

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
Федеральное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**  
**(ВлГУ)**

Институт машиностроения и автомобильного транспорта

**Кафедра «Автотранспортная и техносферная безопасность»**

Методические указания к Курсовому проектированию  
по дисциплине **«Организационно-производственные структуры транспорта»** д  
ля студентов ВлГУ,  
обучающихся по направлению 230301 «Технология транспортных  
процессов» профиль «Организация и безопасность движения»

Составитель:  
И.В. Денисов

Владимир – 2015 г.

## **1. ВЫБОР ИСХОДНЫХ ДАННЫХ И ПОРЯДОК ОФОРМЛЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

Исходные данные к курсовому проекту студент может выбирать из табл. 24 – 25 приложения, или предложить свою тему, направленную на решение вопросов механизации и автоматизации производственных процессов для конкретных автотранспортных предприятий (АТП) и станций технического обслуживания (СТО), внедрение систем диагностирования автомобилей и управления производством. Тема проекта по объему и содержанию должна соответствовать требованиям рабочей программы и утверждаться руководителем проекта.

Для выполнения проекта студенту, как правило, предлагаются следующие исходные данные: тип АТП и количество подвижного состава с разбивкой по маркам, среднесуточный пробег автомобилей, условия их хранения, категория условий эксплуатации, климатические условия и режим работы подвижного состава. По желанию студента ему может быть предложено индивидуальное задание на курсовой проект по научно-исследовательской тематике.

В процессе выполнения проекта студенту рекомендуется периодически консультироваться со своим руководителем. Выполненный в полном объеме проект передается для рецензирования руководителю, который решает вопрос о его допуске к защите. Получив утвержденный проект, студент обязан тщательно разобраться во всех отмеченных недостатках и устранить их. Защита проекта проводится перед комиссией, состоящей из руководителя проекта и одного–двух преподавателей кафедры. В кратком докладе студент сообщает о содержании проекта, результатах работы, по окончании сообщения отвечает на вопросы членов комиссии. Защищенные курсовые проекты сдаются на хранение в архив кафедры.

Курсовой проект включает в себя расчетно-пояснительную записку и графический материал.

Расчетно-пояснительная записка оформляется в соответствии с индивидуальным заданием на проектирование. В пояснительной записке (ПЗ) приводятся расчет производственной программы АТП по всем видам ТО и ремонта автомобилей, обоснование и описание принятых методов ТО, ремонта и режимов работы производственных зон и участков, расчеты численности производственного персонала, технологические процессы ЕО, ТО-1 и ТО-2 и контроля технического состояния автомобилей.

Объем ПЗ 30 – 40 страниц.

Пояснительная записка относится к текстовым документам и должна соответствовать требованиям ГОСТ 2.105-79, ГОСТ 2.106-85, ее следует выполнять на листах формата А4 (297x210 мм).

Рекомендуется следующий порядок расположения материала в пояснительной записке:

- титульный лист с указанием названия проекта, фамилии студента и руководителя;
- задание на курсовой проект;
- содержание;
- введение;
- технологический расчет АТП;
- технологические процессы ЕО, ТО-1, ТО-2 и контроля технического состояния автомобилей;
- заключение;
- список использованной литературы.

Первый лист ПЗ – титульный. Надписи на нем выполняют чертежным шрифтом (ГОСТ 2.304-85). Рекомендуется выполнение титульного листа и пояснительной записки в целом на ЭВМ.

Основную надпись титульного листа оформляют по ГОСТ 2.104-85, на этот лист выносят содержание пояснительной записки. При оформлении остальных листов ПЗ дополнительные графы в левом нижнем углу можно исключить. Все таблицы и надписи к рисункам выполняют основным чертежным шрифтом.

Интервал между строками в тексте следует выдерживать равным двойной высоте принятого шрифта (при машинописи печать через 1,5 интервал). Рекомендуемые поля: левое, верхнее, правое – 20 мм; нижнее – 25 мм.

Содержание пояснительной записки включает разделы и пункты. Каждый раздел рекомендуется начинать с нового листа (страницы). Наименование разделов оформляют в виде заголовков прописными буквами. Оно должно быть кратким и соответствовать содержанию. Точку в конце заголовка не ставят. Разделы нумеруют арабскими цифрами с точкой. Введение, заключение, список использованной литературы, приложения не нумеруют как разделы. Нумерация пунктов в разделах должна состоять из номеров раздела и пункта, разделенных точкой. Если возникает необходи-

мость разбивки раздела на подразделы, то номер пункта должен состоять из номеров раздела, подраздела и пункта, разделенных точками, например:

## 1. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ АТП

### 1.1. Расчет производственной программы по видам обслуживания

#### 1.1.1. Выбор и корректирование периодичностей ТО и т.д.

Наименование подразделов и пунктов записывают в виде заголовков строчными буквами (кроме первой прописной). Рекомендуемое расстояние между заголовками и последующим текстом – 10 мм, а расстояние между последней строкой предыдущего текста и последующими заголовками – 15 мм.

При составлении содержания в него следует включать названия разделов, подразделов и пунктов и указывать номер соответствующей страницы. Список используемой литературы оформляют согласно единым правилам.

Ссылка на литературу в тексте пояснительной записки – это порядковый номер источника по списку литературы, который указывается в прямых квадратных скобках.

Сокращение слов в тексте не допускается. Исключение составляют сокращения, установленные ГОСТ 2.316-89.

Если в пояснительной записке более одной формулы, то их нумеруют арабскими цифрами, номер ставят с правой стороны листа на одной строке с формулой в круглых скобках, например:

$$\sum L_{\Gamma} = A_{и} l_{с} D_{рг} L_{\Gamma}. \quad (4)$$

Ссылки в тексте на порядковый номер формулы дают в круглых скобках, например: "... в формуле (4)...".

Все единицы физических величин обозначают в соответствии с Международной системой единиц (СИ).

Цифровой материал пояснительной записки, как правило, оформляют в виде таблиц. Слово *Таблица* и ее порядковый номер (если в пояснительной записке их более одной) при наличии тематического заголовка таблицы пишут над заголовком с левой стороны листа. На все таблицы должны быть ссылки в тексте, например: "... в табл. 5...". При переносе таблицы на другой лист тематический заголовок помещают только на пер-

вом листе, шапку таблицы повторяют, над таблицей указывают: *Продолжение* или *Окончание табл.*" и порядковый номер.

Все иллюстрации в пояснительной записке (схемы, эскизы, графики, фотографии и т.п.) именуется рисунками и нумеруются по порядку расположения в тексте, например: *Рис. 1*, *Рис. 2* и т.д. Все рисунки должны иметь пояснительный подрисуночный текст. Повторные ссылки на иллюстрации дают по типу: (см. рис. 2).

Пояснительная записка, представленная по форме, не соответствующей перечисленным требованиям, не принимается.

Графическую часть проекта выполняют в объеме 2 листов формата А1 (841x594 мм). Она как правило, содержит:

- цикловой график ТО автомобилей – 1 лист;
- фрагмент операционно-технологической карты работ ЕО, ТО-1, ТО-2 автомобиля, исследуемого узла или агрегата – 1 лист.

При оформлении графических материалов следует руководствоваться основными стандартами ЕСКД и ГОСТ 2.301-89 (форматы), ГОСТ 2.302-89 (масштабы), ГОСТ 2.303-89 (линии), ГОСТ 2.304-89 (шрифты чертежные), ГОСТ 2.305-89 (обозначения графических материалов и правила их нанесения на чертежи), а также ГОСТ 2.109-78 (основные требования к чертежам).

## **2. ТРЕБОВАНИЯ К ВВЕДЕНИЮ**

Во введении освещаются основные задачи автомобильного транспорта, состояние, перспективы и направления развития производственно-технической базы предприятий транспорта, прогрессивные формы и методы организации обслуживания и ремонта автомобилей, излагаются цели и задачи курсового проекта.

Содержание введения должно непосредственно относиться к теме курсового проекта, объем – одна–две страницы.

## **3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ АТП**

Задача технологического расчета – определение основных данных для разработки планировочного решения проектируемого АТП, а именно:

- производственной программы по ТО и ремонту автомобилей и на ее основе выбор наиболее рационального метода организации производства;

- количества постов и линий для производства ТО и ремонта;
- необходимого количества рабочих.

### **3.1. Расчет производственной программы по видам обслуживания**

Производственная программа АТП по ТО характеризуется количеством ЕО, ТО-1, ТО-2, капитальных ремонтов КР (для автобусов), количеством списаний (для легковых и грузовых автомобилей) за определенный период времени (год, сутки). Сезонное обслуживание (СО), проводимое два раза в год, как правило, совмещается с ТО-2 или ТО-1, но может существовать и как отдельный вид обслуживания в районах Крайнего Севера.

Производственная программа по каждому виду ТО обычно рассчитывается на 1 год и служит основой для определения годовых объемов ТО и численности производственных рабочих.

Определение производственной программы базируется на цикловом методе расчета, который используется при проектировании АТП. Под циклом понимают пробег автомобиля до его КР или до списания, т.е. ресурсный пробег.

Цикловой метод расчета предусматривает:

- выбор и корректирование периодичности ТО-1, ТО-2 и ресурсного пробега для подвижного состава АТП;
- расчет числа ТО на один автомобиль за цикл;
- расчет коэффициента технической готовности и на его основе расчет годового пробега автомобилей, а затем числа ТО на группу (парк) автомобилей за год. При разномарочном парке расчет ведется по моделям автомобилей.

#### *Выбор и корректирование периодичностей ТО*

Значения пробегов автомобилей до списания, КР, а также периодичности ТО-1 и ТО-2, установленные для определенных условий, а именно: 1-й категории условий эксплуатации, базовых моделей автомобилей и умеренного климатического района выбираются по ОНТП-01-91 [6] (табл. 1, 2 приложения).

