

РОСЖЕЛДОР

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ростовский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО РГУПС)**

П.В. Харламов, С.Л. Горин

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Учебно-методическое пособие

Ростов-на-Дону
2017

УДК 658(07) + 06

Рецензент – кандидат технических наук, доцент Р.В. Каргин

Харламов, П.В.

Проектирование автотранспортных предприятий: учебно-методическое пособие / П.В. Харламов, С.Л. Горин; ФГБОУ ВО РГУПС. – Ростов н/Д, 2017. – 36 с.

Учебно-методическое пособие необходимо для оказания практической помощи обучающимся при подготовке к практическим работам, а также при самостоятельном изучении дисциплины: «Проектирование автотранспортных предприятий».

Предназначено для студентов технических специальностей и направлений подготовки всех форм обучения.

Одобрено к изданию кафедрой «Транспортные машины и триботехника».

© Харламов П.В., Горин С.Л., 2017

© ФГБОУ ВО РГУПС, 2017

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 РАСЧЕТНО – ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1	5
1.1 Расчет производственной программы городской СТОЛА	5
1.2 Корректирование нормативов трудоемкостей ТО и ТР	6
2 РАСЧЕТНО – ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2	7
2.1 Расчет годовых объемов работ городской СТОЛА.....	7
3 РАСЧЕТНО – ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3	11
3.1 Распределение годового объема работ ТО и ТР СТОЛА	11
по видам работ и месту выполнения.....	11
3.2 Распределение годового объема вспомогательных работ	12
СТОЛА по видам работ	12
4 РАСЧЕТНО – ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4	13
4.1 Расчет числа постов СТОЛА.....	13
4.2 Расчет числа автомобиле-мест СТОЛА.....	18
РАСЧЕТНО – ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5	22
5.1 Расчет численности производственных	22
рабочих СТОЛА	22
5.2 Расчет численности вспомогательных рабочих СТОЛА.....	25
РАСЧЕТНО – ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №6	27
6.1 Расчет производственной программы дорожной СТОЛА	27
6.2 Расчет годовых объемов работ дорожной СТОЛА	28
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	30
ПРИЛОЖЕНИЕ	31

ВВЕДЕНИЕ

Практикум по специальной дисциплине "Технология и организация услуг сервиса" имеет целью закрепление теоретического материала, излагаемого в лекционном курсе. Он направлен на приобретение и развитие навыков самостоятельной работы по решению задач технико-экономического обоснования предприятий автосервиса, а также на овладение основами технологического расчета станций технического обслуживания легковых автомобилей (СТОЛА).

Практикум содержит шесть расчетно-практических работ (РПР), охватывающих расчеты по определению производственной программы городской и дорожной СТОЛА, корректированию нормативов трудоемкостей работ по ТО и ТР, определению годовых объемов основных и вспомогательных работ, распределению объемов работ по видам работ и месту их выполнения, установлению числа постов и автомобиле-мест предприятия автосервиса, определению численности производственных и вспомогательных рабочих.

Основное внимание уделяется вопросу автоматизации решения типовых расчетных задач технологического проектирования СТОЛА с применением ПЭВМ. В каждой РПР студенту предлагается определенным образом заполнить ряд заранее разработанных таблиц (форм) в соответствии с вариантом задания. Наиболее подходящим инструментом для этого является широко распространенная среда электронных таблиц Microsoft Excel. Таким образом формируются предпосылки использования ПЭВМ в будущем курсовом и дипломном проектировании объектов профессиональной деятельности специалиста автосервиса.

Формы содержат выделенные ячейки. В выделенных ячейках должны быть запрограммированы формулы по которым производятся основные вычисления.

В приложениях приведены нормативные и справочные материалы и даны варианты индивидуальных заданий.

1 РАСЧЕТНО – ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1

1.1 Расчет производственной программы городской СТОЛА

Исходные данные к расчету определяются заданием на расчетно-практическую работу и представляются в таблице 1.

Таблица 1

Исходные данные

Численность населения обслуживаемого района, чел.	Среднее число легковых автомобилей на 1000 жителей	Среднегодовой пробег одного легкового автомобиля, км	% владельцев, Пользующихся услугами СТОЛА	Число продаваемых автомобилей в год	Климатический район
23 000	90	18 000	80	120	умеренно теплый

Число легковых автомобилей, принадлежащих населению обслуживаемого района (таблица 2)

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

где A – численность населения обслуживаемого района, чел.,

n – среднее число легковых автомобилей, приходящихся на 1000 жителей обслуживаемого района.

Таблица 2

Число автомобилей населения района

Численность населения обслуживаемого района, чел.	Среднее число легковых автомобилей на 1000 жителей	Число автомобилей населения района
23 000	90	2 070

Расчетное число легковых автомобилей, обслуживаемых данной СТОЛА в год (таблица 3)

$$N = N' \cdot k,$$

где k – коэффициент, учитывающий % владельцев легковых автомобилей, пользующихся услугами данной СТОЛА.

Таблица 3

Число автомобилей, обслуживаемых СТОЛА

Число автомобилей населения района	Коэффициент, учитывающий % владельцев, пользующихся услугами СТОЛА	Число автомобилей, обслуживаемых СТОЛА
2 070	0,8	1 656

Парк автомобилей в зоне обслуживания СТОЛА необходимо представить в таблице 4 с разбиением по удельному весу в зависимости от класса легкового автомобиля.

