производственно-технической инфраструктуры предприятий автомобильного сервиса.

Практические занятия по дисциплине «Производственно-техническая инфраструктура предприятий» необходимы для закрепления теоретических знаний, получаемых студентами при изучении лекционного материала, и формирования следующих профессиональных компетенций в соответствии с Федеральным Государственным образовательным стандартом по направлению «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»:

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

– «умеет разрабатывать и использовать графическую техническую документацию (ПК-8)»;

– «владеет знаниями нормативов выбора и расстановки технологического оборудования (ПК-39)».

Учебное пособие составлено в соответствии с рабочей программой по дисциплине «Производственно-техническая инфраструктура предприятий» и рекомендовано к использованию на практических занятиях.

В пособие представлены два задания на графическое определение ширины проезда при выезде автомобиля с места хранения или стоянки. А также десять заданий, представляющих собой последовательное выполнение технологического расчёта городской станции технического обслуживания автомобилей (СТОА), построение планировки производственного участка, производственного корпуса и генерального плана СТОА.

Задание 1. ГРАФИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ШИРИНЫ ПРОЕЗДА ДЛЯ ВЫЕЗДА АВТОМОБИЛЯ ПЕРЕДНИМ ХОДОМ С МЕСТА ХРАНЕНИЯ (ОЖИДАНИЯ)

Ниже изложена сущность элементарного графического построения поворота автомобиля применительно к случаям, наиболее часто встречающимся при проектировании предприятий автомобильного транспорта.

На рис. 1.1 изображены габаритные очертания двух рядом стоящих автомобилей, обращённых передней частью к проезду и расположенных перпендикулярно его продольной оси. Чтобы определить ширину проезда, достаточную для выезда автомобиля в проезд и поворота в нём на 90° , необходимо выполнить ряд построений при следующих условиях:

- а) автомобиль выезжает в проезд передним ходом и делает в нём поворот на 90° без применения заднего хода;
- б) расстояние между движущимся автомобилем при его выезде из ряда и автомобилями, стоящими в этом ряду справа и слева от него, не должно быть меньше величины внутренней защитной зоны r (см. рис.1.1);
- в) ширина проезда должна быть принята наименьшей, отвечающей требованиям пунктов «а» и «б», с добавлением величины внешней защитной зоны Z .

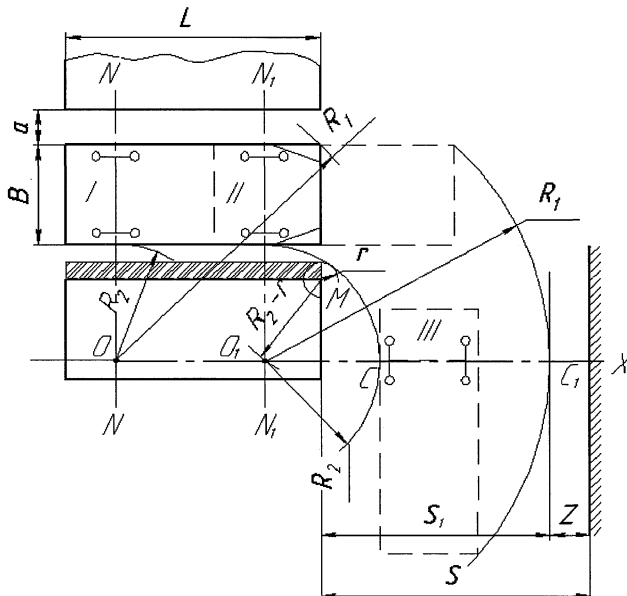


Рис. 1.1. Поворот автомобиля при выезде передним ходом

Размеры внутренней r и внешней Z защитных зон принимаются в зависимости от длины автомобиля [3, с. 161]. Для автомобилей с габаритной длиной до 8 м r должна быть равна 0,3 м, свыше 8 до 12 м – 0,4 м. Внешняя защитная зона Z

для автомобилей с габаритной длиной до 8 м должна быть не менее 0,8 м и не менее 1,0 м – для автомобилей длиной более 8 м. Некоторые варианты исходных данных представлены в табл. 1.1. Порядок построения следующий (см. рис.1.1) [4].

1. Находим центр поворота автомобиля (точка O) как точку пересечения радиуса поворота R_1 и прямой NN , проходящей по оси заднего моста автомобиля.

2. Через точку O проводим прямую OX , параллельную продольной оси автомобиля (положение I).

3. Радиусом $R_2 - r$ с центром в точке M (угол габарита автомобиля) проводим дугу, которой засекаем на прямой OX точку O_1 – новый центр поворота.

4. Через точку O_1 проводим перпендикулярно прямой OX прямую N_1N_1 .

5. Автомобиль передвигаем вперед в направлении его продольной оси до того момента, когда его задний мост совпадет с прямой N_1N_1 (положение II).

6. Из центра поворота O_1 проводим дугу радиусом R_2 до пересечения с прямой OX (точка C).

7. Через точку C проводим прямую параллельную прямой N_1N_1 и вычерчиваем контур нового положения автомобиля (положение III).

8. Из точки O_1 радиусом R_1 описываем окружность до пересечения с прямой OX в точке C_1 .

9. Расстояние S_1 является минимальной теоретически необходимой шириной проезда. Отложив от C_1 отрезок Z получаем полную ширину проезда S .

Ширина проездов в помещениях для хранения подвижного состава, на открытых площадках, в зависимости от способа установки автомобилей на места хранения указана в [5].

Таблица 1.1

№ варианта	Марка автомобиля	Размеры, мм				
		Длина L	Ширина B	База L_0	Колея K	Радиус поворота R_1
1	Nissan	4510	1765	2625	1530	5300
2	Suzuki	3695	1690	2390	1470	5200
3	Honda	4095	1695	2460	1470	5200
4	Toyota	4145	1735	2490	1510	5300
5	BMW	5179	1902	3128	1578	6120
6	Lada	4030	1680	2470	1430	5000
7	GAZ	4730	1800	3530	1510	5800
8	Volvo	4710	1800	2760	1563	5900
9	Subaru	4415	1695	2525	1485	5100
10	MAZ	7140	2500	3950	1970	9500
11	LAZ	9220	2500	4190	1950	9500
12	PAZ	7150	2440	3600	1900	9500

Задание 2. ГРАФИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ШИРИНЫ ПРОЕЗДА ДЛЯ ВЫЕЗДА АВТОМОБИЛЯ ЗАДНИМ ХОДОМ С МЕСТА ХРАНЕНИЯ (ОЖИДАНИЯ)

Габаритные размеры автомобилей некоторых марок указаны в таблице 1.1. Первый и второй шаги построения аналогичны заданию 1. Порядок определения ширины проезда следующий (рис.2.1).

1. Радиусом $R_1 + r$ с центром в точке M проводим дугу, которой засекаем на прямой OX точку O_1 – новый центр поворота.
2. Через точку O_1 проводим перпендикулярно прямой OX прямую N_1N_1 .
3. Передвигаем автомобиль назад в направлении его продольной оси до того момента, когда его задний мост совпадет с прямой N_1N_1 (положение II).
4. На расстоянии $Z+R_1$ от заднего габарита автомобиля (положение I) проводим линию N_2N_2 перпендикулярно OX .
5. Из точки O_1 радиусом $2R_2+B$ проводим дугу до пересечения с линией N_2N_2 и засекаем точку O_2 .
6. Линией, проходящей через точки O_1 и O_2 , определяем новое положение заднего моста автомобиля, а радиусом R_1 , проведенным из этих точек определяем передние габаритные точки автомобиля (положение III).
7. Прямая N_3N_3 , проходящая через точку O_2 , будет определять новое положение заднего моста автомобиля при его повороте, а радиус R_1 , проведенный из точки O_2 – внешней габаритную точку автомобиля (положение IV).
8. От внешней задней габаритной точки автомобиля (положение III), откладывая отрезок Z , получаем полную ширину проезда S .

