

Министерство образования, науки и молодежной политики Краснодарского края
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Краснодарского края «Лабинский аграрный техникум»

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ
АВТОТРАНСПОРТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

Методические указания
для выполнения дипломного проектирования
по специальности 23.02.03 «Техническое обслуживание
и ремонт автомобильного транспорта»

2020 г.

Рассмотрено
на заседании УМО преподавателей специальности
«ТО и ремонт автомобильного транспорта»
Протокол № _____ от _____ 20____
_____ И.Н. Сидоренко

Методические указания предназначены для обучающихся 4 курса дневной и заочной формы обучения по написанию дипломного проекта для специальности 23.02.03 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта». Настоящие указания содержат технологический расчет для автотранспортных предприятий.

Организация – разработчик: ГАПОУ КК ЛАТ

Разработчик: инженер-механик, преподаватель ГАПОУ КК ЛАТ, С.И. Чупринин

2 Расчетная часть

2.1 Расчет годового объема работ

2.1.1 Корректирование периодичности ТО и пробега до капитального ремонта

Корректировка нормативов. Нормативы периодичности технического обслуживания, пробега до капитального ремонта, трудоемкости единицы ТО и ТР принимаются соответственно для каждой марки автомобиля из таблиц 1.1 и 1.2 Положения о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. Эти нормативы с помощью специальных коэффициентов K_1 - K_5 должны корректироваться в зависимости от категории условий эксплуатации, модификации подвижного состава, природно-климатических условий, пробега с начала эксплуатации, количества обслуживаемых и ремонтируемых автомобилей на АТП.

Поскольку автомобили используются для перевозки грузов в городских условиях и на междугородних дорогах, то нормативы ТО и ТР корректируются с учетом особенностей их эксплуатации.

Таблица 2.1 - Исходные данные по автомобилю

№ п/п	Наименование показателя	Условное обозначение	Единицы измерения	Величина показателя
1	Марка автомобиля		-	-
2	Списочное число автомобилей	A_c	шт.	
3	Число смен работы автомобилей	$n_{см}$	-	
4	Среднесуточный пробег автомобиля	$l_{с с}$	км.	
5	Общий годовой пробег парка автомобилей	$L_{пг}^{\phi}$	км	
6	Число дней работы в году	$D_{р г}$	дни	
7	Время работы в наряде	T_n	ч	
8	Категория условий эксплуатации	КУЭ	-	
9	Удельный простой в ТО и ремонте на 1000 км пробега автомобиля	$D_{ТО Р}^{\phi}$	дни	
10	Природно-климатические условия	ПКУ	-	Умеренно теплый, умеренно влажный

Норма пробега до первого капитального ремонта L_k определяется, исходя из нормы пробега базового автомобиля с учетом результирующего коэффициента $K_{кр}$:

$$K_{кр} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3; \quad (2.1)$$

где K_1 – коэффициент, учитывающий категорию условий эксплуатации [Приложение 3]

K_2 – коэффициент корректирования нормативов в зависимости от модификации подвижного состава и организации его работы; [Приложение 4]

K_3 – коэффициент учитывающий климатические условия [Приложение 5]

Скорректированный пробег до капитального ремонта:

$$L_k = L_k^H \cdot K_{кр} \quad (2.2)$$

После капитального ремонта норма пробега автомобиля должна составлять не менее 80% от пробега до капитального ремонта.

Периодичность для ТО-2:

$$L_2 = L_2^H \cdot K_{то} \quad (2.3)$$

где L_2^H – нормативная периодичность.

$$K_{то} = K_1 \cdot K_3 \quad (2.4)$$

Периодичность для ТО-1:

$$L_1 = L_1^H \cdot K_{то} \quad (2.5)$$

где L_1^H – нормативная периодичность

$$K_{то} = K_1 \cdot K_3 \quad (2.6)$$

Периодичность для ЕО:

$$L_{ЕО} = L_{с с} \cdot D_m \quad (2.7)$$

где D_m – периодичность уборочно-моечных работ грузовых автомобилей (3-4 дня)

Таблица 2.1- Расчетные периодичности ТО

Марка автомобиля	Вид ТО	Периодичность, км	
		Нормативная	Расчетная
	ЕО		
	ТО-1		
	ТО-2		
	КР		

2.2 Выбор и корректирование нормативной трудоемкости ТО

Трудоемкость технического обслуживания и текущего ремонта определяется, исходя из трудоемкости для базового автомобиля с учетом результирующего коэффициента К:

для текущего ремонта

$$K_{ТР} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \quad (2.8)$$

где K_4 – коэффициент корректирования нормативов удельной трудоемкости текущего ремонта и продолжительности простоя в ТО и ТР в зависимости от пробега с начала

эксплуатации. Выбирается этот коэффициент по соотношению фактического и нормативного пробега до первого капитального ремонта;

K_5 - коэффициент корректирования трудоемкости ТО в зависимости от количества обслуживаемых и ремонтируемых автомобилей на АТП, и количества технологически совместимых групп подвижного состава. (Приложение 7).

Расчетная трудоемкость для одного обслуживания:

$$\text{для ТО-1:} \quad t_{\text{ТО-1}}^k = t_{\text{ТО-1}}^H \cdot K_2 \cdot K_5; \quad (2.9)$$

$$\text{для ТО-2:} \quad t_{\text{ТО-2}}^k = t_{\text{ТО-2}}^H \cdot K_2 \cdot K_5 \quad (2.10)$$

$$\text{для ЕО:} \quad t_{\text{ЕО}}^k = t_{\text{ЕО}}^H \cdot K_2 \cdot K_5 \quad (2.11)$$

Таблица 2.2- Расчетные трудоемкости ТО

Марка автомобиля	Вид ТО	Периодичность, км	
		Нормативная	Расчетная
	ТО-1		
	ТО-2		
	ЕО		

2.3 Выбор и корректирование нормативной трудоемкости текущего ремонта

Для текущего ремонта:

$$t_{\text{ТР}}^k = t_{\text{ТР}}^H \cdot K_{\text{ТР}} \quad (2.12)$$

где, $t_{\text{ТО1}}^H$, $t_{\text{ТО2}}^H$, $t_{\text{ЕО}}^H$, $t_{\text{ТР}}^H$ - нормативные трудоемкости

2.3- Расчетные трудоемкости ТР

Марка автомобиля	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	Трудоемкость, чел.-ч/1000 км.	
						Нормативная	Расчетная

2.4 Расчет коэффициентов технической готовности и использования автомобилей.

Если автомобили данного АТП не подвергаются капитальному ремонту, то коэффициент технической готовности определяется по формуле:

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + (L_{\text{СС}} \cdot D_{\text{ТО-ТР}} \cdot K_2 / 1000)} \quad (2.13)$$

где $L_{\text{СС}}$ – среднесуточный пробег автомобиля;

$D_{\text{ТО-ТР}}$ – удельная норма простоя подвижного состава в днях на 1000км, принимается в зависимости от типа и характеристики п/с .

K_4' – коэффициент корректирования продолжительности простоя в ТО и ремонте в зависимости от пробега с начала эксплуатации.

Коэффициент использования автомобилей определяют с учетом режима работы АТП в году и коэффициента технической готовности подвижного состава

$$\alpha_{и} = \frac{(\alpha_T \cdot D_{рг}) \cdot K_{и}}{D_{кг}} \quad (2.14)$$

где α_T – расчётный коэффициент технической готовности автомобиля,

$D_{рг}$ – количество дней работы АТП в году,

$D_{кг}$ – количество календарных дней в году.

