

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное агентство по образованию
Южно-Уральский государственный университет
Миасский филиал
Кафедра «Автомобилестроение»

629.113(07)
К782

В.В. Краснокутский, М.Г. Штыка

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ АВТОМОБИЛЕЙ
КОРРЕКТИРОВАНИЕМ НОРМАТИВОВ ОБСЛУЖИВАНИЯ
И РЕМОНТА**

Учебное пособие

Допущено УМО вузов РФ по образованию в области транспортных машин и транспортно-технологических комплексов в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по специальности «Автомобиле - и тракторостроение»

Челябинск
Издательство ЮУрГУ
2008

УДК 629.113(075.8)

К782

Одобрено

учебно-методической комиссией машиностроительного факультета.

Рецензенты:

Ф.Р. Баязитов, А.А. Привалов

Краснокутский, В.В.

К782

Обеспечение работоспособности автомобилей корректированием нормативов обслуживания и ремонта: учебное пособие / В.В. Краснокутский, М.Г. Штыка. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008. – 32 с.

Учебное пособие предназначено для студентов Южно-Уральского государственного университета Миасского машиностроительного факультета по специальности 190201 «Автомобиле- и тракторостроение» и специализации 190201.14 «Фирменный автосервис».

УДК 629.113(075.8)

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	4
1. Расчет производственной программы по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей.....	5
1.1. Корректировка периодичности технического обслуживания и капитального ремонта автомобилей.....	7
1.2. Расчет количества обслуживаний (ТО-1, ТО-2, КР) для каждой технологически совместимой группы автомобилей.....	9
1.3. Расчет трудоемкости работ по обслуживанию и текущему ремонту автомобилей.....	10
1.4. Расчет годовых объемов работ по техническому обслуживанию, диагностированию и текущему ремонту автомобилей.....	12
2. Определение численности и состава специализированных служб.....	14
3. Построение графика загрузки рабочих специализированной службы	16
4. Выбор оборудования для зоны обслуживания автомобилей.....	17
Библиографический список.....	19
Приложения.....	20

ВВЕДЕНИЕ

Для обеспечения работоспособности автомобилей требуются специализированные службы по проведению технического обслуживания, диагностирования и текущего ремонта, имеющие соответствующую производственную базу. Службы должны состоять из квалифицированных специалистов, строго выполнять технологию обслуживания и ремонта автомобилей, что в значительной мере зависит от уровня организации их работы.

Для организации на предприятиях работы специализированных служб по обеспечению работоспособности автопарка предварительно необходимо: откорректировать периодичность и трудоемкость ремонтно-обслуживающих воздействий (РОВ), рассчитать их количество, определить общую трудоемкость выполняемых работ на предприятии по обслуживанию автомобилей; определить функциональные обязанности обслуживающего персонала, т.е. виды выполняемых им работ; установить место и время, технологию проведения ремонтно-обслуживающих операций, т.е. методы и формы организации функционирования служб; рассчитать количество специалистов соответствующей квалификации; разработать графики проведения и учета ремонтно-обслуживающих воздействий автомобилям, выбрать требуемое по технологии оборудование.

Методической основой проектирования специализированных служб являются нормативы проведения ремонтно-обслуживающих воздействий, которые в основном определяются существующей системой обслуживания автомобилей, их разновидностью и условиями эксплуатации.

1. РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ АВТОМОБИЛЕЙ

Для определения производственной программы обеспечения работоспособности автомобилей конкретного предприятия нужно знать количественный и качественный состав автопарка, показатели его использования, нормативы периодичности и трудоемкости проведения РОВ.

Перед расчетом следует установить периодичность проведения ТО-1, ТО-2 и трудоемкость каждого вида ТО и текущего ремонта (ТР), рассчитать нормы пробега автомобилей до капитального ремонта в конкретных условиях эксплуатации.

Как правило, в автопарке предприятий насчитывается 5...10 марок автомобилей. Для упрощения расчетов автомобили можно сгруппировать в несколько технологически совместимых групп (ТСГА). Технологически совместимые по обслуживанию автомобили имеют: примерно равную периодичность по пробегу до ТО и трудоемкость его проведения, практически идентичные операции ТО-1, ТО-2 и диагностирования, конструктивно близкое устройство, для проведения им РОВ могут использоваться универсальные посты диагностирования, ТО и ТР.

В качестве примера приводим расчет производственной программы для разномарочного автопарка, эксплуатируемого в условиях, отнесенных к третьей категории. Предприятие расположено в умеренно-холодном районе.

Подвижной состав автопарка сгруппирован в четыре технологически совместимые группы автомобилей (табл. 1):

– первая группа – автомобили типа ГАЗ-3110, ГАЗ-24, РАФ, ГАЗ-32213 «Газель», ГАЗ-3302, ГАЗ-2217 «Соболь» УАЗ-3151, Москвич и др. За базовую модель принят автомобиль ГАЗ-24;

– вторая группа – автомобили ГАЗ-3307, ГАЗ-52, ГАЗ-53, ГАЗ-66, ПАЗ, САЗ, и др.

Базовая модель – ГАЗ-53;

– третья группа – автомобили типа ЗИЛ, ЛАЗ, ЛиАЗ, КАЗ, КамАЗ, «Урал». Базовая модель – КамАЗ;

– четвертая группа – автоприцепы и полуприцепы типа ГКБ-817, КАЗ-717, ГКБ-8350. Базовая модель ГКБ-817.

Таблица 1

Исходные данные для расчета производственной программы по ТО
и ремонту автопарка

Группа	Марка подвижного состава	Приведенное количество автомобилей, прицепов $A_{сп}$, шт.	Среднесуточный пробег, $C_{сп}$, км	Количество рабочих смен за год, $D_{гр}$, см	Средний пробег автомобилей (прицепов) в долях пробега с начала эксплуатации до КР, %
1	ГАЗ-24	10	190	305	70
2	ГАЗ-53	20	150	305	120
3	КамАЗ	20	180	305	50
4	ГКБ-817	15	–	–	40

Приведенное количество автомобилей в какой-либо технологически совместимой группе равно:

$$A_{cn} = \frac{\sum_{i=1}^K A_{c.i} \cdot t_{\delta.i}}{t_{\delta}}, \text{ шт.}, \quad (1)$$

где A_{ci} – списочное количество автомобилей i -й марки в данной ТСГА, шт.; $t_{\delta.i}$ – суммарная трудоемкость ТО i -й марки автомобиля, чел.-ч; t_{δ} – суммарная трудоемкость ТО базового автомобиля в данной ТСГА, чел.-ч; K – количество марок автомобилей в группе.

Суммарная трудоемкость базового автомобиля вычисляется по формуле:

$$t_{\delta} = t_{EO} + t_{TO-1} + t_{TO-2}, \text{ чел.-ч}, \quad (2)$$

где t_{EO} – трудоемкость ежесменного ТО автомобиля, чел.-ч; t_{TO-1} , t_{TO-2} – трудоемкость соответственно ТО-1, ТО-2 автомобиля, чел.-ч.

Среднесуточный пробег $L_{c\delta}$ для базового автомобиля ТСГА определяется по формуле

$$L_{c\delta} = \frac{\sum_{i=1}^K A_{ci} \cdot L_{cci}}{A_{cn}}, \text{ км}, \quad (3)$$

где L_{cci} – среднесуточный пробег i -й марки автомобиля ТСГА, км.

