



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра «Эксплуатация транспортных систем и логистика»

**Методические указания
к выполнению
практических работ
по дисциплине**

**«Производственно-
техническая инфраструк-
тура предприятий автомо-
бильного сервиса»**

Авторы
Исаев А. Г.,
Колганов В. П.,
Сорокина Д. Н.

Ростов-на-Дону, 2019

Аннотация

Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса» предназначены для студентов очной и заочной форм обучения направления 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» программа «Эксплуатация автотранспортных средств».

Авторы

к.т.н., доцент кафедры «Эксплуатация транспортных систем и логистика»

Исаев А.Г.,

ст. преподаватель кафедры «Эксплуатация транспортных систем и логистика»

Колганов В.П.,

к.т.н., ст. преподаватель кафедры «Эксплуатация транспортных систем и логистика»

Сорокина Д.Н.



Оглавление

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	4
ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ	4
Работа №1 Выбор и обоснование мощности СТОА.....	5
Работа №2 Расчет годового объема работ.....	6
Работа №3 Расчет численности производственных рабочих	8
Работа №4 Расчет числа постов и автомобиле-мест	9
Работа №5 Расчет площадей производственных помещений.....	10
Работа №6 Расчет площадей складов и стоянок.....	11
Список литературы	12

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Целью дисциплины «Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса» является формирование у бакалавров компетенций в области технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта, анализа состояний действующих предприятий автотранспорта.

Цель практических работ состоит в приобретении студентами навыков самостоятельного технологического проектирования станций технического обслуживания автомобилей (СТОА): обоснование мощности и типа станции, расчет годового объема работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту, численности рабочих, площадей производственных и складских помещений.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Работы выполняются по индивидуальному заданию в соответствии с номером зачетной книжки. Класс автомобиля выбирается студентом самостоятельно.

Параметр	Предпоследняя цифра номера зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Число жителей населенного пункта, А, тыс. чел	330	375	460	500	580	310	250	290	180	160
Число автомобилей, обслуживаемых на СТОА, f, %	10	14	11	10	12	13	15	14	12	15
Время смены, T _{см} , час.	8	7	7	8	8	8	7	7	7	8
Число заездов в год, Z	2	3	3	2	2	2	3	3	3	2
	Последняя цифра номера зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Кол-во автомобилей на 1000 жителей, n, шт.	190	160	120	110	90	160	120	90	170	140
Среднегодовой пробег автомобиля, L _г , тыс.км	11	14	12	13	15	12	14	12	14	14
Число смен, m	1	2	2	1	1	1	2	2	2	1
Кол-во продаваемых автомобилей в год, N _п , шт.	130	135	140	145	150	125	120	115	110	100
Наименование участка	Зона ТО и ТР	Агрегатный	Шиномонтажный	Электротехнический	Ремонта приборов системы питания	Шиномонтажный	Электротехнический	Ремонта приборов системы питания	Агрегатный	Зона ТО и ТР

РАБОТА №1

ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ МОЩНОСТИ СТОА

Расчет числа комплексно обслуживаемых автомобилей на станции производится с учетом того, что определенная часть владельцев проводит техническое обслуживание (ТО) и текущий ремонт (ТР) собственными силами, а так же, что в данном населенном пункте помимо проектируемой СТОА уже функционирует ряд мастерских и станций технического обслуживания автомобилей:

$$N = \frac{N' \cdot f}{100}, \text{ шт.},$$

где N' – число автомобилей, принадлежащих гражданам данного населенного пункта, шт.

Полученное значение числа комплексно обслуживаемых автомобилей на станции округляется до целого в большую сторону.

Число автомобилей, принадлежащих гражданам данного населенного пункта, определяется по формуле:

$$N' = \frac{A \cdot n}{1000}, \text{ шт.}$$

В случае проектирования универсальной СТОА необходимо проводить расчет числа постов для каждой обслуживаемой модели автомобиля. При этом следует исходить из доли каждой модели автомобилей в парке машин данного региона.

В данном случае при расчетах принимаем, что станция специализируется на автомобилях одного класса (модели).