Расчетный годовой пробег всего парка, $L_{п}^r$:

$$L_{п}^r = A_{сп} \cdot L_{сс} \cdot D_{рг} \cdot \alpha_{и}, \quad (2.15)$$

где $A_{сп}$ – списочное количество автомобилей.

K_3 – коэффициент, учитывающий простои подвижного состава по эксплуатационным причинам (0,95-0,97)

2.1.2 Расчет годовой программы

Определяем число технических обслуживаний и ремонтов за год:

число капитальных ремонтов

$$N_{кр} = \frac{L_{п}^r}{L_{крср}} \quad (2.16)$$

где $L_{п}^r$ – расчетный годовой пробег всего парка;

$L_{крср}$ – средний пробег автомобилей до капитального ремонта, км

Число ТО-2:

$$N_{ТО-2}^r = \frac{L_{п}^r}{L_{ТО2}} - N_{кр} \quad (2.17)$$

Число ТО-1:

$$N_{ТО-1}^r = \frac{L_{п}^r}{L_{ТО1}} - (N_{кр} + N_{ТО2}) \quad (2.18)$$

где $L_{ТО1}$, $L_{ТО2}$ – расчетная скорректированная периодичность.

Число ЕО:

$$N_{ЕО} = \frac{L_{п}^r}{L_{ЕО}}; \quad (2.19)$$

Число СО:

$$N_{СО}^r = 2 \cdot A_{сп} \quad (2.20)$$

где $A_{сп}$ – среднесписочное количество автомобилей

Число Д-1 определяется по формуле: (2.21)

$$N_{Д-1}^{\Gamma} = 1,1 \cdot N_{ТО-1}^{\Gamma} + N_{ТО-2}^{\Gamma}$$

Число Д-2 определяется по формуле:

$$N_{Д-2}^{\Gamma} = 1,2 \cdot N_{ТО-2}^{\Gamma} \quad (2.22)$$

Суточная производственная программа по видам обслуживания определяется

Таблица 2.3- Суточная производственная программа по видам обслуживания

Вид ТО	Расчетные формулы	Марка автомобиля	Расчет	Показатели расчета
ТО-2	$N_{2сут} = \frac{N_{2г}}{D_{рг}}$			
ТО-1	$N_{1сут} = \frac{N_{1г}}{D_{рг}}$			
ЕО	$N_{ЕОсут} = \frac{N_{ЕОг}}{D_{рг}}$			

где $N_{1г}$ – годовое число технических обслуживаний по каждому виду в отдельности;
 $D_{рг}$ – число рабочих дней в году соответствующей зоны ТО.

2.2 Трудоемкость технического обслуживания по видам обслуживания за год

Трудоемкость ЕО:

$$T_{ЕО} = N_{ЕО}^{\Gamma} \cdot t_{ЕО}^K \quad (2.23)$$

Трудоемкость ТО1:

$$T_{ТО1} = N_{ТО1}^{\Gamma} \cdot t_{ТО1} \quad (2.24)$$

Трудоемкость ТО2:

$$T_{ТО2} = N_{ТО2}^{\Gamma} \cdot t_{ТО2}^K, \quad (2.25)$$

где $t_{ЕО}^K$, $t_{ТО1}^K$, $t_{ТО2}^K$ – расчетная от корректируемая трудоемкость обслуживания ТО

2.1.3 Определяем трудоемкость текущего ремонта по формуле:

$$T_{тр} = \frac{t_{тр}^K \cdot L_{п}^{\Gamma}}{1000}, \quad (2.26)$$

где $t_{тр}^k$ – расчетная от корректируемая трудоемкость по текущему ремонту на 1000 км пробега;

$L_{п}^r$ – расчетный годовой пробег всего парка.

2.1.4 Суммарная трудоемкость ТО и ТР:

$$T_{ТОиТР} = T_{ТО1} + T_{ТО2} + T_{ЕО} + T_{ТР}. \quad (2.27)$$

Трудоемкость вспомогательных работ составляет 25% к суммарной трудоемкости технического обслуживания и текущего ремонта по автотранспортному предприятию.

$$T_{вс.р} = 0,25 \cdot T_{то-тр}. \quad (2.28)$$

Таблица 2.4- Годовая производственная программа по ТО и ТР

Показатели	Условные обозначения	Численные значения по маркам			Итого
Количество ЕО	$N_{ЕО}^r$				
Количество ТО-1	$N_{то1}^r$				
Количество ТО-2	$N_{то2}^r$				
Количество диагностических воздействий Д-1	$N_{Д-1}^r$				
Количество диагностических воздействий Д-2	$N_{Д-2}^r$				
Годовой объем работ по ЕО, чел.-ч	$T_{ЕО}$				
Годовой объем работ по ТО-1, чел.-ч	$T_{то1}$				
Годовой объем работ по ТО-2, чел.-ч	$T_{то2}$				
Годовой объем работ по ТР, чел.-ч	$T_{ТР}$				

2.1.5 Расчет количества постов ЕО.

Режим работы зоны ЕО зависит от режима работы подвижного состава на линии. Преимущественно ЕО выполняется в межсменное время в 1; 1,5 или 2 смены.

Уборочно-моечные работы ЕО на небольших АТП выполняются на тупиковых или проездных постах. При наличии в парке более 50 автомобилей мойка их осуществляется механизированным способом. На средних и крупных АТП уборочно-моечные работы выполняются, как правило, на поточных линиях, с применением механизированных установок для мойки и сушки автомобилей.

Количество рабочих постов по видам работ ЕО, кроме механизированных моечных, рассчитывается по формуле:

$$X_{EO} = \frac{T_{EO}^{\Gamma} \cdot b \cdot k_{рез}}{D_p^{\Gamma} \cdot T_p \cdot C \cdot P_{п} \cdot n_{п}} \quad (2.29)$$

где b - доля работ данного вида в общем объеме работ ЕО; (Приложение 11);

$k_{рез}$ - коэффициент резервирования постов для компенсации
неравномерной загрузки; (Приложение 13);

D_p^{Γ} - число рабочих дней в году зоны ЕО;

T_p - продолжительность выполнения данного вида работ в течение рабочей смены, ч;

C - число смен работы в сутки (1 смена); (Приложение 10);

$P_{п}$ - численность рабочих, одновременно работающих на одном посту,
чел; (Приложение 14);

$n_{п}$ - коэффициент использования рабочего времени. (Приложение 15).

2.1.6 Расчет количества постов ТО

Первое и второе техническое обслуживание могут производиться на поточных линиях или на индивидуальных специализированных постах.

Количество постов ТО-1 определяется по формуле:

$$X_{ТО-1} = \frac{T_{ТО-1}^{\Gamma} \cdot k_{рез}}{D_p^{\Gamma} \cdot t_{см} \cdot C \cdot P_{п} \cdot n_{п}} \quad (2.30)$$

Количество постов ТО-2 определяется по формуле:

$$X_{ТО-2} = \frac{T_{ТО-2}^{\Gamma} \cdot k_{рез}}{D_p^{\Gamma} \cdot t_{см} \cdot C \cdot P_{п} \cdot n_{п}} \quad (2.31)$$

где $t_{см}$ - 8 часов;

$T_{ТО-1}^{\Gamma}$, $T_{ТО-2}^{\Gamma}$ - годовой объем работы по видам ТО, чел.-ч.

