

Министерство образования Московской области
Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Московской области
«Серпуховский колледж»

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

по разработке курсового проекта
по теме «Расчет производственно-технической базы автотранспортного
предприятия с разработкой технологии и организации работ»

Серпухов
2016

Исходные данные для проектирования (пример)

Показатель	Условное обозначение	Единица измерения	Величина показателя	Источник данных
Марка автомобиля		—		АТО
Списочное число автомобилей (по маркам)	A_c	шт.		»
Среднесуточный пробег автомобиля (по маркам)	l_{cc}	км		АТО
Число дней работы в году	$D_{рг}$	дн		»
Время работы в наряде	T_n	ч		»
Категория условий эксплуатации	КУЭ	—		
Природно-климатические условия	ПКУ	—		

Примечание. Если в используются несколько марок автомобилей, необходимо привести данные и проводить расчеты отдельно по каждой марке.

Категория условий эксплуатации	Условия движения		
	За пределами пригородной зоны (более 50 км от границ города)	В малых городах (до 100 тыс. жителей) и в пригородной зоне	В больших городах (более 100 тыс. жителей)
I	$D_1 — P_1, P_2, P_3$	—	—
II	$D_1 — P_4$ $D_2 — P_1, P_2, P_3, P_4$ $D_3 — P_1, P_2, P_3$	$D_1 — P_1, P_2, P_3, P_4$ $D_2 — P_1$	—
III	$D_1 — P_5$ $D_2 — P_5$ $D_3 — P_4, P_5$ $D_4 — P_1, P_2, P_3, P_4, P_5$	$D_1 — P_5$ $D_2 — P_2, P_3, P_4, P_5$ $D_3 — P_1, P_2, P_3, P_4, P_5$ $D_4 — P_1, P_2, P_3, P_4, P_5$	$D_1 — P_1, P_2, P_3, P_4, P_5$ $D_2 — P_1, P_2, P_3, P_4$ $D_3 — P_1, P_2, P_3$ $D_4 — P_1$
IV	$D_5 — P_1, P_2, P_3, P_4, P_5$	$D_5 — P_1, P_2, P_3, P_4, P_5$	$D_2 — P_5$ $D_3 — P_4, P_5$ $D_4 — P_2, P_3, P_4, P_5$ $D_5 — P_1, P_2, P_3, P_4, P_5$
V	$D_6 — P_1, P_2, P_3, P_4, P_5$		

Условные обозначения:

дорожных покрытий:

D_1 — цементобетон, асфальтобетон, брусчатка, мозаика;

D_2 — битумоминеральные смеси (щебень или гравий, обработанные битумом);

D_3 — щебень (гравий) без обработки, дегтебетон;

D_4 — булыжник, колотый камень, грунт и малопрочный камень, обработанные вяжущими материалами, зимники;

D_5 — грунт, укрепленный или улучшенный местными материалами; лежневое или бревенчатое покрытие;

D_6 — естественные грунтовые дороги; временные внутрикарьерные и отвальные дороги; подъездные пути, не имеющие твердого покрытия;

типа рельефа местности (определяется высотой над уровнем моря):

P_1 — равнинный (до 200 м);

P_2 — слабохолмистый (200...300 м);

P_3 — холмистый (300... 1000 м);

P_4 — гористый (1000...2000 м);

P_5 — горный (свыше 2000 м).

Расчет годового объема работ на объекте проектирования

Расчет годового объема работ следует начинать с определения производственной программы всех видов технического обслуживания и капитального ремонта подвижного состава автотранспортной организации. В пособии используется *годовой метод расчета*, т.е. производственная программа ТО и КР рассчитывается на год. Нормативная периодичность технического обслуживания, указанная в табл. 2, рекомендована для I категории условий эксплуатации, наиболее благоприятной для долговечной и безотказной работы базовой модели автомобиля: движение по асфальтобетону, по равнинной или холмистой местности, за пределами пригородной зоны (на расстоянии более 50 км от границ города), в умеренно климатическом районе. При менее благоприятных условиях эксплуатации нормативную периодичность ТО и КР корректируют в сторону уменьшения путем умножения нормативной периодичности на коэффициенты $K_1—K_5$ (табл. 3). Коэффициенты K_4, K_5 используются только для корректирования нормативной трудоемкости работ по ТО и КР автомобиля.

Нормативы периодичности технического обслуживания и капитального ремонта прини-

маются по табл. 2 или устанавливаются самостоятельно студентом по технической документации для конкретной марки автомобиля.

Таблица 2

Периодичность ТО подвижного состава для I категории условий эксплуатации

Подвижной состав	Нормативная периодичность обслуживания, км	
	ТО-1	ТО-2
Легковые автомобили	5 000	20 000
Автобусы	5 000	20 000
Грузовые автомобили и автобусы на базе грузовых автомобилей	4 000	16 000
Автомобили-самосвалы карьерные	2 000	10 000
Прицепы и полуприцепы	4 000	16 000
Прицепы и полуприцепы-тяжеловозы	3 000	12 000

Таблица 3

Коэффициент корректирования ресурса, пробега подвижного состава до КР, периодичности ТО, простоя подвижного состава в ТО и ТР, трудоемкости ЕО, ТО-1, ТО-2 и ТР

Условия корректирования нормативов	Ресурс или пробег до КР	Периодичность ТО-1 и ТО-2	Простой в ТО и ТР	Трудоемкость		
				ЕО	ТО-1, ТО-2	ТР
<i>Коэффициент K_1</i>						
I	1,0	1,0	—	—	—	1,0
II	0,9	0,9	—	—	—	1,1
III	0,8	0,8	—	—	—	1,2
IV	0,7	0,7	—	—	—	1,4
V	0,6	0,6	—	—	—	1,5
<i>Коэффициент K_2</i>						
Базовая модель автомобиля (базовый)	1,0	—	1,0	1,0	1,0	1,0
Полноприводные автомобили и автобусы	1,0	—	1,1	1,25	1,25	1,25
Автобусы-фургоны (пикапы)	1,0	—	1,1	1,2	1,2	1,2
Автомобили-рефрижераторы	1,0	—	1,2	1,3	1,3	1,3
Автомобили-цистерны	1,0	—	1,1	1,2	1,2	1,2
Автомобили-топливозаправщики	1,0	—	1,2	1,4	1,4	1,4
Автомобили-самосвалы	0,85	—	1,1	1,15	1,15	1,15
Седелные тягачи	0,95	—	1,0	1,1	1,1	1,1
Специальные автомобили	0,9	—	1,2	1,4	1,4	1,4
Санитарные автомобили	1,0	—	1,0	1,1	1,1	1,1
Автомобили, работающие с прицепами	0,9	—	1,1	1,15	1,15	1,15
Специальные прицепы и полуприцепы (рефрижераторы, цистерны и др.)	1,0	—	—	1,6	1,6	1,6
<i>Коэффициент K_3</i>						
Умеренный	1,0	1,0	—	—	—	1,0
Умеренно теплый, умеренно влажный, теплый влажный	1,0	1,0	—	—	—	0,9
Жаркий сухой, очень жаркий сухой	0,9	0,9	—	—	—	1,1
Умеренно холодный	0,9	0,9	—	—	—	1,1
Холодный	0,8	0,9	—	—	—	1,2
Очень холодный	0,7	0,8	—	—	—	1,3
<i>Коэффициент K_4</i>						
До 25	—	—	—	—	1,55	1,55
Свыше 25 до 50	—	—	—	—	1,35	1,35
Свыше 50 до 100	—	—	—	—	1,19	1,19
Свыше 100 до 150	—	—	—	—	1,10	1,10
Свыше 150 до 200	—	—	—	—	1,05	1,05
Свыше 200 до 300	—	—	—	—	1,00	1,00
Свыше 400 до 500	—	—	—	—	0,89	0,89
Свыше 700 до 800	—	—	—	—	0,81	0,81
Свыше 1 000 до 1 300	—	—	—	—	0,73	0,73
Свыше 2 000 до 3 000	—	—	—	—	0,65	0,65
Свыше 5 000	—	—	—	—	0,60	0,60
<i>Коэффициент K_5</i>						