Таблица 4

Состав легковых автомобилей по удельному весу в зоне обслуживания СТОЛА

Класс легкового автомобиля	%	Число автомобилей
Особо малый	15	248
Малый	75	1 242
Средний	10	166
ИТОГО	100	1 656

1.2 Корректирование нормативов трудоемкостей ТО и ТР

Скорректированная удельная трудоемкость ТО и ТР легковых автомобилей, чел·ч / 1000 км

$$t_{TO, TP} = t_{TO, TP}^{(н)} \cdot k_1 \cdot k_2,$$

где $t_{TO, TP}^{(н)}$ – нормативная удельная трудоемкость ТО и ТР автомобилей, чел·ч / 1000 км, согласно действующим нормам технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта.

k_1 – коэффициент корректирования удельной трудоемкости ТО и ТР в зависимости от числа рабочих постов СТОЛА,

k_2 – коэффициент корректирования удельной трудоемкости ТО и ТР в зависимости от климатического района расположения СТОЛА.

Расчет представляют в таблице 5.

Таблица 5

Корректирование нормативных удельных трудоемкостей

Класс легкового автомобиля	Удельная нормативная трудоемкость ТО и ТР, чел·ч / 1000 км	k_1	k_2	Удельная трудоемкость ТО и ТР, чел·ч / 1000 км
Особо малый	2,0	1,00	0,9	1,80
Малый	2,3	1,00	0,9	2,07
Средний	2,7	1,00	0,9	2,43

2 РАСЧЕТНО – ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2

2.1 Расчет годовых объемов работ городской СТОЛА

Годовой объем работ городской СТОЛА по ТО и ТР, чел·ч

$$T_{ТО, ТР} = \frac{N \cdot L_{Г} \cdot t_{ТО, ТР}}{1000},$$

где $L_{Г}$ – среднегодовой пробег одного легкового автомобиля в зоне обслуживания СТОЛА, км.

Результаты расчета сводятся в таблицу 6.

Таблица 6

Расчет годового объема работ городской СТОЛА по ТО и ТР

Класс легкового автомобиля	Число автомобилей	Средне-годовой пробег, км	Удельная трудоемкость ТО и ТР, чел·ч / 1000 км	Годовой объем работ, чел·ч
Особо малый	248	18 000	1,80	8 035
Малый	1 242	18 000	2,07	46 277
Средний	166	18 000	2,43	7 261
ИТОГО	1 656			61 573

Если на СТОЛА уборочно-моечные работы выполняются не только перед ТО и ТР, но и как самостоятельный вид услуг, то общее число заездов на УМР принимается из расчета одного заезда на $800 \div 1000$ км пробега автомобиля.

Годовой объем уборочно-моечных работ городской СТОЛА, чел·ч

$$T_{УМР} = N \cdot \frac{L_{Г}}{(800 \div 1000)} \cdot t_{УМР},$$

где $t_{УМР}$ – средняя трудоемкость одного заезда на УМР, чел·ч.

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

Расчет оформляют в таблице 7.

Таблица 7

Расчет годового объема уборочно-моечных работ городской СТОЛА

Класс легкового автомобиля	Число автомобилей	Средне-годовой пробег, км	Трудоемкость УМР на один заезд, чел·ч	Годовой объем работ УМР, чел·ч
Особо малый	248	18 000	0,15	837
Малый	1 242	18 000	0,20	5 589
Средний	166	18 000	0,25	934
ИТОГО	1 656			7 360

Если на СТОЛА уборочно-моечные работы как самостоятельный вид услуг не производятся, то годовой объем работ УМР, чел·ч

$$T_{УМР} = N \cdot d_{УМР} \cdot t_{УМР},$$

где $d_{УМР}$ – число заездов на СТОЛА в год одного комплексно обслуживаемого автомобиля, для проведения УМР,

$t_{УМР}$ – разовая трудоемкость УМР на один заезд, чел·ч.

Расчеты сводятся в таблицу 8.

Таблица 8

Расчет годового объема уборочно-моечных работ городской СТОЛА

Класс легкового автомобиля	Число автомобилей	Число заездов в год	Разовая трудоемкость УМР, чел·ч	Годовой объем работ УМР, чел·ч
Особо малый	248	5	0,15	186
Малый	1 242	5	0,20	1 242
Средний	166	5	0,25	208
ИТОГО	1 656			1 636

Годовой объем работ городской СТОЛА по приемке и выдаче автомобилей, чел·ч

$$T_{n-в} = N \cdot d_{ТО, ТР} \cdot t_{n-в},$$

где $d_{ТО, ТР}$ – число заездов на СТОЛА в год одного комплексно обслуживаемого автомобиля для проведения ТО и ТР,

$t_{n-в}$ – разовая трудоемкость приемки-выдачи на один заезд, чел·ч.

Расчеты сводятся в таблицу 9.

**Расчет годового объема работ городской СТОЛА
по приемке и выдаче**

Класс легкового автомобиля	Число автомобилей	Число заездов в год на ТО и ТР	Разовая трудоемкость приемки-выдачи, чел·ч	Годовой объем работ, чел·ч
Особо малый	248	2	0,15	74
Малый	1 242	2	0,20	497
Средний	166	2	0,25	83
ИТОГО	1 656			654

Годовой объем работ городской СТОЛА по противокоррозионной обработке, чел·ч

$$T_{\text{прк}} = N \cdot d_{\text{прк}} \cdot t_{\text{прк}},$$

где $d_{\text{прк}}$ – число заездов на СТОЛА в год одного комплексно обслуживаемого автомобиля для выполнения работ по противокоррозионной защите кузова;

$t_{\text{прк}}$ – разовая трудоемкость противокоррозионной обработки на один заезд, чел·ч.