После определения количества постов решается вопрос о выборе метода производства ТО-1 и ТО-2: на отдельных постах или поточных линиях.

При этом следует руководствоваться следующими рекомендациями: поточный метод для ТО-1 рекомендуется при расчетном количестве постов 3 и более для одиночных автомобилей и 2 и более для автопоездов, для ТО-2 – соответственно 4 и более и 3 и более.

2.1.7 Расчет количества постов текущего ремонта.

Постовые работы текущего ремонта выполняются на отдельных универсальных или специализированных постах. Количество постов ТР по видам работ, выполняемых на них, рассчитывают по формуле:

$$X_{ТР} = \frac{T_{ТР}^{\Gamma} \cdot k_{рез} \cdot k_{ТР}}{D_p^{\Gamma} \cdot t_{см} \cdot P_{п} \cdot n_{п}} \quad (2.32)$$

где $T_{\text{тр}}^{\Gamma}$ - годовой объем работ данного вида, чел.-ч.

$k_{\text{тр}}$ - коэффициент, учитывающий долю работ по ТР, выполняемых в наиболее загруженную смену; (0,5-0,6)

По приведенному выражению рассчитывается число постов для выполнения разборочно-сборочных и регулировочных работ, а также сварочных, жестяницких, малярных и деревообрабатывающих.

Решение вопроса о специализации постов для выполнения разборочно-сборочных и регулировочных работ осуществляется в соответствии с данными Приложения 17. Специализированные посты следует предусматривать при их расчетном количестве 0,9 и более.

Индивидуальные специализированные посты для сварочно-жестяницких, деревообрабатывающих и малярных работ размещаются на соответствующих производственных участках.

Производство малярных работ в зависимости от типа подвижного состава и расчетного количества постов может предусматриваться и на поточных линиях. При этом минимальное количество постов на линии, включая пост сушки после окраски, должно быть не менее двух.

2.1.8 Определение годового объема работ проектируемого подразделения.

Если по заданию на проектирование необходимо спроектировать какую-либо из зон (ЕО, ТО-1, ТО-2, Д-1 и Д-2), то годовой объём работ зоны принимается по таблице 5, если необходимо разработать зону ТР, то годовой объём работ (постовых) этой зоны определяется по формуле:

$$T_{\text{ТР пост}} = \frac{T_{\text{тр}} \cdot \alpha}{100}, \text{ чел. час,} \quad (2.33)$$

где α - объём работ, выполняемых на постах, %. (Приложение 11);

$T_{\text{тр}}$ - годовой объём работ по текущему ремонту по данной марке автомобиля.

Определяется как суммарный процент контрольно-диагностических, крепёжных, регулировочных, разборочно- сборочных работ в общей трудоёмкости текущего ремонта.

2.1.9 Определение количества производственных рабочих.

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

В процессе проектирования АТП находят технологически необходимое (явочное) и штатное (списочное) число рабочих.

Число технологически необходимых рабочих зоны или отделения определяется по формуле:

$$P_{\text{т}} = \frac{T^{\Gamma}}{\Phi_{\Gamma}} \quad (2.34)$$

где Φ_{Γ} - номинальный годовой фонд одного явочного рабочего или рабочего места при односменной работе, ч.

Годовой фонд времени явочного рабочего определяется продолжительностью смены (исходя из продолжительности рабочей недели) и числом рабочих дней в году:

$$\Phi_T = t_{cm} \cdot (D_k - D_v - D_{пр}) - t_{ск} \cdot n_{пп} \quad (2.35)$$

где t_{cm} - продолжительность рабочей смены;

D_k - число календарных дней в году;

D_v - число выходных дней в году;

$D_{пр}$ - число праздничных дней в году;

$t_{ск}$ - сокращение рабочей смены в предпраздничные дни, $t_{ск} = 1$ ч;

$n_{пп}$ - количество предпраздничных дней.

Для нормальных условий труда установлена 40-часовая рабочая неделя, для вредных условий – 35-часовая.

В зависимости от продолжительности рабочей недели продолжительность рабочей смены составляет при 5-дневной рабочей неделе 8 ч для производств с нормальными условиями труда и 7 ч с вредными, а при 6-дневной – соответственно 6,7 и 5,8 ч.

Количество штатных рабочих зоны или отделения определяется по формуле:

$$P_{ш} = \frac{T^r}{\Phi_{ш}} \quad (2.36)$$

где $\Phi_{ш}$ - эффективный годовой фонд времени штатного рабочего, ч.

Годовой фонд времени штатного рабочего определяет время, фактически отработанное исполнителем на рабочем месте. Он меньше фонда явочного рабочего на величину продолжительности предоставляемых рабочим отпусков и невыходов на работу по уважительным причинам (болезнь и др.):

$$\Phi_{ш} = \Phi_T - (D_{отп} + D_{у.п.}) \cdot t_{cm} \quad (2.37)$$

где $D_{отп}$ - продолжительность отпуска рабочего, дней;

$D_{у.п.}$ - число дней невыхода рабочего на работу по уважительным причинам (принимается равным 3...5 дней).

Если количество рабочих, необходимое для выполнения данного вида, при расчетах получается меньше единицы или равно 1 – 2, рекомендуется объединять технологически совместимые работы.

2.1.10 Расчет количества постов

Количество постов на участке определяем по формуле:

$$P_{уч} = \frac{T_{уч}^r \cdot K_H}{D_{пр} \cdot t_{cm} \cdot C_{cm} \cdot P_{ср} \cdot \eta_i}; \quad (2.38)$$

где $T_{уч}^r$ – годовая трудоемкость постовых работ;

$K_H = 1,1$ – коэффициент неравномерности загрузки постов [1.таблица 2.19];

$D_{рг}$ – дни работы в году;

$t_{см}$ – продолжительность рабочей смены;

$C_{см}$ – число смен работы в сутки;

$P_{ср} = 1$ – среднее количество рабочих на посту [1.таблица 2.20];

$\eta_{и} = 0,93$ – коэффициент использования рабочего времени участка [1.таблица 2.21].

2.1.11 Расчет производственных площадей

Площади производственных помещений рассчитывают:

- по удельной площади на единицу оборудования (способ применяется при предварительных расчетах на стадии выбора объемно-планировочного решения);
- графически-планировочным способом (пользуются при разработке планировочных решений зон и участков).

Для расчета площадей зон ТО и ТР по удельным площадям используется формула:

$$F_3 = (f_a \cdot X_3 + f_{об}) \cdot k_{п}, \quad (2.39)$$

где f_a - площадь, занимаемая автомобилем в плане, м²;

X_3 - число постов в зоне;

$f_{об}$ - суммарная площадь горизонтальной проекции оборудования, размещенного вне территории, занятой постами, м²;

$k_{п}$ - коэффициент плотности расстановки постов и оборудования.

Значение $k_{п}$ зависит от габаритов автомобиля, расположения постов и их оборудования. При одностороннем расположении постов значение $k_{п}$ принимается равным 6...7, при двухстороннем и поточном методе обслуживания – 4...5. Для крупногабаритного подвижного состава берутся меньшие значения $k_{п}$.