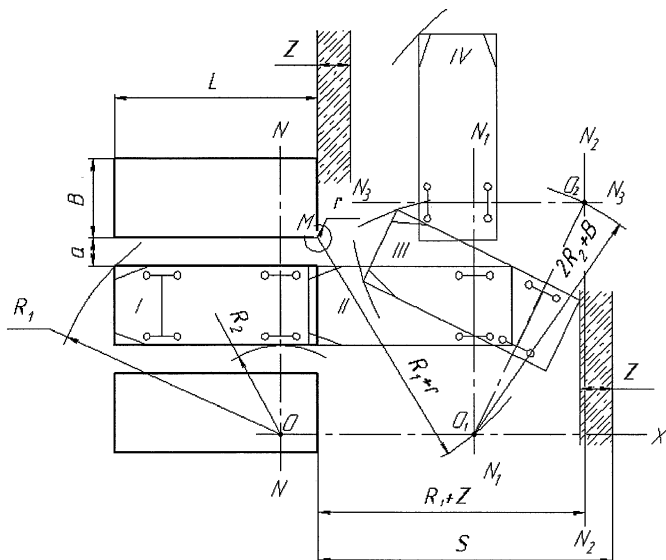


Рис. 2.1. Поворот автомобиля при выезде задним ходом

Задание 3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЁТ СТАНЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ. ОБОСНОВАНИЕ МОЩНОСТИ И ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Исходными данными для расчета являются: число автомобилей, обслуживаемых станцией технического обслуживания (СТОА) в год (определяется соответствующим обоснованием); тип станции обслуживания (универсальная или специализированная по определенной модели автомобиля, городская или дорожная); среднегодовой пробег обслуживаемых автомобилей (для городских станций); число заездов автомобилей на станцию обслуживания в год (для городских станций) и в сутки (для дорожных станций); режим работы станции обслуживания; производственная программа по видам выполняемых работ (только для специализированных станций по видам работ); число продаваемых автомобилей.

Обоснование мощности и типа городских СТОА. Одним из главных факторов, определяющих мощность и тип городских станции обслуживания, являются число и состав автомобилей по моделям, находящимся в зоне обслуживания проектируемой станции.

Число легковых автомобилей N , обслуживаемых на СТОА и принадлежащих населению города (населенного пункта, района), исходя из средней насыщенности населения легковыми автомобилями

$$N = A \cdot n \cdot K, \quad (3.1)$$

где A – численность населения, тыс.чел.; n – число автомобилей на 1000 жителей; $K = 0,75...0,90$ – коэффициент, учитывающий число, владельцев автомобилей, пользующихся услугами СТОА.

Для выбора типа станции обслуживания (универсальная или специализированная на одной модели автомобиля) из общего числа обслуживаемых автомобилей N определяют число автомобилей, обслуживаемых на проектируемой СТОА в год по моделям ($N_{СТО}$) и ориентировочно рассчитывают число рабочих постов для технического обслуживания и текущего ремонта (ТО и ТР) автомобилей каждой модели. При этом используются данные о примерной структуре отечественного парка легковых автомобилей, а также данные о «свободном рынке автоуслуг», т.е. о наличии или отсутствии аналогичных станций обслуживания и ремонтных мастерских в зоне действия проектируемой СТОА. Структура парка принимается условно в соответствии с заданием.

Примерное число рабочих постов для ТО и ТР автомобилей определяется формулой

$$X = N_{СТО} / П, \quad (3.2)$$

где $П$ – пропускная способность рабочего поста, автомобилей в год.

Пропускная способность рабочего поста для автомобилей LADA можно принимать в пределах 230...260 автомобилей в год. Для станций, обслуживающих другие марки – 120...200 автомобилей в год. Меньшие

значения Π принимаются при числе обслуживаемых автомобилей в год $N_{СТО} \leq 1200$, а большие – при $N_{СТО} \leq 3500$. В качестве 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).

Целесообразность проектирования универсальной или специализированной станции обслуживания автомобилей определяется в результате технико-экономического обоснования, которое проводится на основе расчетного числа рабочих постов по моделям автомобилей, а также данных об имеющихся станциях в городе, где предусматривается строительство.

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

Обоснование мощности дорожных СТОА. Мощность таких станций зависит от частоты схода автомобилей с дороги, интенсивности движения (числа автомобилей, проходящих по автомобильной дороге за сутки в среднем за год в обоих направлениях.) по автомобильной дороге и расстояния между станциями обслуживания.

Частота схода автомобилей с дороги зависит от многих причин (ТО и ТР, заправка топливом, отдых, питание и пр.) и носит вероятностный характер. В расчётах можно принимать, что число обслуживаемых автомобилей от суммарного схода их с дороги составляет 35...45 %.

Общее число заездов автомобилей (грузовых, легковых и автобусов) в сутки N_c на дорожную станцию обслуживания для выполнения ТО и ТР, уборочно-моечных работ (производственная программа станции), согласно ОНТП [6] для действующих и вновь проектируемых автомобильных дорог, определяется в зависимости от интенсивности движения на дорожном участке проектируемой СТОА в наиболее напряженный месяц года определяется формулой

$$N_c = I_{\delta} \cdot p / 100, \quad (3.3)$$

где N_{δ} – интенсивность движения на автомобильной дороге, авт./сутки; 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 процентах), в знаменателе – на посты уборочно-моечных работ.

Среднегодовой пробег автомобилей индивидуального пользования зависит от многих факторов и принимается на основе отчетных (статистических) данных.

Число заездов в год на городскую СТОА одного комплексно обслуживаемого автомобиля согласно [5] для проведения ТО и ТР принимается равным 2, уборочно-моечных работ d (УМР) – 5 и для выполнения работ по противокоррозионной защите кузова – 1.

Для дорожных станций число заездов автомобилей определяется в зависимости от интенсивности движения на автомобильной дороге.

Режим работы СТОА определяется числом дней работы в году предприятия $D_{раб.г.}$ и продолжительностью рабочего дня. Режим работы должен выбираться исходя из наиболее полного удовлетворения потребностей населения в услугах по ТО и ТР принадлежащих им автомобилей. Для городских станций согласно ОНП принимается $D_{раб.г.} = 305$ дней и для дорожных $D_{раб.г.} = 365$ дней, а число смен работы в сутки для этих станций составляет 2. Необходимо также учитывать, что в соответствии с трудовым законодательством Российской Федерации нормальная продолжительность рабочего времени работника не может превышать 40 часов в неделю.

Производственная программа по видам работ для специализированных станций, а также число продаваемых на СТОА автомобилей устанавливается заданием на проектирование. Расчетное (ориентировочное) число рабочих постов рекомендуется согласовать с номенклатурой и группировкой СТОА по назначению и размерному ряду [5].

Исходные данные для самостоятельной работы выбираются из таблиц П.1.1 и П.1.2. приложения 1. Пример оформления исходных данных и обоснования мощности городской специализированной СТОА представлен в табл. 3.1.

Таблица 3.1

Пример оформления исходных данных и обоснования мощности СТОА

Показатель	Обозначение	Значение
Численность населения в зоне обслуживания, чел.	A	100
Число автомобилей на 1000 жителей	n	200
Коэффициент, учитывающий число, владельцев автомобилей, пользующихся услугами СТОА	K	0,90
Доля «свободного» рынка авто-услуг, %	D	20
Среднегодовой пробег автомобилей, тыс. км	L_2	12,0
Природно-климатический район	–	Умеренный
Режим работы станции обслуживания, дней	$D_{раб.г.}$	305
Число смен работы в сутки	C	2
Условная пропускная способность рабочего поста, авт./год	Π	260
Число легковых автомобилей, обслуживаемых на СТОА, авт.	N	18000
Число автомобилей, обслуживаемых на проектируемой СТОА в год (специализация – 100 % автомобили марки LADA) $N_{СТО} = N \cdot D/100$	$N_{СТО}$	3600
Примерное число рабочих постов	X	14

Задание 4. РАСЧЁТ ГОДОВОГО ОБЪЁМА РАБОТ НА СТАНЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ

Годовой объем работ городских станций обслуживания включает ТО и ТР, уборочно-моечные работы и предпродажную подготовку автомобилей (в случае продаже автомобилей на СТОА).

Годовой объем работ по ТО и ТР (в человеко-часах)

$$T = N_{СТО} \cdot L_2 \cdot t_n \cdot K_n \cdot K_{np} / 1000, \quad (4.1)$$

где t_n – нормативная удельная трудоемкость работ по ТО и ТР, чел.·ч/1000 км; K_n и K_{np} – коэффициенты корректирования трудоемкости ТО и ТР в зависимости от числа рабочих постов и климатического района, соответственно (табл. 4.2). В нашем случае $K_n = 0,95$, $K_{np} = 1,0$, $t_n = 2,3$ чел.·ч/1000 км.

В соответствии с [5] удельная трудоемкость ТО и ТР t_n установлена в зависимости от класса автомобилей (табл. 4.1).