Пример. В первой группе имеется ГАЗ-24 – 4 шт. ($L_{ccГАЗ-24}=210$ км);
РАФ – 5 шт. ($L_{ccРАФ}=180$ км); УАЗ – 1 шт. ($L_{ccУАЗ}=160$ км).

Трудоемкость ТО автомобилей принимаем на основе данных таблицы (приложение 3).

$$t_{\delta} = 0,3 + 1,4 + 7,6 = 9,3 \text{ чел.-ч.}$$

$$\text{Тогда } A_{cn} = \frac{4 \cdot 9,3 + 5 \cdot 9,3 + 9,3}{9,3} = 10 \text{ шт., а}$$

$$L_{cn} = \frac{210 \cdot 4 + 180 \cdot 5 + 160}{10} = 190 \text{ км.}$$

1.1. Корректировка периодичности технического обслуживания и капитального ремонта автомобилей

Для конкретных условий эксплуатации подвижного состава предприятия дифференцированную величину периодичности РОВ определяют по формулам:

$$L_{ТО-1д} = L_{ТО-1}^H \cdot K_1 \cdot K_3, \text{ км,} \quad (4)$$

$$L_{ТО-2д} = L_{ТО-2}^H \cdot K_1 \cdot K_3, \text{ км,} \quad (5)$$

$$L_{КРд} = L_{КР-1}^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_6, \text{ км,} \quad (6)$$

где $L_{ТО-1д}$, $L_{ТО-2д}$, $L_{КРд}$ – дифференцированные нормы пробега автомобилей до ТО-1, ТО-2 и КР в конкретных условиях эксплуатации, км; $L_{ТО-1}^H$, $L_{ТО-2}^H$, $L_{КР}^H$ – норматив пробега автомобиля до ТО-1, ТО-2 и КР соответственно для первой категории условий эксплуатации (прил. 1), км; K_1 , K_2 , K_3 , – корректирующие коэффициенты, учитывающие категорию условий эксплуатации (K_1), модификацию автопарка и организацию его работы (K_2); природно-климатические условия (K_3).

Значения этих коэффициентов указаны в приложении 4, 5, 6. Коэффициент K_6 , корректирующий межремонтный пробег в зависимости от возраста и состояния автомобиля, определяется по формуле

$$K_6 = \frac{A_n + 0,8A_K}{A_n + A_K}, \quad (7)$$

где A_n – количество новых автомобилей, т.е. не бывших в капитальном ремонте, шт.; A_K – количество автомобилей, прошедших КР, шт.

Пример. Для второй группы автомобилей (табл. 1), в которой 16 автомобилей не были в КР, а 4 – прошли капитальный ремонт:

$$K_g = \frac{15 + 0,8 \cdot 5}{15 + 5} = 0,77.$$

Здесь число 0,8 означает 80% ресурс отремонтированного автомобиля до КР.

Используя нормативные значения пробега автомобилей до ТО-1, ТО-2 и КР (приложение 1, 2), по формулам (4),(5),(6) рассчитывают откорректированные периодичности проведения РОВ.

Пример. Для второй группы автомобилей

$$L_{TO-1д} = 2500 \cdot 0,8 \cdot 0,9 = 1800 \text{ км};$$

$$L_{\hat{O} - 2\hat{a}} = 10\ 000 \cdot 0,8 \cdot 0,9 = 7200 \text{ км};$$

$$L_{\hat{E}\hat{D}\hat{a}} = 150\ 000 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 0,9 \cdot 0,77 = 83\ 160 \text{ км};$$

Данные и последующие результаты расчетов систематизируются и заносятся в таблицу (прил. 11).

Учитывая различную интенсивность использования автомобилей в течение года, целесообразно периодичность РОВ для конкретного автопарка определять через количество отработанных смен. При практической организации работы специализированных служб это упрощает способ определения времени постановки автомобилей на ТО.

Периодичность проведения ТО-1, ТО-2 в рабочих сменах определяют по формулам:

$$n_{смТО-1} = \frac{L_{TO-1д}}{L_{co}}, \text{ см}, \quad (8)$$

$$n_{смТО-2} = \frac{L_{TO-2д}}{L_{co}}, \text{ см}. \quad (9)$$

Пример. Для автомобилей второй группы на данном предприятии РОВ будут проводить через следующее количество рабочих смен:

$$n_{смТО-1} = \frac{1800}{150} = 12 \text{ см};$$

$$n_{смТО-2} = \frac{7200}{150} = 48 \text{ см}.$$

1.2. Расчет количества обслуживаний (ТО-1, ТО-2, КР) для каждой технологически совместимой группы автомобилей

Количество обслуживаний определяется отдельно для каждой группы автомобилей на основе пробега за год базового автомобиля. Расчет РОВ автомобилям ведется по формулам:

$$N_{КР} = \frac{L_{zo}}{L_{КРд}} = \frac{L_{co} \cdot D_{пр} \cdot Z}{L_{КРд}}, \text{ шт.}, \quad (10)$$

$$N_{ТО-2} = \frac{L_{zo}}{L_{ТО-2д}} - N_{КР}, \text{ шт.}, \quad (11)$$

$$N_{ТО-1} = \frac{L_{zo}}{L_{ТО-1д}} - N_{КР} - N_{ТО-2}, \text{ шт.}, \quad (12)$$

$$N_{eo} = \frac{L_{zo}}{L_{cc}}, \quad (13)$$

где L_{zo} – суммарный годовой пробег автомобилей в какой-либо ТСГА, км;
 Z – количество автомобилей в группе, шт.

Исключение составляет расчет количества ТО для автомобилей КамАЗ и БелАЗ, так как все виды ТО у них имеют индивидуальные перечни операций, т.е. ни одна операция ТО-1 не входит ни в ТО-2, ни в сезонное обслуживание (СО). В свою очередь операции ТО-2 не входят в СО, следовательно, из количества ТО-2 для этих автомобилей не нужно вычитать количество КР, а из количества ТО-1 количество ТО-2 и количество КР.

Пример. Для второй группы автомобилей

$$N_{КР} = \frac{150 \cdot 305 \cdot 20}{83000} = 11 \text{ шт.}$$

$$N_{ТО-2} = \frac{150 \cdot 305 \cdot 20}{7200} - 11 = 116 \text{ шт.}$$

$$N_{ТО-1} = \frac{150 \cdot 305 \cdot 20}{1800} - 11 - 116 = 381 \text{ шт.}$$

Количество технических обслуживаний прицепов и полуприцепов принимается равным количеству ТО-1 и ТО-2 автомобиля, с которыми они используются.

1.3. Расчет трудоемкости работ по обслуживанию и текущему ремонту автомобилей

Трудоемкость работ по обслуживанию автопарка на предприятии состоит из объема работ по ТО (ЕО, ТО-1, ТО-2, СО), диагностированию (*Д-1*, *Д-2*), текущему ремонту (ТР) и самообслуживанию предприятия. Капитальные ремонты автомобилей, их агрегатов выполняют на специализированных ремонтных предприятиях.

Перед расчетом трудоемкости работ в зоне обслуживания необходимо скорректировать нормативы трудоемкости по видам РОВ. Корректирование нормативов трудоемкости проводится в зависимости от модификации подвижного состава, организации работы и размера автопарка.

