

**ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ**

Кафедра надежности и ремонта машин

**ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АВТО-
МОБИЛЬНОГО СЕРВИСА**

Расчет станции технического обслуживания автомобилей

Методические указания для выполнения практических работ



Новосибирск 2023

УДК 631.372, 621.43
ББК 39.33

Рецензент канд. техн. наук, доцент ***П.И. Федюнин***

Составители: канд. техн. наук А.В. Пчельников

Организация производства на предприятиях автомобильного сервиса. Расчет станции технического обслуживания автомобилей: метод. указания по выполнению практических работ/ Новосиб. гос. аграр. ун-т., Инж. ин-т; сост.: А.В. Пчельников – Новосибирск, 2023. – 18 с.

В методических указаниях представлена методика выполнения контрольной работы по расчету параметров станций технического обслуживания автомобилей. Даны пояснения по выполнению план участка. Приведены варианты заданий.

Утверждены и рекомендованы к изданию методическим советом Инженерного института НГАУ протокол №7 от 7.12 2023 г.)

© Новосибирский государственный аграрный университет, 2023
© Инженерный институт, 2023

Введение

Станции технического обслуживания автомобилей (СТОА) представляют собой многофункциональные предприятия, которые выполняют широкий спектр работ и услуг по обслуживанию и ремонту автомобилей.

В номенклатуру услуг СТОА могут входить следующие виды работ:

- уборочно-моечные работы;
- предпродажная подготовка автомобилей;
- гарантийное обслуживание и ремонт автомобилей;
- послегарантийное обслуживание и ремонт автомобилей;
- диагностирование технического состояния автомобилей, агрегатов и узлов;
- противокоррозионная подготовка кузовов автомобилей;
- восстановительный ремонт автомобилей;
- капитальный ремонт агрегатов и узлов;
- продажа автомобилей, запасных частей, материалов и принадлежностей;
- хранение автомобилей;
- техническая помощь на автодорогах;
- сервисное обслуживание водителей и пассажиров.

ЧАСТЬ 1.1 РАСЧЕТ УНИВЕРСАЛЬНОЙ ГОРОДСКОЙ СТАНЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Основное назначение универсальной СТО обеспечить выполнение технического обслуживания и текущего ремонта (ТО и ТР) автомобиля. Кроме того, предприятие может иметь отдельные рабочие посты для осуществления работ, не входящих в ТО и ТР. Исходные данные, необходимые для расчета основных показателей городской универсальной станции технического обслуживания, приведены в приложении. Исходные данные выбираем из таблицы по варианту, заданному преподавателем.

1. Годовой объем работ по ТО и ТР равен (чел.-ч)

$$T_{\Gamma} = \frac{N_o L_{\Gamma} t_{\Gamma}}{1000}, \quad (1)$$

где N_o – число автомобилей, обслуживаемых СТО в год;
 L_{Γ} – среднегодовой пробег автомобиля, км;
 t_{Γ} – нормативная трудоемкость работ по ТО и ТР (чел.-ч/1000 км), которая определяется как

$$t_{\Gamma} = t_{\text{уд}} K_{\Gamma}, \quad (2)$$

где $t_{уд}$ – удельная трудоемкость работ по ТО и ТР, чел ч/1000 км;
 K_k – коэффициент, учитывающий климатический район, в котором размещена СТО ($K_k = 1,0$ при умеренном климатическом районе, $K_k = 1,1$ – умеренно-холодный район, $K_k = 1,2$ – холодный район).

Объем работ, выполняемых на постах определяется по формуле

$$T_{п} = T_{г} K_{пост}, \quad (3)$$

где $K_{пост}$ – доля работ, выполняемых на постах ($K_{пост} = 0,7 \dots 0,8$).
 Остальные работы выполняются на производственных участках.

2. Количество рабочих постов, вспомогательных постов, автомобиле-мест ожидания и хранения.

2.1 Количество рабочих постов

$$X_{п} = \frac{T_{п} \varphi}{\Phi_{п} P_{ср}}, \quad (4)$$

где $T_{п}$ – годовой объем постовых работ, чел.-ч (если все работы выполняются на постах, то тогда $T_{п} = T_{г}$);
 φ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на обслуживание (определяется по исходным данным);
 $\Phi_{п}$ – годовой фонд рабочего времени поста, ч;
 $P_{ср}$ – среднее число рабочих, одновременно работающих на посту,
 $P_{ср} = 1 - 2$.

$$\Phi_{п} = D_{рг} T_{см} C \eta, \quad (5)$$

где $D_{рг}$ – число дней работы предприятия в году;
 $T_{см}$ – продолжительность смены, ч;
 C – число смен;
 η – коэффициент использования рабочего времени поста.