Расчеты сводятся в таблицу 10.

Таблица 10

Годовой объем работ городской СТОЛА по противокоррозионной обработке

Класс легкового автомобиля	Число автомобилей	Число заездов в год на противокоррозионную обработку	Разовая трудоемкость противокоррозионной обработки, чел·ч	Годовой объем работ, чел·ч
Особо малый	248	1	3,0	744
Малый	1 242	1	3,0	3 726
Средний	166	1	3,0	498
ИТОГО	1 656			4 968

Годовой объем работ городской СТОЛА по предпродажной подготовке, чел·ч

$$T_{\text{пн}} = N_n \cdot t_{\text{пн}},$$

где N_n – число продаваемых автомобилей в год на СТОЛА, установленное заданием на проектирование;

$t_{\text{пн}}$ – разовая трудоемкость предпродажной подготовки, чел·ч.

Расчет сводим в таблицу 11.

Таблица 11

**Годовой объем работ городской СТОЛА
по предпродажной подготовке**

Число продаваемых автомобилей в год	Разовая трудоемкость предпродажной подготовки, чел·ч	Годовой объем работ, чел·ч
120	3,5	420

Годовой объем вспомогательных работ СТОЛА составляет 20 – 30 % общего годового объема работ по ТО и ТР (таблица 12).

Таблица 12

Годовой объем вспомогательных работ городской СТОЛА

Годовой объем по ТО и ТР СТОЛА	%	Годовой объем вспомогательных работ, чел·ч
61 573	25	15 393

Общий годовой объем работ СТОЛА представляется в таблице 13.

Таблица 13

Общий годовой объем работ городской СТОЛА

Наименование работ	%	Годовой объем работ, чел·ч
ТО и ТР	68,1	61 573
УМР	8,1	7 360
Приемка и выдача	0,7	654
Противокоррозионная обработка	5,5	4 968
Предпродажная подготовка	0,5	420
ИТОГО	83	74 975
Вспомогательные работы	17	15 393
ВСЕГО	100	90 368

3 РАСЧЕТНО – ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3

3.1 Распределение годового объема работ ТО и ТР СТОЛА по видам работ и месту выполнения

Для определения годового объема работ каждого участка СТОЛА полученный в результате расчета общий годовой объем работ по ТО и ТР СТОЛА необходимо распределить по видам работ и месту выполнения и результаты свести в таблицу 14.

Таблица 14

Распределение годового объема работ ТО и ТР СТОЛА по видам работ и месту выполнения

Вид работ	%	Годовой объем работ, чел·час	Место выполнения			
			на рабочих постах		на производственных участках	
			%	чел·ч	%	чел·ч
Диагностические	5	3 079	100	3 079		0
ТО в полном объеме	25	15 393	100	15 393		0
Смазочные	4	2 463	100	2 463		0
Регулировочные по установке углов передних колес	5	3 079	100	3 079		0
Ремонт и регулировка тормозов	5	3 079	100	3 079		0
Электротехнические	5	3 079	80	2 463	20	616
По приборам системы питания	5	3 079	70	2 155	30	924
Аккумуляторные	2	1 231	10	123	90	1 108
Шиномонтажные	5	3 079	30	924	70	2 155
ТР узлов, систем и агрегатов	10	6 157	50	3 079	50	3 079
Кузовные и арматурные (жестяницкие, медницкие, сварочные)	10	6 157	75	4 618	25	1 539
Окрасочные и противокоррозионные	10	6 157	100	6 157		0
Обойные	1	616	50	308	50	308
Слесарно-механические	8	4 926		0	100	4 926

ИТОГО	100	61 573	46 920	14 655
-------	-----	--------	---------------	---------------

3.2 Распределение годового объема вспомогательных работ СТОЛА по видам работ

Распределение годового объема вспомогательных работ СТОЛА по видам работ представляется в таблице 15.

Таблица 15

Распределение годового объема вспомогательных работ СТОЛА по видам работ

Вид работ	%	Годовой объем работ, чел·ч
Ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструмента	25	3 848
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций	20	3 079
Перегон автомобилей	10	1 539
Прием, хранение и выдача материальных ценностей	20	3 079
Уборка производственных помещений и территории	15	2 309
Обслуживание компрессорного оборудования	10	1 539
ИТОГО	100	15 393

4 РАСЧЕТНО – ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4

4.1 Расчет числа постов СТОЛА

Годовой фонд рабочего времени поста, час

$$\Phi_n = D_{\text{раб.г}} \cdot T_{\text{см}} \cdot C \cdot \eta,$$

где $D_{\text{раб.г}}$ – число дней работы в году СТОЛА;

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

C – число смен работы в сутки;

η – коэффициент использования рабочего времени поста (обычно принимают $\eta = 0,9$).

Для городских СТОЛА в проектах принимается $D_{\text{раб.г}} = 305$ дней и для дорожных стола $D_{\text{раб.г}} = 365$ дней, а число смен работы в сутки для этих станций составляет 2.

Продолжительность рабочей смены для вредных условий труда (окрасочные и противокоррозионные) $T_{\text{см}} = 7$ час, для остальных $T_{\text{см}} = 8$ час.

Таблица 16

Расчет годовых фондов рабочего времени поста СТОЛА

Условия труда	Число дней работы в году	Продолжительность смены, час	Число смен работы в сутки	Коэффициент использования рабочего времени	Годовой фонд рабочего времени поста, час
Обычные	305	8	2	0,9	4 392
Вредные	305	7	2	0,9	3 843

Для данного вида работ ТО и ТР число рабочих постов

$$X_{\text{ТО, ТР}} = \frac{T_n \cdot \varphi}{\Phi_n \cdot P_{\text{ср}}},$$

где T_n – годовой объем постовых работ, чел·ч;

φ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на СТОЛА (обычно $\varphi = 1,15$);

$P_{\text{ср}}$ – среднее число рабочих, одновременно работающих на посту.