При применении в зоне ЕО механизированных моечных установок, также при механизации других видов работ ЕО, например, уборочных, при использовании воздуха для обдува (сушки) автомобилей трудоемкость работ ЕО должна быть уменьшена.

Расчетную трудоемкость ЕО, реализуемую путем ручной обработки автомобилей при поточном методе использования, можно определить по следующей формуле:

$$t_{EOi} = t_{EOi}^H \cdot K_2 \cdot K_5 \cdot K_M, \quad (14)$$

где t_{EOi}^H – нормативная трудоемкость ЕО i -й группы автомобилей, чел.-ч;
 K_2 , K_5 , K_M – соответственно коэффициенты, учитывающие тип и модификацию подвижного состава (K_2), размер АТП (K_5) и снижение трудоемкости за счет механизации работ ЕО (K_M).

Значение K_M в зависимости от удельного веса механизированной части работ обслуживаемого автомобиля может быть принято от 0,35 до 0,75.

Обращаем внимание на то, что расчет трудоемкости ЕО автомобилей проводится с целью планирования финансовых затрат, загрузки зоны обслуживания, а если ЕО будет выполнять специализированная служба без водителей, то и для определения численности обслуживающего персонала.

Пример. Для автомобилей второй группы с учетом норматива (Приложение 3):

$$t_{EO} = 0,49 \cdot 1,0 \cdot 1,3 \cdot 0,75 = 0,48 \text{ чел.-ч.}$$

Корректировка трудоемкости ТО-1, ТО-2 автомобилей осуществляется по формулам:

$$t_{TO-1i} = t_{TO-1i}^H \cdot K_2 \cdot K_5, \text{ чел.-ч.} \quad (15)$$

$$t_{TO-2i} = t_{TO-2i}^H \cdot K_2 \cdot K_5, \text{ чел.-ч.} \quad (16)$$

где t_{TO-1i}^H , t_{TO-2i}^H нормативное значение трудоемкости обслуживания i -й группы автомобилей соответственно при ТО-1, ТО-2, чел.-ч. (приложение 3)

Корректировка трудоемкости единицы текущего ремонта осуществляется по i -й группе автомобиля на 1000 км пробега (для автомобилей, работающих без прицепа):

$$t_{TP} = t_{TP}^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5, \text{ чел.-ч.} \quad (17)$$

Пример для второй группы:

$$t_{TO-1} = 2,4 \cdot 1,0 \cdot 1,3 = 3,12 \text{ чел.-ч};$$

$$t_{TO-2} = 9,7 \cdot 1,0 \cdot 1,3 = 12,61 \text{ чел.-ч};$$

$$t_{TP} = 3,8 \cdot 1,2 \cdot 1,0 \cdot 1,3 \cdot 1,3 = 6,42 \text{ чел.-ч/1000 км.}$$

Для прицепов и полуприцепов коэффициент K_2 при корректировке нормативной трудоемкости единицы ТО (ЕО, ТО-1, ТО-2) и ТР на 1000 км не применяется. Расчетная трудоемкость единицы ТО каждого вида для прицепов и полуприцепов определяется по формуле:

$$t_{jnp} = t_{jnp}^H \cdot K_5, \text{ чел.-ч,} \quad (18)$$

где t_{jnp}^H – нормативная трудоемкость j ТО прицепа, чел.-ч (приложение 3).

Расчетная трудоемкость ТР на 1000 км пробега для прицепа и полуприцепа определяется по формуле:

$$t_{mpnp} = t_{mpnp}^H \cdot K_1 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5, \text{ чел.-ч/1000 км,} \quad (19)$$

где t_{jnp}^H – нормативная трудоемкость ТР на 1000 км пробега прицепа или полуприцепа, чел.-ч./1000 км (приложение 3).

Для автомобилей, работающих с прицепами или полуприцепами, расчетная трудоемкость ТО на 1000 км пробега как сумма скорректированных трудоемкостей:

$$t_{jainp} = t_{ji} + t_{jnp}, \text{ чел.-ч.} \quad (20)$$

$$t_{TPainp} = t_{TPi} + t_{mp,np}, \text{ чел.-ч./1000 км.} \quad (21)$$

где t_{mpnp} , t_{TPi} , $t_{mp,np}$ – соответственно расчетная (откорректированная) трудоемкость j ТО i -й группы автомобилей с прицепом и трудоемкость текущего ремонта на 1000 км пробега автомобиля с прицепом или полуприцепом, чел.-ч.

Трудоемкость диагностирования ориентировочно принимают равной: при ТО-1 автомобилей 10% от суммарной трудоемкости технических обслуживания ТО-1 данной ТСГА, т.е. $t_{д-1} = (0,05 \dots 0,1)t_{ТО-1}$ при ТО-2 автомоби-

лей 10...15% от суммарной трудоемкости технического обслуживании ТО-2 данной ТСГА, т.е. $t_{д-2}=(0,10...0,15)t_{ТО-2}$.

Целесообразно совместно с техническим обслуживанием выполнять технологически связанные с ним, часто повторяющиеся операции сопутствующего ТР, не превышающие 20% трудоемкости соответствующего ТО. Поэтому трудоемкость работ по ТР и операциям ТО, в зоне РОВ будет равна

$$t_{ТО,ТР} = 1,2 \cdot t_{ТО}, \text{ чел.-ч.} \quad (22)$$

Перенесенные в зону ТО объемы работ сопутствующего ТР исключаются из объемов работ текущего ремонта.

1.4. Расчет годовых объемов работ по техническому обслуживанию, диагностированию и текущему ремонту автомобилей

Годовой объем работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту определяется отдельно по каждой группе автомобилей.

По ЕО:

$$T_{EOi} = \sum_{i=1}^z N_{EOi} \cdot t_{EOi}, \text{ чел.-ч/год.} \quad (23)$$

По ТО-1:

$$T_{ТО-1i} = 1,2 \sum_{i=1}^z N_{ТО-1i} \cdot t_{ТО-1} + \sum_{i=0}^z N_{ТО-1i} \cdot t_{ТО-1np}, \text{ чел.-ч/год.} \quad (24)$$

По ТО-2:

$$T_{ТО-2iTP} = 1,2 \sum_{i=1}^z N_{ТО-2i} \cdot t_{ТО-2i} + \sum_{i=1}^z N_{ТО-2i} \cdot t_{ТО-2np}, \text{ чел.-ч/год,} \quad (25)$$

$$T_{Д-1Гi} = \sum_{i=1}^z N_{ТО-1} \cdot t_{Д-1},$$

$$T_{Д-2Гi} = \sum_{i=1}^z N_{ТО-2} \cdot t_{Д-2}.$$

В целом годовой объем работ по текущему ремонту подвижного состава определяется по выражению:

$$T_{ТР.i} = \frac{08 \cdot L_{2\delta i}}{1000} \cdot Z_i \cdot t_{ТР\delta i} + \frac{L_{2\delta i}}{1000} \cdot Z_i \cdot t_{ТР.np}, \quad (26)$$

где $L_{2\delta}$ – годовой пробег одного i -го базового автомобиля, км; Z_i – количество автомобилей, работающих с прицепами или полуприцепами, шт.