Таблица 4.1

Нормативы трудоемкости ТО и ТР автомобилей на СТО [5]

Тип СТО и подвижного состава	Удельная трудоемкость ТО и ТР ¹ , чел.·ч/1000км	Разовая трудоемкость на один заезд по видам работ, чел-ч				
		ТО и ТР	Мойка и уборка	Приемка и выдача	Предпродажная подготовка	Противокоррозийная 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	-	-

Примечание. ¹ Без уборочно-моечных работ и противокоррозийной обработки.

При известном числе заездов на СТО по видам работ используются разовые трудоемкости (см. таблицу 4.1), которые корректировке не подлежат.

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

$$T = \cdot K_n \cdot K_{np} (N_{СТО1} \cdot L_{21} \cdot t_{n1} + N_{СТО2} \cdot L_{22} \cdot t_{n2} + N_{СТОi} \cdot L_{2i} \cdot t_{ni}) / 1000, \quad (4.2)$$

где $N_{СТО1}, N_{СТО2} \dots N_{СТОi}$ – число автомобилей, обслуживаемых

проектируемой СТОА, по каждой модели, соответственно; $L_{z_1}, L_{z_2} \dots L_{z_i}$ – среднегодовой пробег автомобилей, км; $t_{n_1}, t_{n_2} \dots t_{n_i}$ – удельная трудоемкость работ по ТО и ТР, чел.ч /1000 км.

Таблица 4.2

Коэффициент корректирования трудоемкости ТО и ТР в зависимости от числа рабочих постов K_n и от климатического района K_{np}

Число рабочих постов	K_n	Климатический район	K_{np}
До 5	1,05	Умеренный	1,0
Свыше 5 до 10	1,00	Умеренно теплый, умеренно теплый влажный, теплый влажный	0,9
Свыше 10 до 15	0,95	Жаркий сухой, очень жаркий сухой	1,1
Свыше 15 до 25	0,90	Умеренно холодный	1,1
Свыше 25 до 35	0,85	Холодный	1,2
Свыше 35	0,80	Очень холодный	1,3

Годовой объем уборочно-моечных работ (УМР) $T_{у.м.}$ определяется исходя из числа заездов d на станцию автомобилей в год и средней трудоемкости работ $t_{у.м.}$

$$T_{у.м.} = N_{СТО} \cdot d \cdot t_{у.м.} \quad (4.3)$$

Если на станции обслуживания уборочно-моечные работы выполняются не только перед ТО и ТР, но и как самостоятельный вид услуг, то общее число заездов на уборочно-моечные работы принимается из расчета одного заезда на 800-1000 км. Средняя трудоемкость одного заезда $t_{у.м.}$ равна 0,15...0,25 чел.ч. при механизированной мойке (в зависимости от используемого оборудования) и 0,5 чел.ч при ручной шланговой мойке. В нашем примере $t_{у.м.} = 0,25$ чел.ч.

Если на СТОА продаются автомобили, то в общем объеме выполняемых работ необходимо предусмотреть работы, связанные с предпродажной подготовкой автомобилей.

Годовой объем работ по предпродажной подготовке $T_{пн}$ определяется числом продаваемых автомобилей в год N_n , которое устанавливается заданием, и трудоемкостью $t_{пн}$ их обслуживания (3,5 чел.ч)

$$T_{пн} = N_n \cdot t_{пн} \quad (4.4)$$

Для определения объема работ каждого участка полученный в результате расчета общий годовой объем работ по ТО и ТР распределяют по видам работ и месту их выполнения (табл. 4.3).

Расчет годового объема работ дорожных СТОА. По каждому типу автомобилей годовой объем работ

$$T_{дор} = N_c \cdot D_{раб.г.} \cdot t_{ср} \quad (4.5)$$

где N_c – число заездов автомобилей данного типа на станцию в сутки; t_{cp} – средняя разовая трудоемкость работ одного заезда автомобиля на станцию, чел.ч. (см. табл.4.2).

Таблица 4.3

Примерное распределение объема работ по видам и месту их выполнения на СТОА, % [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 (жестяничные, 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	–
Итого:	100	100	100	100	100	–	–

Примерное распределение общего годового объема работ по ТО и ТР дорожных СТО по видам и месту выполнения может быть принято по данным табл. 4.3.

Годовой объем вспомогательных работ составляет в среднем 25% от T . В состав вспомогательных работ, в частности, входят: работы по ремонту и обслуживанию технологического оборудования, оснастки и инструмента (25%); содержание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций (20%); перегон автомобилей (10 %); приёмка, хранение и выдача материальных ценностей (20%), уборка производственных помещений и территории (15%) и

обслуживание компрессорного оборудования (10%). В зависимости от мощности проектируемой СТОА некоторые вспомогательные работы могут отсутствовать. Пример расчёта годовых объёмов работ по формулам (4.1) и (4.3) для выбранных исходных данных (см. табл. 3.1), а также пример выполнения распределения объёма работ по месту выполнения представлен в таблице 4.4.

Таблица 4.4

Распределение объемов работ по видам и месту их выполнения

Вид работ	%	Объем работ, чел.ч	Распределение объема работ по месту их выполнения			
			Постовые (%)	Участковые (%)	Постовые (чел.ч)	Участковые (чел.ч)
Диагностические	4	3775,7	100,0	0,0	3775,7	0,0
ТО в полном объеме	15	14158,8	100,0	0,0	14158,8	0,0
Смазочные	3	2831,8	100,0	0,0	2831,8	0,0
Регулировочные по установке углов колес	4	3775,7	100,0	0,0	3775,7	0,0
Ремонт и регулировка тормозов	3	2831,8	100,0	0,0	2831,8	0,0
Электротехнические	4	3775,7	80,0	20,0	3020,5	755,1
По приборам системы питания	4	3775,7	70,0	30,0	2643,0	1132,7
Аккумуляторные	2	1887,8	10,0	90,0	188,8	1699,1
Шиномонтажные	2	1887,8	30,0	70,0	566,4	1321,5
Ремонт узлов, систем, агрегатов	8	7551,4	50,0	50,0	3775,7	3775,7
Кузовные	25	23598,0	75	25	17698,5	5899,5
Окрасочные	16	15102,7	100	0,0	15102,7	0,0
Обойные	3	2831,8	50	50	1415,9	1415,9
Слесарно-механические	7	6607,4	0,0	100	0,0	6607,4
Итого по ТО и ТР	100	94392,0	–	–	71785,1	22606,9
Уборочно-моечные		4500,0	100	–	4500,0	–
Вспомогательные работы 25 % от объёма работ по ТО и ТР						
Ремонт технологического оборудования	25				5899,5	
Ремонт инженерного оборудования и т.п.	20				4719,6	
Перегон автомобилей	10				2359,8	
Приемка, выдача материальных ценностей	20				4719,6	
Уборка помещений и территории	15				3539,7	
Обслуживание компрессорного оборудования	10				2359,8	
Итого вспомогательные	100				23598,0	
Итого ТО и ТР, УМР, вспомогательные	–				122490,0	

Задание 5. РАСЧЁТ ЧИСЛЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РАБОЧИХ И ПЕРСОНАЛА

Технологически необходимое (явочное) количество рабочих

$$P_m = t_z / \Phi_m, \quad (5.1)$$

где t_z – годового объём работ по зоне ТО, ТР или участку, чел.ч; Φ_m – годового фонд времени технологически необходимого рабочего при односменной работе, в часах.

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

Для профессий с нормальными условиями труда установлена 40-часовая неделя, а для вредных производственных условий – 35-часовая. Продолжительность рабочей смены $T_{см}$ для производств с нормальными условиями труда при 5-дневной рабочей неделе составляет 8 ч, а при 6-дневной – 6,7 ч. Допускается увеличение рабочей смены при общей продолжительности работы не более 40 ч в неделю. Для вредных условий труда при 5-дневной рабочей неделе $T_{см}$ равно 7 ч, а при 6-дневной – 5,7 ч.

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

Годовой фонд времени технологически необходимого рабочего (в часах) для 5-дневной рабочей недели

$$\Phi_m = T_{см} \cdot (D_{к.г.} - D_v - D_n), \quad (5.2)$$

где $T_{см} = 8$ – продолжительность смены, час; $D_{к.г.}$ – число календарных дней в году; D_v – число выходных дней в году; D_n – число праздничных дней в году.