Если условия работы АТП отличаются от указанных выше, то выбранные значения пробегов корректируются с помощью коэффициентов

(табл. 3 приложения), учитывающих категорию условий эксплуатации  $K_{1п}$ ,  $K_{1р}$ , модификацию подвижного состава  $K_{2п}$ ,  $K_{2р}$  и климатический район  $E_{3д}$ ,  $E_{3д}$  т.е.:

$$L'_p = L_p^H K_{1р} K_{2р} K_{3р}; \quad L'_i = L_i^H K_{1п} K_{3п},$$

где  $L'_p, L_p^H$  – соответственно скорректированный и нормативный ресурсный пробеги автомобиля, км;  $L'_i, L_i^H$  – соответственно скорректированная и нормативная периодичности ТО  $i$ -го вида (ТО-1 или ТО-2), км.

Для автобусов нормативный расчетный пробег до КР  $L_K$  определяется как  $L_p$ . Ресурс автомобиля, прошедшего КР, принимается равным  $0,8 L_p$ . Поэтому, если на АТП часть автобусов новых, а другие уже прошли КР, то определяется средневзвешенный ресурс  $L_{рс}$  км, по выражению:

$$L_{рс} = \frac{L_p A_H + 0,8 L_p A_{п}}{A_H + A_{п}},$$

где  $A_H, A_{п}$  – соответственно число новых и прошедших КР автомобилей.

Согласно нормативам периодичности ТО должны быть кратны между собой, т.е. необходима корректировка периодичностей по среднесуточному пробегу  $l_{с.с}$ . Для корректировки определяют отношение  $L'_1 / l_{с.с}$  и округляют его до ближайшего целого числа. Затем на это число умножают  $l_{с.с}$ ; полученное значение принимают за скорректированное значение периодичности ТО-1 ( $L_1$ ). Аналогично корректируются пробег до ТО-2 ( $L_2$ ), округляя отношение  $L'_2 / L_1$ , и ресурс ( $L_p$ ), округляя отношение  $L'_p / L_2$ .

#### *Определение количества ТО и списаний или КР за цикл на 1 автомобиль*

Число технических воздействий на 1 автомобиль за цикл определяется отношением циклового пробега  $L_{ц}$  к пробегу до данного вида ТО. Так как цикловой пробег принят равным ресурсному пробегу  $L_p$  автомобиля, то число списаний одного автомобиля за цикл будет равно единице. В расчете также принято, что при пробеге, равном  $L_p$ , очередное (последнее за цикл) ТО-2 не проводится и автомобиль списывается. Кроме того,

учитывается, что в объем работ ТО-2 входит обслуживание ТО-1, поэтому в данном расчете число ТО-1 за цикл не включает обслуживания ТО-2:

$$N_K = \frac{L_{\text{ц}}}{L_K} = \frac{L_{\text{ц}}}{L_p} = 1; \quad N_c = \frac{L_{\text{ц}}}{L_p} = \frac{L_p}{L_p} = 1;$$

$$N_2 = \frac{L_p}{L_2} - N_c = \frac{L_p}{L_2} - 1; \quad N_1 = \frac{L_p}{L_1} - (N_c + N_2).$$

Ежедневное обслуживание согласно ОНТП подразделяется на  $EO_c$ , выполняемое ежедневно, и  $EO_T$ , учитывающее дополнительный объем уборочно-моечных работ, выполняемых перед ТО и ТР. Периодичность  $EO_c$  принимается равной  $l_{c.c}$ , следовательно:

$$N_{EO_c} = \frac{L_p}{l_{c.c}}; \quad N_{EO_T} = (N_1 + N_2) 1,6,$$

где 1,6 – коэффициент, учитывающий выполнение  $EO_T$  перед ТР.

#### *Определение числа ТО на группу (парк) автомобилей за год*

Так как пробег автомобиля за год отличается от циклового пробега, а производственную программу обычно рассчитывают на год, то необходимо перейти от цикла к году, для чего определяется коэффициент технической готовности  $\alpha_T$ :

$$\alpha_T = \frac{D_{\text{э.ц}}}{D_{\text{э.ц}} + D_{\text{р.ц}}},$$

где  $D_{\text{э.ц}}$  - число дней эксплуатации автомобиля за цикл,

$$D_{\text{э.ц}} = N_{EO_c} = \frac{L_p}{l_{c.c}};$$

$D_{\text{р.ц}}$  - число дней простоя в ТО и ремонте. При расчете  $D_{\text{р.ц}}$  учитывается только простой автомобиля в ТО-2, ТР и КР, так как ЕО, ТО-1 и диагностирование выполняются в межсменное время:

$$D_{\text{р.ц}} = D_K + \frac{D_{\text{ТО, ТР}} L_p K_{2п}}{1000},$$

где  $D_K$  - число дней простоя в КР, включает дни простоя  $D_{\text{п}}$  на АРЗ (табл. 4 приложения) и на транспортировку туда и обратно,  $D_{\text{т}}$  принима-



ется обычно 10...20 % от  $D_{\Pi}$ ; если КР для рассчитываемых автомобилей не предусмотрен,  $d_k$  принимается равным 0;  $D_{ТО}$ ,  $T_P$  – удельный простой автомобиля в ТО и ТР, дней/1000 км (см. табл. 4 приложения).

Затем находят годовой пробег автомобиля  $L_{Г}$ , км:

$$L_{Г} = D_{p.г} l_{c.c} \alpha_T$$

и определяют коэффициент перехода от цикла к году  $\eta = \frac{L_{Г}}{L_p}$ ,

где  $D_{p.г}$  – число дней работы АТП в году.

После чего число ТО и списаний или капитальных ремонтов на группу (парк) автомобилей за год ( $\sum N_{1Г}$ ,  $\sum N_{2Г}$ ,  $\sum N_{сГ}$  или  $\sum N_{кГ}$ ,  $\sum N_{ЕОсГ}$ ,  $\sum N_{ЕОтГ}$ ) определяют по формулам:

$$\begin{aligned} \sum N_{1Г} &= N_1 \eta A_{и}; \quad \sum N_{2Г} = N_2 \eta A_{и}; \quad \sum N_{сГ} = N_c \eta A_{и}; \quad \sum N_{кГ} = N_k \eta A_{и}; \\ \sum N_{ЕОсГ} &= N_{ЕОс} \eta A_{и}; \quad \sum N_{ЕОтГ} = N_{ЕОт} \eta A_{и}, \end{aligned}$$

где  $A_{и}$  – количество автомобилей в группе (парке).

#### *Определение программы диагностирования на весь парк за год*

В соответствии с положением о ТО и ТР [8] предусматриваются общее диагностирование Д-1 и углубленное Д-2. Д-1 проводят при прохождении автомобилем ТО-1 (по узлам, обеспечивающим безопасность движения) и при необходимости в процессе ТР по этим же узлам. Число автомобилей, диагностируемых при ТР, составляет примерно 10 % от программы ТО-1 за год. Следовательно, программа Д-1 на весь парк составит:

$$\sum N_{Д-1Г} = \sum N_{1Г} + \sum N_{2Г} + 0,1 \sum N_{1Г} = 1,1 \sum N_{1Г} + \sum N_{2Г} .$$

Диагностирование Д-2 проводится для автомобилей, проходящих ТО-2 и в отдельных случаях при ТР. Число автомобилей, диагностируемых при ТР, принимается 20 % от годовой программы ТО-2, следовательно,  $\sum N_{Д-2Г} = \sum N_{2Г} + 0,2 \sum N_{2Г} = 1,2 \sum N_{2Г} .$

#### *Определение суточной программы по ТО и диагностированию*

Суточная производственная программа является критерием выбора метода организации ТО (на универсальных постах или поточных линиях) и служит исходным показателем для расчета числа постов и линий ТО, определяется по формуле:

$$N_{ic} = \frac{\sum N_{iГ}}{D_{p.Гi}}$$

где  $\sum N_{iГ}$  – годовая программа по каждому виду ТО и диагностики;  $D_{p.Гi}$  – годовое число рабочих дней зоны, предназначенной для выполнения данного вида ТО и диагностики. Для зоны ЕО  $D_{p.Г}$  принимается равным числу дней работы подвижного состава на линии, для других зон и участков  $D_{p.Г}$  – 253, 255 или 305 дней.

### **3.2. Расчет и распределение годовых объемов работ по ТО, ТР и самообслуживанию АТП**

Годовой объем работ по АТП определяется в человеко-часах и включает объем работ по ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР, а также объем вспомогательных работ. На основании этих объемов определяются количество постов, линий и численность производственных рабочих зон и участков.

#### *Выбор и корректировка нормативных значений трудоемкости ТО и ТР*

Расчет годовых объемов ЕО, ТО-1, ТО-2 проводится исходя из годовой производственной программы данного вида обслуживания и его трудоемкости. Годовой объем ТР определяется исходя из годового пробега автомобилей и удельной трудоемкости ТР на 1000 км пробега. Годовое число воздействий ЕО, ТО-1, ТО-2 и годовой пробег автомобилей берут из предыдущего раздела. Нормативные значения трудоемкости для данного вида ТО и ТР, и моделей автомобилей устанавливаются в соответствии с ОНТП (см. табл. 1 приложения), затем они корректируются соответствующими коэффициентами с учетом конкретных условий эксплуатации.

Нормативная трудоемкость  $EO_c \left( t_{EO_c}^H \right)$  включает уборочные работы (салона легковых автомобилей и автобусов, кабины и платформы грузовых автомобилей), моечные и заправочные работы, контрольно-диагностические и в небольшом объеме работы по устранению мелких неисправностей.

Нормативная трудоемкость  $EO_T \left( t_{EO_T}^H \right)$  включает уборочные работы (влажная уборка подушек и спинок сидений, мойка ковриков, про-

тирка панелей приборов и стекол), моечные работы по двигателю и шасси, выполняемые перед ТО и ТР подвижного состава. Значение  $t_{EO_T}^H$  составляет 50 % от  $t_{EO_c}^H$ .

Нормативы трудоемкости ЕО учитывают применение комплексной механизации. При количестве автомобилей на АТП менее 50 единиц допускается применение моечных работ ручным способом, при этом нормативы трудоемкости, приведенные в табл. 1 приложения, применяются с коэффициентом  $K_p = 1,3 \dots 1,5$ .

Расчетная (скорректированная) трудоемкость ЕО:

$$t_{EO_c} = t_{EO_c}^H K_{2T} K_p; \quad t_{EO_T} = t_{EO_T}^H K_{2T}.$$

Расчетная трудоемкость ТО-1 и ТО-2:

$$t_1 = t_1^H K_2 K_4; \quad t_2 = t_2^H K_2 K_4,$$

где  $K_4$  – коэффициент, учитывающий число технологически совместимого подвижного состава.