При выполнении технологической планировки зон ТО и ТР их площади уточняются графическим способом. Это достигается путем изображения в масштабе постов ТО и ТР и мест ожидания с соблюдением нормативных расстояний между автомобилями, оборудованием и элементами здания (Приложение 20), а также ширины внутренних проездов (Приложение 21).

Для расчета площадей производственных участков по удельным площадям используется формула:

$$F_{уч} = f_{об} \cdot k_{п} \quad (2.40)$$

где $f_{об}$ - суммарная площадь, занимаемая оборудованием в плане, м²;

Коэффициент плотности расстановки оборудования выбирается по Приложению 18.

При определении площади участка, куда предусматривается заезд автомобиля, расчет осуществляется по следующей формуле:

$$F_{уч} = (f_a + f_{об}) \cdot k_{п}, \quad (2.41)$$

Уточненный расчет площадей производственных участков осуществляется графическим путем при разработке планировочных решений с учетом норм расстановки оборудования. (Приложение 22).

Рекомендуемая литература

Основные источники:

1. А.П. Пехальский, Устройство автомобилей, М.: «Академия», 2008
2. Пузанков А.Г. Автомобили: Устройство автотранспортных средств – М.: ИЦ «Академия», 2007.
3. И.С. Туревский и др. Электрооборудование автомобилей, М.:ФОРУМ-ИНФРА-М,2004г.
4. Вахламов В.К., Шатров М.Г., Юрчевский А.А. Автомобили. - М.: ИЦ «Академия», 2007.
5. В.А. Стуканов, Основы теории автомобильных двигателей и автомобиля, М.: ФОРУМ-ИНФРА-М, 2005
6. В.М. Власов и др., Техническое обслуживание и ремонт автомобилей, М., Академия,2007
7. Н.Б. Кириченко Автомобильные эксплуатационные материалы, М., АСАДЕМА,2003
8. В.В. Петросов, Ремонт автомобилей и двигателей, М., АСАДЕМА,2005
9. Н.Е. Дюмин, Г.Г. Трегуб Ремонт автомобилей. - М.: Транспорт, 1995
10. Положение о производственной (профессиональной) практике студентов, курсантов ОУ СПО (утв. 21.07.99 № 1991; Сборник нормативных правовых документов, под ред. Анисимова П.Ф., 2002 г.).
11. А.В. Кузнецов Топливо и смазочные материалы М.: Колос С, 2007.
12. И.С. Туревский ТО автомобилей книга 1 М.: ФОРУМ-ИНФРА-М, 2007
13. И.С. Туревский ТО автомобилей книга 2 М.: ФОРУМ-ИНФРА-М, 2008
14. .В.И. Карагодин Н.Н Митрохин Ремонт автомобилей и двигателей ИЦ «Академия», 2003.
15. ОНТП-01-91/РОСАВТОТРАНС, Москва, 1991г.
16. Грибков, В. М. Справочник по оборудованию для технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей [Текст] / В. М. Грибков, П. А. Карпекин. – М. :Россельхозиздат, 2011. – 224 с.
17. Замощик, А. И. Реконструкция предприятий автомобильного транспорта [Текст] : учеб.пособие / А. И. Замощик, А. В. Камольцева. – Краснояр. гос. техн. ун-т. – Красноярск, 2009. – 163.
18. Краткий автомобильный справочник. [Текст] : в 4 т. / Б. В. Кисуленко [и др.] под общей ред. А. П. Насонова. - М. : НПСТ «Трансконсалтинг», 2009.
19. Напольский, Г. М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания [Текст] : учеб.для вузов / - М. : Транспорт, 2010. – 271 с.

Приложения

Нормативы периодичности и трудоемкости ТО и ТР автомобилей

МОДЕЛИ АВТОМОБ ИЛей	ПЕРИОДИЧНОСТЬ ТО, КМ			ТРУДОЕМКОСТЬ ТО .-Ч			ТРУДОЕМКОСТ ЧЕЛ.-Ч/1000КМ
	ТО-1	ТО-2	КР	ЕО	ТО-2	ТО-2	
Москвич-2141	5000	20000	200000	1,19	2,2	8,3	2,8
УАЗ-31512	5000	20000	180000	1,09	2,50	9,2	3,75
ГАЗ-31029	5000	20000	350000	1,4	2,50	10,5	3,0
ГАЗ-3110	5000	20000	350000	1,4	2,50	10,5	3,1
ГАЗ-3302 Газель	4000	16000	300000	0,38	2,20	7,70	3,5
ГАЗ-53А	3000	12500	250000	0,42	2,20	9,10	3,8
ГАЗ-53-12	4000	16000	250000	0,50	2,20	12,0	3,8
ГАЗ-3307	4000	16000	300000	0,45	1,90	11,2	3,2
ГАЗ-3309	4000	16000	300000	0,45	2,70	11,0	3,7
ЗИЛ-45021	4000	16000	350000	0,47	2,50	10,6	4,0
ЗИЛ-130-76	4000	16000	300000	0,47	3,50	11,6	4,0
ЗИЛ-5301	4000	16000	350000	0,49	2,90	10,8	4,2
ЗИЛ-431410	4000	16000	350000	0,58	3,10	12,0	4,0
ЗИЛ-4331	4000	16000	350000	0,58	3,10	12,0	4,1
КамАЗ	4000	16000	300000	0,64	3,40	14,5	4,8
МАЗ-54322	5000	20000	600000	0,45	3,25	14,1	6,5
МАЗ-64229	5000	20000	600000	0,47	3,30	14,2	6,3
МАЗ-5429	4000	16000	320000	0,35	3,20	12,55	6,0
МАЗ-5549	4000	16000	500000	0,50	3,50	13,7	6,3
МАЗ-504В	4000	16000	300000	0,35	3,10	14,1	5,2
МАЗ-5430	4000	16000	330000	0,40	3,35	13,6	6,0
КрАЗ-256К1	2500	12500	250000	0,45	3,70	14,7	6,4
КрАЗ-257	2500	12000	250000	0,50	3,50	14,7	6,6
КрАЗ-258	2500	12000	250000	0,40	3,70	14,3	6,6
КрАЗ-255Л	2500	12500	130000	0,45	3,30	16,2	7,0
УАЗ-452	3000	14000	180000	0,30	1,50	7,7	3,6
ГАЗ-33021	4000	16000	300000	0,89	4,00	15,0	4,5
ЛиАЗ-5256	4000	16000	400000	1,76	7,50	31,5	6,9
ЛиАЗ-677	3000	14000	380000	1,26	7,50	31,5	6,8
КАЗ-608	2200	11000	150000	0,35	3,50	11,6	4,6
ПАЗ	2400	12000	320000	0,98	5,5	18,0	5,3
ТАТРА-815С1С3	10000	20000	375000	1,0	7,10	16,8	1,42
Мерседес-бенц03	12000	20000	600000	1,76	10,0	40,0	7,2
Мерседес-бенц0305	15000	25000	600000	2,57	13,70	47,0	8,5

Примечания: 1.Для КамАЗ-5320,-55102,-5511,-5410 дополнительно предусмотрено ТО-4000 с нормативом 4,48 чел.-ч и для КамАЗ-53212, -54112 – 4,51 чел.-ч.

2.Нормативы приведены из 2 части Положения о ТО и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта.

Приложение 2.