В соответствии с существующей системой обслуживания автомобилей предусмотрено выполнение сезонного обслуживания (СО), совмещенного с проведением ТО-2. Выполняется СО два раза в год по каждому автомобилю при переходе с зимней эксплуатации на летнюю (весной) и осенью, при переходе с летней эксплуатации на зимнюю.

Доля трудоемкости сезонного ТО (Φ) составляет 20, 30, 50% от норматива трудоемкости ТО-2. Для очень холодного (жаркого) климата принимают $\Phi=0,5$, для холодного и жаркого – $\Phi=0,3$, для остальных климатических зон – $\Phi=0,2$.

Соответственно объем работ по СО определяется для каждой группы автомобилей по формуле:

$$T_{coi} = 2A_{ci} \cdot t_{TO-2} \cdot \Phi, \text{ чел.-ч.} \quad (27)$$

Общая трудоемкость всех видов ТО и ТР по i автомобилям без ЕО:

$$T_{ai} = T_{TO-1gi} + T_{TO-2gi} + T_{D-1gi} + T_{D-2gi} + T_{TPgi} + T_{coi}, \text{ чел.-ч,}$$

а в целом по автопарку:

$$T_{oa} = \sum_{i=1}^p T_{ai}, \text{ чел.-ч,} \quad (28)$$

где p – количество ТСГА или количество марок автомобилей, шт.

Далее рассчитывают трудоемкость по самообслуживанию предприятия, которая состоит из обслуживания и ремонта станочного, энергетического и силового оборудования; изготовления, обслуживания и ремонта технологического оборудования; ремонта зданий, сооружений, систем тепловодоснабжения и др. Трудоемкость этих работ определяется в % от ТО, диагностирования и ТР автомобилей:

$$T_{c.пр} = \frac{U_c}{100} T_{oa}, \text{ чел.-ч,} \quad (29)$$

где U_c – доля работ по самообслуживанию предприятия, % (табл. 2).

Таблица 2

Значение коэффициента U_c

Количество автомобилей в парке, шт.	100>200	200...400	Свыше 400
Значение U_c , %	0,3	0,25	0,2

Объем работ по самообслуживанию предприятия распределяется по цехам текущего ремонта и отдела главного механика в соответствии с принятыми нормами организации. Результаты расчетов рекомендуется систематизировать и свести в таблицу (приложение 12).

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ И СОСТАВА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ СЛУЖБ

С помощью данных по трудоемкости технического обслуживания, диагностирования, текущего ремонта автомобилей и трудоемкости самообслуживания определяют требуемое количество обслуживающего персонала и его состав. Общее количество мастеров-наладчиков, диагностов, слесарей по обслуживанию автопарка определяется по формуле:

$$P_2 = \frac{K_c \cdot T_{oa} + T_{c.np}}{\Phi_2 \cdot \tau}, \text{ чел.}, \quad (30)$$

где P_2 – общее количество рабочих в зоне обслуживания, чел.; Φ_2 – фонд времени одного рабочего за год, ч; $\tau=0,85\dots0,9$ коэффициент использования рабочего времени смены; K_c – коэффициент специализации службы. Принимают $K_c = 0,5\dots1,0$.

При $K_c = 0,5$ в выполнении РОВ автомобилям всегда участвуют водители. При $K_c = 1,0$ из процесса обслуживания и ремонта водители полностью исключены (кроме выполнения ими ЕО). Промежуточное значение коэффициента специализации между величинами $K_c=0,5$ и $K_c=1,0$ предопределяет принятую долю участия водителей по обслуживанию автомобилей на конкретном предприятии.

Годовой фонд времени штатного рабочего службы определяют по формуле

$$\Phi_2 = (D_k - D_v - D_n - D_{om} - D_{yn}) \cdot 7 - D_{nn} \cdot 1, \text{ ч}, \quad (31)$$

где D_k – число календарных дней в году; D_v, D_n, D_{om}, D_{yn} – соответственно число выходных, праздничных, дней отпуска и невыхода на работу по уважительным причинам (болезни, командировки); D_{nn} – число субботних и праздничных дней в году; 7, 1 – соответственно продолжительность смены и час сокращения рабочей смены перед выходными днями, ч.

При определении потребности обслуживающего персонала по кварталам (что целесообразно при сезонности использования автопарка) расчет численности рабочих служб ведут по формуле:

$$P_{KB} = \frac{(K_c \cdot T_{oa} + T_{c.np}) \cdot Y_{кв}}{\Phi_{квi}}, \text{ чел.}, \quad (32)$$

где $\Phi_{квi}$ – фонд рабочего времени за i -й квартал одного человека, ч. Он определяется аналогично годовому фонду (формула (31)). Но в конкретном квартале в связи с напряженным периодом работы автопарка может быть сокращено количество выходных дней, а продолжительность смены может быть увеличена до

10 ч; $Y_{кв}$ – доля годовой трудоемкости обслуживания автопарка, которая приходится на данный квартал:

$$Y_{кв} = \frac{(K_c \cdot T_{кв.а} + T_{с.пр.кв}) \cdot Y_{кв}}{K_c \cdot T_{оа} + T_{с.пр}}, \text{ чел.}, \quad (33)$$

где $T_{кв.а}$, $T_{с.пр.кв}$ – соответственно трудоемкости по обслуживанию автопарка и его производственной зоны для данного квартала, чел.-ч.

Для определения состава специалистов службы как в целом по календарному году, так и по отдельным кварталам, расчет ведут аналогично (формуле (28)). Но для расчета диагностов, мастеров-наладчиков берут соответствующие трудоемкости по диагностированию и техническому обслуживанию автомобилей. А для расчета слесарей определяют отдельно трудоемкость текущего ремонта автомобилей и работ по самообслуживанию гаража. Важной особенностью при этом является принятие при расчетах дифференцированной величины коэффициента использования рабочего времени специалистов службы. В связи с необходимостью обслуживания диагностического и другого оборудования на постах, ведения документации, обеспечения поста нужными материалами, запасными частями и др. коэффициент τ принимают в пределах 0,85...0,90.

На предприятиях, где численный состав автопарка относительно крупных АТП невелик (от 30 до 80 автомобилей в среднем), с целью более равномерной загрузки обслуживающего персонала при проектировании определяют показатели режима его использования.

Коэффициент загруженности мастеров-наладчиков и слесарей по кварталам:

$$K_{з.кв} = \frac{P_{кв}}{P_{кв}^ф}, \quad (34)$$

где $P_{кв}$, $P_{кв}^ф$ – соответственно количество обслуживающих автопарк рабочих расчетное и фактически принятое в данном квартале.

Как правило, количество специалистов получается дробным, например $P_{кв}=2,7$. Это означает, что в данном квартале мастеров – наладчиков или слесарей или тех и других вместе фактически будет принято три человека. Тогда

$$K_{з.кв} = \frac{2,7}{3} = 0,9, \text{ т.е. специалисты будут загружены непосредственно работами,}$$

входящими в их функциональные обязанности, только на 90%. Остальное время они должны быть до загружены работой, соответствующей их квалификации, например, подготовкой узлов и агрегатов для ремонтного фонда, разборкой списанной техники и др.