В зависимости от типа подвижного состава ОНТП установлено 5 технологически совместимых групп:

- 1-я – ЗАЗ, ЛуАЗ, ИЖ, АЗЛК, ВАЗ;
- 2-я – ГАЗ (легковые), УАЗ, РАФ, ЕрАЗ;
- 3-я – ПАЗ, КАВЗ, ГАЗ (грузовые), ЗИЛ, КАЗ;
- 4-я – ЛАЗ, ЛиАЗ, Икарус;
- 5-я – Урал, МАЗ, КамАЗ, КрАЗ.

Организация работ и выбор оборудования для ТО и ремонта подвижного состава внутри каждой технологически совместимой группы осуществляются с учетом производственной программы.

Удельная расчетная трудоемкость текущего ремонта  $t_{ТР}$  определяется из выражения:

$$t_{ТР} = t_{ТР}^H K_{1T} K_{2T} K_{3T} K_4 K_5,$$

где  $t_{ТР}^H$  – нормативная удельная трудоемкость ТР, чел.-ч/1000 км;  $K_5$  – коэффициент, учитывающий условия хранения подвижного состава.

*Расчет годовых объемов работ по ТО и ТР*

Годовые объемы работ по ЕО, ТО-1, ТО-2 определяются, чел.-ч:

$$T_{EO_{сг}} = \sum N_{EO_{сг}} t_{EO_{сг}}; T_{EO_{тг}} = \sum N_{EO_{тг}} t_{EO_{тг}};$$

$$T_{1г} = \sum N_{1г} t_1; T_{2г} = \sum N_{2г} t_2.$$

Годовой объем работ ТР, чел.-ч:

$$T_{ТР_{г}} = \frac{L_{г} A_{и} t_{ТР}}{1000}.$$

*Расчет годовых объемов работ по самообслуживанию предприятия*

Кроме работ по ТО и ТР автомобилей на АТП выполняются вспомогательные работы, объем которых составляет 20 – 30 % от общего объема работ по ТО и ТР. В состав вспомогательных работ входят работы по самообслуживанию предприятия (табл. 5 приложения). Это обслуживание и ремонт технологического оборудования, оснастки и инструмента, ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций, обслуживание компрессорного оборудования, которое выполняется в самостоятельных подразделениях (крупные АТП) или на соответствующих производственных участках (средние и малые АТП). В последнем случае при определении годового объема работ данного производственного участка следует учесть трудоемкость выполняемых работ по самообслуживанию.

Как видно из табл. 5 приложения, годовой объем по самообслуживанию  $T_{сам}$  составляет 40...55 % от годового объема вспомогательных работ, следовательно:

$$T_{сам} = (T_{EO_{сг}} + T_{EO_{тг}} + T_{1г} + T_{2г} + T_{ТР_{г}}) K_{всп} K_{сам},$$

где  $K_{всп}$  – коэффициент вспомогательных работ, принимают равным 0,3 при числе штатных производственных рабочих до 50 чел.; 0,25 при 100 – 125 чел.; 0,2 при 260 и более чел.;  $K_{сам}$  – коэффициент работ по самообслуживанию, принимают 0,4 для комплексных АТП; 0,55 для БЦТО и ПТК, СТО.

Распределение объема  $T_{сам}$  по видам работ осуществляется следующим образом: слесарно-механические – 26 %; кузнечные – 2 %; сварочные – 4 %; жестяницкие – 4 %; медницкие – 1 %; трубопроводные – 22 %; ремонтно-строительные – 16 %; электротехнические – 25 %.

*Распределение объема ТО и ТР по производственным зонам и участкам*

Объем ТО и ТР распределяется по месту его выполнения по технологическим и организационным признакам. ТО и ТР выполняются на постах и производственных участках. К постовым относятся работы по ТО и ТР, осуществляемые непосредственно на автомобиле. Работы по проверке и ремонту узлов, механизмов и агрегатов, снятых с автомобиля, производятся на участках.

Учитывая особенности производства, работы по ЕО и ТО-1 выполняются в самостоятельных зонах. Постовые работы ТО-2 выполняются на универсальных постах, а ТР обычно проводят в общей зоне. В ряде случаев ТО-2 выполняют на постах линии ТО-1, но в другую смену.

Работы по диагностированию Д-1 проводят на самостоятельных постах или совмещают с работами ТО-1. Д-2 обычно выполняют на отдельных постах.

Общие годовые объемы работ Д-1 и Д-2, необходимые в последующем для расчета постов диагностирования, определяются соответствующим суммированием объемов диагностических работ, выполняемых при ТО-1 или ТО-2 и 50 % диагностических работ ТР. При этом годовые объемы работ ТО-1, ТО-2 и ТР уменьшаются на соответствующий объем диагностических работ.

Распределение объема ЕО, ТО и ТР по видам работ дано в табл. 6 приложения.

### **3.3. Расчет производственных зон и участков**

Почти весь объем работ ТО и 50 % объема ТР выполняют на постах, поэтому в технологическом проектировании расчет постов и поточных линий имеет важное значение, так как число и расположение постов во многом определяют выбор объемно-планировочного решения АТП. Число постов зависит от вида, программы и трудоемкости воздействий, метода организации ТО и ТР, и диагностирования автомобилей, режима работы производственных зон.

Прогрессивным методом организации ТО является выполнение его на поточных линиях, что позволяет повысить производительность труда, сократить затраты на ТО и ТР, снизить простой автомобилей в ТО и ТР. Однако для организации производства поточным методом необходимы определенные условия, главным из которых является достаточная сменная производственная программа обслуживаемых автомобилей.

### *Расчет поточных линий периодического действия*

Такие линии используются в основном для выполнения ТО-1 и ТО-2. Минимальная сменная программа, при которой целесообразно применение поточного метода, составляет 12 – 15 для ТО-1 и 5 – 6 для ТО-2 технологически совместимых автомобилей. При меньших программах указанные виды ТО выполняют на универсальных или специализированных постах.

Исходной величиной поточного метода ТО является такт линии  $\tau_{л_i}$ , под которым понимают среднее время (мин) занятости поста линии, приходящееся на один обслуживаемый автомобиль:

$$\tau_{л_i} = \frac{60t_i}{P_{л}} + T_{п} = \frac{60t_i}{P_{ср}X_{п}} + T_{п},$$

где  $t_i$  – трудоемкость одного обслуживания автомобиля (ТО-1 или ТО-2), чел.-ч;  $P_{л}$  – общее число технологически необходимых рабочих на линии;  $P_{ср}$  – среднее число рабочих на посту линии;  $X_{п}$  – число постов на линии (от 2 до 6 постов);  $T_{п}$  – время перемещения автомобиля с поста на пост, мин ( $T_{п} = 1 \dots 3$  мин).

При использовании конвейера:

$$T_{п} = \frac{L_a + a}{v_k},$$

где  $L_a$  – габаритная длина автомобиля, м;  $a$  – расстояние между автомобилями, м, (1,2...2);  $v_k$  – скорость перемещения автомобиля конвейером, м/мин, (10...15).

Затем определяется ритм производства  $R_i$  – интервал времени (мин) между последовательными выпусками из ТО  $i$ -го вида обслуженных автомобилей:

$$R_i = \frac{60T_{см}C_i}{N_{ci}\phi},$$

где  $T_{см}$  – продолжительность смены, ч;  $C_i$  – количество смен работы  $i$ -й зоны;  $\phi$  – коэффициент, учитывающий неравномерность поступления автомобилей в зону ТО; значения  $\phi$  см. в табл. 7 приложения.

Количество поточных линий ТО ( $m_{ли}$ ) определяется:

$$m_{ли} = \frac{\tau_{ли}}{R_i}.$$

При расчете количества линий необходимо так подбирать  $R_{ср}$  и  $X_{п}$ , чтобы  $m_{ли}$  было выражено целым числом или близким к нему. Допустимое отклонение не должно превышать 0,08 в перерасчете на одну линию.

#### *Расчет поточных линий непрерывного действия*

Такие линии применяются для выполнения уборочно-моечных работ ЕО с использованием механизированной установки для мойки и сушки (обдува) автомобилей при количестве автомобилей на АТП более 50.

В этом случае такт линии  $\tau_{ЕО_л}$  и необходимая скорость конвейера  $v_{к}$  определяются из выражений:

$$\tau_{ЕО_л} = \frac{60}{N_y}; \quad v_{к} = \frac{(L_a + a)N_y}{60},$$

где  $N_y$  – производительность механизированной моечной установки (для грузовых автомобилей 15...20, легковых – 30...40 и автобусов – 30...50 авт./ч).

Если на линии обслуживания предусматривается механизация только моечных работ, а остальные выполняют вручную, то такт линии рассчитывается с учетом скорости перемещения автомобилей (2...3 м/мин), обеспечивающей возможность выполнения работ вручную в процессе движения автомобиля. Следовательно,

$$\tau_{ЕО_л} = \frac{L_a + a}{v_{к}},$$

а производительность такой линии  $N_{ЕО_л}$ , авт./ч:  $N_{ЕО_л} = \frac{60}{\tau_{ЕО_л}}$ .

Исходя из специфики организации технологического процесса ЕО, ритм производства определяется продолжительностью "пикового" возврата  $T_{в03}$  подвижного состава в течение суток на АТП (табл. 8 приложения):

$$R_{ЕО} = \frac{60T_{в03}}{0,7N_{ЕО_с}}.$$

Согласно ОНТП количество подвижного состава, возвращающегося в часы "пик", составляет 70 % от  $N_{EO_c}$ .

Количество линий ЕО  $m_{EO}$  определяется:

$$m_{EO} = \frac{\tau_{EO_{л.}}}{R_{EO}}$$

#### *Расчет количества постов ТО*

Если суточная производственная программа недостаточна для применения поточного метода организации ТО, определяется количество постов обслуживания, для чего находится такт поста  $\tau_{пi}$ :

$$\tau_{пi} = \frac{60t_i}{P_{п}} + T_{п.с},$$

где  $t_i$  – трудоемкость работ данного вида обслуживания, чел.-ч;  $P_{п}$  – число рабочих одновременно работающих на посту ( $P_{п} = 1 \dots 3$ , табл. 9 приложения);  $T_{п.с}$  – время, затрачиваемое на постановку и съезд автомобиля с поста ( $T_{п.с} = 1 \dots 3$  мин).