2.2 Количество вспомогательных постов

К вспомогательным постам относятся посты приемки и выдачи автомобилей, посты контроля, сушки на участке уборочно-моечных работ, подготовительные и сушки на окрасочном участке.

Общее число вспомогательных постов составляет

$$X_{в} = 0,25 \dots 0,5 X_{п}. \quad (6)$$

2.3. Количество автомобиле-мест ожидания ТО и ТР ($X_{ож}$) следует принимать из расчета 0,5 автомобиле-места на один рабочий пост. Места

ожидания рекомендуется размещать непосредственно в помещениях постов ТО и ТР автомобилей.

2.4. Количество автомобиле-мест хранения автомобилей (X_x), ожидающих обслуживания и готовых к выдаче, принимается из расчета три автомобиле-места на один рабочий пост.

3. Годовой объем постовых работ и работ на производственных участках в зависимости от количества рабочих постов

В зависимости от найденного числа рабочих постов на СТО определить трудоемкость ТО и ТР автомобилей по видам работ. При определении объема работ воспользоваться рекомендациями ОНТП-91, в которых приводится объем работ на СТО по их видам в процентном соотношении (табл. 1). Рекомендуемое процентное отношение постовых работ и работ на производственных участках, по видам выполняемых на СТО работ приведено в табл. 2.

Таблица 1 - Примерное распределение объема работ по видам на СТОА (%)

Работы	Распределение объема работ в зависимости от числа рабочих постов, %				
	До 5	6...10	11...20	21...30	Свыше 30
1	2	3	4	5	6
Контрольно-диагностические (двигатель, тормоза, электрооборудование)	6	5	4	4	3
ТО (в полном объеме)	35	25	15	10	6
Слесарно-механические	-	8	7	6	5
Смазочные	5	4	3	2	2
Система питания	5	5	4	4	3
Регулировочные (установка углов управляемых колес)	10	5	4	4	3
Регулировка и ремонт тормозов	10	5	3	3	2
Обслуживание и ремонт электрооборудования	5	5	4	4	3
Аккумуляторные	1	2	2	2	2
Шиномонтажные	7	5	2	1	1
ТР (узлов и агрегатов)	16	10	8	8	8

Кузовные (жестяницкие, сварочные, медницкие)	-	10	25	28	35
Малярные и противокоррозионные	-	10	16	20	25
Обойные и арматурные	-	1	3	3	2
Итого:	100%	100%	100%	100%	100%

Таблица 2 - Распределение объема работ по месту выполнения на СТОА (%)

Работы	Распределение объема работ	
	На постах	На участках
1	2	3
Контрольно-диагностические (двигатель, тормоза, электрооборудование, анализ выхлопных газов)	100	-
ТО (в полном объеме)	100	-
Слесарно-механические	-	100
Смазочные	100	-
Система питания	100	-

4. Численность технологически необходимых рабочих, штатных рабочих, вспомогательных рабочих, административно-технических работников и младшего обслуживающего персонала, общая численность работников предприятия.

4.1 Численность технологически необходимых рабочих

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

$$P_T = \frac{T_T}{\Phi_T}, \quad (7)$$

где T_T – годовой объем работ предприятия, чел-ч;

Φ_T – годовой фонд времени технологически необходимого рабочего при односменной работе, ч.

Принимают Φ_T равным 2000 ч для производств с нормальными условиями труда и 1730 ч для производств с вредными условиями.

4.2. Численность штатных (списочных) рабочих

$$P_{\text{ш}} = \frac{T_{\text{г}}}{\Phi_{\text{ш}}}, \quad (8)$$

где $\Phi_{\text{ш}}$ – годовой фонд времени штатного рабочего (фактическое время, отработанное исполнителем непосредственно на рабочем месте), ч.

Принимают $\Phi_{\text{ш}}$ равным 1790 ч для производств с нормальными условиями труда и 1560 ч для производств с вредными условиями.

4.3 Численность вспомогательных рабочих

В зависимости от вида выполняемых работ число вспомогательных рабочих рекомендуется принимать $P_{\text{в}} \approx 25 \div 30\%$ от $P_{\text{ш}}$.

4.4 Численность административно-технических работников и младшего обслуживающего персонала

Численность административно-технических работников (АТР) и младшего обслуживающего персонала (МОП) следует принимать по фактически установленным должностям или до 20% от $(P_{\text{ш}} + P_{\text{в}})$.

4.5 Общая численность работников предприятия

$$P_{\text{общ}} = P_{\text{ш}} + P_{\text{в}} + P_{\text{атр,моп}}. \quad (9)$$

Расчет численности работников предприятия аналогичен для всех станций технического обслуживания автомобилей.