Годовой фонд времени «штатного» рабочего определяет фактически время, отработанное исполнителем непосредственно на рабочем месте. Фонд времени «штатного» рабочего $\Phi_{ш}$ меньше фонда «технологического» рабочего Φ_m за счет предоставления рабочим отпусков и невыходов рабочих по уважительным причинам (выполнение государственных обязанностей, по болезни и прочее)

$$\Phi_{ш} = \Phi_m - T_{см} \cdot (D_{от} + D_{у.н.}) \quad (5.3)$$

где $D_{от}$ – число дней отпуска, установленного для данной профессии рабочего; $D_{у.н.}$ – число дней невыхода на работу по уважительным причинам.

Согласно [5] годового (эффе́ктивный) фонд времени «штатного» рабочего для маляров составляет 1610 часов, а для всех других профессий рабочих – 1820 ч. Указанные фонды не распространяются на работающих в районах Крайнего Севера.

В практике проектирования для расчёта технологически необходимого числа рабочих фонд времени Φ_m принимается – 2070 часов для производств с нормальными условиями труда и 1830 часов для производства с вредными условиями труда (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Годовые фонды рабочего времени [5]

Рабочие специальности	Годовой фонд времени технологически необходимого рабочего (Φ_m), ч.	Годовой фонд времени штатного рабочего ($\Phi_{ш}$), ч.
Мойщики и уборщики подвижного состава	2070	1860
Слесари по ТО и ТР, слесари по ремонту агрегатов и узлов, мотористы, электрики, шиномонтажники, токари, столяры, обойщики	2070	1840
Арматурщики, жестяники, слесари по ремонту оборудования	2070	1840
Слесари по ремонту системы питания, аккумуляторщики, кузнецы, медники, сварщики, вулканизаторщики	2070	1820
Маляры	1830	1610

Штатное (списочное) количество рабочих:

$$P_{ш} = \frac{t_z}{\Phi_{ш}}, \quad (5.4)$$

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

Если расчётное количество рабочих P_m и $P_{ш}$ по данному виду работ выражается долями единиц, то можно округлять число рабочих до целого числа, а также совмещать профессии, объединяя технологически сходные работы:

- электротехнические и по ремонту системы питания;
- шиномонтажные и вулканизационные;
- кузнечно-рессорные, медницкие, сварочные, жестяницкие;
- арматурные, обойные.

Суммарные расчётное и принятое числа рабочих должны различаться не более чем на 1-2 человек.

Расчёт количества производственных рабочих определяется и оформляется в виде таблицы (табл. 5.2).

Численность персонала инженерно-технических рабочих и служащих предприятия, младшего обслуживающего персонала и пожарно-сторожевой охраны в зависимости от размера СТОА следует принимать по данным табл. 5.3.

Таблица 5.2

Пример расчёта численности производственных рабочих

Наименование зоны, цеха и вида работ	Годовая трудоёмкость, чел.ч	Годовые фонды времени, час		Расчётное количество рабочих, чел.		Принятое количество рабочих, чел.	
		Φ_m	$\Phi_{ш}$	P_m	$P_{ш}$	P_m	$P_{ш}$
Постовые							
Диагностические	3775,7	2070	1840	1,8	2,1	2,0	2,0
ТО в полном объеме	14158,8	2070	1840	6,8	7,7	7,0	8,0
Смазочные	2831,8	2070	1840	1,4	1,5	1,0	2,0
Регулировочные (по установке углов колес (УК))	3775,7	2070	1840	1,8	2,1	2,0	2,0
Ремонт и регулировка тормозов	2831,8	2070	1840	1,4	1,5	1,0	2,0
Электротехнические	3020,5	2070	1840	1,5	1,6	2,0	2,0
По приборам системы питания	2643,0	2070	1820	1,3	1,5	1,0	2,0
Аккумуляторные	188,8	2070	1820	0,1	0,1	0,0	0,0
Шинномонтажные	566,4	2070	1820	0,3	0,3	2,0	2,0
Ремонт узлов, систем и агрегатов	3775,7	2070	1840	1,8	2,1		
Кузовные	17698,5	2070	1820	8,6	9,7	9,0	10,0
Окрасочные	15102,7	2070	1610	7,3	9,4	7,0	9,0
Обойные	1415,9	2070	1840	0,7	0,8	1,0	1,0
Уборочно-моечные	4500,0	2070	1860	2,2	2,4	2,0	2,0
Итого на постах:	76285,1	–	–	36,9	42,7	37,0	44,0
Участковые							
Электротехнические	755,1	2070	1840	0,365	0,41	1,0	1,0
По приборам системы питания	1132,7	2070	1820	0,547	0,62		
Аккумуляторные	1699,1	2070	1820	0,821	0,93	1,0	1,0
Шинномонтажные	1321,5	2070	1820	0,638	0,73	1,0	1,0
Ремонт узлов, систем и агрегатов	3775,7	2070	1840	1,824	2,05	2,0	2,0
Кузовные	5899,5	2070	1820	2,850	3,24	3,0	3,0
Обойные	1415,9	2070	1840	0,684	0,77	1,0	1,0
Слесарно - механические	6607,4	2070	1840	3,192	3,59	3,0	4,0
Итого на участках:	22606,9	–	–	10,92	12,35	12,0	13,0
Всего на постах и участках:	98892,0	–	–	47,77	55,08	49,00	57,00
Вспомогательные							
Ремонт технологического оборудования, оснастки и инструмента	5900	2070	1840	2,9	3,2	3,0	3,0
Ремонт инженерного оборудования, сетей и коммуникаций	4720	2070	1840	2,3	2,6	2,0	3,0
Прием, выдача материальных ценностей	4720	2070	1860	2,3	2,6	2,0	3,0
Перегон подвижного состава	2360	2070	1860	0,4	1,3	1,0	1,0
Уборка помещений	3540	2070	1860	0,6	1,9	1,0	2,0
Обслуживание компрессорного оборудования	2360	2070	1860	1,1	1,3	1,0	1,0
Итого вспомогательных:	23598	–	–	9,6	12,8	10,0	13,0
Всего:	122490,0	–	–	57,3	67,9	59,0	70,0

Таблица 5.3

Численность персонала СТОА [5]

Наименование функций управления, персонала	Численность персонала при количестве рабочих постов, чел.			
	До 5 вкл.	Св. 5 до 10	Св.10 до 20	Св. 20 до 30
Общее руководство	1	1	1	1-2
Технико-экономическое планирование	–	–	–	1
Организация труда и заработной платы	–	–	–	1
Бухгалтерский учёт 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 (МОП)	1	1	2	3
Пожарно-сторожевая охрана (ПСО)	4	4	4	4
Итого:	9	10-12	16-20	25-27

Задание 6. РАСЧЕТ ЧИСЛА ПОСТОВ И АВТОМОБИЛЕ-МЕСТ

Посты и автомобиле-места по своему технологическому назначению подразделяются на рабочие посты и вспомогательные, автомобиле-места ожидания и хранения.

Рабочие посты – это автомобиле-места, оснащенные соответствующим технологическим оборудованием и предназначенные для технического воздействия на автомобиль с целью поддержания и восстановления его технически исправного состояния и внешнего вида (посты мойки, диагностирования, ТО и ТР, окрасочные).

Для данного вида работ ТО и ТР число рабочих постов

$$X = T_n \cdot \varphi / (\Phi_n \cdot P_{cp}), \quad (6.1)$$

где T_n – годовой объем соответствующих постовых работ, чел.ч; $\varphi = 1,15$ – коэффициент неравномерности загрузки постов; Φ_n – годовой фонд рабочего времени поста; P_{cp} – численность одновременно работающих на посту, чел.

Годовой фонд рабочего времени поста

$$\Phi_n = D_{раб.г.} \cdot T_{см} \cdot C \cdot \eta, \quad (6.2)$$

где C – число смен работы в сутки; $\eta = 0,9$ – коэффициент использования рабочего времени поста.

Численность P_{cp} одновременно работающих на одном посту уборочно-моечных работ, ТО и ТР принимается 2 чел., на постах кузовных и окрасочных работ – 1,5 чел., на посту приёмки-выдачи – 1 чел.

При механизации уборочно-моечных работ (УМР) число рабочих постов

$$X_{eo} = N_c \cdot \varphi_{eo} / (T_{об} \cdot N_y \cdot \eta), \quad (6.3)$$

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

Суточное число заездов автомобилей на городскую СТОА

$$N_c = N_{СТО} \cdot d / D_{раб.г.} \quad (6.4)$$

Дополнительно к расчетным постам на городских СТОА могут предусматриваться летние посты мойки и посты для самообслуживания.