К1 Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от условий эксплуатации –

КАТЕГОРИЯ УСЛОВИЙ	НОРМАТИВЫ
-------------------	-----------

СПЛУАТАЦИИ	Периодич ть ТО	Удельная доемкость Т	Пробег до	Расход за- тых частей
1	1,0	1,0	1,0	1,00
2	0,9	1,1	0,9	1,10
3	0,8	1,2	0,8	1,25
4	0,7	1,4	0,7	1,40
5	0,6	1,5	0,6	1,65

Приложения 3

Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от модификации подвижно-го состава и организации его работы – K2

МОДИФИКАЦИЯ ПОДВИЖНОГО СТАВА И ОРГАНИЗАЦИЯ ЕГО БОТЫ	НОРМАТИВЫ		
	Трудоемкост и ТР	Пробег до капи ного ремонта	Расход за- тых частей
Базовый автомобиль	1,00	1,00	1,00
Седельные тягачи	1,10	0,95	1,05
Автомобили с одним прицепом	1,15	0,90	1,10
Автомобили с двумя прицепами	1,20	0,85	1,20
Автомобили-самосвалы при работе лечах свыше 5 км	1,15	0,85	1,20
Автомобили-самосвалы с одним цепом или при работе на коротких нах до 5 км	1,20	0,80	1,25
Автомобили-самосвалы с двумя цепами	1,25	0,75	1,30
Специализированный подвижной ав (в зависимости от сложности рудования)*	1,10-1,20	---	---

Приложения 4

Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от природно-климатических условий – $K_3 = K_3^1 \cdot K_3^2$

ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙ А	НОРМАТИВЫ			
	Периодич- ть ТО	Удельная д. ТР	Пробег до	Расход зап. ей
Умеренный	1,0	1,0	1,0	1,0
Умеренно теплый, умеренн ый влажный, теплый кный	1,0	0,9	1,1	0,9
Жаркий сухой, очень жар- сухой	0,9	1,1	0,9	1,1
Умеренно холодный	0,9	1,1	0,9	1,1
Холодный	0,9	1,2	0,8	1,25
Очень холодный	0,8	1,3	0,7	1,4

Коэффициент К/3 С ВЫСКОЙ АГРЕССИВНОСТЬЮ РУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	0,9	1,1	0,9	1,1
--	-----	-----	-----	-----

Приложения 5

Коэффициент корректирования нормативов удельной трудоемкости текущего ремонта (K_4) и продолжительности простоя в техническом обслуживании и ремонте (K_4^1) в зависимости от пробега с начала эксплуатации

ПРОБЕГ С НАЧАЛА ЭКСПЛУАТАЦИИ В ДОЛЯХ ОТ НОРМАТИВНОГО ПРОБЕГА ДО КР	АВТОМОБИЛИ					
	Легковые		Автобусы		Грузовые	
	K_4	K_4^1	K_4	K_4^1	K_4	K_4^1
До 0,25	0,4	0,7	0,5	0,7	0,4	0,7
Свыше 0,25 до 0,50	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7
0,50 до 0,75	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
0,75 до 1,00	1,4	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2
1,00 до 1,25	1,5	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3
1,25 до 1,50	1,6	1,4	1,5	1,4	1,4	1,3
1,50 до 1,75	2,0	1,4	1,8	1,4	1,6	1,3
1,75 до 2,00	2,2	1,4	2,1	1,4	1,9	1,3
Свыше 2,00	2,5	1,4	2,5	1,4	2,1	1,3

Приложения 6

В зависимости от способов хранения подвижного состава трудоемкости ТР – следует корректировать с помощью коэффициента K_5

При открытом хранении -1.0

При закрытом хранении -0.9

Приложения 7

Продолжительность простоя подвижного состава в техническом обслуживании и ремонте

ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ	ТО И ТР НА АТП, л/1000 КМ	КАПИТАЛЬНЫЙ РЕПОНТ НА АРЗ, ДНИ
Легковые автомобили	0,3-0,4	18
Автобусы особо малого, среднего и среднего классов	0,3-0,5	20

Автобусы большого класса	0,5-0,6	25
Грузовые автомобили грузоподъемностью 0,3- Г грузоподъемностью от 5,0	0,4-0,5	15
	0,5-0,6	22
Прицепы и п/прицепы	0,1-0,15	---

Наименование видов работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту подвижного состава	Рекомендуемый режим производства					
	Для АТП, эксплуатационных промышленных филиалов			для БЦТО, ПКТ, ЦСП, ППБ		
	число дней работы в году	число смен работы в сутки	период выполнения (смены)	число дней работы в году	число смен работы в сутки	Период выполнения (сметы)
1	2	3	4	5	6	7
Второе техническое обслуживание	255	1	I	305	2	I-III
Регулировочные и разборочно-сборочные работы текущего ремонта	305	2	I, II	305	2	I, II
	255	2	I, II			
	305	3	I, II, III			
	357	3	I, II, III			
Окрасочные работы	255	1	I	305	2	I, II
	305	2	I, II	255	2	I, II
Агрегатные и слесарно-механические, электротехнические работы, ремонт приборов системы питания, шиномонтажные, вулканизационные, кузнечно-рессорные, медницкие, сварочные, жестяницкие, арматурные, деревообрабатывающие, обойные, радиоремонтные работы	255	1	I	305	2	I, II
	305	2	I, II	255	2	I, II
Таксометровые работы	305	2	I, II	305	2	I, II
	357	2	I, II			
Аккумуляторные работы	305	2	I, II	305	2	I, II
	357	2	I, II	255	2	II
Переосвидетельствование баллонов	-	-	-	255	2	I, II

Наименование видов работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту подвижного состава	Рекомендуемый режим производства					
	Для АТП, эксплуатационных промышленных филиалов			для БЦТО, ПКТ, ЦСП, ППБ		
	число дней работы в году	число смен работы в сутки	период выполнения (смены)	число дней работы в году	число смен работы в сутки	Период выполнения (сметы)
1	2	3	4	5	6	7
Работы ежедневного обслуживания (ЕО)	305	2	II, III	305	2	I, II
	357	3	I, II, III			
	365	3	I, II, III			
Диагностирование общее и углубленное (Д-I и Д-II)	255	1	I	305	2	I-III
	305	2	I, II			
Первое техническое обслуживание	255	1	II	-	-	-
	305	2	II, III			

Распределение трудоемкости ТО и ТР автомобилей по видам работ, %

ВИДЫ РАБОТ	ЛЕГКОВЫЕ АВТОМОБИЛИ	АВТОБУСЫ	ГРУЗОВЫЕ АВТОМОБИЛИ	ВНЕДОРОЖНЫЕ АВТОМОБИЛИ	ПРИЦЕПЫ, П/ПРИЦЕПЫ
1	2	3	4	5	6

Ежедневное обслуживание (ЕО)

УБОРОЧНЫЕ	80-90	80-90	70-90	70-80	60-75
Моечные	10-20	10-20	10-30	20-30	25-40
ИТОГО:	100	100	100	100	100

Первое техническое обслуживание (ТО-1)

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ	12-16	5-9	8-10	5-9	3,5-4,5
Крепежные	40-48	44-52	32-38	33-39	35-45
Регулировочные	9-11	8-10	10-12	8-10	8,5-10,5
Смазочные, заправочные, очистительные	17-21	19-21	16-26	20-26	20-26
Электротехнические	4-6	4-6	10-13	8-10	7-8
По системе питания	2,5-3,5	2,5-3,5	3-6	6-8	---
Шинные	4-6	3,5-4,5	7-9	8-10	16-17
ИТОГО:	100	100	100	100	100