Среднее число рабочих на одном посту ТО и ТР принимается 2 чел., на постах кузовных и окрасочных работ – 1,5 чел.

Расчет числа рабочих постов ТО и ТР СТОЛА сводится в таблицу 17.

Расчет числа рабочих постов ТО и ТР СТОЛА

Вид работ	Годовой объем по- стовых работ, чел·час	Годовой фонд ра- бочего времени поста, час	Среднее число ра- бочих на посту	Количество по- стов	
				расчет- ное	приня- тое
Диагностические	3 079	4 392	2	0,40	
ТО в полном объеме	15 393	4 392	2	2,02	
Смазочные	2 463	4 392	2	0,32	
Регулировочные по уста- новке углов передних ко- лес	3 079	4 392	2	0,40	
Ремонт и регулировка тормозов	3 079	4 392	2	0,40	
Электротехнические	2 463	4 392	2	0,32	
По приборам системы питания	2 155	4 392	2	0,28	
Аккумуляторные	123	4 392	2	0,02	
Шиномонтажные	924	4 392	2	0,12	
ТР узлов, систем и агре- гатов	3 079	4 392	2	0,40	
Кузовные и арматурные (жестяницкие, медниц- кие, сварочные)	4 618	4 392	1,5	0,81	
Окрасочные и противо- коррозионные	6 157	3 843	1,5	1,23	
Обойные	308	4 392	2	0,04	
ИТОГО	46 920			6,77	7

Суточное число заездов автомобилей на СТОЛА для проведения УМР, если УМР выполняются не только перед ТО и ТР, но и как самостоятельный вид услуг (таблица 18)

$$N_c = \frac{NL_2}{(800 \div 1000) \cdot D_{\text{раб. з}}}$$

Таблица 18

Суточное число заездов автомобилей на УМР

Число автомобилей	Среднегодовой пробег, км	Число дней работы в году СТОЛА	Суточное число заездов на УМР
1656	18 000	305	122

Суточное число заездов автомобилей на СТОЛА для проведения УМР, если УМР как самостоятельный вид услуг не производится (таблица 19)

$$N_c = \frac{N \cdot d_{УМР}}{D_{раб.г}}$$

Таблица 19

Суточное число заездов автомобилей на УМР

Число автомобилей	Число заездов на УМР в год	Число дней работы в году СТОЛА	Суточное число заездов на УМР
1656	5	305	27

При механизации УМР число рабочих постов

$$X_{УМР} = \frac{N_c \cdot \varphi_{УМР}}{T_{об} \cdot N_y \cdot \eta}$$

где $\varphi_{УМР}$ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на участок УМР (для СТОЛА до 10 рабочих постов – $1,3 \div 1,5$; от 11 до 30 постов – $1,2 \div 1,3$; более 30 постов – $1,1 \div 1,2$);

$T_{об}$ – суточная продолжительность работы уборочно-моечного участка, час;

N_y – производительность моечной установки (принимается по паспортным данным технологического оборудования), авт/час.

η – коэффициент использования рабочего времени поста ($\eta = 0,9$).

Расчет сводим в таблицу 20.

Расчет числа постов УМР СТОЛА

Суточное число заездов автомобилей на УМР	Коэффициент неравномерности поступления автомобилей	Суточная продолжительность работы участка УМР, час	Производительность мочечной установки, авт/час	Коэффициент использования рабочего времени	Число постов УМР	
					Расчетное	Принятое
122	1,5	16	20	0,9	0,64	1

Число постов противокоррозионной обработки СТОЛА (таблица 21)

$$X_{прк} = \frac{T_{прк} \cdot \Phi}{\Phi_{прк} \cdot P_{ср}}$$

Таблица 21

Расчет числа постов противокоррозионной обработки СТОЛА

Годовой объем работ противокоррозионной обработки, чел*час	Коэффициент неравномерности поступления автомобилей	Годовой фонд рабочего времени поста, час	Среднее число рабочих, одновременно работающих на посту, чел	Число постов	
				Расчетное	Принятое
4 968	1,15	3 843	1,5	0,99	1

Общее число рабочих постов СТОЛА представляется в таблице 22.

Таблица 22

Общее количество рабочих постов СТОЛА

Вид постовых работ	Количество рабочих постов
ТО и ТР	7
УМР	1
Противокоррозионная обработка	1
ИТОГО:	9

В случае несоответствия общего количества рабочих постов СТОЛА принятому в РПР №1, необходимо произвести корректировку произведенных расчетов, начиная с РПР №1.

Число постов приемки автомобилей (таблица 23)

$$X_{np} = \frac{N \cdot d \cdot \varphi}{D_{раб.г} \cdot T_{np} \cdot A_{np}},$$

где φ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей (обычно принимают $\varphi = 1,1 \div 1,5$);

T_{np} – суточная продолжительность работы участка приемки автомобилей, час;

A_{np} – пропускная способность поста приемки, авт/час (обычно $A_{np} = 2 \div 3$ авт/час).