Для организации полной загрузки рабочих служб при расчетах определяют поквартально фонд свободных трудозатрат:

$$\Phi_{св.кв} = \Phi_{п.кв} \cdot P_{кв}^{\phi} (1 - K_{з.кв}), \text{ чел.-ч}, \quad (35)$$

где $\Phi_{св.кв}$, $\Phi_{п.кв}$ – фонд свободных трудозатрат и плановый фонд трудозатрат одного рабочего соответственно для данного квартала, чел.-ч.

Зная фонд свободных трудозатрат обслуживающего персонала в каждом квартале, планируют соответствующую работу для него по загрузке.

3. ПОСТРОЕНИЕ ГРАФИКА ЗАГРУЗКИ РАБОЧИХ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ СЛУЖБЫ

График загрузки рабочих специализированной службы по обеспечению работоспособности автомобилей наглядно показывает, какими работами, в какое календарное время года (по кварталам) и насколько равномерно они загружены. С помощью графика можно осуществлять корректировку структуры работ обслуживающего персонала, совершенствовать организацию их работы.

Построение графиков загрузки рабочих службы целесообразно вести по кварталам года, дифференцированно отражать загруженность специалистов службы работами по диагностированию и ТО автомобилей, текущему ремонту, самообслуживанию и работами по дозагрузке.

Построение графика проводится следующим образом. На оси абсцисс (прил. 13) отмечают месяцы года, начиная с января, на оси ординат – плановые трудозатраты обслуживающего персонала за смену. Плановые трудозатраты одного рабочего равны 7 чел.-ч/смену, в напряженные периоды (кварталы года) могут приниматься в пределах 7...10 чел.-ч/см.

Важно выбрать на оси ординат точку, которая соответствует плановым трудозатратам звена слесарей и мастеров-наладчиков за смену (например $7 \times 3 = 21$ чел.-ч/см). Из этой точки параллельно оси абсцисс проводят линию. Она ограничивает плановые ежесменные трудозатраты звена (сплошная линия (1), прил. 13). Площадь прямоугольника (0–21–а–б) равна величине плановых трудозатрат службы в первом квартале. Действительно, по оси абсцисс количество рабочих дней равно $25 \times 3 = 75$ дн., а по оси ординат количество часов работы службы за рабочую смену (день), т.е. для нашего примера, $7 \times 3 = 21$ чел.-ч.

Фонд трудозатрат данной службы в первом квартале года составит $75 \times 21 = 1575$ чел.-ч. Так как в экономических расчетах рабочий фонд за месяц принят 25,4 дня, то на оси абсцисс целесообразно отложить отрезки, обозначающие в каждом месяце пять пятидневок.

Часть плановых трудозатрат в течение года службой не будет реализована, так как планируется время на отпуск (примерно один месяц, прямоугольник "О", часть трудозатрат (между сплошной линией и пунктирной) приходится на вспомогательное время (подготовка и обслуживание оборудования поста, его уборка, ведение документации и др.).

Пунктирную линию 2 проводят из точки, расстояние до которой на ординате от оси абсцисс определяется расчетом:

$$h_g = t_{cm} \cdot P_p^{\phi} \cdot \tau, \quad (36)$$

где h_g – количество чел.-ч, которое служба затрачивает непосредственно на обслуживание автомобилей, самообслуживание предприятия.

Указав на графике границы плановых трудозатрат обслуживающего персонала и зону трудозатрат на вспомогательные работы, строят графики (указывают границы линиями) загрузки службы непосредственно техническим обслуживанием и диагностированием автомобилей, их текущим ремонтом; определяют зону трудозатрат на самообслуживание гаража. Незаполненное пространство графика является свободными трудозатратами. Зная их величину по кварталам, подбирают соответствующие по объему дополнительные работы.

Для определения величины (по оси ординат) тех или иных трудозатрат их величину в конкретном квартале делят на количество рабочих дней в нем. Эту величину откладывают на оси ординат и из точки на ней проводят параллельно оси абсцисс прямую (3) до окончания квартала. Штриховкой, в т.ч. возможно разного цвета или соответствующей нумерацией обозначают прямоугольники, площади которых соответствуют трудозатратам на данный вид работ (ТО и Д, ТР и др.).

Очевидно, что при принятии в каком-либо квартале своей величины рабочего времени смены, коэффициента его использования на различной высоте от оси абсцисс будут находиться и линии, ограничивающие плановые трудозатраты и трудозатраты на вспомогательные работы.

Для облегчения построения графика загрузки специализированной службы нужно предварительно произвести расчеты указанных выше показателей и занести их в таблицу (приложение 14).

4. ВЫБОР ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ЗОНЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ

В зоне обслуживания автомобилей имеется несколько постов или линий, на которых выполняются специализированные работы: диагностирование, техни-

ческое обслуживание, текущий ремонт. Каждый пост должен быть оснащен соответствующим технологическим оборудованием. Для выбора оборудования используют нормативные данные и соответствующие каталоги. Количество приборов, установок, стендов в значительной мере зависит от численности автопарка, интенсивности использования его на предприятии. Это в свою очередь определяет трудоемкость тех или иных работ, их суммарную величину, следовательно, и количество обслуживающего персонала, его квалификационный состав. Очевидно, что если в автопарке насчитывается 30...80 автомобилей (характерно для малых предприятий), то служба будет состоять примерно из 2...6 человек. Для такого автопарка и состава специализированной службы, используя соответствующие рекомендации и литературу, как правило, целесообразно планировать два поста универсальных: диагностирования и проведения ТО-1, ТО-2 автомобилей; текущего ремонта. Соответственно при проектировании нужно подобрать по каталогам и осуществить технологическую планировку расстановки оборудования для диагностирования и ТО на первом посту, аналогично провести такую работу и для оснащения оборудованием поста текущего ремонта. В гаражах, имеющих более 50...60 автомобилей, могут быть и участки для проведения сварочных, слесарных работ. Для них необходимо подобрать соответствующее оборудование: сварочные аппараты, сверлильные настольные станки, прессы, наждачный станок и др.

Стандартные комплекты оборудования (минимальный перечень) для поста диагностирования и технического обслуживания указаны в приложении 15.

Проектирование процесса обеспечения работоспособности автомобилей заканчивается краткими рекомендациями по организации функционирования специализированных служб, технико-экономической оценкой эффективности ее функционирования. Последнее целесообразно осуществлять на основе использования показателей эффективности специализации работ по обслуживанию автомобилей на передовых предприятиях. В этом случае достигнутые на них положительные результаты вполне оправданно могут быть приняты как перспективные результаты от внедрения разработанного проекта обслуживания автомобилей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Баженов, С.П. Основы эксплуатации и ремонта автомобилей и тракторов: учебник для вузов/ С.П. Баженов, Б.Н. Казьмин, С.В. Носов – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 336 с.
2. Дунаев, А.П. Организация диагностирования при обслуживании автомобилей/ А.П. Дунаев. – М.: Транспорт, 1987.
3. Колесник, П.А. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: учебник для вузов/ П.А. Колесник, В.А. Шейнин. – 2-е изд. – М.: Транспорт, 1985. – 325 с.
4. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. – М.: Транспорт, 1986.
5. Проектирование процесса обеспечения работоспособности автомобилей: методические указания/ сост. А.М. Плаксин. – Челябинск: Изд. ЧГАУ 2002. – 24 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Периодичность технического обслуживания автопарка
(первая категория эксплуатации), км

Автомобили	ТО-1	ТО-2
Легковые	3 000...3 500	12 000...14 000
Автобусы	2 500...3 000	10 000...12 000
Грузовые, автобусы на базе грузовых автомобилей	3 000...4 000	12 000...16 000

Примечание. Для грузовых автомобилей ГАЗ периодичность ТО-1 – 2500 км, ТО-2 – 10 000 км.