Вспомогательные посты – это автомобиле-места, оснащенные или не оснащенные оборудованием, на которых выполняются технологические вспомогательные операции (посты приемки и выдачи автомобилей, контроля после проведения ТО и ТР, сушки на участке уборочно-моечных работ, подготовки и сушки на окрасочном участке).

Число постов на участке приемки автомобилей X_{np} определяется в зависимости от числа заездов автомобилей на СТО d и времени приемки автомобилей T_{np}

$$X_{np} = N_{СТО} \cdot d \cdot \varphi / (D_{раб.г.} \cdot T_{np} \cdot A_{np}), \quad (6.5)$$

где $\varphi = 1,1...1,5$ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей; T_{np} – суточная продолжительность работы участка приемки автомобилей, час.; $A_{np} = 2...3$ – пропускная способность поста приемки, авт./час.

Для расчета числа постов выдачи автомобилей условно можно принять, что ежедневное число выдаваемых автомобилей равно числу заездов автомобилей на станцию. Расчет аналогичен расчету числа постов приема автомобилей.

Число постов контроля после обслуживания и ремонта зависит от мощности станции обслуживания и определяется исходя из продолжительности контроля.

Число постов сушки (обдува) автомобилей на участке уборочно-моечных работ определяется исходя из пропускной способности данного поста, которая может быть принята равной производительности механизированной мойки.

Число постов сушки после окраски определяется производственной программой и пропускной способностью оборудования. Пропускная способность комбинированной окрасочно-сушительной камеры согласно технической характеристике может быть принята 5-6 автомобилей в смену. Пропускная способность отдельной окрасочной камеры с одной сушильной камерой составляет 12 автомобилей за смену.

Общее число вспомогательных постов на один рабочий пост составляет 0,25...0,50.

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

Общее число автомобиле-мест ожидания на производственных участках СТОА составляет 0,5 на один рабочий пост.

Рабочие и вспомогательные посты, автомобиле-места ожидания располагаются на различных производственных участках СТОА (табл. 6.1). Автомобиле-места хранения предусматриваются для готовых к выдаче автомобилей и автомобилей, принятых в ТО и Р. При наличии магазина необходимо иметь автомобиле-места для продажи автомобилей (в здании) и для хранения на открытой стоянке магазина.

Число автомобиле-мест для хранения готовых к выдаче автомобилей

$$X_c = N_c \cdot T_{np} / T_g, \quad (6.6)$$

где T_{np} – среднее время пребывания автомобиля на СТОА после его обслуживания до выдачи владельцу (около 4 ч); T_g – продолжительность работы участка выдачи автомобилей в сутки (7 часов).

Общее число автомобиле-мест для хранения автомобилей, ожидающих обслуживания и готовых к выдаче, принимается из расчета три автомобиле-места на один рабочий пост.

Таблица 6.1

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

Производственный участок, зона	Число рабочих постов СТОА								
	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 ТР	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

Число автомобиле-мест хранения на открытой стоянке магазина

$$X_o = N_n \cdot D_z / D_{\text{раб.м.}}, \quad (6.7)$$

где N_n – число продаваемых автомобилей в год; $D_z = 20$ – число дней

запаса; $D_{\text{раб.м.}}$ – число рабочих дней магазина в год. Число автомобиле-мест хранения на дорожных СТО предусматривается из расчета 1,5 автомобиле-места на один рабочий пост. Открытые стоянки для автомобилей клиентуры и персонала станции определяются из расчета 2 автомобиле-места на 1 рабочий пост. Пример расчёта количества постов представлен в табл. 6.2, 6.3.

Таблица 6.2

Пример расчёта количества постов

Наименование зоны, цеха и вида работ	Годовая трудоёмкость, чел.·ч	Коэффициент неравномерности φ	Фонд времени поста Φ_n	Численность на посту P_{cp}	Число постов X
Диагностические	3775,7	1,15	3843	2	0,56
ТО в полном объеме	14158,8	1,15	3843	2	2,12
Смазочные	2831,8	1,15	3843	2	0,42
Регулировочные (по УК)	3775,7	1,15	3843	2	0,56
Ремонт и регулировка тормозов	2831,8	1,15	3843	2	0,42
Электротехнические	3020,5	1,15	3843	2	0,45
По приборам системы питания	2643,0	1,15	3843	2	0,40
Аккумуляторные	188,8	1,15	3843	2	0,03
Шиномонтажные	566,4	1,15	3843	2	0,08
Ремонт узлов, систем и агрегатов	3775,7	1,15	3843	2	0,56
Кузовные	17698,5	1,10	3843	1,5	3,38
Окрасочные	15102,7	1,10	3843	1,5	2,88
Обойные	1415,9	1,10	3843	1,5	0,27
Уборочно-моечные	4500,0	1,15	3843	2	0,67
Итого					13,12

Таблица 6.3

Принятое число постов, автомобиле-мест хранения и ожидания

Производственный участок, зона (виды работ)	Рабочие посты	Вспомогательные посты	Автомобиле-места ожидания	Автомобиле-места хранения
Уборочно-моечный	1	0,5	0,5	–
Приема и выдачи автомобилей	–	2	2	13
Диагностирования (электротехнические, по приборам системы питания, аккумуляторные, регулировочные и по УК, диагностические)	2	1	1	–
ТО и ТР (ТО, ремонт узлов, систем и агрегатов, тормозов, шиномонтажные, смазочные)	4	2	2	12
Кузовной	3	1,5	1,5	–
Окрасочный	3	1,5	1,5	–
Открытые стоянки для клиентов и персонала	–	–	–	26
Итого	13	8,5	8,5	51

Задание 7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ОБОРУДОВАНИИ

К технологическому оборудованию относятся стационарные и переносные станки (токарный, сверлильный и т.п.), стенды (контроль тормозной системы), приборы (газоанализатор, диагностический сканер и т.п.), приспособления и производственный инвентарь (верстаки, стеллажи, столы, шкафы, инструментальные тележки), необходимые для обеспечения технологического процесса ТО и ТР автомобилей. По производственному назначению технологическое оборудование подразделяется на основное (станочное, демонтажно-монтажное и др.), комплектное, подъёмно-осмотровое и подъёмно-транспортное, общего назначения (верстаки, стеллажи и т.п.) и складское.

С одной стороны, в соответствии с Р 3112199-0254-92 «Табель технологического оборудования для АТП различной мощности ТК и БЦТО» номенклатура гаражного и технологического оборудования делится на семь основных технологических групп: уборочно-моечное; подъемно-транспортное; смазочно-заправочное; контрольно-регулирующее, диагностическое и приборы; слесарно-монтажный инструмент и приспособления; ремонтное; шиномонтажное и шиномремонтное.

С другой стороны, номенклатура и количество типового технологического оборудования определяются в зависимости от размера СТОА с учетом специализации по определенной модели автомобиля или видам работ.

Пример подбора основного технологического оборудования представлен в таблице 7.1.

Таблица 7.1

Пример подбора основного технологического оборудования

№ п/п	Наименование, модель оборудования и приборов	Изготовитель/поставщик	Краткая техническая характеристика	Площадь по габаритам, м ²	Кол-во
Участок уборочно-моечных работ					
1	Бесконтактная автоматическая мойка Istobal M14+	Испания, «Istobal»	Производительность – 8 - 16 авт./час. Мощность сушки – до 15,6 кВт. Потребление эл.энергии – до 0,85 кВт/час. Габариты бокса 9500×5400×3100 мм.	51,30	1
2	Пылесос для влажной и сухой уборки NT 702 Eco	Германия, «Karcher»	Поток воздуха 2×47 л/с. Вакуум 218 мбар. Объем бака 65 л. Мощность 2×1265 Вт. Масса 25 кг. Размеры 705×550×935 мм.	0,39	1
3	Аппарат для химчистки текстильных покрытий S	Германия, «Karcher»	Ширина прохода 230 мм. Вакуум 185 мбар. Расход воды 2 л/мин. Мощность 800 Вт. Габариты 655×310×430 мм. Масса 11,5 кг.	0,20	1