Второе техническое обслуживание (ТО-2)

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ	10-12	5-7	6-10	3-5	0,5-1
Крепежные	36-40	46-52	33-37	38-42	60-66
Регулировочные	9-11	7-9	17-19	15-17	18-24
Смазочные, заправочные, очистительные	9-11	9-11	14-18	14-16	10-12
Электротехнические	6-8	6-8	8-12	6-8	1,1,5
По системе питания	2-3	2-3	7-14	14-17	---
Шинные	1-2	1-2	2-3	2-3	2,5-3,5
Кузовные	18-22	15-17	---	---	---
ИТОГО:	100	100	100	100	100

Текущий ремонт (ТР)

Работы, выполняемые на постах зоны текущего ремонта

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ	1,2-2,2	1,5	2,0	1,5-2,0	1,5-2,0
Регулировочные	3,5-4,5	1,5-2,0	1,0-1,5	2,5-3,5	0,6-2,0
Разборочно-сборочные	28-32	24-28	32-37	29-32	28-31
Сварочно-жестяжничные	6-8	6-7	1-2	3,5-4,5	9-10

Работы, выполняемые в цехах (и частично на постах зоны ТР)

АГРЕГАТНЫЕ	13-15	16-18	18-20	17-19	---
В том числе:					
--по ремонту двигателя	5-6	6,5	7-8	7-8	---
--по ремонту сцепления, карданной передачи, редуктора, стояночной тормозной системы, подъемного механизма	3,5-4	4-5	5-5,5	4,5-5	---

--по ремонту рулевого управления, переднего и заднего мостов, тормозных систем	4,5-5	5,5-6	6-6,5	5,5-6	---
Слесарно-механические	8-10	7-9	11-13	7-9	12-14
Электротехнические	4-4,5	8-9	4,5-7	5-7	1,5-2,5
Аккумуляторные	1-1,5	0,5-1,5	0,5-1,5	0,5-1,5	---
Ремонт приборов системы питания	2-2,5	2,5-3,5	3-4,5	3-4,5	
Шиномонтажные	2-2,5	2,5-3,5	0,5-1,5	9-11	1,5-2,5

1	2	3	4	5	6
Вулканизационные	1-1,5	0,5-1,5	0,5-1,5	1,5-2,5	1,5-2,5
Кузнечно-рессорные	1,5-2,5	2,5-3,5	2,5-3,5	2,5-3,5	8-10
Медницкие	1,5-2,5	1,5-2,5	1,5-2,5	1,5-2,5	0,5-1,5
Сварочные	1-1,5	1-1,5	0,5-1	1-1,5	3-4
Жестяницкие	1-1,5	1-1,5	0,5-1	0,5-1	0,5-1
Арматурные	3,5-4,5	4-5	0,5-1,5	0,5-1	0,5-1
Деревообрабатывающие	---	---	2,5-3,5	---	16-18
Обойные	3-5	2-3	1-2	0,5-1,5	---
Малярные	6-10	7-9	4-6	2,5-3,5	5-7
ИТОГО:	100	100	100	100	100

Примечания:

1. Распределение трудоемкости ЕО приведено для выполнения уборочно-моечных работ автомобилей механизированным способом.

2. Распределение трудоемкости работ ТО и ТР для грузовых автомобилей, прицепов и полуприцепов приведено применительно к подвижному составу с деревянными кузовами.

3. Распределение агрегатных работ ТР приведено по ОНТП-01-86 и может меняться в зависимости от условий работы конкретных автотранспортных предприятий

Приложение 10.

Коэффициент резервирования постов

Тип рабочих постов	Коэффициент резервирования постов $K_{рез}$ при количестве технологически совместимого подвижного состава											
	до 100		101-300		301-500		501-1000		1001-2000		св. 2000	
	При количестве смен производства											
	1	2-3	1	2-3	1	2-3	1	2-3	1	2-3	1	2-3
ЕО (ЕО _с и ЕО _т)	1,8	1,4	1,5	1,25	1,35	1,18	1,2	1,1	1,15	1,08	1,1	1,05
ТО-1, ТО-2, общего и углубленного диагностирования	1,4	1,2	1,25	1,13	1,17	1,09	1,1	1,07	1,07	1,04	1,05	1,03
ТР (регулирующие и разборочно-сборочные, окрасочные)	1,8	1,4	1,5	1,25	1,35	1,18	1,2	1,1	1,15	1,08	1,1	1,05
Сварочно-жестяницкие, деревообрабатывающие	1,4	1,2	1,25	1,13	1,17	1,09	1,1	1,05	1,07	1,04	1,05	1,03

Численность одновременно работающих на одном посту, чел.

ТИПЫ РАБОЧИХ ПОСТОВ	ТИПЫ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА										
	Легковые	Автобусы					Грузовые				
		Особо малого класса	Малого класса	Среднего класса	Большого класса	Особо большого кл.	Особо малой груз-ти	Малой и средней грузоподъемности	Большой груз-ти	Особо большой грузоподъемности	Прицепы и п/п
Посты ЕО:											
---уборочных работ	2	2	2	3	3	4	2	2	3	3	2
---моечных работ	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
Посты ТО-1	2	2	2	3	3	4	3	3	4	4	2
Посты ТО-2	2	3	3	4	4	4	3	3	4	4	2
Посты ТР:											
---регулирующие и разборочно-сборочные работы	1	1	1	1,5	1,5	1,5	1	1	1,5	1,5	1
---сварочно-жестяницкие	1	1	1,5	1,5	2	2	1	1,5	1,5	1,5	1
---малярные	1,5	1,5	2	2,5	2,5	1,5	2	2	2	2	1
---деревообрабатывающие	--	--	--	--	--	--	1	1	1	1,5	1
Посты Д-1 и Д-2	1	1	2	2	2	2	1	2	2	2	1

Приложения 15

Коэффициенты использования рабочего времени постов, K_n

ТИПЫ РАБОЧИХ ПОСТОВ	КОЭФФИЦИЕНТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ ПОСТОВ ПРИ ЧИСЛЕ СМЕН РАБОТЫ В СУТКИ		
	одна	две	три
Посты ежедневного обслуживания			
---уборочных работ	0,98	0,97	0,95
---моечных работ	0,92	0,90	0,87
Посты ТО-1 и ТО-2			
---на поточных линиях	0,93	0,92	0,91
---индивидуальные посты	0,98	0,97	0,96
Посты Д-1 и Д-2	0,92	0,90	0,87
Посты ТР			
---регулирующие, разборочно-сборочные (не оснащенные специальным оборудованием), сварочно-жестяницкие, шиномонтажные, деревообрабатывающие	0,98	0,97	0,96
---разборочно-сборочные (оснащенные специальным оборудованием)	0,93	0,92	0,91
---окрасочные	0,92	0,90	0,87