Таблица 23

Расчет числа постов приемки СТОЛА

Число автомобилей, обслуживаемых СТОЛА	Количество заездов на ТО и ТР в год одного автомобиля	Коэффициент неравномерности поступления	Число дней работы в году СТОЛА	Суточная продолжительность работы участка приемки, час	Пропускная способность поста приемки, авт/час	Число постов приемки автомобилей	
						Расчетное	Принятое
1 656	2	1,5	305	16	2	0,51	1

Общее число вспомогательных постов СТОЛА (приемки и выдачи автомобилей, контроля после проведения ТО и ТР, сушки на участке УМР, подготовки и сушки на окрасочном участке) составляет 0,25 – 0,50 на один рабочий пост (таблица 24).

Таблица 24

Расчет общего числа вспомогательных постов СТОЛА

Число рабочих постов СТОЛА	Коэффициент пропорциональности	Общее число вспомогательных постов СТОЛА	
		Расчетное	Принятое
9	0,33	2,97	3

4.2 Расчет числа автомобиле-мест СТОЛА

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 СТОЛА (таблица 25)

$$X_{ож} = 0,5 \cdot X_{раб} ,$$

где $X_{раб}$ – количество рабочих постов СТОЛА.

Таблица 25

Расчет количества автомобиле мест ожидания на производственных участках СТОЛА

Число рабочих постов СТОЛА	Коэффициент пропорциональности	Число автомобиле-мест ожидания на производственных участках СТОЛА	
		Расчетное	Принятое
9	0,5	4,5	5

Автомобиле-места хранения предусматриваются для готовых к выдаче автомобилей и автомобилей, принятых в ТО и ремонт. Число автомобиле-мест для хранения готовых автомобилей (таблица 26)

$$X_z = \frac{N \cdot d \cdot T_{преб}}{D_{раб. з} \cdot T_{выд}} ,$$

где $T_{преб}$ – среднее время пребывания автомобиля на СТОЛА после его обслуживания до выдачи владельцу (около 4 час);

$T_{выд}$ – продолжительность работы участка выдачи автомобилей в сутки, час.

Таблица 26

Расчет числа автомобиле-мест хранения готовых автомобилей

Число автомобилей, обслуживаемых СТОЛА в год	Количество заездов на ТО и ТР одного автомобиля в год	Число дней работы в году СТОЛА	Время пребывания автомобиля на СТОЛА после обслуживания, час	Суточная продолжительность работы участка выдачи, час	Количество автомобиле-мест для хранения готовых автомобилей	
					Расчетное	Принятое
1 656	2	305	4	16	2,71	3

Общее число автомобиле-мест для хранения автомобилей, ожидающих обслуживания и готовых к выдаче (таблица 27)

$$X_{xp} = 3 \cdot X_{раб},$$

Таблица 27

Расчет общего числа автомобиле-мест для хранения автомобилей

Число рабочих постов СТОЛА	Коэффициент пропорциональности	Число автомобиле-мест для хранения автомобилей
9	3	27

При наличии магазина необходимо иметь автомобиле-места для продажи автомобилей (в здании) и для хранения на открытой стоянке магазина. На открытой стоянке магазина число автомобиле-мест хранения (таблица 28)

$$X_o = \frac{N_n \cdot D_z}{D_{раб.м}},$$

где D_z – число дней запаса (обычно $D_z = 20$ дней);
 $D_{раб.м}$ – число дней работы магазина в год.

Таблица 28

Расчет числа автомобиле-мест на открытой стоянке автомагазина

Число продаваемых автомобилей в год	Число дней запаса	Число дней работы автомагазина в год	Число автомобиле-мест на открытой стоянке автомагазина	
			Расчетное	Принятое
120	20	305	7,87	8

Число автомобиле-мест хранения на дорожных СТОЛА предусматривается из расчета 1,5 автомобиле-места на один рабочий пост.

Число автомобиле-мест на открытой стоянке СТОЛА для автомобилей клиентуры и персонала станции (таблица 29)

$$X_{ст} = (0,7 \div 1,0) X_{раб} .$$

Таблица 29

Расчет числа автомобиле-мест на открытой стоянке СТОЛА

Число рабочих постов СТОЛА	Коэффициент пропорциональности	Число автомобиле-мест на открытой стоянке СТОЛА	
		Расчетное	Принятое
9	0,9	8,1	8

Общее число постов и автомобиле-мест СТОЛА представляется в таблице 30.

Таблица 30

Общее число постов и автомобиле-мест СТОЛА

Посты, автомобиле-места	Количество на СТОЛА
РАБОЧИЕ ПОСТЫ	9
в том числе:	
ТО и ТР	7
УМР	1
Противокоррозонной обработки	1
ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ПОСТЫ	3

В том числе:	
Посты приемки автомобилей	1
АВТОМОБИЛЕ–МЕСТА ОЖИДАНИЯ НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УЧАСТКАХ СТОЛА	5
АВТОМОБИЛЕ–МЕСТА ХРАНЕНИЯ	43
В том числе:	
Для хранения автомобилей, ожидающих обслуживания	24
Для хранения готовых к выдаче автомобилей	3
На открытой стоянке автомагазина	8
На открытой стоянке для автомобилей клиентуры и персонала СТОЛА	8

РАСЧЕТНО – ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5

5.1 Расчет численности производственных рабочих СТОЛА

К производственным рабочим относятся рабочие зон и участков, непосредственно выполняющие работы по ТО и ТР подвижного состава. Различают технологически необходимое (явочное) и штатное число производственных рабочих.

Технологически необходимое (явочное) число рабочих (таблица 31)

$$P_T = \frac{T_z}{\Phi_T},$$

где T_z – годовой объем работ зоны или участка, чел·час;

Φ_T – годовой фонд времени технологически необходимого рабочего, час.