Продолжение таблицы 7.1

Участок приемки-выдачи автомобилей					
4	Мультиплексированная линия проверки технического состояния автомобилей Bilanmatic 10000 MX VL	Франция, «ACTIA MULLER»	В комплект входит: Стойка управления с цветным плоским ЖК-экраном 22"; ПК с операционной системой Windows; ИК-пулт дистанционного управления; тормозной стенд (2×4,7 кВт; 2320×650×280); стенд проверки подвески EUSAMA (2×3 кВт; 2320×600×280); площадка бокового увода колес (740×1120×40)	3,73	1
5	Ножничный электрогидравлический подъемник DUO WORKSHOP со встроенным стендом контроля состояния подвески и рулевого управления PMS 3/X	Германия, «МАНА»	Допустимая нагрузка 4200 кг. Ход подъема 1850 мм. Максимальная высота подъема 2080 мм. Максимальная высота подъема с компенсирующими пластинами 2130 мм. Высота в сложенном состоянии 230 мм. Высота в сложенном состоянии с компенсирующими пластинами 280 мм. Габариты 4000×2075×230 мм. Время подъема 50 сек. Время спуска 50 сек. Двигатель насоса 2,5 кВт; 3×380 В. Потребляемый ток 6,2 А. Объем гидравлического масла 40 л. Рабочее давление 190 бар.	8,30	1
Участок диагностирования (электротехнические, по приборам системы питания, аккумуляторные, регулировочные и по УК, диагностические)					
6	Стенд для функциональной проверки мощностных характеристик автомобилей с приводом на одну ось с нагрузкой на ось до 2,7 т. (FPS 2700)	Германия, «МАНА»	Непрерывное (динамичное) и прерывистое (статичное) измерение мощности. Симулятор нагрузки при постоянной скорости, тяговом усилии. Длина роликов 850 мм. Диаметр роликов 217 мм. Габариты 3539×718×450 мм.	2,55	1
7	Верстак двухтумбовый PROFFI-218 T D5	Россия, «ГАРО»	Габариты 1800×870×700мм, 1 тумба - 5 ящиков, 1 тумба с дверью (2 полки), замки, полка, столешница h=24 мм (фанера и оцинкованный металл 1мм).	1,57	2
Зона ТО и ТР (ТО, ремонт узлов, систем и агрегатов, тормозов, шиномонтажные и смазочные работы)					
8	2-стоечный электромеханический одномоторный подъемник с цепным приводом W301	Италия, «Werther Int.»	Грузоподъемность 3,0 т. Максимальная высота подъема 1930 мм. Мощность 4 кВт, 50 Гц, 380В. Габариты, 3270×1300×2670 мм. Масса 650 кг.	4,25	2

Окончание таблицы 7.1

9	Подъемник 4- стоечный со стендом для контроля углов установки колес П - 178Д	Россия, «ФОРМЗ»	Электромеханический, платформенный. Грузоподъемность 3,2 т. Высота подъема 1500 мм. Напряжение 380 В. Мощность 3,0 кВт. Габариты 4700×3120×1840 мм. Масса 1130 кг.	8,46	1
Ремонт узлов, систем и агрегатов					
10	Стенд для разборки и сборки двигателей легковых автомобилей СП-1	Россия, «Механик»	Габариты 850×800×880 мм	0,68	1
11	Устройство для мойки узлов и деталей L-90	Россия, «Механик»	Габариты 859×1000×1100	0,86	1
Слесарно-механический участок					
12	Универсальный токарно-винторезный станок 1Е604	Россия, «ГАРО»	Масса 1500 кг. Габариты 865×2305	1,98	1
13	Верстак двухтумбовый PROFFI-218 Т Д5	Россия, «ГАРО»	Габариты 1800×870×700мм, 1 тумба, 5 ящиков, 1 тумба с дверью (2 полки), замки, полка, столешница h=24 мм (фанера и оцинкованный металл 1мм).	1,57	2
14	Шинномонтажный участок				
15	Стенд для монтажа шин колес легковых автомобилей Ш 516	Россия, «ГАРО»	Стационарный с электроприводом. Мощность, кВт 1,1. Напряжение, В 380. Производительность, шин/ч 15-20. Габариты 950×810×1480 мм. Масса 295 кг	0,76	1
16	Балансировочный стенд ALPHA	Италия, «Faser»	Размеры колеса, дюйм 8-26. Макс. ширина колеса, дюйм 16.дюйм 4-16. Масса колеса, кг 65.Напряжение. В 380. Мощность 400 Вт.Габариты, мм 1100×590×1200.	0,65	1
Кузовной и окрасочный участок					
17	Пост подготовки к окраске с диагональным забором воздуха Colortech СТА-100-В	Россия, «Гарант»	Воздухообмен 20000 м ³ /ч. Вытяжной вентилятор 5,5 кВт. Электропитание 380 В. Габариты 7550×3500×3100 мм	26,42	1
18	Покрасочно-сушильная камера COLORTECH СТ 6000 ECO	Россия, «Гарант»	Максимальная температура сушки 60-80 °С. Мощность горелки 237 кВт. Мощность вентилятора всасывания и вытяжки по 5,5 кВт. Габариты 6200×3840×3250 мм	23,80	1

Задание 8. РАСЧЕТ ПЛОЩАДЕЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Состав и площади помещений определяются размером (мощностью) станции и видами выполняемых работ [3].

Производственная площадь (зоны ТО или ТР), занимаемая рабочими и вспомогательными постами, автомобиле-местами ожидания и хранения определяется следующим образом

$$F_z = f_a \cdot X \cdot K_n, \quad (8.1)$$

где f_a – площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам), м²; X – число постов, автомобиле-мест ожидания и хранения; K_n – коэффициент плотности расстановки постов.

Коэффициент K_n представляет собой отношение площади, занимаемой автомобилями, проездами, проходами, рабочими местами, к сумме площадей проекции автомобилей в плане. Зависит от габаритов автомобиля и расположения постов. При одностороннем расположении постов $K_n = 6...7$, при двусторонней расстановке $K_n = 4...5$.

Для определения границ, описываемых габаритными очертаниями автомобиля при его движении и маневрировании рекомендуется пользоваться шаблоном [6, с.30].

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

$$F_y = f_{об} \cdot K_n, \quad (8.2)$$

где $f_{об}$ – суммарная площадь горизонтальной проекции по габаритным размерам оборудования, м²; K_n – коэффициент плотности расстановки оборудования (таблица 8.1).

Таблица 8.1

Значения коэффициента K_n для соответствующих производственных участков (помещений) [5]

Наименование участка	Коэффициент плотности
Слесарно-механический, электротехнический, аккумуляторный, ремонта приборов системы питания, вулканизационный, медницкий, арматурный, краскоприготовительная, кислотная, компрессорная	3,5...4
Агрегатный, шиномонтажный, ремонта оборудования и инструмента (участок ОГМ)	4...4,5
Сварочный, жестяницкий, кузнечно-рессорный, деревообрабатывающий	4,5...5

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

Если в помещениях предусматриваются рабочие посты (сварочно-жестяжничные, деревообрабатывающие), то к расчетной площади необходимо добавить площадь, занятую постами и определяемую в соответствии с нормативами.

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

В отдельных случаях для приближенных расчетов площади участков могут быть определены по числу работающих на участке в наиболее загруженную смену

$$F_y = f_1 \cdot P_m, \quad (8.3)$$

где f_1 – площадь на одного работающего, m^2 ($f_1 = 20$) [6]; P_m – число технологически необходимых рабочих в наиболее загруженную смену.

Площадь окрасочного участка определяется в зависимости от количества и габаритов окрасочно-сушильного оборудования, постов подготовки, нормативных расстояний между оборудованием, автомобилями, а также автомобилями и элементами здания на постах ТО и ремонта.

Все результаты расчетов площадей рекомендуется представлять в виде сводной таблицы.

Задание 9. РАСЧЕТ ПЛОЩАДЕЙ СКЛАДОВ, ЗОНЫ ХРАНЕНИЯ (СТОЯНКИ) АВТОМОБИЛЕЙ, АДМИНИСТРАТИВНО-БЫТОВЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Для городских СТОА площади складских помещений определяются по удельной площади склада на каждые 1000 комплексно обслуживаемых автомобилей: для склада запасных частей – 32 m^2 , агрегатов и узлов – 12, эксплуатационных материалов – 6, шин – 8, лакокрасочных материалов и химикатов – 4, смазочных материалов – 6, кислорода и углекислого газа – 4 m^2 [3].