Приложение 2

Норма пробега автопарка до капитального ремонта
(первая категория условий эксплуатации), тыс. км

Подвижной состав, грузо-подъемность, т	Марка модели подвижного состава	Норма пробега до КР
Грузовые автомобили грузо-подъемностью, т:		
0,3...1,0	ИЖ-27151	100
1,0...3,0	УАЗ-452, ГАЗ-52, «Газель»	160...180
3,0...5,0	ГАЗ-53А, ЗИЛ	250
5,0...8,0	ЗИЛ-130, ЗИЛ-131	300
	Урал-4320, КАЗ-608	300
Свыше 8,0	МАЗ-500А	250
	КамАЗ-5320	300
	МАЗ-5335	320
Прицепы: одноосные грузо-подъемностью до 3 т	Все модели	100
двухосные грузо-подъемностью 3,0...8,0 т	Все модели	100
двухосные грузо-подъемностью свыше 8,0 т	ГБК-8350	200

Приложение 3

Нормативы трудоемкости технического обслуживания и текущего ремонта автотопарка (первая категория условий эксплуатации)

Подвижной состав	Марка автомобиля	Чел.-ч на одно обслуживание			Текущий ремонт чел.-ч на 1 000 км
		ЕО	ТО-1	ТО-2	
Грузовая автомашина грузоподъемностью, т: 1,0...3,0	ЕрАЗ-762	0,3	1,4	7,6	2,9
	УАЗ-452 «Газель»				
	ГАЗ-52				
3,0...5,0	ГАЗ-53	0,49	2,4	9,7	3,8
5,0...8,0	ЗИЛ-130	0,45	2,7	10,8	4,0
	ЗИЛ-131				
	КАЗ-608				
	Урал-4320				
Свыше 8,0	КамАЗ	0,5	3,4	14,5	8,5
Прицепы: одноосные грузоподъемностью до 3 т двухосные до 8,0 т	Все модели	0,1 0,2...0,3	0,4 0,8...1,0	2,1 4,4...5,5	0,4 1,2...1,4
Прицепы, полуприцепы грузоподъемностью более 8,0 т	Все модели	0,2...0,3	0,8...1,0	4,2...5,0	1,1...1,45

Приложение 4

Коэффициент корректировки нормативов в зависимости от условий эксплуатации K_1

Категория условий эксплуатации	Нормативы K_1		
	периодичности ТО	трудоемкости ТР, чел.-ч/1000 км	пробега до КР
1	1,0	1,0	1,0
2	0,9	1,1	0,9
3	0,8	1,2	0,8
4	0,7	1,4	0,7
5	0,6	1,5	0,6

Приложение 5

Значение коэффициента корректирования нормативов в зависимости от модификации подвижного состава и организации его работы K_2

Модификация подвижного состава	Нормативы K_2	
	трудоемкости ТО и ТР	пробега до КР
Базовый автомобиль	1,0	1,0
Седельный тягач	1,1	0,95
Автомобиль с одним прицепом	1,15	0,90
Автомобиль с двумя прицепами	1,20	0,85
Автомобиль-самосвал с одним прицепом или при работе на плече свыше 5 км.	1,15	0,85
Автомобиль-самосвал с одним прицепом или при работе на плече до 5 км	1,20	0,80
Автомобиль-самосвал с двумя прицепами	1,25	0,75

Приложение 6

Значения коэффициентов корректирования нормативов в зависимости от природно-климатических условий K_3

Характеристика района	Нормативы K_3		
	периодичности ТО	удельной трудоемкости ТР	пробега до КР
Умеренный	1,0	1,0	1,0
Умеренно-теплый			
Умеренно-влажный	1,0	0,9	1,1
Теплый-влажный			
Жаркий сухой, очень жаркий, сухой	0,9	1,1	0,9
Умеренно-холодный	0,9	1,1	0,9
Холодный	0,9	1,2	0,9

Районирование территории России и стран СНГ по природно-климатическим условиям

Административно-территориальные единицы	Климатические районы
<p>Республика Саха (Якутия), Магаданская обл.,</p> <p>Республика Бурятия, Республика Карелия, Республика Коми, Республика Тыва (Тува); Алтайский, Красноярский, Приморский и Хабаровский края; Амурская, Архангельская, Иркутская, Камчатская, Кемеровская, Мурманская, Новосибирская, Омская, Сахалинская, Томская, Тюменская и Читинская области;</p>	<p>Очень холодный</p> <p>Холодный</p>
<p>Республика Башкортостан и Удмуртская Республика; Пермский край; Курганская, Свердловская и Челябинская области;</p>	<p>Умеренно холодный</p>
<p>Республика Дагестан, Кабардино-Балкарская Республика, Ингушская Республика и Чеченская Республика; Краснодарский и Ставропольский края; Калининградская и Ростовская области;</p>	<p>Умеренно теплый,</p>
<p>Остальные районы России</p> <p>Районы России с высокой агрессивностью окружающей среды:</p> <p>Прибрежные районы Черного, Каспийского, Азовского, Балтийского, Белого, Баренцева, Карского, Лаптевых, Восточно-Сибирского, Чукотского, Берингова, Охотского и Японского морей (с шириной полосы до 5 км)</p>	<p>Умеренный</p>

Приложение 7

Значения коэффициента корректирования нормативов
удельной трудоемкости текущего ремонта автомобилей
в зависимости от пробега с начала эксплуатации K_4

Пробег с начала эксплуатации в долях нормативного пробега до КР	Норматив K_4
До 0,25	0,4
0,25...0,50	0,7
0,50...0,75	1,0
0,75...1,00	1,2
1,00...1,25	1,3
1,25...1,50	1,4
1,50...1,75	1,6
1,75...2,00	1,9
Свыше 2,00	2,1

Приложение 8

Значения коэффициента корректирования нормативов трудоемкости ТО и ТР
в зависимости от количества обслуживаемых автомобилей на АТП и количества
технологически совместимых групп и подвижного состава K_5

Количество автомобилей, об- служиваемых в АТП, шт.	Норматив K_5 при количестве совместимых групп		
	менее 3	3	более 3
До 100	1,15	1,20	1,30
100...200	1,05	1,10	1,20
200...300	0,95	1,00	1,10
300...600	0,85	0,90	1,05
Свыше 600	0,80	0,85	0,95

Распределение подвижного состава по технологически совместимым группам при техническом обслуживании, текущем ремонте

Тип подвижного состава АТП	Технологически совместимые группы по типам и базовым маркам подвижного состава				
	1	2	3	4	5
Легковые автомобили	АЗЛК, ИЖ, ВАЗ	ГАЗ			
Автобусы		РАФ, УАЗ	ПАЗ, КАЗ	ЛАЗ, ЛиАЗ	ЛАЗ (диз)
Грузовые автомобили		УАЗ, ЕрАЗ	ГАЗ	ЗИЛ, КАЗ, УРАЛ	МАЗ, КрАЗ, КамАЗ

Примечание. Технологически совместимая группа включает подвижный состав, конструкция которого позволяет использование при ТО одних и тех же постов и оборудования для технического обслуживания и текущего ремонта.