Ориентировочное число постов на СТОА составляет:

$$X = \frac{N \cdot t_{\text{ТОиТР}} \cdot L \cdot 0,77 \cdot k_{\text{НЕР}}}{\Phi_{\text{п}} \cdot P_{\text{СР}} \cdot 1000}, \text{ постов},$$

где $t_{\text{ТОиТР}}$ – удельная трудоемкость (таблица 2), чел.-час.;
 $k_{\text{Р}}$ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на СТОА, $k_{\text{Р}} = 1,15$;
 $\Phi_{\text{п}}$ – годовой фонд рабочего времени поста, час.;
 $P_{\text{СР}}$ – среднее количество рабочих на посту, принимают 2 человека, а для кузовных и окрасочных работ 1,5.

Таблица 2 – Удельные трудоемкости работ по обслуживанию легковых автомобилей различного класса

Класс легкового автомобиля	Удельная трудоемкость ТО и ТР, чел.-час. / 1000 км	Разовая трудоемкость на 1 заезд, чел.-час.		
		Уборка-мойка	Приемка и выдача	Противокоррозийная обработка
Особо малый класс	2,0	0,15	0,15	3,0
Малый класс	2,3	0,20	0,20	3,0
Средний класс	2,7	0,25	0,25	3,5

Годовой фонд рабочего времени поста определяется по формуле:

$$\Phi_{\text{п}} = D_{\text{рг}} \cdot T_{\text{см}} \cdot m \cdot \eta, \text{ час.},$$

где $D_{\text{рг}}$ – число рабочих дней в году, $D_{\text{рг}} = 355$ дней;
 η – коэффициент использования рабочего времени поста, $\eta = 0,9$.

РАБОТА №2

РАСЧЕТ ГОДОВОГО ОБЪЕМА РАБОТ

Годовой объем работ по ТО и ТР рассчитывают по формуле:

$$T_{\text{г}} = \frac{N \cdot t_{\text{ТОиТР}} \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot L_{\text{г}}}{1000}, \text{ чел.-час.},$$

где k_1 – коэффициент корректирования трудоемкости ТО и ТР в зависимости от числа рабочих постов. Величина k_1 изменяется от 1,05 (при числе постов до 5) до 0,8 (при числе постов более 35);

k_2 – коэффициент корректирования трудоемкости ТО и ТР, учитывающий климатический район эксплуатации подвижного состава. Величина k_2 изменяется от 0,9 (для умеренно-теплого климата) до 1,3 (для очень холодного климата). В Ростовской области климат умеренный $k_2 = 1,0$.

Далее производится распределение годового объема работ по ТО и ТР по видам работ. Полученные данные заносятся в таблицу 3.

Таблица 3 – Распределение годового объема работ по ТО и ТР по видам работ

Наименование работ	По видам работ, %	Объем работ по видам, чел.-час.	По постам, %	По участкам, %	Объем работ, чел.-час.	
					на постах	на участках
Диагностические	6		100	-		
ТО в полном объеме	35		100	-		
Смазочные	5		100	-		
Регулировочные по установке узлов передних колес	10		100	-		
Ремонт и регулировка тормозов	10		100	-		
Электротехнические	5		80	20		
ТО и ТР приборов системы питания	5		70	30		
Аккумуляторные	1		10	90		
Шиномонтажные	7		30	70		
Ремонт узлов, систем и агрегатов	16		50	50		
Итого:	100		-	-		

Годовой объем уборочно-моечных работ определяется исходя из числа заездов на станцию для выполнения данного вида работ в год и средней трудоемкости работ:

$$T_{ум} = N \cdot d \cdot t_{ум}, \text{ чел.-час.},$$

где d – число заездов на станцию для выполнения УМР;
 $t_{ум}$ – средняя трудоемкость уборочно-моечных работ на одну машину, принимают в среднем равной 0,5 чел.-час.

Число заездов на станцию для выполнения УМР:

$$d = N \cdot Z + i,$$

где i – число дополнительных заездов только для выполнения данного вида услуг. Величина i выбирается исходя из режима работы моечной установки.

Годовой объем вспомогательных работ составляет 20 – 30% от общего объема работ по ТО и ТР подвижного состава:

$$T_{всп} = 0,25 \cdot T_{г}, \text{ чел.-час.}$$

Произвести распределение годового объема вспомогательных работ согласно таблицы 4.