Ритм производства определяется так же, как и при поточном методе организации ТО. Количество постов ТО ( $X_{ТО}$ ) определяется:

$$X_{ТО} = \frac{\tau_i}{R_i}.$$

Количество постов ТО-2 из-за возможного увеличения времени простоя за счет дополнительных работ по устранению неисправностей определяется с учетом коэффициента использования рабочего времени поста  $\eta_2$ , равного 0,85...0,9.

$$X_2 = \frac{\tau_2}{R_2 \eta_2}.$$

Количество постов Д-1 и Д-2 рассчитывается так же, как и  $X_2$ , при этом  $\eta_{д}$  принимают равным 0,6...0,75 вследствие потери рабочего времени за счет подготовительных работ (прогрев двигателя, подкачка шин и т.п.).

#### *Расчет количества постов ТР*

Количество воздействий по ТР носит случайный характер и, следовательно, неизвестно. Поэтому для расчета числа постов ТР используют



годовой объем постовых работ ТР  $T_{ТРг}^П$ . Колебания в объемах работ ТР как по времени, так и по трудоемкости весьма значительны, поэтому так же, как и при расчете постов ТО вводится коэффициент неравномерности поступления автомобилей на посты  $\varphi$  (см. табл. 7 приложения).

При организации работы постов ТР велики непроизводительные потери рабочего времени, которые учитываются коэффициентом использования рабочего времени поста  $\eta_{П}$ . Значения  $\eta_{П}$  принимают 0,85...0,9 – при хорошей организации труда, 0,8...0,85 – в средних условиях и 0,75...0,8 – при плохой организации.

С учетом изложенного, число постов ТР:

$$X_{ТР} = \frac{T_{ТРг}^П \varphi}{\Phi_{П} P_{П} \eta_{П}} = \frac{T_{ТРг}^П \varphi}{D_{рг} T_{см} C \eta P_{П}}$$

При работе постов ТР в несколько смен с неравномерным распределением работ по сменам расчет числа постов производят для наиболее загруженной смены:

$$X_{ТР} = \frac{T_{ТРг}^П \varphi K_{ТР}}{D_{рг} T_{см} \eta_{П} P_{П}},$$

где  $K_{ТР}$  – коэффициент, учитывающий долю объема работ, выполняемых в наиболее загруженную смену ( $K_{ТР} = 0,5...0,6$ ).

#### *Расчет числа постов ожидания*

Посты ожидания (подпора) – это посты, на которых автомобили, нуждающиеся в том или ином виде ТО и ТР, ожидают своей очереди для постановки на соответствующий пост. При наличии на АТП закрытых стоянок посты ожидания в помещениях производственного корпуса не предусматриваются. Число постов ожидания принимается:

- для поточных линий ТО – по одному для каждой линии;
- для индивидуальных постов ТО, Д-1, Д-2 и ТР – 20 % от числа соответствующих постов.

### **3.4. Предварительный расчет площадей помещений и численности производственных рабочих**

### *Расчет численности производственных рабочих*

К производственным рабочим относятся рабочие зон и участков, непосредственно выполняющие работы по ТО и ТР подвижного состава. Численность производственных рабочих определяется по видам воздействий и работ. Различают технологически необходимое (явочное)  $P_{Ti}$  и штатное  $P_{Шi}$  число рабочих:

$$P_{Ti} = \frac{T_{Gi}}{\Phi_{Ti}}, \quad P_{Шi} = \frac{T_{Gi}}{\Phi_{Шi}},$$

где  $T_{Gi}$  – годовой объем работ по  $i$ -й зоне или участку;  $\Phi_{Ti}$ ,  $\Phi_{Шi}$  – соответственно годовые фонды времени явочного и штатного рабочих, ч.

Фонд  $\Phi_{Ti}$  определяется продолжительностью смены и числом рабочих дней в году:

$$\Phi_{Ti} = 8(D_K - D_B - D_P) = 8(365 - 104 - 10) = 2008 \text{ ч},$$

где 8 – продолжительность смены, ч;  $D_K$  – количество календарных дней в году,  $D_K = 365$ ;  $D_B$  – количество выходных дней в году,  $D_B = 104$ ;  $D_P$  – количество праздничных дней в году,  $D_P = 10$ . В расчете следует принять  $\Phi_{Ti} = 2023$  ч.

Фонд времени штатных рабочих  $\Phi_{Шi}$  меньше  $\Phi_{Ti}$  за счет предоставления рабочим отпусков и невыходов по уважительным причинам. Согласно ОНТП  $\Phi_{Шi}$  для рабочих малярного участка составляет 1610 ч, а для всех других профессий – 1820 ч.

## **4. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА РАБОТ ЕО, ТО-1, ТО-2 И КОНТРОЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ Д-1 И Д-2**

### **Основные понятия о технологическом процессе**

*Технология* – представляет собой совокупность знаний о способах и средствах изменения или обеспечения заданных состояния, формы, свойства или положения объекта воздействия.

*Цель технологии (для ТЭА)* – обеспечить заданный уровень работоспособности автомобиля наиболее эффективными способами.

*Технологический процесс* – это определенная совокупность воздейст-

вий, оказываемых планомерно и последовательно во времени и пространстве на конкретный объект воздействия.

Характеристики технологического процесса:

- 1) объект воздействия (автомобиль, агрегат, материал)
- 2) место воздействия
- 3) содержание воздействия
- 4) последовательность воздействия
- 5) результат проводимых воздействий
- 6) трудоемкость воздействий
- 7) применяемое технологическое оборудование
- 8) квалификация персонала
- 9) условия труда персонала

*Производственный процесс* – это совокупность технологических процессов

*Технологическая операция* – завершенная часть технологического процесса одним или несколькими исполнителями на одном рабочем месте.

*Переход* – часть операции характеризующаяся неизменностью оборудования или инструмента.

*Движения исполнителя* – это расчлененный переход технологического процесса.

*Технологический прием* – это совокупность движений исполнителя

*Технологическое оборудование* – это орудия производства ТО и Р автомобилей, используемые при выполнении работ от начала до окончания технологического процесса.

Классификация технологического оборудования:

- 1) специализированное – изготавливается непосредственно для целей технической эксплуатации автомобилей (моечные машины, подъемники, диагностические приборы)
- 2) общего назначения (металлорежущие станки, прессы, кран-балки)

Специализация технологического оборудования:

- 1) подъемно-осмотровое – обеспечивает удобный доступ к агрегатам автомобиля расположенным снизу и сбоку автомобиля (осмотровые каналы, эстакады, подъемники, опрокидыватели, гаражные домкраты)
- 2) подъемно-транспортное – оборудование для подъема и перемещения агрегатов автомобиля (передвижные краны, электротельферы, кран балки, грузовые тележки, конвейеры)

3) специализированное для ТО – оборудование предназначенное для выполнения конкретных технологических операций ТО (уборочно-моечных, крепежных, смазочных, диагностических)

4) специализированное для ТР – оборудование предназначенное для выполнения технологических операций ТР (разборочно-сборочных, слесарно-механических, электротехнических, кузовных и т.д.).

*Технологическая оснастка* – орудия и средства производства, добавляемые к технологическому оборудованию для выполнения определенной части технологического процесса.

### **Технологический процесс ежедневного обслуживания (ЕО)**

*Назначение работ ЕО* – проверка технического состояния подвижного состава и его заправка, с целью исключения остановки на линии в неисправном состоянии, а также обеспечение надлежащего внешнего вида, чистоты кузова и кабины грузового автомобиля, салона автобуса и легкового автомобиля.

Состав работ ЕО:

- 1) контрольно-диагностические
- 2) заправочные, смазочные и очистительные
- 3) уборочные и моечные

Согласно уголовному кодексу РФ и должностным инструкциям механик контрольно-технического пункта (КТП) является ответственным за выпуск в эксплуатацию технически неисправных транспортных средств.

Качество работ ЕО оказывает влияние на:

- 1) экономические затраты на устранение отказов на линии
- 2) последствия дорожно-транспортных происшествий.
- 3) неустойки за срыв поставок грузов

### **Уборочно-моечные работы**

Предназначены для устранения загрязнений кузова, салона, узлов и агрегатов автомобилей, в том числе для создания благоприятных условий при выполнении других работ ТО и ТР, поддержания требуемого санитарного состояния внутри кузова и салона автомобиля, защиты лакокрасочного покрытия от воздействий окружающей среды, поддержания поверхностей автомобиля в состоянии отвечающем эстетическим требованиям.

## Характеристики уборочно-моечных работ (УМР):

### 1) трудоемкость

Трудоемкость одного ЕО колеблется от 0,2 до 1 чел-ч (12 до 60 чел-мин)

### 2) степень механизации

- ручная уборка-мойка автомобилей (мойка автомобиля из шлангов со щетками, уборка салонов щетками, обтирка автомобиля при сушке)

- механизированная уборка-мойка автомобилей (заключается в применении моечных установок, пылесосов, сушка автомобиля сжатым воздухом).

Уборочно-моечные работы проходят в грязных, сырых, некомфортных условиях. Механизация этих работ необходима по социальным причинам для повышения культуры производства.

### 3) параметры моечной жидкости

- давление подачи

- температура

- химический состав жидкости

- влияние на лакокрасочные поверхности

Качество уборочно-моечных работ оказывает влияние на:

1) раннее обнаружение мест пораженных ржавчиной в начальном состоянии

2) обнаружение неисправностей в отсеке двигателя и снизу автомобиля

3) качество проведения крепежных, регулировочных работ

Состав уборочно-моечных работ:

### 1) Уборка

- уборка мусора и загрязнений салона и кузова

- протирка стекол

- протирка внутренних поверхностей и оборудования

- полирование внешних панелей автомобиля

Применяют: щетки, обтирочный материал, пылесосы, в том числе моющие.

### 2) Мойка

Сущность мойки заключается в переводе твердых загрязнений в растворы и дисперсии и удаление их с поверхности автомобилей и деталей вместе с моющим раствором.