Для расчета технологически необходимого числа производственных рабочих годовой фонд рабочего времени Φ_T принимают равным 2020 час. – для производств с нормальными условиями труда и 1780 час. – для производств с вредными (окрасочные и противокоррозионные) условиями труда.

Таблица 31

Расчет численности технологически необходимых рабочих

Вид работ	Годовой объем работ, чел*час	Годовой фонд времени рабочего, час	Технологически необходимое число рабочих			
			Расчетное	Принятое	В том числе по сменам	
					1-я	2-я
ТО и ТР						
в том числе:						
Диагностические	3 079	2 020	1,5			
ТО в полном объеме	15 393	2 020	7,6			
Смазочные	2 463	2 020	1,2			
Регулировочные по установке углов передних колес	3 079	2 020	1,5			
Ремонт и регулировка тормозов	3 079	2 020	1,5			

Электротехнические	3 079	2 020	1,5			
По приборам системы питания	3 079	2 020	1,5			
Аккумуляторные	1 231	2 020	0,6			
Шиномонтажные	3 079	2 020	1,5			
ТР узлов, систем и агрегатов	6 157	2 020	3,0			
Кузовные и арматурные (жестяницкие, медницкие, сварочные)	6 157	2 020	3,0			
Окрасочные и противокоррозионные	6 157	1 780	3,5			
Обойные	616	2 020	0,3			
Слесарно-механические	4 926	2 020	2,4			
ИТОГО ПО ТО И ТР	61 573		30,9	31	16	15
УМР	7 360	2 020	3,6	4	2	2
ПРИЕМКА И ВЫДАЧА	654	2 020	0,3			
ПРОТИВОКОРРОЗИОННАЯ ОБРАБОТКА	4 968	1 780	2,8	3	2	1
ПРЕДПРОДАЖНАЯ ПОДГОТОВКА	420	2 020	0,2			
ВСЕГО	74 975		37,8	38	20	18

Штатное число рабочих (таблица 32)

$$P_{Ш} = \frac{T_2}{\Phi_{Ш}},$$

где $\Phi_{Ш}$ – годовой (эффективный) фонд времени "штатного" рабочего, час.

Фонд времени "штатного" рабочего $\Phi_{Ш}$ меньше фонда "технологического" рабочего Φ_T за счет предоставления рабочим отпусков и невыходов на работу по уважительным причинам (выполнение государственных обязанностей, по болезни и пр.). Годовой (эффективный) фонд времени "штатного" рабочего

для маляров составляет 1560 час, а для рабочих всех других профессий – 1770 час.

Таблица 32

Расчет численности штатных рабочих

Вид работ	Годовой объем работ, чел*час	Годовой фонд времени рабочего, час	Штатное число рабочих	
			Расчетное	Принятое
ТО и ТР				
в том числе:				
Диагностические	3 079	1 770	1,7	
ТО в полном объеме	15 393	1 770	8,7	
Смазочные	2 463	1 770	1,4	
Регулировочные по установке углов передних колес	3 079	1 770	1,7	
Ремонт и регулировка тормозов	3 079	1 770	1,7	
Электротехнические	3 079	1 770	1,7	
По приборам системы питания	3 079	1 770	1,7	
Аккумуляторные	1 231	1 770	0,7	
Шиномонтажные	3 079	1 770	1,7	
ТР узлов, систем и агрегатов	6 157	1 770	3,5	
Кузовные и арматурные (жестяницкие, медницкие, сварочные)	6 157	1 770	3,5	
Окрасочные и противокоррозионные	6 157	1 560	3,9	
Обойные	616	1 770	0,3	
Слесарно-механические	4 926	1 770	2,8	
ИТОГО ПО ТО И ТР	61 573		35,3	35
УМР	7 360	1 770	4,2	4
ПРИЕМКА И ВЫДА-				

ЧА	654	1 770	0,4	
ПРОТИВОКОРРОЗИОННАЯ ОБРАБОТКА	4 968	1 560	3,2	3
ПРЕДПРОДАЖНАЯ ПОДГОТОВКА	420	1 770	0,2	
ВСЕГО	74 975		43,2	42

5.2 Расчет численности вспомогательных рабочих СТОЛА

Численность вспомогательных рабочих СТОЛА (таблица 33)

$$P_{всп} = k \cdot P_{Ш}$$

где $k = 20 \div 30 \%$.

Таблица 33

Расчет численности вспомогательных рабочих СТОЛА

Штатная численность производственных рабочих СТОЛА	%	Численность вспомогательных рабочих СТОЛА, чел	
		Расчетная	Принятая
42	25	10,5	10

Распределение вспомогательных рабочих СТОЛА по видам работ представляется в таблице 34.

Таблица 34

Распределение вспомогательных рабочих СТОЛА по видам работ

Вид работ	%	Численность рабочих, чел	
		Расчетная	Принятая
Ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструмента	25	2,5	
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций	20	2,0	
Перегон автомобилей	10	1,0	
Прием, хранение и выдача материальных ценностей	20	2,0	
Уборка производственных помещений и территории	15	1,5	
Обслуживание компрессорного оборудования	10	1,0	
ИТОГО	100	10	

РАСЧЕТНО – ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №6

6.1 Расчет производственной программы дорожной СТОЛА

Исходные данные к расчету определяются заданием на расчетно-практическую работу и представляются в таблице 35.