Таблица 4 – Распределение годового объема работ

Вид работы	Распределение объема работ, %	Объем работ, чел.-час.
Ремонт и обслуживание технологического оборудования	25	
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций	20	
Перегон автомобилей	10	
Приемка, хранение и выдача материальных ценностей	20	
Уборка производственных помещений и территории	15	
Обслуживание компрессорного оборудования	10	
Итого:	100	

РАБОТА №3

РАСЧЕТ ЧИСЛЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РАБОЧИХ

К производственным относятся рабочие постов, зон и участков, непосредственно выполняющие работы по ТО и ТР подвижного состава.

Технологически необходимое число рабочих составляет:

$$P_T = \frac{T_T}{\Phi_T}, \text{ чел.},$$

где Φ_T – годовой (номинальный) фонд времени технологически необходимого рабочего при односменной работе, час.

В практике проектирования Φ_T обычно принимают равным 2070 час. для производства с нормальными условиями труда и 1830 час. для производства с вредными условиями труда.

Число штатных рабочих составляет:

$$P_{\text{ш}} = \frac{T_T}{\Phi_{\text{ш}}}, \text{ чел.},$$

где $\Phi_{\text{ш}}$ – годовой (эффективный) фонд времени штатного производственного рабочего при односменной работе, час.

Согласно ОНТП годовой (эффективный) фонд времени штатного рабочего для маляров составляет 1610 час., а для всех других рабочих профессий в автосервисе – 1820 час.

Далее необходимо произвести распределение количества производственных рабочих по видам работ (таблица 5).

Таблица 5 – Численность производственных рабочих

Наименование работ	Объем по видам работ, чел.-час.	Р _т , чел.				Р _ш , чел.	
		Расч.	Прин.	Смена		Расч.	Прин.
				1	2		
Диагностические							
ТО в полном объеме							
Смазочные							
Регулировочные по установке узлов передних колес							
Ремонт и регулировка тормозов							
Электротехнические							
ТО и ТР приборов системы питания							
Аккумуляторные							
Шиномонтажные							
Ремонт узлов, систем и агрегатов							
Итого:							

РАБОТА №4

РАСЧЕТ ЧИСЛА ПОСТОВ И АВТОМОБИЛЕ-МЕСТ

Число постов для выполнения работ по ТО и ТР определяется по формуле:

$$X = \frac{T_{п} \cdot k_{НЕР}}{\Phi_{п} \cdot P_{СР}}, \text{ постов,}$$

где $T_{п}$ – годовой объем постовых работ (таблица 3), чел.-час.

Общее число вспомогательных постов на один рабочий пост составляет 0,25 – 0,5, в расчетах принимаем 0,35. Отсюда число вспомогательных постов:

$$X_{всп} = 0,35 \cdot X, \text{ постов.}$$

Число постов на участке приемки и выдачи:

$$X_{пР} = \frac{N \cdot Z \cdot k_{НЕР}}{D_{пР} \cdot T_{пив} \cdot A_{пР}}, \text{ постов,}$$

где $D_{пР}$ – число дней работы в году участка приемки и выдачи,

$$D_{пР} = D_{г};$$

$T_{пив}$ – продолжительности работы участка приемки и выдачи в сутки, $T_{пив} = 6$ часов;

$A_{пР}$ – пропускная способность поста, $A_{пР} = 2$ автомобиля/час.

Общее число автомобиле-мест ожидания ТО и ТР на производственных участках СТОА составляет 0,5 на один пост, т.е.

$$X_{ож} = 0,5 \cdot X, \text{ постов.}$$

Для хранения готовых автомобилей число автомобиле-мест составляет:

Производственно-техническая инфраструктура
 предприятий автомобильного сервиса

$$X_{\Gamma} = \frac{N_{\Sigma} \cdot T_{\Gamma P}}{T_{\text{Пив}}}, \text{ постов,}$$