Классификация условий эксплуатации

Категория условий эксплуатации	Условия движения		
	за пределами пригородной зоны (более 50 км от города)	в малых городах (до 100 тыс. жителей) и в пригородной зоне	в больших городах
1	Д ₁ – Р ₁ , Р ₂ , Р ₃		
2	Д ₁ – Р ₄ Д ₂ – Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ Д ₃ – Р ₁ , Р ₂ , Р ₃	Д ₁ – Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ Д ₂ – Р ₁	
3	Д ₁ – Р ₅ Д ₂ – Р ₅ Д ₃ – Р ₄ , Р ₅ Д ₄ – Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅	Д ₁ – Р ₅ Д ₂ – Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅ Д ₃ – Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅ Д ₄ – Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅	Д ₁ – Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅ Д ₂ – Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ Д ₃ – Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ Д ₄ – Р ₁
4	Д ₅ – Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅	Д ₅ – Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅	Д ₂ – Р ₅ Д ₃ – Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅ Д ₅ – Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅
5	Д ₆ – Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅		

Дорожные покрытия:

Д₁ – цементобетон, асфальтобетон, брусчатка;

Д₂ – щебень или гравий, обработанный битумом;

Д₃ – щебень (гравий без обработки);

Д₄ – булыжник, камень колотый, грунт и малопрочный камень, обработанный вяжущим материалом;

Д₅ – грунт, укрепленный или улучшенный местными материалами;

Д₆ – естественные грунтовые дороги, внутрикарьерные и отвальные дороги;

Тип 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 – горный (1000...2000 м);
 P_5 – горный (свыше 2000 м).

Приложение 11

Результаты расчета дифференцированной периодичности РОВ автомобилей

Показатель	Ед. изм.	Марка базового автомобиля			
		ГАЗ-24	ГАЗ-53	КамАЗ	ГКБ-817
Нормативное значение периодичности обслуживания L_{TO-1}^H L_{TO-2}^H L_{KP}^H	км км тыс.км	+	+	+	+
Значение корректирующих коэффициентов K_1 K_2 K_3		+	+	+	+
Значение дифференцированной периодичности обслуживания $L_{TO-1д} = L_{TO-1}^H \times K_1 \times K_3$ $L_{TO-2д} = L_{TO-2}^H \times K_1 \times K_3$ $L_{KPд} = L_{KP}^H \times K_1 \times K_2 \times K_3$	км км тыс.км	+	+	+	+
Периодичность обслуживания автомобилей в рабочих сменах $n_{см TO-1} = L_{TO-1д} / L'_{cc}$ $n_{см TO-2} = L_{TO-2д} / L'_{cc}$ $n_{см KP} = L_{KPд} / L'_{cc}$	см (дн) см (дн) см (дн)	+	+	+	+
Принятая периодичность обслуживания* $L_{TO-1}^\Phi = n_{см TO-1} \times L'_{cc}$ $L_{TO-2}^\Phi = n_{см TO-2} \times L'_{cc}$ $L_{KP}^\Phi = n_{см KP} \times L'_{cc}$	км км тыс.км	+	+	+	+

*Значение периодичности округляют до целого значения. Для автомобилей после КР

$$L_{KP}^\Phi = n_{см KP} \times L'_{cc} \times 0,8.$$

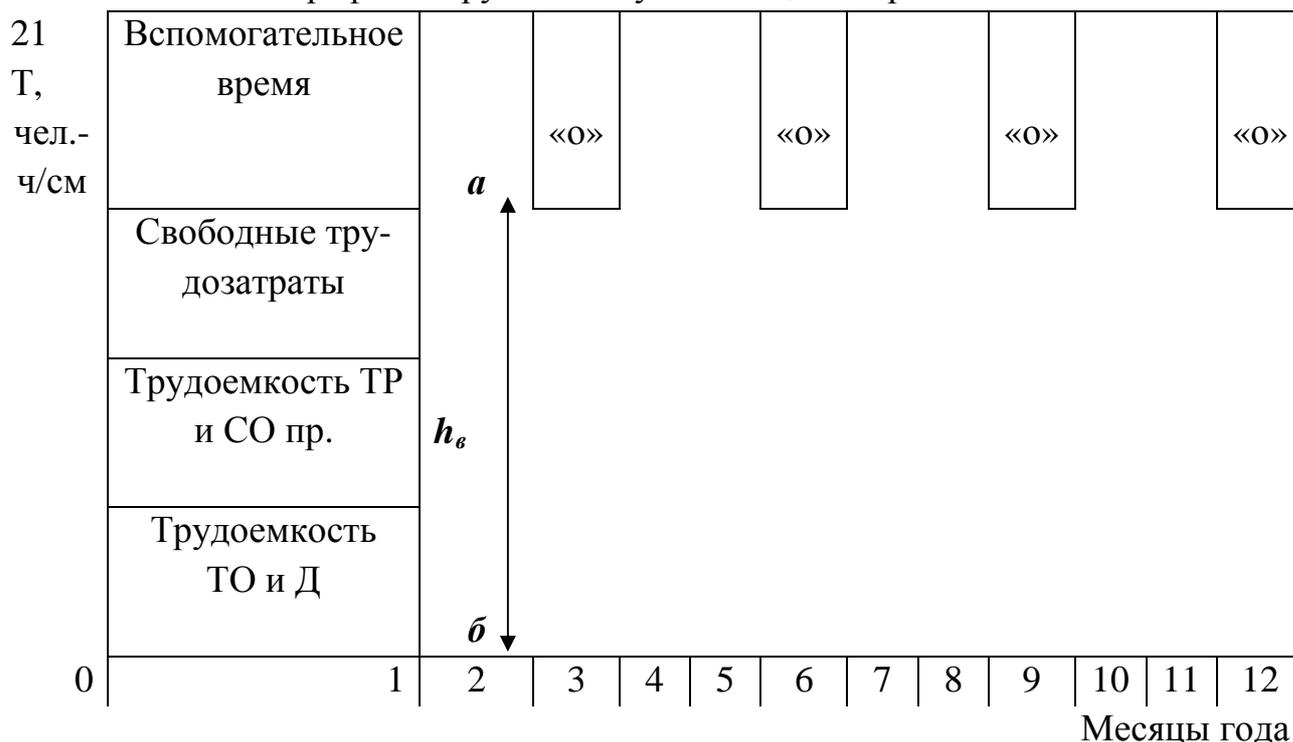
Результаты расчета трудоемкости обслуживания автомобилей

Вид обслуживания	Трудоемкость работ, чел.-ч									
	нормативная		Коэффициенты корректирования					Расчетная		
	автомобиля	прицепа	К ₁	К ₂	К ₃	К ₄	К ₅	Автомобиля	прицепа	общая
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ЕО										
Группа автомобилей										
1	+									
2	+									
3	+									
4	+									
ТО-1										
Группа автомобилей										
1	+									
2	+									
3	+									
4	+									
ТО-2										
Группа автомобилей										
1	+									
2	+									
3	+									
4	+									
ТР автомобилей										
1										
2										
3										
4										
Прицеп, полуприцеп										
ТО-1										
ТО-2										
ТР										
Годовой объем работ по: ЕО										
1										
2										
3										
4										
Д-11										
2										
3										