При мойке разница температур автомобиля и моющего раствора не более 20 градусов (иначе трещины).

Различают следующие виды загрязнений:

- слабосвязанные (пыль, песок, примеси глины) – используют воду без применения моющих средств
- среднесвязанные (глинистые, масляные, соляные отложения) – требуется применение моющих средств
- прочносвязанные (масла, битум, смолы) – требуется применение моющих средств.

Мойка кузова осуществляется в несколько этапов: смачивание, интенсивное удаление загрязнения, ополаскивание.

### 3) Сушка

- удаление влаги струей сжатого воздуха
- удаление влаги обтирочным материалом

### 4) полирование

Заключается в восстановлении защитных свойств покрытия восстановлением его микрорельефа

- абразивные полироли (механическое сглаживание поверхности)
- восковые полироли (заполнение микронеровностей полиролью)

### 5) санитарная обработка

Характерна для автомобилей перевозящих пищевые грузы. Производится специальными моющими растворами.

### 6) мойка днища, рамы и деталей подвески

Актуальна для условий эксплуатации автомобилей на дорогах с содержанием соли в зимнее время.

Оборудование для уборочно-моечных работ:

#### 1) Ручные моечные установки (гидродинамическая мойка)

*преимущества: легкость передвижения, универсализм для различных типов автомобилей, отсутствие разрушения лакокрасочных поверхностей*

#### 2) Струйно-щеточные моечные установки (гидроабразивная мойка)

*преимущества: высокая производительность, удаление самых стойких загрязнений*

3) Моечные установки для мойки агрегатов автомобиля (закрытая камера в которые загружают агрегаты и моют)

#### 4) Моечные установки для мойки автомобиля снизу (с передвигаю-

щимися соплами, с передвижением автомобиля)

### **Моющие составы**

Механизм действия моющих средств состоит в удалении жидких и твердых загрязнений с поверхности автомобиля и перевод их моющих раствор в виде растворов и дисперсий.

Основные свойства моющих жидкостей:

1) Смачивание – это свойство капли жидкости растекаться по поверхности твердого тела (для увеличения смачиваемости воды применяют ПАВ - поверхностно активные вещества, смачиваемость связана с силами поверхностного натяжения жидкости, чем меньше это силы, тем смачиваемость лучше)

2) Пенообразование – пена способствует удержанию диспергированного загрязнения и предупреждению его осаждения на очищаемую поверхность (плюс то что пена создает на поверхности моющего раствора защитный слой предохраняющий рабочую зону от разбрызгивания и ядовитых паров моющей жидкости)

3) Стабилизация – способность моющего средства удерживать загрязнения во взвешенном состоянии.

### **Контрольно-диагностические работы**

Предназначены для:

1) определения и обеспечения степени соответствия автомобиля требованиям безопасности движения и воздействия на окружающую среду,

2) оценки технического состояния агрегатов без их разборки

Различают:

1) встроенное диагностирование

информация выдается на панель приборов автомобиля (износ тормозных накладок, работа тормозных контуров, датчики температуры)

2) экспресс-диагностирование

проводится за минимальный промежуток времени ( контроль давления в шине по степени ее деформации)

3) поэлементное диагностирование

диагностический прибор подсоединяется к каждому контролируемому агрегату и проверяет все его параметры.

4) электронное сканирование

опрос специальных датчиков, регистрирующих параметры процес-

сов происходящих при работе автомобиля.

Оборудование для производства диагностических работ

1) проверка эффективности тормозов

В основном происходит на тормозных стендах роликового типа. Принцип действия основан на измерении тормозной силы развиваемой на каждом колесе, при принудительном затормаживании колесами вращающихся роликов стенда.

2) проверка тяговых качеств автомобиля

Проводится на динамометрических стендах.

3) проверка экономических качеств автомобиля.

Проводится с помощью расходомеров.

4) проверка токсичности автомобиля.

Проводится с помощью газоанализатора. Для бензиновых двигателей: CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, O<sub>2</sub>, C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>. Для дизелей контролируется уровень дымности отработавших газов.

5) проверка системы зажигания.

Применяют мотор-тестеры.

6) системы освещения

Проверка производится при помощи оптической камеры.

### **Крепежные работы**

Преобладающими соединениями на автомобиле являются резьбовые. Трудоемкость крепежных работ составляет порядка 16-20 % от объемов ТО -1 и ТО – 2. Ослабление резьбовых соединений приводит к нарушению нормальной работы механизма и их преждевременному отказу. Стабильность крепежных соединений восстанавливают подтягиванием. Периодичность и усилие подтяжки строго регламентирована. Их нарушение ведет к ослаблению соединения в следствии избыточной деформации резьб или сопряженных поверхностей.

При каждой последующей затяжке теряется до 25 % стабильности. В следствии чего момент каждой последующей затяжки должен быть увеличен в 2 раза.

Необходимо соблюдать параметры текучести материала

Основные группы крепежных соединений:

1 группа: Резьбовые соединения от которых зависит безопасность



жизни человека (тормоза, рулевое управление). Проверка соединения осуществляется с помощью специальных приспособлений и ключей.

2 группа: Соединения обеспечивающие прочность конструкции. От них зависят силовая нагрузка, надежность и долговечность работы автомобиля. Проверка соединения производится наружным осмотром и пробным подтягиванием ключом.

3 группа: Крепежные соединения обеспечивающие герметичность системы. Т.е. не допускающие утечки газов, жидкости. Проверка соединений производится субъективными методами: то утечкам, шипению.

Крепежный инструмент: Гаечные ключи (рожковые, торцевые, накидные), отвертки, динамометрические рукоятки (применяются совместно с торцевым ключом), отвертки с динамометрическими усилителями.

Динамометрические рукоятки применяют до усилий 2 Нм. При больших усилиях до 8 Нм применяют электромеханические и пневматические гайковерты. Большие усилия применяются для затяжки гаек крепления дисков колес и стремянок. Эти работы выполняют с помощью гайковертов передвигаемых на тележках.

### **Самоконтрящиеся крепежные соединения**

Требования к сборке:

- 1) длина ввертываемой части болта должна быть от одного до двух диаметров резьб.
- 2) Длина резьбовой части болта должна выходить из гайки на 2-3 витка. причина в коррозии резьбы.
- 3) Перед сборкой резьба должна быть очищена и смазана.
- 4) Требуется осторожность при сборке резьбовых деталей из разных по твердости материалов (свеча зажигания - головка блока)

### **Смазочно-заправочные работы работы**

Назначение: обеспечение высокой надежности и долговечности автомобиля за счет снижения интенсивности изнашивания и сопротивления в узлах трения, а также обеспечения нормального функционирования систем содержащих технические жидкости.

Работы составляют до 30 % работ ТО-1 и до 20 % ТО-2.

Состав работ:

- 1) заправка моторными маслами картеров автомобильных двигателей
- 2) заправка трансмиссионными маслами картеров коробок передач, задних мостов, рулевых управлений.
- 3) сбор отработанных масел
- 4) смазка через пресс масленки отдельных узлов консистентными смазками
- 5) промывка систем смазки двигателя
- 6) заправка тормозных систем рабочими жидкостями
- 7) заправка системы охлаждения охлаждающей жидкостью
- 8) подача сжатого воздуха (к заправочным работам можно отнести накачку шин автомобиля)
- 9) нанесение антикоррозионных покрытий на днище автомобиля.

Оборудование подразделяется на:

- 1) стационарное
- 2) передвижное
- 3) переносное

### **Смазочные работы**

Необходимость смазочных работ вызвана утечкой, срабатыванием, испарением и загрязнением смазочных материалов в агрегатах и узлах автомобиля.

Основным технологическим документом определяющим содержание смазочных работ является химмотологическая карта.

В ней указывают:

- 1) место и число точек смазки
- 2) периодичность смазки
- 3) карта масел
- 4) заправочные объемы

Качество проведения смазочных работ определяется:

- 1) соответствием работ химмотологической карте
- 2) соблюдения технологии проведения работ

### **Оборудование для заправки маслом двигателя**

Применяют маслораздаточные колонки с одновременным измерением разового отпуска и учетом общего количества выданного масла.

Классификация:

- 1) стационарные и передвижные
- 2) электрические и ручные
- 3) объемные и скоростные

### **Технология восстановления текущего ремонта автомобилей**

*Производственный процесс ремонта автомобилей (агрегатов)* – это весь комплекс процессов по превращению автомобилей (агрегатов), утративших работоспособность в результате износа и других дефектов деталей и узлов, в автомобили полной работоспособности.

Производственный процесс включает в себя:

- 1) получение и хранение ремонтного фонда (автомобилей, агрегатов, узлов, деталей)
- 2) снабжение запасными частями и материалами и их хранение
- 3) подготовка средств производства
- 4) организация и планирование
- 5) все стадии восстановления деталей
- 6) комплектование и сборка агрегатов
- 7) обкатка и испытание агрегатов
- 8) контроль и транспортировка на всех этапах производства

Схема производственного процесса ремонта автомобилей определяется типом производства:

- 1) индивидуальный ремонт
- 2) крупносерийный (обезличенный)

## **5. ТРЕБОВАНИЯ К ЗАКЛЮЧЕНИЮ**

В заключении очень коротко указывают, что сделано в процессе выполнения проекта, приводят результаты проектирования и их оценку с точки зрения соответствия требованиям задания. Отмечаются новые элементы разработанного технологического процесса обслуживания и ремонта автомобилей. Объем заключения не более 1 страницы.