где N_{Σ} – количество автомобилей, обслуживаемых в сутки;
 $T_{\Gamma P}$ – время пребывания автомобиля на СТОА после его обслуживания до выдачи владельцу, $T_{\Gamma P} = 4$ часа.
 Количество автомобилей, обслуживаемых на СТОА в сутки:

$$N_{\Sigma} = \frac{N \cdot Z}{D_{\Gamma P}}, \text{ шт.}$$

Число автомобиле-мест на открытой стоянке магазина:

$$X_0 = \frac{N_{\Pi} \cdot D_3}{D_{\text{PM}}}, \text{ постов,}$$

где N_{Π} – количество продаваемых автомобилей в год;
 D_3 – число дней запаса, $D_3 = 20$ дней;
 D_{PM} – число дней работы магазина в году, $D_{\text{PM}} = D_{\Gamma P}$.

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

Результаты расчетов заносятся в таблицу 6.

Таблица 6 – Результаты расчета количества постов и автомобиле-мест

Посты и автомобиле-места	Значение	
	Расчетное	Принятое
Посты для выполнения ТО и ТР		
Вспомогательные посты		
Посты участка приемки и выдачи		
Автомобиле-места ожидания ТО и ТР		
Автомобиле-места хранения готовых автомобилей		
Автомобиле-места на открытой стоянке магазина		
Автомобиле-места для персонала и клиентов		

РАБОТА №5

РАСЧЕТ ПЛОЩАДЕЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Площадь зоны ТО и ТР составляет:

$$F_3 = f_A \cdot X \cdot k_{\Pi}, \text{ м}^2,$$

где f_A – площадь, занимаемая автомобилем в плане;
 k_{Π} – коэффициент плотности расстановки постов, $k_{\Pi} = 6$;
 D_{PM} – число дней работы магазина в году, $D_{\text{PM}} = D_{\Gamma P}$.

Расчет площадей производственных участков производится по формуле:

$$F_y = f_{об} \cdot k_{пу}, \text{ м}^2,$$

где $f_{об}$ – суммарная площадь горизонтальной проекции оборудования по габаритным размерам (количество и номенклатура оборудования выбирается студентом самостоятельно в соответствии с наименованием участка);

$k_{пу}$ – коэффициент плотности расстановки оборудования на участке, $k_{пу}=4,5$.

Далее необходимо выполнить планировку участка с расстановкой технологического оборудования.

РАБОТА №6

РАСЧЕТ ПЛОЩАДЕЙ СКЛАДОВ И СТОЯНОК

Для городских СТОА площади складских помещений определяются по удельной площади склада, приходящейся на каждые 1000 комплексно обслуживаемых автомобилей:

$$F_{скл} = \frac{N \cdot f}{1000}, \text{ м}^2,$$

где f – удельная площадь склада на 1000 комплексно обслуживаемых автомобилей (таблица 7).

Результаты расчета заносятся в таблицу 7.

Таблица 7 – Площади складов

Наименование склада	Удельная площадь склада, f , $\text{м}^2/1000$	Площадь склада	
		Расч.	Прин.
Склад запасных частей	32		
Склад аппаратов и узлов	12		
Склад эксплуатационных материалов	6		
Склад шин	8		
Склад лакокрасочных материалов	4		
Склад смазочных материалов	6		
Склад кислорода и углекислого газа	4		
Склад мелких запчастей для продажи	3,2		

При укрупненных расчетах площадь стоянки автомобилей принимают:

$$F_{ст} = f_A \cdot X_{ст} \cdot k_{пс}, \text{ м}^2,$$

где $X_{ст}$ – количество автомобиле-мест на стоянке для хранения готовых автомобилей, магазина и для автомобилей сотрудников и клиентов.

$k_{пс}$ – коэффициент плотности расстановки автомобиле-мест хранения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1993. – 271 с.
2. Технологическое оборудование для технического обслуживания и ремонта легковых автомобилей: Справочник / Р.А. Попржедзинский, А.М. Хазаров, В.Г. Карцев и др. – М.: Транспорт, 1988. – 176 с.
3. Напольский Г.М., Зенченко В.А. Обоснование спроса на услуги автосервиса и технологический расчет станций технического обслуживания легковых автомобилей: Учебное пособие к курсовому проектированию по дисциплине «Производственно-техническая база автосервиса» / МАДИИ (ТУ). – М., 2000 – 83 с.