Условия корректирования нормативов	Ресурс или пробег до КР	Периодичность ТО-1 и ТО-2	Простой в ТО и ТР	Трудоемкость		
				ЕО	ТО-1, ТО-2	ТР
Открытое	—	—	—	—	—	1,00
Закрытое	—	—	—	—	—	0,90

Примечание. Коэффициенты коррекции учитывают: K_1 — категорию условий эксплуатации подвижного состава; K_2 — модификацию подвижного состава; K_3 — природно-климатические условия для центральной зоны; K_4 — количество единиц технологически-совместимого подвижного состава; K_5 — условия хранения подвижного состава.

Результирующие коэффициенты для корректирования:

- периодичности технического обслуживания — $K_{ТО} = K_1 K_3$;

$$K_{ТО} =$$

- пробега до капитального ремонта — $K_{КР} = K_1 K_2 K_3$.

$$K_{КР} =$$

Проведем корректировку пробега:

до ТО-1

$$L_1 = K_{ТО} \times L_1^H;$$

$$L_1^i =$$

$$L_1^i =$$

до ТО-2

$$L_2 = K_{ТО} \times L_2^H;$$

$$L_2^i =$$

$$L_2^i =$$

До КР

$$L_{КР} = K_{КР} \times L_{КР}^H;$$

$$L_{КР}^i =$$

$$L_{КР}^i =$$

где $L_1, L_2, L_{КР}$ — откорректированные пробеги автомобиля до ТО-1, ТО-2, КР соответственно, км;

$L_1^H, L_2^H, L_{КР}^H$ — нормативные пробеги автомобиля до ТО-1, ТО-2, КР, км.

Полученные данные сведем в табл. 4.

Таблица 4

Периодичность пробега автомобилей до ТО и КР

Показатель	Условное обозначение	Нормативы периодичности	Откорректированная периодичность
Среднесуточный пробег (по заданию), км	l_{cc}		
Пробег до ТО-1, км	L_1		
Пробег до ТО-2, км	L_2		
Пробег до КР, км	$L_{КР}$		

Во всех дальнейших расчетах используются откорректированные значения периодичности ТО и КР автомобилей.

Расчет коэффициента технической готовности автомобиля. Техническое состояние подвижного состава и возможность его использования для транспортной работы отражается коэффициентом технической готовности α_T автомобиля. Величина коэффициента зависит от простоев в ремонте и техническом обслуживании, продолжительность которых в свою очередь зависит в основном от применяемого способа организации ТО и ремонта подвижного состава. В настоящее время капитальный ремонт полнокомплектных легковых и грузовых автомобилей, как правило, не проводится. Поэтому для расчета коэффициента технической готовности используются два вида формул — с учетом и без учета КР.

Коэффициент технической готовности автомобиля (группы автомобилей или в целом пар-

ка) для АТО, где КР не проводится, вычисляют по формуле

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + (l_{cc} \times D_{ТО,ТР} \times K_2 / 1000)},$$

где l_{cc} — среднесуточный пробег автомобиля, км (см. табл. 1);

K_2 — коэффициент корректирования, учитывающий тип подвижного состава (см. табл. 3);

$D_{ТО,ТР}$ — норматив простоя подвижного состава в ТО и ТР, дни (см. табл. 5).

Коэффициент технической готовности автомобиля (группы автомобилей или в целом парка) для АТО, где КР проводится, рассчитывается как:

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + l_{cc} \times [D_{ТО,ТР} \times K_2 / 1000 + (D_{КР} / L_K) K_{КР}]},$$

где $D_{КР}$ — время вывода автомобиля из эксплуатации при КР, дн.:

$$D_{КР} = D_{КР}^1 + D_{ТР};$$

$D_{КР}^1$ — нормативы простоя автомобиля в КР в авторемонтной организации, дн. (табл. 5);

$D_{ТР}$ — число дней, затрачиваемых на транспортировку автомобиля к месту КР дн.

$$D_{ТР} = (0,1 \dots 0,2) D_{КР}^1;$$

L_K — скорректированный нормативный пробег подвижного состава до КР, км;

$K_{КР}$ — коэффициент, учитывающий долю подвижного состава, отправляемого в КР, от общего количества автомобилей. Для автобусов коэффициент $K_{КР}$ может быть принят в пределах 0,3...0,6. Если все автобусы достигли нормативного пробега L_K и направляются в капитальный ремонт, то коэффициент $K_{КР} = 1$, и наоборот, если продолжают эксплуатироваться, то $K_{КР} = 0$.

$D_{ТР} =$

$D_{КР} =$

$\alpha_T^i =$

$\alpha_T^i =$

Таблица 5

Нормативы простоя подвижного состава в ТО, ТР и КР

Подвижной состав	Нормативы простоя	
	в ТО и ТР, дн./1000 км, $D_{ТО,ТР}$	КР, календарных дней, $D_{КР}$
Легковые автомобили:		
особо малого класса	0,15	—
малого класса	0,18	—
среднего класса	0,22	—
Автобусы:		
особого малого класса	0,20	15
малого класса	0,25	18
среднего класса	0,30	18
большого класса	0,35	20
особо большого класса	0,45	25
Грузовые автомобили общего назначения грузоподъемностью, т:		
до 1	0,25	—
свыше 1 до 3	0,30	—
свыше 3 до 5	0,35	—
свыше 5 до 6	0,38	—
свыше 6 до 8	0,43	—
свыше 8 до 10	0,48	—
свыше 10 до 16	0,53	—
Внедорожные автомобили-самосвалы грузоподъемностью, т:		
30,0	0,65	—
45,0	0,75	—

Примечание. Нормы простоя подвижного состава в ТО и ТР учитывают замену агрегатов и узлов, выработавших свой ресурс.