## Приложение

Таблица 1

Нормативы ресурса и пробега до КР подвижного состава, трудоемкости  
ТО и ТР для категорий условий эксплуатации

Подвижной состав	Модель-представитель	Ресурс или пробег до КР не менее, тыс. км	Нормативная трудоемкость			
			ЕОс чел.-ч	ТО-1 чел.-ч	ТО-2 чел.-ч	ТР чел.-ч/1000 км
Легковые автомобили (класс):						
особо малый	ЗАЗ-1102	125	0,15	1,9	7,5	1,5
малый	ВАЗ-2107	150	0,20	2,6	10,5	1,8
средний	ГАЗ-2411	400	0,25	3,4	13,5	2,1
Автобусы (вместимость):						
особо малая	РАФ-2203-01	350*	0,25	4,5	18,0	2,8
малая	ПАЗ-3205	400	0,30	6,0	24,0	3,0
средняя	ЛАЗ-4221	500*	0,40	7,5	30,0	3,8
большая	ЛиАЗ-525в	500*	0,50	9,0	36,0	4,2
особо большая	Икарус-280	400*	0,80	18,0	72,0	8,2
Грузовые автомобили общего назначения						
Грузоподъемностью, т:						
0,5 - 1,0	УАЗ-3303-01	150	0,20	1,8	7,2	1,55
свыше 1 до 3	ГАЗ-52-04	175	0,30	3,0	12,0	2,0
» 3 до 5	ГАЗ-3307	300	0,30	3,6	14,4	3,0
» 5 до 8	ЗИЛ-431410	450	0,30	3,6	14,4	3,4
» 6 до 8	КамАЗ-5320	300	0,35	5,7	21,8	5,0
» 8 до 10	КамАЗ-53212	300	0,40	7,5	24,0	5,5
» 10 до 16	КрАЗ-250-010	300	0,50	7,8	31,2	8,1
Внедорожные автомобили-самосвалы грузоподъемностью, т:						
30	БелАЗ-7822	200	0,80	20,5	80,0	18,0
42	БелАЗ-7848	200	1,00	22,5	90,0	24,0
Газобаллонные автомобили**, работающие:						
на сжиженном газе	—	—	0,08	0,3	1,0	0,48
на сжатом природном газе			0,10	0,9	2,4	0,85

\*Пробег до КР (условно пробег автопоездов будем относить к пробегу автомобилей).

\*\*Дополнительная нормативная трудоемкость по газовой системе питания.

Окончание табл. 1

Подвижной состав	Модель-представитель	Ресурс или пробег до КР не менее, тыс. км	Нормативная трудоемкость			
			ЕОс чел.-ч	ТО-1 чел.-ч	ТО-2 чел.-ч	ТР чел.-ч/1000 км
Прицепы грузоподъемностью, т: одноосные до 5 двухосные до 8	СМ-В325	120	0,05	0,9	3,8	0,35
	ГКБ-8350	230	0,10	2,1	8,4	1,15
Полуприцепы грузоподъемностью, т: одноосные до 12 двухосные до 14 многоосные свыше 20	КАЗ-9388	300	0,10	2,1	8,4	1,15
	Мод .9370	300	0,15	2,2	8,8	1,25
	МАЗ-9228	320	0,15	3,0	12,0	1,70
Прицепы и полуприцепы – тяжеловозы грузоподъемностью свыше 20 т	ЧМЗАП	250	0,20	4,4	17,6	2,4

Таблица 2

Периодичность технического обслуживания подвижного состава для 1-й категории условий эксплуатации

Подвижной состав	Нормативная периодичность, км	
	ТО-1	ТО-2
Легковые автомобили	5000	20000
Автобусы	5000	20000
Грузовые автомобили и автобусы	4000	16000
Автомобили-самосвалы карьерные	2000	10000
Прицепы и полуприцепы (кроме тяжеловозов)	4000	16000
Прицепы и полуприцепы-тяжеловозы	3000	12000

Таблица 3

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

Условия корректирования нормативов	Корректирующий коэффициент					
	Ресурс или пробег до КР	Периодичность ТО-1	Простой в ТО и ТР	Трудоемкость		
				ЕО	ТО-1 ТО-2	ТР
Коэффициент $K_1$						
Категория условий эксплуатации	$K_{1p}$	$K_{1п}$	–	–	–	$K_{1T}$
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	-	-	-	1,6
Коэффициент $K_2$						
Подвижной состав:	$K_{2p}$	–	$K_{2п}$	$K_{2T}$	$K_{2T}$	$K_{2T}$
базовая модель автомобиля (бортовой)	1,0	-	1,0	1,0	1,0	1,0
полноприводные автомобили и автобусы	1,0	-	1,1	1,25	1,25	1,25
автомобили – 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	1,1
седельные 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	1,16
специальные прицепы и полуприцепы (рефрижераторы, цистерны и др.)	1,0	-	-	1,6	1,6	1,6
Коэффициент $K_3$						
Климатические районы:	$K_{3p}$	$K_{3п}$	–	–	–	$K_{3T}$
умеренный	1,0	1,0	-	-	-	1,0
умеренно теплый, умеренно теплый влажный, теплый, влажный	1,1	1,0	-	-	-	0,9

Условия корректирования нормативов	Корректирующий коэффициент					
	Ресурс или пробег до КР	Периодичность ТО-1 ТО-2	Прос-той в ТО и ТР	Трудоемкость		
				ЕО	ТО-1 ТО-2	ТР
жаркий сухой, очень жаркий	0,9	0,9	-	-	-	1,1
сухой	0,9	0,9	-	-	-	1,1
умеренно холодный	0,8	0,9	-	-	-	1,2
холодный	0,7	0,8	-	-	-	1,3
очень холодный						
Коэффициент $K_4$						
Число технологически совместимого подвижного состава:	—	—	—	—	$K_{4Т}$	$K_{4Т}$
до 25	-	-	-	-	1,55	1,55
свыше 25 до 50	-	-	-	-	1,35	1,35
» 50 до 100	-	-	-	-	1,19	1,19
» 100 до 150	-	-	-	-	1,10	1,10
» 150 до 200	-	-	-	-	1,05	1,05
» 200 до 300	-	-	-	-	1,00	1,00
» 400 до 500	-	-	-	-	0,89	0,89
» 700 до 800	-	-	-	-	0,81	0,81
» 1000 до 1300	-	-	-	-	0,73	0,73
» 2000 до 3000	-	-	-	-	0,65	0,65
» 5000	-	-	-	-	0,60	0,60
Коэффициент $K_5$						
Условия хранения подвижного состава:	—	—	—	—	$K_{5Т}$	$K_{5Т}$
открытое	-	-	-	-	-	1,0
закрытое	-	-	-	-	-	0,9

Таблица 4

## Нормативы простоя подвижного состава в ТО и ремонте

Подвижной состав	Нормативы простоя	
	ТО и ТР, дн./1000 км	КР, календарных дн.
Легковые автомобили (класса):		
особо малый	0,15	-
малый	0,18	-
средний	0,22	-
Автобусы (вместимость):		
особо малая	0,20	15
малая	0,25	18

Окончание табл. 4

Подвижной состав	Нормативы простоя	
	ТО и ТР, дн./1000 км	КР, календарных дн.
средняя	0,30	18
большая	0,35	20
особо большая	0,45	25
Грузовые автомобили общего назначения грузоподъемностью, т:		
до 1	0,25	-
свыше 1 до 3	0,30	-
» 3 до 5	0,35	-
» 5 до 6	0,38	-
» 6 до 8	0,43	-
» 8 до 10	0,48	-
» 10 до 16	0,53	-
Внедорожные автомобили-самосвалы:		
до 30 т	0,65	-
свыше 30 до 45 т	0,75	-



Таблица 5

Примерное распределение вспомогательных работ, %

Вид работы	Автономное АТП, филиал	Производственный филиал ВЦТО, ПТК	ЦСП	СТОА
Ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструмента	20	26	35	25
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций	15	20	18	20
Транспортные	10	8	8	-
Перегон автомобилей	15	10	-	10
Приемка, хранение и выдача материальных ценностей	15	12	12	20
Уборка производственных помещений и территории	20	15	16	15
Обслуживание компрессорного оборудования	5	10	15	10
Итого	100	100	100	100

Таблица 6

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

Вид работ ТО и ТР	Легковые автомобили	Автобусы	Грузовые автомобили общего назначения	Внедорожные автомобили-самосвалы	Прицепы и полуприцепы
Техническое обслуживание					
Работы ЕО <sub>с</sub> (выполняемые 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 неисправностей)	35	47	47	46	46
Итого	100	100	100	100	100

Работы ЕО <sub>Т</sub> (выполняемые перед ТО и ТР):					
уборочные	60	55	40	40	40
моечные по двигателю и шасси	40	45	60	60	60
Итого	100	100	100	100	100
ТО-1:					
общее диагностирование Д-1	15	8	10	8	4
крепежные, регулировочные, смазочные работы	85	92	90	92	96
Итого	100	100	100	100	100
ТО-2:					
углубленное диагностирование Д-2	12	7	10	5	2
крепежные, регулировочные, смазочные работы	88	93	90	95	98
Итого	100	100	100	100	100
Текущий ремонт*					
Постовые работы:					
общее диагностирование Д-1	1	1	1	1	2
углубленное диагностирование Д-2	1	1	1	1	1

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

Продолжение табл. 6

Вид работ ТО и ТР	Легковые автомобили	Автобусы	Грузовые автомобили общего назначения	Внедорожные автомобили-самосвалы	Прицепы и полуприцепы
Регулировочные и разборочно-сборочные сварочные для:					
легковых автомобилей, автобусов и внедорожных автомобилей-самосвалов	33	27	35	34	30
сварочные для грузовых автомобилей общего назначения, прицепов и полуприцепов:					
с металлическими кузовами	4	5	4	8	15
с металлодеревянными кузовами	-	-	3	-	11
с деревянными кузовами жестяницкие для:	-	-	2	-	6
легковых автомобилей, автобусов и внедорожных автомобилей-самосвалов	2	2	-	3	-
для грузовых автомобилей общего назначения, прицепов и полуприцепов:					
с металлическими кузовами	-	-	3	-	10
с металлодеревянными кузовами	-	-	2	-	7
с деревянными кузовами деревообрабатывающие	-	-	4	-	4
для грузовых автомобилей, прицепов и полуприцепов:					
с металлическими кузовами	-	-	2	-	7
с деревянными кузовами окрасочные	8	8	6	3	15
Итого по постам	49	44	50	50	65
Участковые работы:					
агрегатные	16/15*	18	18	17	-
слесарно-механические	10	8	10	8	13
электротехнические	6/5*	7	5	8	3

\*В знаменателе указаны объемы работ для автомобилей-такси.