Площадь кладовой для хранения авто-принадлежностей, снятых с автомобиля на период обслуживания, принимается из расчета 1,6 m^2 на один рабочий пост. Площадь для хранения мелких запасных частей и авто-принадлежностей, продаваемых владельцам автомобилей, принимается в размере 10 % площади склада запасных частей. При организации на СТОА приема отработавших аккумуляторных батарей площадь кладовой для их хранения принимается из расчета 0,5 m^2 на 1000 комплексно обслуживаемых автомобилей [5]. Для дорожных СТОА площадь склада запасных частей и материалов определяют по укрупненным нормам из расчета 5...7 m^2 на один рабочий пост.

При укрупненных расчетах площадь зоны хранения

$$F_x = f_a \cdot A_{cm} \cdot K_{nl}, \quad (9.1)$$

где $A_{ст}$ – число автомобиле -мест хранения; $K_{пл} = 2,5...3,0$ – коэффициент плотности расстановки автомобилей в зоне хранения.

Количество мест хранения автомобилей (стоянки) следует принимать из расчета на один рабочий пост [5]: для городских СТОА – 3 места, для дорожных СТОА – 1,5 места.

Количество мест для стоянки автомобилей клиентов и персонала СТОА вне территории следует принимать из расчета 2 места на 1 рабочий пост [5].

Административно-бытовые помещения являются объектом архитектурного проектирования и должны соответствовать требованиям СНиП 2.09.04-87.

В составе административных помещений следует предусматривать помещение заказчиков, включающую зону для размещения сотрудников, оформляющих заказы и выполняющих денежные операции, зону продажи запасных частей, автопринадлежностей, инструмента и автокосметики и автоматические камеры хранения личных вещей заказчиков.

Ориентировочно общая площадь административно-бытовых помещений может быть определена по графику, приведенному на рис. 9.1.

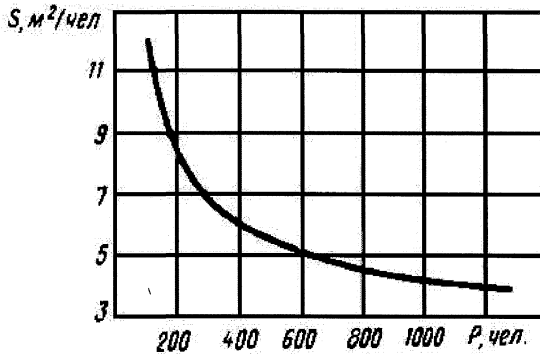


Рис. 9.1. Зависимость удельной площади S административно-бытовых помещений от числа работающих P (по данным Гипроавтотранса) [3]

Детальная разработка административно-бытовых помещений производится в объеме архитектурно-строительной части проекта на основании заданий проектировщиков-технологов. Расчет площадей отдельных помещений административно-бытового назначения производится по соответствующим нормам и числу работающих. Кроме того, для городских станций предусматривается помещение для клиентов, площадь которого принимается из расчета $9...12 m^2$ на один рабочий пост.

Площадь помещения для продажи мелких запасных частей и автопринадлежностей принимается из расчета 30 % общей площади помещения для клиентов. Для дорожных СТОА площадь помещений для клиентов составляет $6-8 m^2$.

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

Технические помещения проектируются в соответствии со СНиП 2.09.04-87. Площадь технических помещений может быть принята из расчёта 5-10%, а складских – 7-10% от площади производственных помещений [3].

Задание 10. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПЛАНИРОВКИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОРПУСА ПРЕДПРИЯТИЯ

Технологическая планировка производственного корпуса СТОА выполняется в соответствии с требованиями ВСН 01-89 «Предприятия по обслуживанию автомобилей», СНиП 31-03-2001 «Производственные здания» и другими нормативными документами. В основе планировочного решения СТОА лежат схема технологического процесса ТО и ТР, состав помещений, объёмно-планировочное решение, противопожарные и санитарно-гигиенические требования, предъявляемые к отдельным зонам и участкам [7]. Перед выполнением технологической компоновки рекомендуется составить общий компоновочный план СТОА с соблюдением пропорций и масштаба.

При выполнении планировки следует учитывать следующие требования [7].

Должны использоваться унифицированные типоразмеры строительных конструкций и параметров зданий, типовые проекты и существующие на рынке готовые строительные конструкции. Шаг колонн в одноэтажных производственных зданиях определяется максимальными размерами плит перекрытий и принимается равным 6 или 12 метров. Размеры пролётов принимаются кратными 6 и могут составить 6, 12, 18 м. Вновь проектируемые СТОА должны иметь по возможности прямоугольную форму с соотношением сторон в пределах 1,5...2,0. Высота до низа несущих конструкций в производственных помещениях СТОА зависит от типа и габаритов обслуживаемых транспортных средств, наличия технологического и грузоподъёмного оборудования и типа колонн.

Планировка должна соответствовать технологическому расчёту (количество рабочих постов, площадей помещений и др.). Принятая площадь по планировке не должна отличаться от расчётной более чем на 20% за исключением технических и экономически обоснованных случаев.

Участок УМР следует располагать с учётом возможности оказания услуг без заезда автомобилей на участки поточных работ СТОА, т.е. как самостоятельный участок. На СТОА до 25 рабочих постов участки приёмки и выдачи автомобилей обычно совмещены. Рекомендуется 60-70% постов СТОА оснащать подъёмниками. Диспетчерскую необходимо располагать так, чтобы из неё просматривались все рабочие посты зоны ТО и ТР.

Пример технологической планировки СТОА представлен на рис.10.1.

Задание 11. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПЛАНИРОВКИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО УЧАСТКА (ЗОНЫ, ЦЕХА)

Разработка планировочных решений производственных участков производится в соответствии с технологией работ, требованиями научной организации труда, ОНТП 01-91 и ВСН 01-89.

Однородный характер некоторых работ, выполняемых на производственных участках, например жестяницких и сварочных, предъявляет к ним одинаковые строительные, противопожарные и санитарно-гигиенические требования. Поэтому для исключения раздробленности здания на мелкие помещения целесообразно совмещение такого рода работ и, следовательно, участков в одном помещении. Укрупнение помещений при изменении программы тех или иных видов работ дает возможность некоторых изменений технологического процесса без существенной реконструкции здания.

В соответствии с ОНТП 01-91 для выполнения отдельных видов работ ТР с учетом их пожарной опасности и санитарных требований следует предусматривать отдельные помещения для следующих групп работ (или отдельных видов работ, входящих в группу):

а) агрегатных, слесарно-механических, электротехнических и радиоремонтных работ, работ по ремонту инструмента, ремонту и изготовлению технологического оборудования, приспособлений и производственного инвентаря;

б) испытания двигателей;

в) ремонта приборов системы питания карбюраторных и дизельных двигателей;

г) ремонта аккумуляторных батарей;

д) шиномонтажных и вулканизационных работ;

е) кузнечно-рессорных, медницких, сварочных, жестяницких и арматурных работ;

ж) обойных работ;

з) окрасочных работ.

Работы по ремонту приборов системы питания бензиновых и дизельных двигателей допускается производить в одном помещении категории «Д» по взрывопожарной опасности совместно с выполнением работ, указанных в п. а).

Расстановка оборудования на участках должна выполняться с учетом необходимых условий техники безопасности, удобства обслуживания и монтажа оборудования при соблюдении нормативных расстояний между оборудованием, между оборудованием и элементами зданий. Для относительно простого оборудования (разборочные и сборочные стенды, верстаки и т.п.), не требующего фундаментов или устанавливаемого на фундаменты, габариты в плане которого мало отличаются от габаритов самого оборудования, а также для оборудования, не требующего сложных сантехнических и энергетических устройств, нормативные расстояния приведены в [5].

Пример технологической планировки производственного участка СТОА представлен на рис.11.1.

Задание 12. РАЗРАБОТКА ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА ПРЕДПРИЯТИЯ

При проектировании генерального плана предприятия по обслуживанию автомобилей, кроме требований ВСН 01-89 «Предприятия по обслуживанию автомобилей», должны соблюдаться требования СНиП II-89-80 и СНиП 2.07.01-89, ОНТП-01-91 [5]. СТОА следует располагать поблизости от транспортных магистралей, в центре обслуживаемого района, в легкодоступном месте, в промышленных и коммунально-складских зонах, а также на магистральных улицах и дорогах при соблюдении установленных нормативных разрывов. На территории СТОА помимо основного здания станции и очистных сооружений обычно предусматриваются открытая стоянка для автомобилей, ожидающих обслуживания, и стоянка готовых автомобилей, которые желательно устраивать закрытыми (под навесом). Кроме того, на территории станции могут располагаться склады лакокрасочных материалов, кислорода, ацетилена и прочие, размещение которых в составе основного здания затруднено из-за категории и производственных процессов по взрывопожарной и пожарной опасности. В ряде случаев на территории станции располагаются отдельные здания (навес) для постов самообслуживания и мойки автомобилей. При размещении в комплексе 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 СТОА [3]. Территория станции должна быть изолирована от городского движения транспорта и пешеходов.