В практике работы автотранспортных организаций встречаются простои технически исправных автомобилей по самым различным причинам, например простои в выходные и праздничные дни, по эксплуатационным причинам (из-за отсутствия работы; из-за необеспеченности

топливом, шинами; недостатка водителей). В результате указанных причин на линию выпускается меньше автомобилей, чем имеется в наличии технически исправного подвижного состава.

Степень использования транспортных средств АТО для работы на линии характеризует коэффициент использования (выпуска) автомобилей $\alpha_{и}$, который рассчитывается для каждого типа и модели подвижного состава.

Данный коэффициент определяется с учетом числа дней работы подвижного состава в году на линии $D_{р.г}$ (табл. 6) и коэффициента $K_{и}$, учитывающего простои подвижного состава по эксплуатационным причинам.

Таблица 6

Рекомендуемая продолжительность работы подвижного состава в году на линии ($D_{р.г}$)

Тип подвижного состава	Число дней в году
Служебные и ведомственные легковые автомобили, грузовые автомобили и автобусы: пятидневная рабочая неделя шестидневная рабочая неделя	251 302
Грузовые автомобили и автопоезда автотранспортных организаций	302
Маршрутные и легковые такси, маршрутные автобусы	365
Междугородные автопоезда	353
Внедорожные автомобили-самосвалы	353

Расчет коэффициента использования парка проводится по формуле

$$\alpha_{и} = (\alpha_{т} \times D_{р.г}) K_{и} / D_{к.г},$$

где $D_{р.г}$ — количество дней работы АТО (автомобилей на линии) в году;
 $D_{к.г}$ — количество календарных дней в году;
 $K_{и}$ — коэффициент, учитывающий снижение использования исправных автомобилей в рабочие дни АТО по эксплуатационным причинам. Величина коэффициента принимается по данным конкретной автотранспортной организации, а при отсутствии данных можно принять $K_{и}$ в пределах 0,93...0,98.

$$\alpha_{и}^i$$

Определение годового пробега автомобилей по АТО (всего парка автомобилей). Годовой пробег парка автомобилей АТО рассчитывается как сумма годовых пробегов автомобилей различных марок. В приводимом примере используются марки автомобилей МАЗ и КрАЗ. Расчет годового пробега подвижного состава по маркам выполняют из-за различия значений среднесуточного пробега и коэффициента использования для разных марок автомобилей.

Формула расчета годового пробега всего парка автомобилей АТО представляет собой

$$L_{п.г} = L_{г}^{МАЗ} + L_{г}^{КрАЗ},$$

где $L_{г}^{КрАЗ}$ — годовой пробег каждой марки автомобиля за год, км.

Годовой пробег автомобиля отдельной марки, например КрАЗ, рассчитывается по формуле

$$L_{г}^{КрАЗ} = D_{р.г} \times \alpha_{и}^{КрАЗ} \times l_{с.с}^{КрАЗ} \times A_{с}^{КрАЗ},$$

где $\alpha_{и}^{КрАЗ}$ — коэффициент использования данной марки автомобиля;
 $l_{с.с}^{КрАЗ}$ — среднесуточный пробег автомобиля соответствующей марки, км;
 $A_{с}^{КрАЗ}$ — списочное количество автомобилей соответствующей марки.

$$L_{г}^i$$

$$L_{г}^i$$

$$L_{п.г}^i$$

Определение количества технических обслуживания автомобилей по АТО в год.

Количество технических обслуживаний ТО-1, ТО-2 и ЕО ($N_{1г}, N_{2г}, N_{ЕОг}$) определяется в целом по парку или по каждой группе автомобилей при условии, что автомобили имеют одинаковую периодичность обслуживания:

количество ТО-2:

$$N_{2г} = L_{г}^i / L_2,$$

где $L_{г}^i$ — годовой пробег технологически совместимой группы автомобилей, км;

L_2 — принятая к расчету периодичность ТО-2 в целом по группе автомобилей, км (см. табл. 4);

количество ТО-1:

$$N_{1г} = L_{г}^i / L_1 - N_{2г},$$

где L_1 — принятая к расчету периодичность ТО-1 в целом по группе автомобилей, км (см. табл. 4).

Количество ЕО — $N_{ЕОг}$ определяют с учетом технологических моек. ЕО выполняется ежедневно при выпуске автомобилей на линию. В перечень технических воздействий ЕО входят уборочно-моечные работы, которые проводятся не только при выпуске автомобиля на линию, но и перед ТО-1, ТО-2 и текущим ремонтом. Это так называемые технологические мойки. В этом случае количество ЕО увеличивается ориентировочно на 15%. Тогда расчетная формула принимает вид

$$N_{ЕОг} = A_c \times D_{рг} \times \alpha_{и} \times 1,15.$$

$N_{2г} =$

$N_{2г} =$

$N_{1г} =$

$N_{1г} =$

$N_{ЕОг} =$

$N_{ЕОг} =$

Определение количества целевых диагностических воздействий по АТО в год. Операции технического обслуживания или ремонта выполняются с предварительным контролем или без него. Основным способом контроля служит диагностика, с помощью которой оценивают техническое состояние автомобиля, его агрегатов и узлов без их разборки. При ТО посредством диагностики выявляют необходимость определенных работ и прогнозируют возможный срок поступления отказа или неисправности. При ремонте диагностическими методами определяют причины неисправности или отказа, на основании чего рекомендуют наиболее эффективный способ их устранения.

Диагностика подразделяется на общую Д-1, углубленную поэлементную Д-2 и дополнительный диагностический комплекс D_p для уточнения причин выявленных неисправностей в процессе их устранения при ТО и ТР автомобиля.

Диагностирование Д-1 используется для определения технического состояния агрегатов, узлов и систем автомобиля, обеспечивающих периодичность ТО-1.

Диагностирование Д-2 предназначено для определения объемов работ по ТО-2 и ТР, энергетических и экономических показателей автомобиля, его двигателя. Работы по Д-2 проводятся с периодичностью ТО-2, а также по заявкам перед ТР для определения неисправностей и объема ремонта.

Согласно ОНТП, диагностирование как отдельный вид обслуживания не планируется, так как входит в перечень работ по ТО, ТР. Расчет необходим для принятия Решения по организации технологического процесса ТО и ремонта подвижного состава АТО.

Программа Д-1 за год:

$$N_{Д-1г} = 1,1N_{1г} + N_{2г},$$

Программа Д-2 за год:

$$N_{Д-2г} = 1,2N_{2г},$$

$N_{Д-1г} =$

$N_{Д-1г} =$

$N_{Д-2г} =$

$N_{Д-2г} =$

Определение суточной программы ТО по парку. Суточные программы (задания) То различных видов рассчитываются аналогичным образом, поэтому рекомендуется составлять специальную таблицу (табл. 7).