Окончание приложения 12

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4										
Д-21										
2										
3										
4										
ТО-11										
2										
3										
4										
ТО-21										
2										
3										
4										
ТР-1										
2										
3										
4										
СО-1										
2										
3										
4										
Общая трудоемкость обслуживания групп автомобилей										
1										
2										
3										
4										
Суммарная трудоем- кость обслуживания автопарка										
Трудоемкость самооб- служивания										

График загрузки обслуживающего персонала



Результаты расчета специализированной службы по обеспечению работоспособности автомобилей

Наименование показателя	Единица измерения	Квартал				Среднегодовое значение
		1	2	3	4	
1	2	3	4	5	6	7
Количество рабочих смен в квартале (за год)	см					
Рабочее время смены	ч					
Коэффициент использования рабочего времени смены	τ					
Расчетное количество обслуживающего персонала	P_k					
Фактически принятое количество мастеров-наладчиков	$P_{кв}^{\phi}$					
Фонд плановый трудозатрат за квартал (год) одного рабочего службы	чел.-ч					

1	2	3	4	5	6	7
Фонд плановый трудозатрат обслуживающего персонала в целом	чел.-ч					
Общая трудоемкость в зоне обслуживания	чел.-ч					
Затраты труда на вспомогательные работы	чел.-ч					
Коэффициент загрузки специализированной службы	чел.-ч					
Фонд свободных трудозатрат службы	чел.-ч					

Приложение 15

Оборудование для поста технического обслуживания и диагностирования автомобилей

№	Марка	Наименование оборудования	Цена руб. в 2007 г.
1	2	3	4
<i>Проверка технического состояния</i>			
1	ЛТК-10УП-СП-17	Универсальная линия технического контроля	1 910 508
<i>Контроль, диагностика, регулировка</i>			
2	КАД-400	Комплекс компьютерной диагностики	145 000
3	ИНФРАКАР М-2Т.01	Четырехкомпонентный газоанализатор	40 660
4	ИД-У	Комплект для измерения давления впрыска топлива	12 500
5	Focus F 10	Стробоскоп-мультиметр	4 550
6	КА-6323	Стетоскоп	910
7	TU-15-70	Тестер проверки ДВС	12 600
8	SMC-104	Компрессометр карбюраторных ДВС	5 550
9	TU-20-1PB	Компрессометр дизельных ДВС	3 360
10	SMC-108	Тестер давления в тормозной системе	6 250
11	Э-242	Контрольно-испытательный стенд электрооборудования	123 400
12	HL-19	Прибор для проверки и регулировки установки светового пучка фар	14 850

Продолжение приложения 15

1	2	3	4
13	Trucka Ligner ii	Контроль и регулировка углов установки колес	841 500
14	M-106	Стенд для испытания и регулировки дизельных форсунок	15 900
15	SMC-2001E	Установка для комплексной очистки топливных систем (бензиновых)	32 500
16	ДД-10-04	Универсальный стенд испытаний и регулировки (ТНВД) дизельных ДВС	353 000
17	CNC-801	Установка для тестирования и ультразвуковой промывки форсунок (бензиновых ДВС)	74 500
18	SL-033	Установка для обслуживания систем охлаждения	29 900
<i>Ремонт</i>			
19	КС 276-031	Универсальный обкаточный стенд	1 390 000
20	Дополнения к КС 276-031	Для ДВС ВАЗ-(переднеприводных)	36 000
21	Авторобот AR-22	Рихтовочный стенд для исправления геометрии кузовов	170 000
22	P-600	Универсальный стенд для разборки и сборки двигателей	60 000
23	P-186	Станок для шлифовки фасок и торцов клапанов	97 000
24	P-176М	Приспособление для шлифовки клапанных гнезд	18 700
25	P-177	Приспособление для притирки клапанов	14 300
26	TELMIG 203/2	Профессиональный сварочный полуавтомат	21 450
27	ВД-20-1	Сварочный аппарат (электродами 3–5мм)80–220 А, 380 В	25 200
<i>Подъемники</i>			
28	П-178Д-03	Платформенный 4-стоечный для л/а до 3,5 т	79 500
29	ПЛ-15	Платформенный 4-стоечный для авто. до 15 т	261 500
<i>Кран</i>			
30	423 М	Гидравлический передвижной для снятия ДВС	20 900
<i>Тележка</i>			
31	5.503	Гидравлическая передвижная с подъемной плат.	22 500
<i>Пускозарядное устройство</i>			
32	ENERGY 1500	Передвижное 12/24 В, пуск1000/1300 А	33 000
<i>Балансировочная машина</i>			
33	ЛС 1-01У	Для колес легкового и грузового автомобиля	102 000

<i>Стенд для правки дисков</i>			
34	P 184 M2	Диски 12–18” (отечественного и импортного пр-ва)	64 500
<i>Вулканизатор</i>			
1	2	3	4
35	B 101 M1	Камер и покрышек л/а и г/а	12 880
36		Ванна для проверки колес и камер	2 990
<i>Компрессор</i>			
37	СБ/С-50LH 20-2/2	Передвижной 220/380 В	13 530
<i>Смазка, заправка ГСМ</i>			
38	С 223-1	Маслораздатчик моторного и трансмиссионного масла	10 270
39	С 321	Электрический солидолонагнетатель передвижной	36 000
40	42065 RAASM	Емкость для слива масла, 90 л	11 616
<i>Вытяжное устройство</i>			
41	SERF 125-7.5/SP+EG125-7.5+MEN 1-150/SP	Вытяжка с вентилятором для всех видов работ, включая диагностику автомобилей	51 910
<i>Очистительная техника</i>			
42	ФФУ-6М	Установка для автомойки (6 м ³ /ч)	12 104
43	Моноблок-06	Моноблок-отстойник для работы с ФФУ-6М	272 400
44	STEAMER JET M	Парогенератор	74 910
<i>Инфокрасная сушка</i>			
45	IF8	Передвижная установка инфокрасной сушки	35 460
<i>Инструмент</i>			
46	AGO10098+SO4H52477S +S04H624101S	Универсальный набор ключей и торцевых головок	9 973
<i>Профессиональный инструмент</i>			
47	К 2720+К 2724+К 2726+ К 2728+К2730+К 1380P+ К 5161+40A172A	Ключи динамометрические и набор для ручной правки кузова	39 490
<i>Мебель</i>			
48	22.1-5-G 5015	Верстак одностумбовый с 5 ящиками (1 шт.)	11 730
49	11.03.05-5015	Тумба с 5 выдвигаемыми ящиками и центральным замком (1 шт.)	7 650
50	02,006-5015	Тележка инструментальная	9 140

Василь Васильевич Краснокутский, Михаил Григорьевич Штыка

Обеспечение работоспособности автомобилей корректированием
нормативов обслуживания и ремонта

Учебное пособие

Техн. редактор А.В.Миних

Издательство Южно-Уральского государственного университета

Подписано в печать	Формат 60x84 1/16. Печать офсетная		
Усл. печ. л.	Уч.-изд.л.	Тираж 100 экз. Заказ	Цена .

Отпечатано в типографии Издательства ЮУрГУ.
454080, г.Челябинск, пр. им. В.И.Ленина, 76.