Дорожные СТОА 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 СТОА сооружаются в комплексе с АЗС.

Площадь участка предприятия рассчитывается по формуле

$$F_{уч} = \frac{F_{nc} + F_{аб} + F_{он}}{K_3 \times 0,01}, \quad (12.1)$$

где F_{nc} – площадь застройки производственно-складских зданий, m^2 ; $F_{аб}$ – площадь застройки административно-бытового корпуса, m^2 ; $F_{он}$ – площадь открытых площадок, для хранения автомобилей, m^2 ; K_3 – плотность застройки территории, % ($K_3 = 50\%$) [3].

С точки зрения технологии наиболее подходящим считается квадратный или приближающийся к квадрату участок. При планировке следует предусматривать возможность дальнейшего развития предприятия. Основными показателями генерального плана являются площадь и плотность застройки, коэффициенты использования территории и озеленения территории.

Пример генерального плана СТОА представлен на рис. 12.1.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Инструкция о порядке подготовки и издания внутривузовской литературы / сост.: Н.П. Цырикова, Ю.В. Подкорытова, Е.В. Гераскина. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – 51 с.
2. Давидович, Л.Н. Проектирование предприятий автомобильного транспорта / Л.Н. Давидович. – 1975. – М., «Транспорт». – 392 с.
3. Радионов Ю.В. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: учеб. пособие / Ю.В. Родионов. – Ростов н/Д: Феникс, 2008. – 439 с.
4. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автосервиса: практикум / сост. В.В. Овсянников. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2008. – 44 с.
5. ОНТП-01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта – М.: Гипроавтотранс, 1991. – 184 с.
6. Учебно-методический комплекс по дисциплине «Система, технология и организация сервиса транспортных средств» / сост. Б.М. Горшков, П.А. Николаев. – Тольятти: Изд-во ПВГУС, 2012. – 76 с.
7. Епишкин, В.Е. Проектирование станций технического обслуживания автомобилей: Учебное пособие по дисциплине «Проектирование предприятий автомобильного транспорта»: для студентов специальности 190601 «Автомобили и автомобильное хозяйство» / В.Е. Епишкин, А.П. Караченцев, В.Г. Остапец. – Тольятти: ТГУ, 2008. – 284 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица П.1

Варианты заданий для самостоятельной работы студентов

Обозначение варианта	Численность населения в зоне обслуживания, тыс. чел.	Насыщенность легковыми автомобилями, авт./1000 чел.	Видовая структура парка по моделям, % 1 - ВАЗ; 2 - Москвич; 3 - ГАЗ; 4 - иномарки; 5 - прочие	Доля «свободного» рынка автоуслуг, %	Природно-климатическая район (климатическая зона)	Среднегодовой пробег автомобиля, тыс. км.	Число дней работы в году	Число смен работы в сутки	Условная пропускная способность одного рабочего поста, авт./год	Число продаваемых автомобилей, авт./год	Спроектировать участок (по выбору)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
А	100	80	1 - 45,0; 2 - 23,0; 3 - 4,0; 4 - 5,0; 5 - 23,0	70	Умеренно-теплый	8	305	2	200	0	Примемки и выдачи или электротехнический
Б	200	100	1 - 46,0; 2 - 15,0; 3 - 5,0; 4 - 20,0; 5 - 14,0	20	Умеренный	9	357	1,5	220	300	Диагностирования или аккумуляторный
В	80	120	1 - 47,0; 2 - 23,0; 3 - 4,0; 4 - 15,0; 5 - 11,0	30	Умеренно-холодный	10	305	2	240	400	Уборочно-моечных работ или шиномонтажный
Г	20	200	1 - 48,0; 2 - 14,0; 3 - 4,0; 4 - 24,0; 5 - 10,0	40	Холодный	12	357	1.5	260	500	Агрегатно-механический или ремонта топливной аппаратуры
Д	500	300	1 - 50,0; 2 - 4,0; 3 - 6,0; 4 - 35,0; 5 - 5,0	50	Умеренно-холодный	14	305	2	300	600	Предпродажной подготовки или антикоррозийной обработки

Коды заданий

Номер задания	Вариант в соответствии с номером столбца										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
00	А	Г	Д	Б	В	Г	Д	Д	Г	А	Б
01	А	Б	В	Б	В	Г	В	А	Б	В	А
02	Б	Г	А	В	Г	Д	А	Д	Г	В	Б
03	В	В	Д	В	Д	А	Д	А	В	А	В
04	Г	Д	Б	Г	Б	Д	Б	В	Д	В	Г
05	Д	Г	А	А	Д	Г	А	Д	Г	В	Д
06	Г	В	Д	А	Д	А	Д	В	В	Г	А
07	В	Б	Г	В	Г	Б	Г	Г	Б	Б	Б
08	Д	А	В	Д	В	В	В	Д	А	А	В
09	Б	Г	Б	Б	Б	Г	Б	А	Г	В	Г
10	А	Д	А	Г	А	Д	А	Б	Д	В	Д
11	Д	Г	В	Г	А	Б	В	Д	Г	Г	А
12	Г	А	В	Г	А	Б	В	Д	А	Д	Б
13	В	В	Б	В	А	В	Б	Г	В	А	В
14	Б	В	Б	В	Г	В	Б	Г	В	Б	Г
15	А	Г	А	А	Г	Г	А	А	Г	Д	Д
16	В	Д	А	А	Д	Г	А	Б	Д	Д	А
17	Д	Г	Б	В	Д	А	Б	Д	Г	В	Б
18	В	Г	Д	Д	В	Б	Д	Б	Г	Г	В
19	В	А	Б	В	А	А	Б	Г	А	Б	Г
20	В	В	В	А	Д	Б	В	Г	В	Б	А
21	А	Д	В	Г	А	В	В	Д	Д	А	Б
22	В	Б	Б	Б	В	Г	Б	Г	Б	В	В
23	В	Г	А	А	Д	Д	А	В	Г	Д	Д
24	Г	А	Г	Д	В	Г	Г	В	А	Б	В
25	Б	В	Г	Г	Г	В	Г	А	В	Г	Д
26	А	Д	В	В	Д	Д	В	Г	Д	А	А
27	В	Б	В	Г	А	Б	В	Д	Б	В	Г
28	В	Г	Б	Д	Б	А	Б	Г	Г	Д	Б
29	Г	А	Б	Б	Д	Д	Б	В	А	Б	Б

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Задание 1. Графическое определение ширины проезда для выезда автомобиля передним ходом с места хранения (ожидания)	4
Задание 2. Графическое определение ширины проезда для выезда автомобиля задним ходом с места хранения (ожидания).....	6
Задание 3. Технологический расчёт станции технического обслуживания автомобилей. Обоснование мощности и исходные данные.....	7
Задание 4. Расчёт годового объёма работ на станции технического обслуживания автомобилей.....	10
Задание 5. Расчёт численности производственных рабочих и персонала.....	14
Задание 6. Расчет числа постов и автомобиле-мест.....	17
Задание 7. Определение потребности в технологическом оборудовании.....	21
Задание 8. Расчет площадей производственных помещений.....	24
Задание 9. Расчет площадей складов, зоны хранения (стоянки) автомобилей, административно-бытовых помещений.....	25
Задание 10. Разработка технологической планировки производственного корпуса предприятия.....	27
Задание 11. Разработка технологической планировки производственного участка (зоны, цеха).....	29
Задание 12. Разработка генерального плана предприятия	31
Библиографический список	33
Приложение.....	34

Техн. редактор *А.В. Миних*

Издательский центр Южно-Уральского государственного университета

Подписано в печать 18.03.2015. Формат 60×84 1/16. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 2,09. Тираж 100 экз. Заказ 97/113.

Отпечатано в типографии Издательского центра ЮУрГУ.
454080, г. Челябинск, пр. им. В.И. Ленина, 76.