Соотношение специализированных рабочих постов в зоне ТР

Назначение рабочих постов текущего ремонта	Процентное соотношение количества рабочих постов	
	автомобилей	прицепов и полуприцепов
Замена двигателя	11 – 13	–
Замена и регулировка узлов двигателей	4 – 6	–
Замена агрегатов и узлов трансмиссии (коробок передач, карданных передач, передних и задних мостов и т.д.)	12 – 16	18 – 20
Замена и регулировка приборов освещения, электрооборудования и системы питания (для автомобилей)	7 – 9	8 – 10
Замена узлов и деталей ходовой части	9 – 11	17 – 21
Замена и перестановка колес	8 – 10	15 – 17
Замена и регулировка узлов тормозной системы	10 – 12	16 – 18
Замена узлов и деталей рулевого управления, регулировка углов установки колес	12 – 14	–
Замена деталей кабины и кузова	7 – 9	10 – 12
Прочие работы, выполняемые на универсальных постах	9 – 11	8 – 10
Итого:	100	100

**Значения коэффициента плотности расстановки оборудования
для производственных участков**

Наименование производственных участков, помещений	Коэффициент плотности расстановки оборудования K_p
Слесарно-механический, медницко-радиаторный, аккумуляторный, электротехнический, ремонта приборов системы питания, таксометровый, радиоремонтный, обойный, вулканизационный, арматурный, краскоприготовительный, зарядных устройств для электротранспорта, кислотная, компрессорная	3,5 – 4,0
Агрегатный, шиномонтажный, ремонта оборудования и инструмента (участок ОГМ)	4,0 – 4,5
Сварочный, жестяницкий, кузнечно-рессорный, деревообрабатывающий	4,5 – 5,0

Примечания. 1. Площадь производственных помещений участковых работ, где располагаются рабочие посты (сварочно-жестяницкий и деревообрабатывающий участки), определяется суммированием произведения площади, занятой оборудованием, на коэффициент плотности расстановки оборудования с площадью, которая занята постами.

2. Площадки складирования агрегатов, узлов, деталей и материалов, располагаемые в производственных помещениях, в площадь, занятую оборудованием, не включаются, а суммируются с расчетной площадью помещения.

3. Площадь малярного участка определяется в зависимости от количества и габаритов окрасочно-сушильного оборудования (камер, решеток), постов подготовки, нормативных расстояний между оборудованием, подвижным составом и элементами строительных конструкций здания.

**Высота помещений постов ТО, ТР и хранения автомобилей
до низа строительных конструкций**

Тип подвижного состава	Высота помещения, м				
	не оснащенного крановым оборудованием		оснащенного крановым оборудованием		
	посты на подъемниках	посты напольные и на канавах	подвесным		посты напольные и на канавах
			посты на подъемниках	посты напольные и на канавах	
Автомобили легковые, автобусы особо малого класса и автомобили грузовые особо малой грузоподъемности	3,6	3,0	4,8	4,2	–
Автобусы малого, среднего, большого и особо большого класса	5,4	4,2	6,0	5,4	–
Автомобили грузовые малой и средней грузоподъемности	5,4	4,2	6,0	5,4	–
Автомобили грузовые большой и особо большой грузоподъемности	6,0	4,8	7,2	6,0	–
Автомобили-самосвалы грузоподъемностью:					
до 5 т включительно	4,8	4,8	5,0	6,0	–
свыше 5 до 8 т	6,0	6,0	7,2	7,2	–
свыше 8 т	7,2	7,2	8,4	8,4	–
Автомобили-самосвалы карьерные грузоподъемностью:					
30 т	–	8,4	–	–	12,0
42 т	–	9,6	–	–	12,0

Примечания. 1. В таблице указана высота помещения для каждого типа подвижного состава с учетом применения подъемно-транспортного оборудования номинальной грузоподъемности, необходимой для перемещения наиболее тяжелого агрегата, узла.

2. При оборудовании рабочих постов локальным подъемно-транспортным оборудованием (монорельс с электроталью, кран консольный поворотный), а также при применении передвижного подъемно-транспортного оборудования (электро- и автопогрузчики, ручные краны) высота помещения должна учитывать габаритные размеры и высоту подъема применяемого оборудования.

3. Высота помещений для автомобилей-самосвалов определена по габариту поднятого кузова для напольных постов.

4. При обслуживании и ремонте смешанного парка автомобилей допускается установление высоты помещения с учетом подъема кузова автомобилей-самосвалов в межферменном пространстве с гарантированным предохранением строительных конструкций от повреждения.

5. Высоту помещений постов ЕО следует принимать с учетом габаритных размеров моечного и другого оборудования ЕО.

Нормируемые расстояния в помещениях ТО и ТР автомобилей

Элементы, между которыми нормируется расстояние в помещениях ТО и ТР	Расстояние, м при категории автомобилей		
	I	II и III	IV
Продольная сторона автомобиля и стена: ТО и ремонт без снятия шин, тормозных барабанов и газовых баллонов ТО и ремонт со снятием шин, тормозных барабанов и газовых баллонов	1,2	1,6	2,0
	1,5	1,8	2,5
Продольные стороны автомобилей: ТО и ремонт без снятия шин, тормозных барабанов и газовых баллонов ТО и ремонт со снятием шин, тормозных барабанов и газовых баллонов	1,6	2,0	2,5
	2,2	2,5	4,0
Продольная сторона автомобиля и стационарное технологическое оборудование	1,0	1,0	1,0
Автомобиль и колонна	0,7	1,0	1,0
Торцевая сторона автомобиля и стена	1,2	1,5	2,0
Автомобиль и наружные ворота, расположенные против поста	1,5	1,5	2,0
Торцевые стороны автомобилей	1,2	1,5	2,0
Торцевая сторона автомобиля и стационарное технологическое оборудование	1,0	1,0	1,0

Примечания. 1. Расстояние между автомобилями, а также автомобилями и стеной на постах механизированной мойки и диагностирования автомобилей принимается в зависимости от вида и габаритов этих постов.

2. При необходимости регулярного прохода людей между стеной и постами технического обслуживания и ремонта автомобилей расстояние между продольной стороной автомобиля и стеной увеличивается на 0,6 м.

Нормативная ширина внутригаражного проезда в зонах технического обслуживания и ремонта подвижного состава при различных способах установки автомобилей и углах расположения постов к оси проезда