Таблица 7

Суточная программа ТО автомобилей

Расчетные формулы	Расчет	Показатели расчета
$N_{2сут} = N_{2г}/D_{рг2}$		$N_{2сут}$
$N_{2сут} = N_{2г}/D_{рг2}$		$N_{2сут}$
$N_{1сут} = N_{1г}/D_{рг1}$		$N_{1сут}$
$N_{1сут} = N_{1г}/D_{рг1}$		$N_{1сут}$
$N_{ЕОсут} = N_{ЕОг}/D_{ргЕО}$		$N_{ЕОсут}$
$N_{ЕОсут} = N_{ЕОг}/D_{ргЕО}$		$N_{ЕОсут}$

Примечание. В таблице используются следующие обозначения: $N_{2сут}$, $N_{1сут}$, $N_{ЕОсут}$ — суточное число ТО-1, ТО-2, ЕО соответственно; $D_{рг2}$, $D_{рг1}$, $D_{ргЕО}$ — число рабочих дней в году зон ТО-2, ТО-1 и ЕО соответственно (табл. 8).

Таблица 8

Рекомендуемый режим ТО и ТР подвижного состава для АТО

Вид работ	Число дней работы в год	Число смен работы в сутки	Продолжительность смены, ч
Уборочно-моечные работы ЕО	251	1-2	8
	302	2	6-7
	353	3	7
	365	3	7
Диагностирование общее и углубленное	251	1-2	8
	302	2	6-7
ТО-1, ТО-2	251	1-2	8
	302	2	6-7
Регулировочные и разборочно-сборочные работы ТР (постовые работы)	251	2	8
	302	2-3	6-7
	353	3	7
Участковые работы ТР	251	1-2	8
	302	1-2	6-7
Работы по окраске кузовов автомобилей	251	1-2	8
	302	1-2	6-7

Режим работы зон ТО-1, ТО-2 может отличаться от работы АТО, а зона ЕО действует столько, сколько работает в году весь парк, т.е. $D_{р.г} \text{ зоны ЕО} = D_{р.г} \text{ АТО}$.

Суточная программа по диагностированию автомобилей:

$$N_{Дігсут} = N_{Діг}/D_{р.г} Діг,$$

где $N_{Діг}$ — годовая программа по каждому виду диагностики;
 $D_{р.г} Діг$ годовое число рабочих дней для выполнения того или иного вида ТО совместно с диагностированием.

$$N_{Д-1сут} =$$

$$N_{Д-2сут} =$$

Для определения сменной программы при организации работы зон ТО в несколько смен используют формулу

$$N_{ісм} = N_{іг}/D_{р.г с},$$

где индекс с — число смен работы соответствующей зоны.

Сменная программа является определяющим фактором выбора метода организации работы зон технического обслуживания подвижного состава. Так, при сменной программе ТО-1 не менее 12—15 обслуживаний и ТО-2 не менее 5—6 обслуживаний работы целесообразно проводить на поточных линиях.

Годовой объем работ по текущему ремонту $T_{ТРг}$ (человеко-ч) всего парка подвижного состава АТО складывается из объемов работ по отдельным маркам автомобилей:

$$T_{\text{ТРГ}} = T_{\text{ТР}}^{\text{КрАЗ}} + T_{\text{ТР}}^{\text{МАЗ}}$$

Общий объем работ по текущему ремонту всего парка подвижного состава АТО складывается из объемов работ по отдельным маркам автомобилей. В приведенном примере это марки КрАЗ и МАЗ. Следовательно, сначала нужно рассчитать объем работ по ТР отдельной марки автомобиля:

$$T_{\text{ТР}}^{\text{КрАЗ}} = L_{\text{ТР}}^{\text{КрАЗ}} \times t_{\text{ТР}}^{\prime\text{КрАЗ}}$$

где $L_{\text{ТР}}^{\text{КрАЗ}}$ — общий годовой пробег отдельной марки автомобиля за год, км;

$t_{\text{ТР}}^{\prime\text{КрАЗ}}$ — удельная откорректированная трудоемкость работ по ТР для отдельной марки автомобиля на 1000 км пробега;

$$t_{\text{ТР}}^{\prime\text{КрАЗ}} = t_{\text{ТР}}^{(\text{н})\text{КрАЗ}} \times K_{\text{ТР}}$$

где $t_{\text{ТР}}^{(\text{н})\text{КрАЗ}}$ — удельная нормативная трудоемкость (человеко-ч) принимается по табл. 9 или по технической документации завода — изготовителя автомобиля;

$K_{\text{ТР}}$ результирующий коэффициент корректировки трудоемкости ТР.

Таблица 9

Нормативы трудоемкости ТО и ТР подвижного состава автотранспорта, пробег автомобилей до КР

Модель автомобиля	Трудоемкость технического обслуживания				Удельная трудоемкость ТР, человек/1000 км	Пробег автомобиля до КР, тыс. км
	ЕО	ТО-1	ТО-2	СО		
ГАЗ-31029; -3110; -31105	0,35	2,5	10,5	—	2,9	350
ВАЗ заднеприводные	0,2	2,6	10,5	—	1,8	150
ВАЗ переднеприводные	0,3	2,3	8,8	—	2,5	150
ЛиАЗ-5226	1,13	7,5	31,5	—	4,8	350
ГАЗ-3221	0,92	4	15	22,1	3,9	275
АКА «Россиянин»						
5256;	1,2	10	40	—	8,5	400
6226	1,7	13,5	47	—	11,0	400
Икарус 415	1,4	10	40	—	9,0	360
Икарус 280,283,435	1,8	13,5	47	—	11,0	360
ПАЗ-32051	0,7	5,5	18	—	5,3	320
УАЗ-31512	0,2	2,5	9,2	—	3,6	180
ЗИЛ 45021	0,2	2,5	10,6	—	3,6	350
ГАЗ-3307	0,5	2,2	9,1	—	3,2	300
ЗИЛ-4331	0,45	3,1	12	—	3,8	350
ЗИЛ-5301 «Бычок»	0,43	2,9	10,8	—	3,6	320
ГАЗ-33021 «ГАЗель»	0,3	2,2	7,7	—	2,0	275
ГАЗ-3309	0,75	2,7	11	—	4,7	300
КамАЗ-5410	0,67	1,93	8,57	19,39	6,7	300
КамАЗ-53212, -54112	0,75	3,4	14,5	19,46	6,7	300
Мерседес-Бенц 0345	0,35	10	40	—	8,0	450
МАЗ-5549	0,5	3,4	13,8	28,5	6,3	320
МАЗ-64227, 64229	0,6	5	12	27,5	6,4	600
КрАЗ самосвал	0,5	3,5	14,7	4,5	—	250
БелАЗ-75402*	1,2	12,8	57,5	—	17,8	145
БелАЗ-75482*	1,2	13,1	63,7	—	20,8	140

* Трудоемкость ТР приводится без ремонтных работ по шинам.