Таблица 35

Исходные данные

Интенсивность движения по автодороге, авт/сутки	Частота заездов на ТО и ТР, %	Частота заездов на УМР, %
2 000	4	5,5

Число заездов легковых автомобилей на дорожную СТОЛА в сутки для проведения ТО и ТР (таблица 36)

$$N_{ТО, ТР} = \frac{I_{\delta} \cdot P_{ТО, ТР}}{100},$$

где I_{δ} – интенсивность движения по автомобильной дороге легковых автомобилей, авт/сутки;

$p_{ТО, ТР}$ – частота заезда на ТО и ТР в % от интенсивности движения.

Число заездов легковых автомобилей на дорожную СТОЛА в сутки для проведения УМР (таблица 36)

$$N_{УМР} = \frac{I_{\delta} \cdot P_{УМР}}{100},$$

где $p_{УМР}$ – частота заезда на посты уборочно-моечных работ в % от интенсивности движения.

Таблица 36

Расчет производственной программы дорожной СТОЛА

Вид работ	Интенсивность движения по автодороге, авт/сутки	Частота заездов, %	Количество заездов, авт/сутки
ТО и ТР	2 000	4	80
УМР	2 000	5,5	110

6.2 Расчет годовых объемов работ дорожной СТОЛА

Годовой объем работ дорожной СТОЛА по i -му виду работ

$$T_i = N_i \cdot D_{\text{раб.г}} \cdot t_i,$$

где N_i – число заездов легковых автомобилей на дорожную СТОЛА для выполнения i -го вида работ, авт/сутки;

$D_{\text{раб.г}}$ – число рабочих дней в году дорожной СТОЛА;

t_i – средняя разовая трудоемкость одного заезда автомобиля на СТОЛА по i -му виду работ, чел·ч.

Расчет годового объема работ дорожной СТОЛА представляется в таблице 37.

Таблица 37

Расчет годовых объемов работ дорожной СТОЛА

Вид работ	Число заездов в сутки	Число дней работы в году СТОЛА	Разовая трудоемкость на один заезд, чел*час	Годовой объем работ, чел*час
ТО и ТР	80	365	2,0	58 400
УМР	110	365	0,2	8 030
Приемка и выдача	80	365	0,2	5 840
ИТОГО				72 270

Годовой объем вспомогательных работ дорожной СТОЛА составляет 20 – 30 % общего годового объема работ по ТО и ТР (таблица 38).

Таблица 38

Годовой объем вспомогательных работ СТОЛА

Годовой объем по ТО и ТР СТОЛА	%	Годовой объем вспомогательных работ, чел*ч
58 400	20	11 680

Общий годовой объем работ дорожной СТОЛА представляется в таблице 39.

Таблица 39

Общий годовой объем работ дорожной СТОЛА

Наименование работ	%	Годовой объем работ, чел·ч
ТО и ТР	69	58 400
УМР	10	8 030
Приемка и выдача	7	5 840
ИТОГО	86	72 240
Вспомогательные работы	14	11 680
ВСЕГО	100	83 920

В остальном расчет дорожной СТОЛА аналогичен расчету городской СТОЛА (см. РПР №3 – РПР №5).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Егорова Н.Е. Автосервис. Модели и методы прогнозирования деятельности / Егорова Н.Е., Мудунов А.С. – М.: Экзамен, 2002. – 256 с.
- 2 Напольский Г.М. Обоснование спроса на услуги автосервиса и технологический расчет станций технического обслуживания автомобилей: Учебное пособие к курсовому проектированию по дисциплине "Производственно-техническая база автосервиса" / Напольский Г.М., Зенченко В.А. – М.: МАДИ (ТУ), 2000. – 83 с.
- 3 Марков О.Д. Автосервис: Рынок, автомобиль, клиент / Марков О.Д. – М.: Транспорт, 1999. – 270 с.
- 4 Волгин В.В. Автомобильный дилер: практическое пособие по маркетингу и менеджменту сервиса и запасных частей / Волгин В.В. – М.: Ось-89, 1997. – 224 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

Таблица А1

Примерное распределение парка легковых автомобилей по классам

Класс легкового автомобиля	%
Особо малый	15
Малый	75
Средний	10

Таблица А2

Нормативы трудоемкости ТО и ТР автомобилей на СТОЛА

Тип СТО и подвижного состава	Удельная трудоемкость ТО и ТР чел*час / 1000 км	Разовая трудоемкость на один заезд по видам работ, чел*час				
		ТО и ТР	УМР	Приемка и выдача	Предпродажная подготовка	Противокоррозионная обработка
Городские СТОЛА						
особо малого	2,0	-	0,15	0,15	3,5	3,0
малого	2,3	-	0,20	0,20	3,5	3,0
среднего класса	2,7	-	0,25	0,25	3,5	3,0
Дорожные СТОЛА						
всех классов	-	2,0	0,20	0,20	-	-

Таблица А3

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

Число рабочих постов СТО	Коэффициент корректирования
До 5	1,05
Свыше 5 до 10	1,00
Свыше 10 до 15	0,95
Свыше 15 до 25	0,90
Свыше 25 до 35	0,85
Свыше 35	0,80

Таблица А4

**Значения коэффициентов корректирования трудоемкости ТО и ТР
в зависимости от климатического района расположения СТОЛА**

Климатический район расположения СТОЛА	Коэффициент корректирования
Умеренный	1,0
Умеренно теплый, умеренно теплый влажный, теплый влажный	0,9
Жаркий сухой, очень жаркий сухой	1,1
Умеренно холодный	1,1
Холодный	1,2
Очень холодный	1,3