Тип подвижного состава	Ширина внутреннего проезда, м								
	посты канавные, при установке автомобиля					посты напольные, при установке автомобиля			
	без дополнительного маневра			с дополнительным маневром		без дополнительного маневра			с дополнительным маневром
	45°	60°	90°	60°	90°	45°	60°	90°	90°
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Автомобили легковые:									
особо малого класса	4,3	5,8	–	4,7	6,4	2,9	2,9	5,5	4,8
малого класса	4,4	5,8	–	4,9	6,5	3,1	3,1	5,3	5
среднего класса	4,8	6,5	–	5,9	7,2	3,3	3,3	6,4	5,7
Автобусы:									
особо малого класса	4,8	6,5	–	5,6	7,4	3,5	3,5	5,3	4,9
малого класса	6,5	8,7	–	7,6	10,2	4,3	4,3	7,3	6,6
среднего класса	7,4	9,3	–	8,7	11,6	5	6,8	10,9	10,6
большого класса	8,3	10,4	–	10,1	13,8	5,8	8,6	14,9	13
особо большого класса	<u>7,8</u> 7	<u>12</u> 11	–	–	–	<u>7,5</u> 6,5	<u>11</u> 10	<u>12</u> 10,8	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Грузовые автомобили:									
особо малой грузоподъемности	4,7	6,2	–	5,4	7,1	3,3	3,5	5,8	5,4
малой грузоподъемности	5,6	7,4	–	6,4	8,5	3,5	3,6	6,5	6
средней грузоподъемности	6,5	8,3	–	7,3	10	4	4	7,3	7
большой грузоподъемности	6,8	8,8	–	7,9	10,3	4,5	4,5	8,5	8,3
особо большой грузоподъемности	10,2	13,3	–	10,8	14,4	5,5	8,3	14,2	13,1
Полноприводные автомобили									
малой грузоподъемности	6,5	8,7	–	6,9	9,9	3,8	4,4	8,8	6,6
большой грузоподъемности	7,7	10,4	–	8,3	11,7	4,3	4,6	9,3	8,3
особо большой грузоподъемности	9,2	13,3	–	10,1	14	4,5	5,4	15,2	11
Самосвалы:									
средней грузоподъемности	6,6	8,8	–	7,2	9,9	4,1	4,3	7,2	6,8
большой грузоподъемности	5,6	7,4	–	6,2	8,5	4	4,1	6,4	5,8
особо большой грузоподъемности	6,4	8,3	–	7,4	10,1	4,2	4,3	6,3	6,2
Карьерные самосвалы									
грузоподъемностью:									
30 т	7,2	9	13,3	8	11	6	6	9,5	9,2
42 т	8,3	10,5	16,3	9,5	13	6,5	6,5	10,7	10,5
Седелные тягачи с нагрузкой на седельное устройство:									
до 3 т включительно	5,6	7,5	–	5,8	7,9	3,6	3,6	8	6,5
свыше 3 и до 6 т	5,7	7,3	–	5,6	7,8	3,8	3,9	6,6	6,8
свыше 6 и до 8 т	6,4	8,1	–	7,3	9,5	4,1	4,1	6,8	6,6
свыше 8 и до 10 т	6,4	8,1	–	6,8	9,1	4,1	4,1	7,2	6,7
свыше 10 и до 16 т	8,7	11,8	–	9,2	12,5	4,4	5,7	11,8	9,9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Автопоезда: автомобили с прицепом: средней и большой грузоподъемности	$\frac{6}{6}$	$\frac{9}{8,5}$	$\frac{13}{9}$	-	-	$\frac{6}{5,8}$	$\frac{7}{6,5}$	$\frac{9,5}{7,5}$	-
особо большой грузоподъемности	$\frac{10}{8}$	$\frac{13}{12}$	$\frac{16}{12}$	-	-	$\frac{8,5}{7,5}$	$\frac{11,6}{8,5}$	$\frac{13}{9,5}$	-
автомобили с полуприцепом: средней и большой грузоподъемности	$\frac{7,5}{6}$	$\frac{10}{7,5}$	$\frac{15}{10}$	-	-	$\frac{6}{5,8}$	$\frac{8}{7}$	$\frac{10,5}{8,5}$	-
до 10 т	$\frac{9}{6,5}$	$\frac{12}{8,5}$	$\frac{15,5}{8}$	-	-	$\frac{7}{6,5}$	$\frac{9}{9}$	$\frac{12}{10,5}$	-
свыше 10 т	$\frac{10}{8}$	$\frac{14,5}{9,5}$	$\frac{17}{15}$	-	-	$\frac{8,8}{7,8}$	$\frac{11,4}{8,4}$	$\frac{14}{10}$	-

Примечания: 1. Ширина внутренних проездов определена из условия въезда подвижного состава на рабочие посты передним ходом.

2. Для нормативов, приведенных в виде дроби, в числителе указана ширина проезда при условии выезда задним ходом, в знаменателе – при выезде передним ходом.

3. Для канавных постов ширина внутренних проездов определена из условия длины рабочей части канавы, равной габаритной длине подвижного состава.

4. Дополнительный маневр подвижного состава предусматривает применение одного заднего хода при въезде на рабочие посты и выезде с них.

5. Ширина внутренних проездов для рабочих постов, оборудованных четырех-, шестистоечными подъемниками, принимается по нормативам, приведенным для канавных постов; для рабочих постов, оборудованных передвижными стойками, плунжерными гидравлическими подъемниками, – по нормативам, указанным для напольных постов.

**Нормируемые расстояния между оборудованием,
оборудованием и элементами зданий**

Оборудование и конструктивные элементы здания, расстояние между которыми нормируется	Обозначение на рисунке	Нормируемое расстояние, м при габаритах оборудования			Схема
		до 0,8 × 1,0 м	свыше 0,8 × 1,0 м до 1,5 × 3,0 м	свыше 1,5 × 3,0 м	
1	2	3	4	5	6

Оборудование слесарное

Боковые стороны оборудования	а	0,5	0,8	1,2	
Тыльные стороны оборудования	б	0,5	0,7	1,0	
Смежное оборудование при размещении:					
одного рабочего места	в	1,2	1,7	—	
двух рабочих мест	г	2,0	2,5	—	
Оборудование и стена или колонна	д	0,5	0,6	0,8	
	е	1,2	1,2	1,5	
	ж	1,0	1,0	1,2	

Оборудование станочное

Боковые стороны станков	а	0,7	0,9	1,2	
Тыльные стороны станков	б	—	0,8	1,0	
Смежные станки при размещении: одного рабочего места	в	1,3	1,5	1,8	
двух рабочих мест	г	2,0	2,5	2,8	
Смежные стойки при обслуживании: одним рабочим двух станков	и	1,3	1,5	1,8	
станки и стена или колонна	д, е, ж	0,7 1,3	0,8 1,5	0,9 1,8	

Оборудование кузнечное

Боковые стороны молота и нагревательные печи	а	—	1,0	—	
Молот, нагревательные печи и другое оборудование	б	—	2,5	—	
Молот и стена или колонна	д	—	0,4	—	
Молот и колонна	е	—	3,0	—	
	в	—	—	—	

Станки деревообрабатывающие

Боковая сторона станка и место складирования	а	—	0,7	—	
Передняя сторона станка и место складирования	б	—	0,5	—	
Тыльная сторона станка и стена или колонна	д	—	1,0	—	
Передняя сторона станка и стена или колонна	ж	—	1,8	—	

Оборудование окрасочное и сушильное

Торцевые стороны окрасочной и сушильной камер	а	—	1,5	—	<p>The diagram shows a side view of a chamber with two main sections. The top section has a height dimension 'а' and a width dimension 'б'. Below it is another section with height dimension 'в' and width dimension 'г'. At the bottom, there are two smaller rectangular components with height dimension 'е' and width dimension 'ж'. A horizontal dimension 'и' is shown at the very bottom. Various symbols like 'x' and 'z' are also present, likely representing specific components or materials.</p>
Боковые стороны окрасочных камер (между гидрофильтрами)	б	—	1,2	—	
Боковые стороны сушильных и окрасочных камер (с противоположной стороны от гидрофильтра)	в	—	1,0	—	
Боковые стороны сушильных и окрасочных камер (с противоположной стороны от гидрофильтра) и стена или колонна	г	—	1,0	—	
Боковая сторона окрасочной камеры (со стороны гидрофильтра) и стена или колонна	е	—	1,2	—	
Торцевые (глухие) стороны сушильной окрасочной камеры и стена или колонна	ж	—	0,8	—	
Торцевые (проездные) стороны сушильной и окрасочной камер	и	—	1,5	—	
и ворота					