Так как указанные нормативы даются для основных базовых моделей новых автомобилей, для I категории эксплуатации необходимо провести корректировку с учетом поправочных коэффициентов — $K_1 K_2 K_3 K_4 K_5 = K_{\text{ТР}}$.

Значения поправочных коэффициентов выбирают по табл. 3.

Если автомобили, по которым проводится расчет, различных модификаций, то коэффициент $K_{\text{ТР}}$ определяется отдельно для каждой из них (например, для базовой модели, для седельного тягача и т.д.).

Определяем результирующий коэффициент трудоемкости $K_{\text{ТР}}$ по каждой марке автомобиля

$$K_{\text{ТР}}^{\text{КрАЗ}} = K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5.$$

Корректировку удельной нормативной трудоемкости проводим по формуле

$$t_{\text{ТР}}^{\text{КрАЗ}} = t_{\text{ТР}}^{(\text{н})\text{КрАЗ}} K_{\text{ТР}}^{\text{КрАЗ}}$$

Определяем годовой объем работ по ТР для отдельной марки автомобиля:

$$T_{\text{ТРГ}}^{\text{КрАЗ}} = L_{\text{Г}}^{\text{КрАЗ}} t_{\text{ТР}}^{\text{КрАЗ}}.$$

После аналогичного расчета годового объема работ ТР по второй марке автомобиля можно определить годовой объем работ $T_{\text{ТРГ}}$ по текущему ремонту всего подвижного состава авто-организации (13).

$$K_{\text{ТР}} =$$

$$t_{\text{ТР}}^i =$$

$$t_{\text{ТР}}^i =$$

$$T_{\text{ТРГ}}^i =$$

$$T_{\text{ТРГ}}^i =$$

Таблица 10

Распределение объемов ЕО, ТО и ТР по видам работ, %

Вид работ ТО и ТР	Легко-вые а/м	Авто-бусы	Грузовые ав-томобили об-щего на-значения	Внедорожные автомобили-самосвалы	Прицепы и полу-прицепы
<i>Техническое обслуживание</i>					
ЕО_с (выполняемое ежедневно)*:					
уборочные	25	20	14	20	10
моечные	15	10	9	10	30
заправочные	12	11	14	12	—
контрольно-диагностические	13	12	16	12	15
ремонтные (устранение мелких неис-правностей)	35	47	47	46	45
<i>Итого</i>	100	100	100	100	100
ЕО_т (выполняемое перед ТО и ТР)*:					
уборочные	60	55	40	40	40
моечные по двигателю и шасси	40	45	60	60	60
<i>Итого</i>	100	100	100	100	100
ТО-1:					
общедиагностические (Д-1)	15	8	10	8	4
крепежные	42	46	36	35	40
регулировочные	10	10	12	9	9
смазочные, заправочные, очистительные	19	20	19	22	22
электротехнические	6	7	11	9	8
по обслуживанию системы	3	3	4	7	—
шинные	5	6	8	10	17
<i>Итого</i>	100	100	100	100	100
ТО-2:					
углубленное диагностирование (Д-2)	12	7	10	5	2
крепежные	36	47	35	38	62
регулировочные	11	8	18	16	20
смазочные, заправочные, очистительные	9	10	16	15	11
электротехнические	8	8	9	9	1.5
по обслуживанию системы питания	3	3	9	14	—
шинные	2	2	3	3	3.5
кузовные	19	15	—	—	—
<i>Итого</i>	100	100	100	100	100
<i>Текущий ремонт</i> **					
Постовые работы:					
общее диагностирование (Д-1)	1	1	1	1	2
углубленное диагностирование (Д-2)	1	1	1	1	1
регулировочные и разборочно- сборочные	33	27	35	34	30
Сварочные:					
легковых автомобилей, автобусов и вне-дорожных автомобилей-самосвалов, гру-	4	5	—	8	—

Вид работ ТО и ТР	Легковые а/м	Автобусы	Грузовые автомобили общего назначения	Внедорожные автомобили-самосвалы	Прицепы и полуприцепы
зовых автомобилей общего назначения, прицепов и полуприцепов:					
с металлическими кузовами	—	—	4	—	15
с металлодеревянными кузовами	—	—	3	—	11
с деревянными кузовами	—	—	2	—	6
Жестянищкие:					
легковых автомобилей, автобусов и внедорожных автомобилей-самосвалов, грузовых автомобилей общего назначения, прицепов и полуприцепов:					
	2	2	—	3	—
с металлическими кузовами	—	—	3	—	—
с металлодеревянными кузовами	—	—	2	—	7
с деревянными кузовами	—	—	1	—	4
Деревообрабатывающие:					
для грузовых автомобилей общего назначения, прицепов и полуприцепов:					
с металлическими кузовами с деревянными кузовами	—	—	4	—	—
Окрасочные	8	8	6	3	7
Итого по постам	49	44	50***	50	65***
Участковые работы:					
агрегатные	17/15****	17	18	17	—
слесарно-механические	10	8	10	8	13
электромеханические	6/5****	7	5	5	3
аккумуляторные	2	2	2	2	—
Ремонтные по приборам системы питания	3	3	4	4	—
шиномонтажные	1	2	1	2	1
вулканизационные (ремонт камер)	1	1	1	2	2
кузнечно-рессорные	2	2	3	3	10
медницкие	2	2	2	2	2
сварочные	2	2	1	2	2
жестянищкие	2	2	1	1	1
арматурные	2	3	1	1	1
обойные	2	3	1	1	-
таксометровые	—/2****	—	—	—	-
Итого по участкам	51	56	50	50	35
Всего по ТР	100	100	100	100	100

* Распределение объемов работ ЕО приведено применительно к выполнению моечных работ механизированным способом.

** Объемы работ ТО приборов газовой системы газобаллонных автомобилей распределяются следующим образом: постовые работы — 75% и участковые работы — 25%.

*** Суммарный процент постовых работ ТР грузовых автомобилей и прицепного состава приведен для одного типа конструкции кузова.

Расчет объемов работ сопутствующего ТР ведут по формуле

$$T_{\text{сп.р}} = T_{\text{сп.р}(1)} + T_{\text{сп.р}(2)},$$

где $T_{\text{сп.р}(1)}$, $T_{\text{сп.р}(2)}$ — годовые объемы работ ТР, сопутствующие ТО-1 и ТО-2, человек-ч.

$$T_{\text{сп.р}(1)} = T_{\text{ТО-1г}} C_{\text{ТР}}$$

$$T_{\text{сп.р}(2)} = T_{\text{ТО-2г}} C_{\text{ТР}},$$

где $T_{\text{ТО-1г}}$, $T_{\text{ТО-2г}}$ — годовые объемы работ при ТО-1 и ТО-2 соответственно;
 $C_{\text{ТР}} = 0,15 \dots 0,2$ — доля сопутствующего ТР, зависящего от возраста автомобилей, устанавливается по данным АТО.

$$T_{\text{сп.р}}^i =$$

$$T_{\text{сп.р}}^i =$$

$$T_{\text{сп.р}(1)}^i =$$

$$T_{\text{сп.р}(1)}^i =$$

$$T_{\text{сп.п(2)}}^i =$$

В результате объемы работ по текущему ремонту всего парка подвижного состава уменьшаются, что может вызвать сокращение количества рабочих постов зоны ТР.