Таблица А5

**Число заездов в год на городскую СТОЛА одного комплексно
обслуживаемого автомобиля**

Вид работ	Число заездов
ТО и ТР	2
УМР	5
Противокоррозионная защита кузова	1

Таблица А6

**Примерное распределение объема работ ТО и ТР по видам
и месту их выполнения на СТОЛА**

Вид работ	Распределение объема работ в зависимости от числа рабочих постов СТОЛА, %					Распределение объема работ по месту 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	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	5	5	4	4	3	70	30

питания							
Аккумуляторные	1	2	2	2	2	10	90
Шиномонтажные	7	5	2	1	1	30	70
ТР узлов, систем и агрегатов	16	10	8	8	8	50	50
Кузовные и арматурные (жестяницкие, медницкие, 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
УМР	-	-	-	-	-	100	-

Таблица А7

**Примерное распределение вспомогательных работ СТОЛА
по видам работ**

Вид работ	%
Ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструмента	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

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б1

Варианты заданий на РПР

Вариант	Численность населения, тыс. чел	Число автомобилей на 1000 жителей	Среднегодовой пробег, тыс. км	% владельцев, пользующихся СТО	Количество продаваемых автомобилей в год	Климатический район	Интенсивность движения по автодороге, авт/сутки
00	20	150	17	75	100	умер. теплый	1300
01	21	140	18	75	110	теплый влажн.	1310
02	22	130	19	70	120	жаркий сухой	1320
03	23	120	20	70	130	умер. холодный	1330
04	24	110	21	65	140	холодный	1340
05	25	100	22	65	150	умер. холодный	1350
06	26	95	23	60	160	жаркий сухой	1360
07	27	90	24	60	170	теплый влажн.	1370
08	28	85	25	55	180	умер. теплый	1380
09	29	80	26	55	190	жаркий сухой	1390
10	30	75	27	50	200	умер. холодный	1400
11	29	85	28	50	100	холодный	1410
12	28	95	17	75	110	умер. теплый	1420
13	27	105	18	75	120	теплый влажн.	1430
14	26	110	19	70	130	жаркий сухой	1440
15	25	115	20	70	140	умер. холодный	1450
16	24	120	21	65	150	холодный	1460
17	23	125	22	65	160	умер. холодный	1470
18	22	130	23	60	170	жаркий сухой	1480
19	21	135	24	60	180	теплый влажн.	1490
20	20	140	25	55	190	умер. теплый	1500
21	21	150	26	55	200	жаркий сухой	1510
22	22	140	27	50	100	умер. холодный	1520
23	23	130	28	50	110	холодный	1530
24	24	120	17	75	120	умер. теплый	1540
25	25	110	18	75	130	теплый влажн.	1550
26	26	100	19	70	140	жаркий сухой	1560
27	27	95	20	70	150	умер. холодный	1570
28	28	90	21	65	160	холодный	1580

29	29	85	22	65	170	умер. холодный	1590
30	30	80	23	60	180	жаркий сухой	1600
31	29	75	24	60	190	теплый влажн.	1610
32	28	85	25	55	200	умер. теплый	1620
33	27	95	26	55	100	жаркий сухой	1630
34	26	105	27	50	110	умер. холодный	1640
35	25	110	28	50	120	холодный	1650
36	24	115	17	75	130	умер. теплый	1660
37	23	120	18	75	140	теплый влажн.	1670
38	22	125	19	70	150	жаркий сухой	1680
39	21	130	20	70	160	умер. холодный	1690
40	20	135	21	65	170	холодный	1700
41	21	140	22	65	180	умер. холодный	1710
42	22	150	23	60	190	жаркий сухой	1720
43	23	140	24	60	200	теплый влажн.	1730
44	24	130	25	55	100	умер. теплый	1740
45	25	120	26	55	110	жаркий сухой	1750
46	26	110	27	50	120	умер. холодный	1760
47	27	100	28	50	130	холодный	1770
48	28	95	17	75	140	умер. теплый	1780
49	29	90	18	75	150	теплый влажн.	1790
50	30	85	19	70	160	жаркий сухой	1800
51	29	80	20	70	170	умер. холодный	1810
52	28	75	21	65	180	холодный	1820
53	27	85	22	65	190	умер. холодный	1830
54	26	95	23	60	200	жаркий сухой	1840
55	25	105	24	60	100	теплый влажн.	1850
56	24	110	25	55	110	умер. теплый	1860
57	23	115	26	55	120	жаркий сухой	1870
58	22	120	27	50	130	умер. холодный	1880
59	21	125	28	50	140	холодный	1890
60	20	130	17	75	150	умер. теплый	1900
61	21	135	18	75	160	теплый влажн.	1910
62	22	140	19	70	170	жаркий сухой	1920
63	23	130	20	70	180	умер. холодный	1930
64	24	120	21	65	190	холодный	1940
65	25	110	22	65	200	умер. холодный	1950
66	26	100	23	60	100	жаркий сухой	1960
67	27	95	24	60	110	теплый влажн.	1970
68	28	90	25	55	120	умер. теплый	1980
69	29	85	26	55	130	жаркий сухой	1990
70	30	80	27	50	140	умер. холодный	2000

Учебное издание

Харламов Павел Викторович
Горин Станислав Леонидович

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Печатается в авторской редакции
Технический редактор Т.М. Чеснокова

Подписано в печать 29.12.17. Формат 60×84/16.
Бумага газетная. Ризография. Усл. печ. л. 2,56.
Тираж экз. Изд. № 901750. Заказ .

Редакционно-издательский центр ФГБОУ ВО РГУПС.

Адрес университета: 344038, г. Ростов н/Д, пл. Ростовского Стрелкового Полка
Народного Ополчения, д. 2.