5. Площадь зоны ТО и ТР, площадь производственных участков и общую производственную площадь

5.1 Площадь зоны ТО и ТР

$$F_{\text{ТО-ТР}} = f_a X_{\text{п}} K_{\text{п}}, \text{ м}^2, \quad (10)$$

где f_a – площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам), м^2 ;

$X_{\text{п}}$ – число постов (включает рабочие посты, а также вспомогательные при их размещении в зоне ТО-ТР);

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

При одностороннем расположении постов принимается $K_{\text{п}} = 6 \dots 7$. При двусторонней расстановке постов и поточном методе обслуживания $K_{\text{п}}$ может быть принято равным 4...5. Меньшие значения $K_{\text{п}}$ – для крупногабаритного подвижного состава и при числе постов не более 10.

5.2. Площадь производственных участков

$$F_i = f_{\text{об}} K_{\text{п}}, \text{ м}^2, \quad (11)$$

где i – наименование участка;
 $f_{об}$ – суммарная площадь горизонтальной проекции по габаритным размерам оборудования (постов), м²;

K_n – коэффициент плотности расстановки оборудования.

В $f_{об}$ может включаться площадь, занимаемая автомобилем или автомобилями. Значения коэффициента K_n для соответствующих производственных участков (помещений) согласно ОНТП-91 приведены в табл. 3.

Таблица 3 - Значения коэффициента K_n для соответствующих производственных участков

Участок	K_n
Слесарно-механический, медницко-радиаторный, аккумуляторный, ремонта электрооборудования, ремонта приборов системы питания, обойный, малярный	3 - 4
Агрегатный, шиномонтажный, ремонта оборудования и инструмента	3,5 - 4,5
Сварочный, жестяницкий, арматурный	4 - 5
Кузнечно-рессорный, деревообрабатывающий	4,5 - 5,5

5.3 Общая производственная площадь станции технического обслуживания

$$F_{СТО} = F_{ТО-ТР} + \Sigma F_i, \text{ м}^2. \quad (12)$$

ЧАСТЬ 1.2. РАСЧЕТ ДОРОЖНОЙ СТАНЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Дорожные станции технического обслуживания предназначены для выполнения работ, связанных с техническим обслуживанием и текущим ремонтом автомобиля, так и выполнением отдельных несложных видов восстановительных и ремонтных работ. Наиболее распространенными видами работ на дорожной СТО являются: моечные, смазочные, крепежные, регулировочные, устранение мелких отказов и неисправностей, возникающих в пути. Как правило, на дорожную СТО заезжают автомобили разного класса и назначения: легковые, грузовые, автобусы.

1. Годовой объем работ на дорожной СТО

Годовой объем работ определяется по каждому типу автомобилей, приезжающих на СТО, т.е. по средней разовой трудоемкости работ одного заезда

$$T_{\Gamma} = N_{\text{с}} D_{\text{дрг}} t_{\text{ср}}, \text{ чел.-ч}, \quad (13)$$

где $N_{\text{с}}$ – суточное число заездов автомобилей данного типа на СТО;
 $D_{\text{дрг}}$ – число рабочих дней в году на СТО;
 $t_{\text{ср}}$ – средняя разовая трудоемкость работ одного заезда на СТО, чел.-ч.

Общее число заездов всех автомобилей в сутки $N_{\text{с}}$ на СТО определяется в зависимости от интенсивности движения на дорожном участке, где проектируется разместить предприятие, в наиболее напряженный месяц года, т.е.

$$N_{\text{с}} = \frac{I_{\text{дв}} p}{100}, \text{ авт./сут.}, \quad (14)$$

где $I_{\text{дв}}$ – интенсивность движения на автомобильной дороге, авт./сут.;
 p – частота заезда в процентах от интенсивности движения.

2. Количество рабочих постов, вспомогательных постов, автомобиле-мест ожидания и хранения

Количество рабочих постов находится по формуле (4). Как правило, дорожная СТО оснащается универсальными рабочими постами. Здесь, в годовой объем постовых работ ТП, включаются работы, выполняемые на универсальных рабочих постах. Количество рабочих постов для работ, выполняемых на специальном оборудовании, находится по годовому объему этих работ. Среднее число рабочих, одновременно работающих на посту, принимается по табл. 4.

Таблица 4 - Количество одновременно работающих для различных работ

Виды работ	Число рабочих, чел
Наружная мойка автомобиля	1
Разборка автомобиля на агрегаты	2-4
Подразборка задних и передних мостов	1-2
Подразборка остальных агрегатов	1
Наружная мойка агрегатов	1

Число вспомогательных постов принимается в зависимости от наличия технологических вспомогательных операций, выполняемых на дорожной СТО и может приниматься также как и для универсальной СТО.

Число автомобиле-мест хранения на дорожных СТО предусматривается из расчета 1,5 автомобиле-места на один рабочий пост, а автомобиле-мест ожидания по аналогии с универсальной СТО.