Определение годового объема работ зоны ТО-1 (ТО-2). Годовые объемы работ зон ЕО, ТО-1, ТО-2 определяют по формуле

$$T_{\text{тг}} = N_{\text{тг}} t'_i,$$

$N_{\text{тг}}$ — количество обслуживания определенного вида (ЕО, ТО-1, ТО-2);

t'_i — удельная откорректированная трудоемкость определенного вида технического обслуживания (ЕО, ТО-1, ТО-2), человеко-ч:

$$t'_i = t^{(\text{н})} K_{\text{ТО}},$$

$t^{(\text{н})}$ — удельная нормативная трудоемкость соответствующего ТО, человеко-ч.; (см. табл. 9);

$K_{\text{ТО}}$ — результирующий коэффициент для корректирования нормативной удельной трудоемкости:

$$K_{\text{ТО}} = K_2 K_5.$$

Окончательное определение объемов работ зон технического обслуживания автомобилей следует проводить с учетом конкретных для проектируемой АТО особенностей расчета (представлены далее).

$$K_{\text{ТО}} =$$

$$t_{1г} =$$

$$t_{2г} =$$

$$t_{1г} =$$

$$t_{2г} =$$

$$T_{1г} =$$

$$T_{1г} =$$

$$T_{2г} =$$

$$T_{2г} =$$

Особенности расчета годовых объемов работ зоны ЕО.

Годовой объем работ зон ЕО определяют по формуле

$$T_{\text{ЕО}} = (N_{\text{ЕОг}} / 1,15) t'_{\text{ЕО}},$$

$$t'_{\text{ЕО}} =$$

$$t_{\text{ЕО}} =$$

$$T_{\text{ЕОг}} =$$

$$T_{\text{ЕОг}} =$$

Особенности расчета годовых объемов работ в зонах ТО-1, ТО-2. При определении объемов работ зон ТО-1 и ТО-2 необходимо учитывать дополнительные объемы работ сопутствующего ТР (выполняются совместно с ТО-1 и ТО-2), который не должен превышать 20% трудоемкости соответствующего вида ТО.

Отсюда суммарный годовой объем работ по ТО-1 и ТО-2 соответственно:

$$T_{\text{ТО-1г}}^1 = T_{\text{ТО-1г}} + T_{\text{сп.п(1)}};$$

$$T_{\text{ТО-2г}}^1 = T_{\text{ТО-2г}} + T_{\text{сп.п(2)}};$$

где $T_{\text{ТО-1г}}, T_{\text{ТО-2г}}$ — годовой объем работ по ТО-1 и ТО-2 соответственно;

$T_{\text{сп.п(1)}}, T_{\text{сп.п(2)}}$ — Работы ТР, выполняемые при ТО-1 и ТО-2 (сопутствующий ремонт).

$$T_{\text{ТО-1г}}^1 =$$

$$T_{\text{ТО-1г}}^1 =$$

$$T_{\text{ТО-2г}}^1 =$$

$$T_{\text{ТО-2г}}^1 =$$

Определение годового объема диагностических работ

Объем Д-1:

$$T_{\text{Д-1г}} = T_{\text{ТО-1г}}^1 \times K_{\text{Д-1}} + 0,5 T_{\text{ТРг}} \times K_{\text{Д-1(ТР)}}.$$

Объем Д-2:

$$T_{Д-2Г} = T_{ТО-2Г}^1 \times K_{Д-2} + 0,5T_{ТРГ} \times K_{Д-2(ТР)},$$

где $T_{ТО-1Г}^1, T_{ТО-2Г}^1, T_{ТРГ}$ — соответственно суммарный годовой объем работ ТО-1, ТО-2, ТР. человеко-ч;
 $K_{Д-1}, K_{Д-2}$ — доля контрольно-диагностических работ в объеме ТО-1, ТО-2;
 $K_{Д-1(ТР)}, K_{Д-2(ТР)}$ — доля контрольно-диагностических работ в объеме ТР соответственно при общем Д-1 и углубленном Д-2 диагностировании (см. табл. 10).

$T_{Д-1Г} =$

$T_{Д-1Г} =$

$T_{Д-2Г} =$

$T_{Д-2Г} =$

2.2.3. Расчет численности производственных рабочих

При выполнении дипломного проекта требуется рассчитать необходимое количество производственных рабочих объекта проектирования. Различают технологически необходимое — явочное $P_{яв}$ и штатное — списочное $P_{шт}$ количество производственных рабочих. Явочное количество рабочих обеспечивает выполнение суточного задания (программы), а штатное — годового объема работ.

Явочное технологически необходимое количество рабочих:

$$P_{яв} = T_{iГ(уч.зоны)} / \Phi_M,$$

где Φ_M — годовой производственный фонд времени рабочего места.

Годовой производственный фонд рабочего места принимается по табель-календарю с учетом режима работы организации. Табель-календарь является государственным официальным изданием и распространяется через систему книготорговли РФ.

В отсутствие табеля-календаря возможен аналитический расчет величины фонда Φ_M :

$$\Phi_M = (D_{кг} - D_{вых} - D_{пр}) \times t_{см},$$

где $D_{кг}$ — количество календарных дней в году, дней;

$D_{вых}$ — количество выходных дней в году, дней;

$D_{пр}$ — количество праздничных дней в году, дней;

$t_{см}$ — продолжительность рабочей смены, ч (см. табл. 8).

Штатное (списочное) количество рабочих определяем по формуле

$$P_{шт} = T_{iГ(уч.зоны)} / \Phi_p,$$

где Φ_p — действительный фонд рабочего времени с учетом отпусков, болезней и т.д.:

$$\Phi_p = \Phi_M - ((D_{отп} - D_{ув}) \times t_{см})$$

где $D_{отп}$ — количество дней в отпуске одного рабочего за год (по законодательству на 1.01.09 продолжительность отпуска должна составлять не менее 28 календарных дней;

$D_{ув}$ — количество дней, пропущенных по уважительным причинам (7—10 дней).

2.2.4. Расчет количества постов

Общее число постов работ ЕО, ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2, ТР автомобилей:

$$Pi = \frac{T_{iГ} \times K_n}{D_{р.г} \times C \times T_{см} \times P_{с.р} \times \eta_n},$$

где $T_{iГ}$ — общий годовой объем данного вида работ, человеко-ч;

K_n — коэффициент неравномерности загрузки постов (табл. 14);

$D_{р.г}$ продолжительность работы в году соответствующей зоны (участка), дней;

C — число смен работы в сутки (табл. 8);

$T_{см}$ — продолжительность смены, ч (см. табл. 8);

$P_{с.р}$ — принятое среднее число рабочих на одном посту (табл. 15);

η_n — коэффициент использования рабочего времени поста (табл. 16).