Окончание табл. 6

Вид работ ТО и ТР	Легковые автомобили	Автобусы	Грузовые автомобили общего назначения	Внедорожные автомобили-самосвалы	Прицепы и полуприцепы
Аккумуляторные	2	2	2	2	-
ремонт приборов системы питания	3	3	4	4	-
шиномонтажные	1	2	1	2	1
вулканизационные (ремонт камер)	1	1	1	2	2
кузнечно-рессорные	2	3	3	3	10
медницкие	2	2	2	2	2
сварочные	2	2	1	2	2
жестяницкие	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

Таблица 7

Коэффициент, учитывающий неравномерность поступления подвижного состава на рабочие посты

Рабочие посты	Списочное количество подвижного состава и число смен работы постов									
	До 100		101–300		301–500		501–1000		1001–2000	
	1	2–3	1	2–3	1	2–3	1	2–3	1	2–3
ЕО (ЕО <sub>с</sub> и ЕО <sub>т</sub> ), регулировочные и разборочно-сборочные, окрасочные	18	1,4	1,5	1,25	1,35	1,18	1,2	1,1	1,15	1,08
ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2, сварочно-жестяницкие, деревообрабатывающие	1,4	1,2	1,25	1,13	1,17	1,09	1,1	1,05	1,07	1,4

Таблица 8

Примерная продолжительность "пикового" возвращения подвижного состава в течение суток, ч

Количество подвижного состава	Тип подвижного состава			
	Легковые автомобили	Автобусы	Грузовые автомобили	Ведомственные автомобили
До 50	2,0	1,5	1,5	1,5
Свыше 50 до 100	3,0	2,5	2,5	1,5
»100 до 200	3,5	2,8	2,7	2,0
» 200 до 300	4,0	3,0	3,0	2,2
» 300 до 400	4,2	3,5	3,3	2,5
» 400 до 600	4,5	-	3,7	3,0
» 600 до 800	4,6	-	-	-
» 800 до 1000	4,8	-	-	-
» 1000	5,0	-	-	-

Таблица 9

Средняя численность одновременно работающих на одном посту (по ОНТП 01-91)

Рабочие посты	Лег- ковые авто- моби- ли	Автобусы					Грузовые автомобили, грузоподъемностью, т				Прице- пы и полу- при- цепы	
		Особо малого класса	Малого класса	Среднего класса	Большого Класса	Особо большого класса	До 1,0	1 – 5	5 – 8	Свыше 8		
Ежедневного обслуживания:												
уборочные	2	1	2	2	2	3	1	2	2	2	1	
моечные	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
заправочные	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	
контрольно- диагностические и ремонтные	1	1	1,5	1,5	2	2	1	1,5	1,5	2	1	
Текущего ремонта:												
регулировочные и разбо- рочно-сборочные	1	1	1	1,5	1,5	1,5	1	1	1,5	1,5	1	
сварно-жестяницкие	1	1	1	1,5	2	2	1	1	1,5	1,5	1	
окрасочные	1,5	1,5	2	2	2,5	2,5	1,5	2	2	2	1	
деревобрабатывающие	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1,5	1	
Д-1, Д-2	1	1	2	2	2	2	1	2	2	2	1	
ТО-1	2	2	2	2	2,5	3	2	2	2,5	3	1	
ТО-2	2	2	2	1,5	3	3	2	2	2,5	3	1	

Таблица 10

Удельные площади производственных участков  
на одного работающего, м<sup>2</sup>

Участок	На первого работающего	На каждого последующего работающего	Участок	На первого работающего	На каждого последующего работающего
Агрегатный (без помещений мойки агрегатов и деталей)	22	14	Шиномонтажный	18	15
			Вулканизационный	12	6
Слесарно-механический	18	12	Кузнечно-рессорный	21	5
Электротехнический	15	9	Медницкий	15	9
			Сварочный	15	9
Ремонта приборов системы питания	14	8	Жестяницкий	18	12
			Арматурный	12	6
Аккумуляторный (без помещений кислотной, зарядной и аппаратной)	21	15	Обойный	18	5
			Деревообрабатывающий	24	18
			Таксометровый	15	9

**Примечания:** 1. Данные приведены без учета площади, занимаемой постами. 2. Для АТП с числом до 200 автомобилей отдельные помещения для мойки агрегатов и деталей, кислотной, зарядной и аппаратной могут не предусматриваться. 3. Для АТП с числом 250 – 400 автомобилей площадь помещений для мойки агрегатов и деталей принимается равной 72 – 108 м<sup>2</sup>, кислотной – 18 – 36 м<sup>2</sup>, зарядной – 12 – 24 м<sup>2</sup> и аппаратной – 15 – 18 м<sup>2</sup>.

Таблица 11

Удельные площади складских помещений на 10 единиц  
подвижного состава, м<sup>2</sup>

Складские помещения и сооружения по предметной специализации	Удельная площадь			
	для легко- вых автомоби- лей	для ав- то- бусов	для гру- зовых автомоб- илей	для прице- пов и полу- прицепов
Запасные части, детали, эксплу- атационные материалы	2,0	4,4	4,0	1,0
Двигатели, агрегаты и узлы	1,5	3,0	2,5	–
Смазочные материалы (с насосной станцией)	1,5	1,8	1,6	0,3
Лакокрасочные материалы	0,4	0,6	0,5	0,2
Инструменты	0,1	0,15	0,15	0,05
Кислород и ацетилен в баллонах	0,15	0,2	0,15	0,1
Пиломатериалы	–	–	0,3	0,2
Металл, металлолом	0,2	0,3	0,25	0,15
Автомобильные шины (новые, отре- монтированные и подлежащие восстанав- лению)	1,8	2,6	2,4	1,2
Подлежащие списанию автомобили, аг- регаты (на открытой стоянке)	4,0	7,0	6,0	2,0
Помещение для промежуточного хра- нения запасных частей и материалов (уча- сток комплектации и подготовки произ- водства)	0,4	0,9	0,8	0,2
Порожние дегазированные баллоны (для газобаллонных автомобилей)	0,2	0,25	0,25	–

*Примечание.* Для БЦТО, ПТК и ЦСП площади принимаются с коэффициентом 0,6.

Таблица 12

Значения коэффициента  $K_1^c$  для различных среднесуточных пробегов  
подвижного состава

Среднесуточный пробег $l_{cc}$ , км	$K_1^c$	Среднесуточный пробег $l_{cc}$ , км	$K_1^c$
100	0,80	250	1,00
150	0,86	300	1,15
200	0,90	350	1,25



Таблица 13

Значения коэффициента  $K_2^c$  для различного числа технологически совместимого подвижного состава

Количество единиц подвижного состава	$K_2^c$	Количество единиц подвижного состава	$K_2^c$
До 50	1,40	» 200 до 300	1,00
Свыше 60 до 100	1,20	» 300 до 400	0,95
» 100 до 150	1,15	» 400 до 500	0,90
» 150 до 200	1,10	» 500 до 600	0,87

Таблица 14

Значения коэффициента  $K_3^c$  в зависимости от типа подвижного состава

Тип подвижного состава	$K_3^c$
Легковые автомобили (класс):	
особо малый	0,6
малый	0,7
средний	1,0
Автобусы (вместимость):	
особо малая	0,4
малая	0,6
средняя	0,8
большая	1,0
особо большая	1,4
Грузовые автомобили грузоподъемностью, т:	
до 1	0,5
свыше 1 до 3	0,6
» 3 до 5	0,8
» 5 до 8	1,0
» 8 до 16	1,3
внедорожные автомобили-самосвалы	2,2
Прицепы грузоподъемностью, т:	
одноосные до 5	0,9
двухосные свыше 5 до 8	1,0
двухосные свыше 8	1,2
Полуприцепы грузоподъемностью, т:	
до 14	1,1
свыше 20	1,5
Прицепы и полуприцепы-тяжеловозы, т:	
грузоподъемностью свыше 22	1,5

Таблица 15

Значение коэффициента  $K_4^c$  в зависимости от высоты складских помещений

Высота складирования, м	$K_4^c$	Высота складирования, м	$K_4^c$
3,0	1,60	5,4	0,90
3,6	1,35	6,0	0,80
4,2	1,15	6,6	0,73
4,8	1,00	7,2	0,67

Таблица 16

Значения коэффициента  $K_5^c$  в зависимости от категории условий эксплуатации

Категория условий эксплуатации	$K_5^c$
I категория	1,00
II категория	1,05
III категория	1,10
IV категория	1,18
V категория	1,20

Таблица 17

Удельные технико-экономические показатели АТП для эталонных условий на 1 автомобиль

Показатель	АТП			
	легковых автомобилей	автобусов	грузовых автомобилей	внедорожных автомобилей-самосвалов
Количество производственных рабочих	0,22	0,42	0,32	1,50
Количество рабочих постов	0,08	0,12	0,10	0,24
Площадь производственно-складских помещений, м <sup>2</sup>	8,50	29,00	19,00	70,00
Площадь административно-бытовых помещений	5,60	10,00	8,70	15,00
Площадь стоянки на одно автомобилеместо хранения, м <sup>2</sup>	18,50	60,00	37,20	70,00
Площадь территории, м <sup>2</sup>	65,00	165,00	120,00	310,00

Таблица 18

Коэффициент  $K_1^3$ , учитывающий списочное число технологически совместимого подвижного состава для легковых, автобусных и грузовых АТП

Списочное количество подвижного состава	Показатель				
	Производственные рабочие	Рабочие посты	Производственно-складская площадь	Площадь административно-бытовых помещений	Площадь территории
25	1,66	2,30	2,05	1,85	1,90
50	1,44	1,89	1,80	1,63	1,80
100	1,24	1,40	1,35	1,36	1,30
200	1,08	1,14	1,12	1,14	1,10
300	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
800	0,90	0,86	0,90	0,90	0,92
800	0,83	0,78	0,82	0,85	0,88
1200	0,78	0,70	0,75	0,80	0,82

Таблица 19

Коэффициент  $K_2^3$ , учитывающий тип подвижного состава

Тип подвижного состава	Класс, грузоподъемность и модель подвижного состава	Показатель					
		Производственные рабочие	Рабочие посты	Производственно-складская площадь	Площадь административно-бытовых помещений	Площадь стоянки	Площадь территории
Легковые автомобили	Малый класс (ВАЗ, АЗЛК)	0,87	0,82	0,78	0,92	0,81	0,81
	Средний класс (ГАЗ 24-10)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Автобусы	Особо малый класс (РАФ 2203-01)	0,62	0,65	0,32	0,88	0,42	0,42
	Малый класс (ПАЗ 3205)	0,70	0,74	0,48	0,91	0,65	0,62
	Средний класс (ЛАЗ 695Н)	0,88	0,88	0,78	0,95	0,90	0,85