3. Годовой объем работ на производственных участках в зависимости от вида выполняемых работ

Находится в случае выполнения работ, требующих наличие производственного участка (табл. 2).

4. Численность технологически необходимых рабочих, штатных рабочих, вспомогательных рабочих, административно-технических работников и младшего обслуживающего персонала, общая численность работников предприятия

Принимается также как и для городской СТО, при этом за годовой объем работ принимается объемы работ на всех постах и производственных участках.

5. Площадь зоны технического обслуживания и ремонта автомобиля, площадь производственных участков и общую производственную площадь находят по формулам (10-12).

ПРИЛОЖЕНИЕ

Исходные данные для расчета универсальной ГОРОДСКОЙ СТОА

№ по списку	N_o	L_c	$t_{y\delta}$	Климат. район*	φ	D_{pc}	T_{cm}	C	η	Участок
-	-	км	чел.-ч/ 1000 км		-	день	час	-	-	
1	500	13000	2,7	У	1,15	255	8	1	0,8	электротехнический
3	550	14000	2,3	УХ	1,16	305	7	1,5	0,9	ремонта приборов системы питания
5	750	12000	2	Х	1,2	357	7	2	0,85	аккумуляторный
7	800	15000	2,7	У	1,25	255	8	1	0,8	шиномонтажный
9	900	16000	2,3	УХ	1,3	305	7	1,5	0,9	ремонта узлов и агрегатов
11	1100	13000	2	Х	1,15	357	7	2	0,85	кузовной
13	1300	12500	2,7	У	1,2	255	8	1	0,8	окрасочный
15	550	14000	2,3	УХ	1,25	305	7	1,5	0,9	слесарно-механический
17	750	12000	2	Х	1,3	357	7	2	0,85	моющий
19	800	14000	2,7	У	1,35	255	8	1	0,8	диагностический
21	900	12000	2,3	УХ	1,15	305	7	1,5	0,9	универсальный пост ТО
23	1100	15000	2	Х	1,2	357	7	2	0,85	пост регулировки углов установки колес

* У – умеренный; Х – холодный; УХ – умеренно-холодный.

Исходные данные для расчета ДОРОЖНОЙ СТОА

№ по списку	t_{cp}	P	$I_{дв}$	$D_{рз}$	$T_{см}$	C	n	ϕ	Участок
	чел.-ч	%	авт./сут		час				
2	2	1,5	1200	365	6	2	0,8	1,1..1,5	моечный
4	2,8	2	1300	357	7	1,5	0,9		электротехнический
6	3,2	2,5	1400	365	7	2	0,85		шиномонтажный
8	2	3	900	357	7	2	0,8		ремонта узлов и агрегатов
10	2,5	3,2	900	365	6	1,5	0,9		диагностический
12	2	1,5	1900	357	7	1	0,85		пост регулировки углов установки колес
14	2,8	2	1000	365	6	2	0,8		универсальный пост ТО
16	3,2	2,5	1150	357	7	1,5	0,9		универсальный пост ТР
18	2	3	700	360	6	1	0,85		слесарно-механический
20	2,5	3,5	1100	357	7	2	0,8		универсальный пост ТО
22	2	1,5	1500	365	6	1,5	0,9		шиномонтажный
24	2,8	2	900	357	7	1	0,85		универсальный пост ТР

Городская СТОА

N_o – число автомобилей, обслуживаемых СТО в год;

L_r – среднегодовой пробег автомобиля, км;

t_n – нормативная трудоемкость работ по ТО и ТР (чел.-ч/1000 км),

ϕ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на обслуживание (определяется по исходным данным)

$D_{рз}$ – число рабочих дней в году на СТО;

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

C – число смен;

η – коэффициент использования рабочего времени поста.

Дорожная СТОА

t_{cp} – средняя разовая трудоемкость работ одного заезда на СТО, чел.-ч.

p – частота заезда в процентах от интенсивности движения.

$I_{дв}$ – интенсивность движения на автомобильной дороге, авт./сут.;

$D_{рз}$ – число рабочих дней в году на СТО;

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

C – число смен;

η – коэффициент использования рабочего времени поста.

ϕ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на обслуживание (определяется по исходным данным).

Составители: **Пчельников Александр Владимирович**

**ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АВТО-
МОБИЛЬНОГО СЕРВИСА**

Расчет станции технического обслуживания автомобилей

**Методические указания по выполнению
Практических работ**

Компьютерная верстка: **А.В.Пчельников**

Подписано к печати 31.12. 2023 г. Формат 60 × 84^{1/16}
Объем 1 уч.-изд. л. Изд. №25 Заказ №3
Тираж 100 экз.

Отпечатано в типографии НГАУ
630039, Новосибирск, ул. Добролюбова 160