$P_{EO} =$
 $P_{TO-1} =$
 $P_{TO-2} =$
 $P_{D-1} =$
 $P_{D-2} =$
 $P_{TP} =$

Таблица 14

Коэффициент неравномерности загрузки постов K_n

Типы рабочих постов	Списочное количество подвижного состава АТП, ПАТО						СТОА легковых автомобилей	
	До 100	100-300	300-500	500-700	700-1 000	Свыше 1000	городские	дорожные
Посты ЕО	1,2	1,15	1,12	1,1	1,08	1,05	1,05	1,15
Посты ТО-1 и ТО-2, общего и углубленного диагностирования	1,1	1,09	1,08	1,07	1,05	1,03	1,1	—
Посты ТР, регулировочные и разборочно-сборочные	1,15	1,12	1,1	1,08	1,06	1,05	1,15	1,25
Сварочно-жестяницкие, малярные, деревообрабатывающие	1,25	1,20	1,17	1,15	1,12	1,1	1,1	—

Таблица 15

Среднее число рабочих $P_{ср}^*$ на одном посту

Типы рабочих постов	Типы подвижного состава			
	легковые автомобили	грузовые автомобили	автобусы	прицепы и полуприцепы
Посты ЕО: уборочных работ	2	2...3	2...4	2
моечных работ	1	1	1...2**	1
Посты ТО-1	2	2...3	2...4	2
Посты ТО-2	2	3...4	3...4	2
Посты ТР: регулировочных и разборочно-сборочных работ	1	1...1,5	1...1,5	1
сварочно-жестяницких работ	1	1...1,5	1...2	1
малярных работ	1,5	1,5...2	1,5...2,5	1
деревообрабатывающих работ	—	1...1,5	—	1
Посты Д-1, Д-2	1	1***...2	1***...2	1

Таблица 16

Коэффициент использования рабочего времени постов η_n

Типы рабочих постов	Число смен работы в сутки		
	1	2	3
Посты ЕО: уборочных работ	0,98	0,97	0,96
моечных работ	0,92	0,90	0,87
Посты ТО-1, ТО-2: на поточных линиях	0,93	0,92	0,91
индивидуальные	0,98	0,97	0,96
Посты Д-1, Д-2	0,92	0,90	0,87
Посты ТР: регулировочные, разборочно-сборочные (неоснащенные специальным оборудованием), сварочно-жестяницкие	0,93	0,92	0,91
деревообрабатывающие, разборочно-сборочные (оснащенные специальным оборудованием), окрасочные	0,92	0,90	0,87

* Значение $P_{ср}$ может быть дробным числом, но кратным общему числу рабочих, занятых в одной смене.

** Для автобусов особого класса.

*** Для автобусов особо малого класса и грузовых автомобилей особо малой грузоподъемности.

В зоне ТР следует предусмотреть специализацию постов по их назначению. Число специализированных постов по каждому виду работ, например по ТР, рассчитывается по формуле

$$P_{\text{спец.ТР}} = P_{\text{ТР}} \times C_{\text{спец.п}}/100,$$

$P_{\text{ТР}}$ — общее число постов ТР;

$C_{\text{спец.п}}$ — доля специализированных постов для данного вида работ ТР, % (табл. 10).

Аналогично определяется число специализированных постов зон ТО-1, ТО-2 для каждого вида работ:

$$P_{\text{спец.п}}^i = P^i \times C^i/100,$$

где P^i — общее число постов соответствующей зоны (ТО-1 или ТО-2);

C — объем, %, данного вида работ ТО (см. табл. 10).

Подбор технологического оборудования, расчет производственных площадей

Для выполнения работ по ТО и ремонту подвижного состава на АТО используются технологическое оборудование, организационная и технологическая оснастки.

Технологическое оборудование подразделяется на основное, комплектное, подъемно-осмотровое и подъемно-транспортное, складское.

Количество основного оборудования определяется по объему работ и фонду рабочего времени оборудования или по загрузке оборудования и его производительности за период использования.

Количество комплектного оборудования, которое применяется периодически, т.е. не имеет полной нагрузки, устанавливается комплектом по таблице оборудования для данного участка, например таблицам оборудования агрегатного, шиномонтажного и подобных участков.

Количество подъемно-осмотрового и подъемно-транспортного оборудования определяется числом постов ТО, ТР и линии ТО, их специализацией по видам работ, а также предусмотренным в проекте уровнем механизации производственных процессов.

К организационной оснастке относятся средства для хранения и размещения приспособлений, инструментов, запасных частей, материалов и годовой продукции, рабочая мебель, приспособления для хранения документации, тара, приспособления и материалы для ухода за рабочим местом.

При выборе оргоснастки для оснащения участка и рабочих мест следует добиваться ее соответствия требованиям организации труда, технической эстетики и функционального назначения.

Конструктивное решение шкафов, тумбочек, стеллажей, инструментов, материалов, приспособлений запасных частей должно обеспечивать рациональное размещение и хранение оборотных узлов и агрегатов.

Технологическая оснастка (инструмент и приспособления, шаблоны и т.п.) должна наиболее полно отвечать рациональному выполнению поставленной производственной задачи, экономии затрат рабочего времени и сохранению работоспособности исполнителя.

Подбор технологической оснастки осуществляется в следующем порядке:

- выбирается технологическая оснастка для наиболее характерной операции на данном рабочем месте;
- определяется трудоемкость выполнения операции с этой оснасткой и без нее;
- устанавливается целесообразность применения технологической оснастки.

Все проектируемые приспособления и инструмент должны обеспечивать в процессе их эксплуатации максимальную экономию рабочего времени, экономию усилий работающего за счет использования принципов эргономики.

Номенклатура оборудования, оснастки, инструмента принимаются по Табелю биологического оборудования и специализированного инструмента для АТП и баз централизованного ТО автомобилей. Перечень оборудования, выпускаемого в настоящее время для организаций автотранспорта, указан в приложении 2.

Принятое технологическое оборудование следует свести в таблицу

Пример ведомости на технологическое оборудование для зоны (участка)

№	Наименование оборудования; габариты	Тип, мод.	Количество	Энергоемкость,	Площадь, м ²
---	-------------------------------------	-----------	------------	----------------	-------------------------

п/п	ритные размеры, мм	дель	во, шт.	кВт	оборудования	общая
1	Мульда; 830 x 560 x 1020	Ш-115	2	9x2= 18	0,46	0,92

В конце ведомости следует привести расчет суммарной площади, занимаемой оборудованием (м²), и суммарной энергоемкости (кВт).

Расчет площадей в курсовом проекте рекомендуется проводить по следующей методике.
Площадь зоны ТО, участка диагностирования (без потока) или зоны ТР, м².

$$F_з = K_{пл}(F_a\Pi + \Sigma F_{об}),$$

где $K_{пл}$ — коэффициент плотности расстановки постов, оборудования, зависящего от назначения производственного помещения;

F_a — площадь, занимаемая автомобилем в плане, м² (по справочнику);

Π — расчетное число постов в соответствующей зоне;

$\Sigma F_{об}$ — суммарная площадь оборудования в плане, расположенного вне площади, занимаемой автомобилем, м² (см. табл. 19).

Таблица 19

Категория автомобиля	Длина, м	Ширина, м
I	До 6	До 2
II	Свыше 6 до 8	Свыше 2 до 2,5
III	Свыше 8 до 11	Свыше 2,5 до 2,8
IV	Свыше 11	Свыше 2,8

Примечание. Категория автомобилей (автопоездов), имеющих иное соотношение между длиной и шириной, принимается наибольшей по одному из размеров.

Значения коэффициента $K_{пл}$ по зонам и участкам

1. Зона обслуживания и ремонта4...5
2. Слесарно-механический, медницко-радиаторный, аккумуляторный, электрический, ремонта приборов системы питания, таксометровый, радиоремонтный, вулканизационный, арматурный, краскоприготовительный, зарядного отделения (для электротранспорта), компрессорный, кислотный.....3,5...4
3. Агрегатный, шиномонтажный, ремонта оборудования и инструмента (участок ОГМ).....4,0...4,5
4. Сварочный, жестяницкий, кузнечно-рессорный, деревообрабатывающий4,5...5,0

При наличии настольного, переносного оборудования и приборов, а также настенного, подвесного оборудования в суммарную площадь входят площади столов, верстаков и других поверхностей, на которых устанавливаются оборудования и приборы, а не площадь самого оборудования. Если оборудование занимает в плане меньшую площадь, чем площадь установленного на него автомобиля, то в суммарную площадь оно не включается.

Площадь производственно-вспомогательного участка рассчитывается по формуле

$$F_{уч} = K_{пл}\Sigma F_{об},$$

где $\Sigma F_{об}$ — площадь, занимаемая оборудованием, оснасткой.

При заезде автомобиля, автопоезда на участок (сварочный, малярный, кузовной и др.) площадь определяется:

$$F_{уч} = K_{пл}(\Sigma F_{об} + F_a n),$$

где F_a — площадь занимаемая автомобилем, м²;

n — количество автомобилей, размещаемых на объекте.

На основании расчетов составляется план расстановки ремонтно-технологического оборудования и оснастки на объекте проектирования. План (планировка) выполняется в виде эскиза на листе формата А1 и является листом графической части курсового проекта.

Нормативы периодичности ТО и трудоемкости, ТО и ТР автомобилей

Модели автомобилей	Периодичность технического обслуживания, км		Трудоемкость технического обслуживания, чел.-ч					Удельная трудоемкость текущего ремонта, чел.-ч/1000 км
	ТО-1	ТО-2	ЕО	ТО-1	ТО-2	ТО-10000	СО	
ГАЗ-31029	5000	20 000	1,40	2,50	10,5	—	»	3,0
ГАЗ-3110	5000	20 000	1,40	2,50	10,5	—	»	3,0
ГАЗ-3302 «Газель»	4000	16 000	0,38	2,20	7,70	—	»	
ГАЗ-3307	4000	16 000	0,45	1,9	11,2	—	»	3,2
ГАЗ-3308	4000	16 000	0,45	2,7	11,0	—		3,7
ЗИЛ-45021	4000	16 000	0,47	2,5	10,6	—	»	4,0
ЗИЛ-130-76	4000	16 000	0,47	3,5	11,6	—	»	4,0
ЗИЛ-5301	4000	16 000	0,49	2,9	10,8	—	»	
ЗИЛ-431410	4000	16 000	0,58	3,1	12,0	—	»	4,0
ЗИЛ-4331	4000	16 000	0,58	3,1	12,0		»	
КамАЗ ¹	4000	16 000	0,64	3,4	14,5	—		
МАЗ-5429	4000	16 000	0,35	3,2	12,5	—	27,3	6,0
МАЗ-5549	4000	16 000	0,5	3,5	13,7	—	28,5	6,3
МАЗ-504В	4000	16 000	0,35	3,1	14,1	—	28,3	5,2
МАЗ-5430	4000	16 000	0,4	3,35	13,6	—	27,5	6,0
КрАЗ-25610	2500	12 500	0,45	3,7	14,7	—	5,0	6,4
КрАЗ-257	2500	12 500	0,5	3,5	14,7	—	4,5	6,6
КрАЗ-258	2500	12 500	0,4	3,7	14,3	—	4,5	6,6
КрАЗ-255Б	2500	12 500	0,5	3,3	16,1	46	Не устан	6,8
КрАЗ-255В	2500	12 500	0,4	3,4	15,5	46	-	6,6
КрАЗ-255Л	2500	12 500	0,45	3,3	16,2	46	»	7,0
УАЗ-452 ²	3000	12 000	0,3	1,5	7,7	—	»	3,6
Автобус ГАЗ - 33021 «Газель»	4000	16 000	0,89	4,0	15,0	—	»	
Автобус ЛАЗ	2400	12 000	0,98	5,5	18,0	—		5,3
Автобус ЛиАЗ-677	2800	14 000	1,26	7,5	31,5	—	»	6,8
Автобус ЛиАЗ-5256	4000	16 000	1,76	7,5	31,5	—	»	
Автобус Мерседес-Бенц-0305			1,76	10,0	40,0	—	»	
Автобус Мерседес-Бенц-0305G			2,57	13,7	47,0		»	
Автобус Мерседес-Бенц-0325			1,76	10,0	40,0		»	
Автобус Икарус-415			1,76	10,0	40,0		»	
Автобус Икарус-435			2,57	13,5	47,0		»	

Трудоемкость технического обслуживания автомобилей семейства КамАЗ

Модель автомобиля	Трудоемкость, чел.-ч					
	ТО-1000	ТО-4000	ТО-1	ТО-2	СТО	
					весной	осенью
КамАЗ-5320	14,17	3,84	1,9	9,08	10,75	16,55
КамАЗ-4310	15,07	4,15	1,5	10,05	13,70	20,11
КамАЗ-5511	12,90	3,89	2,3	9,19	10,84	16,64
КамАЗ-5410	13 00	3,84	1,9	9,03	10,66	16,46
КамАЗ-53218, -53206	14,19	3,84	3,3	11,20	13,06	21,26
КамАЗ-55118	12,92	3,89	3,7	11,30	13,15	21,35
КамАЗ-54118	12 90	3 84	3,3	11,20	12,97	21,17