Продолжение табл. 19

Тип подвижного состава	Класс, грузоподъемность и модель подвижного состава	Показатель					
		Производственные рабочие	Рабочие посты	Производственно-складская площадь	Площадь административно-бытовых помещений	Площадь стоянки	Площадь территории
Автобусы	Большой класс (ЛиАЗ-5256)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Особо большой класс (Икарус-280)	1,56	1,52	1,50	1,15	1,70	1,60
Грузовые автомобили общего назначения	До 1 т (УАЗ 451М)	0,42	0,51	0,33	0,81	0,55	0,50
	Свыше 1 до 3 т (ГАЗ 82-04)	0,56	0,64	0,50	0,85	0,83	0,72
	Свыше 3 до 5 т (ГАЗ 3307)	0,08	0,72	0,60	0,88	0,85	0,76
	Свыше 5 до 6 т (ЗИЛ 431410)	0,75	0,77	0,72	0,91	0,92	0,87
	Свыше 6 до 8 т (КамАЗ-5320)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Свыше 8 до 10 т (КамАЗ 53212)	1,15	1,05	1,05	1,03	1,04	1,03
	Свыше 10 до 16 т (КрАЗ 250-010)	1,35	1,30	1,30	1,15	1,50	1,50
Автомобили повышенной проходимости	Все автомобили	1,20	1,15	1,25	1,06	1,05	1,12
Автомобили-самосвалы	То же	1,12	1,08	0,98	1,05	0,85	0,88
Фургоны, пикапы, цистерны, топливозаправщики, санитарные, рефрижераторы	То же	1,20	1,10	1,00	1,08	1,00	1,10

Окончание табл. 19

Тип подвижного состава	Класс, грузоподъемность и модель подвижного состава	Показатель					
		Производственные рабочие	Рабочие посты	Производственно-складская площадь	Площадь административно-бытовых помещений	Площадь стоянки	Площадь территории
Газобаллонные автомобили с двигателями, работающими на СНГ и СПГ	Легковые	1,18	1,15	1,20	1,05	1,00	1,15
	Автобусы	1,10	1,08	1,12	1,04	1,00	1,14
	Грузовые	1,20	1,15	1,22	1,06	1,00	1,16
Внедорожные автомобили-самосвалы	30 т (БелАЗ 7522)	0,85	0,90	0,80	0,95	0,88	0,84
	42 т (БелАЗ 7548)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Таблица 20

Коэффициент  $K_3^9$ , учитывающий наличие прицепного состава к грузовым автомобилям

Количество прицепного состава (процент от количества грузовых автомобилей)	Показатель					
	Производственные рабочие	Рабочие посты	Производственно-складская площадь	Площадь административно-бытовых помещений	Площадь стоянки	Площадь территории
0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
25	1,10	1,15	1,17	1,03	1,16	1,15
50	1,20	1,25	1,32	1,08	1,32	1,30
75	1,30	1,35	1,39	1,09	1,48	1,45
100	1,40	1,45	1,44	1,12	1,84	1,60

Таблица 21

Коэффициент  $K_4^3$ , учитывающий среднесуточный пробег  
одного автомобиля

Среднесуточный пробег, км	Показатель				
	Производственные рабочие	Рабочие посты	Производственно-складская площадь	Площадь административно-бытовых помещений	Площадь территории
100	0,55	0,78	0,64	0,82	0,88
150	0,70	0,89	0,76	0,88	0,92
200	0,85	0,95	0,88	0,94	0,96
250	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
300	1,15	1,04	1,12	1,08	1,04
350	1,30	1,07	1,24	1,16	1,08

Таблица 22

Коэффициент  $K_5^3$ , учитывающий условия хранения подвижного состава  
для легковых, автобусных и грузовых АТП

Условия хранения	Угол расстановки автомобилей на стоянке, град.	Для автомобилей с независимым выездом, %		
		50	67	100
При определении площади стоянки на одно место хранения				
Открытое				
без подогрева	90	1,00	1,10	1,32
то же	60	1,38	1,52	1,82
то же	45	1,42	1,56	1,85
с подогревом	90	-	-	1,40
то же	60	-	-	1,95
то же	45	-	-	2,00
Закрытое				
одноэтажное	90	0,95	1,05	1,27
многоэтажное	90	1,40	1,84	1,86
При определении территории предприятия на единицу подвижного состава				
Открытое				
без подогрева	90	1,00	1,06	1,16
то же	60	1,19	1,28	1,41
то же	45	1,21	1,28	1,43
с подогревом	90	-	-	1,20
то же	60	-	-	1,48
то же	45	-	-	1,50

## Окончание табл. 22

Условия хранения	Угол рас- становки авто- мобилей на стоянке, град.	Для автомобилей с независимым выездом, %		
		50	67	100
Закрытое с числом этажей				
1	90	0,97	1,03	1,13
2	90	0,85	0,90	1,00
3	90	0,74	0,79	0,86
4	90	0,68	0,72	0,79
5	90	0,84	0,68	0,75
6	90	0,62	0,66	0,72

**Примечание.** Коэффициенты для определения площади стоянки при условии открытого хранения автомобилей с подогревом приведены для варианта применения воздухоподогрева.

## Таблица 23

Коэффициент  $K_6^э$ , учитывающий категорию условий эксплуатации  
подвижного состава

Категория условий эксплуата- ции	Показатель				
	Производ- ственные рабочие	Рабочие посты	Производ- ственно- складская площадь	Площадь ад- министратив- но-бытовых помещений	Площадь террито- рии
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
II	1,08	1,07	1,07	1,04	1,03
III	1,18	1,15	1,15	1,08	1,07
IV	1,34	1,25	1,25	1,12	1,11
V	1,45	1,35	1,42	1,16	1,18

Таблица 24

Коэффициент  $K_7^э$ , учитывающий климатический район эксплуатации  
подвижного состава

Климатический район	Показатель				
	Производственные рабочие	Рабочие посты	Производственно-складская площадь	Площадь административно-бытовых помещений	Площадь территории
Умеренный	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Умеренно теплый, умеренно теплый влажный, теплый влажный	0,95	0,97	0,82	0,98	0,93
Жаркий сухой, очень жаркий сухой	1,07	1,05	0,88	1,03	0,96
Умеренно холодный	1,07	1,05	1,04	1,03	1,02
Холодный	1,13	1,10	1,08	1,06	1,04
Очень холодный	1,25	1,15	1,20	1,08	1,10



## Исходные данные для выполнения работы

Номер варианта	Объект	Количество автомобилей в парке	Д <sub>рг</sub> , дней	Марка автомобиля	К <sub>уз</sub>	L <sub>сс</sub> , км.
1	3	4	5	6	7	8
1	АТП	300	255	УРАЛ-4314	I	280
		250	255	КамАЗ-6511	II	350
2	АТП	300	365	ПАЗ-4230	III	320
		170	365	КаВЗ-4224	IV	300
3	АТП	50	305	ГАЗ-3307	V	150
		150	305	МАЗ-5335	II	250
4	АТП	180	305	МАЗ-6422	IV	280
		50	305	ЗИЛ-5301	III	150
5	АТП	50	255	ЗИЛ-5301	II	150
		150	255	ГАЗ-3309	V	250
6	АТП	100	255	КамАЗ-5410	I	320
		150	255	КамАЗ-6511	II	350
7	АТП	300	365	ПАЗ-4230	III	400
		170	365	КаВЗ-4224	IV	300
8	БЦТО	350	305	КамАЗ-4310	I	450
		100	305	КамАЗ-5320	I	200
9	БЦТО	80	305	ГАЗ-3307	V	150
		200	305	ГАЗ-2705	III	300
10	БЦТО	200	255	КамАЗ-5410	I	300
		300	305	УРАЛ-4314	V	400
11	БЦТО	150	255	КамАЗ-4310	II	450
		50	255	ЗИЛ-5301	III	150
12	БЦТО	120	305	МАЗ-6422	III	200
		140	305	ГАЗ-3309	IV	250
13	БЦТО	150	255	КамАЗ-5410	V	300
		120	255	КамАЗ-6511	II	350
14	БЦТО	200	255	ГАЗ-2705	I	400
		120	255	ЗИЛ-4314	II	450
15	АТП	60	365	ВАЗ-2107	II	150
		120	365	ВАЗ-2110	IV	200
16	АТП	120	365	ГАЗ-3110	I	250
		80	365	ВАЗ-1117	II	300
17	АТП	270	365	ВАЗ-21703	III	350
		320	365	Ford Focus	IV	400

18	АТП	140	365	ПАЗ-4235	II	450
		50	365	ЛиАЗ-5256	I	150
19	АТП	80	365	ГолАЗ-5291	II	200
		75	365	АКА-5225	III	250
20	АТП	170	365	КаВЗ-4224	IV	300
		120	365	ГолАЗ-4242	V	350
21	АТП	200	365	ПАЗ-5271	I	400
		100	365	ЛиАЗ-6212	II	450
22	БЦТО	70	255	МАЗ-5335	II	150
		70	255	ГАЗ-2705	III	200
23	БЦТО	200	255	ЗИЛ-4314	V	250
		60	255	УРАЛ-4314	I	300
24	БЦТО	100	305	КамАЗ-4310	II	350
		70	305	ЗИЛ-5301	III	400
25	БЦТО	110	305	МАЗ-6422	IV	450
		90	305	ГАЗ-3307	V	150
26	АТП	60	365	ГолАЗ-5291	II	220
		70	365	КаВЗ-4224	IV	250
27	АТП	90	305	КамАЗ-4310	II	200
		110	305	ГАЗ-2705	III	250

**Примечание:**

1 АТП – Автотранспортное предприятие

2 БЦТО – База централизованного технического обслуживания автомобилей

3 Проектная мощность ПТБ АТП определяется количеством эксплуатируемых автотранспортных средств (АТС)

4 Проектная мощность ПТБ БЦТО определяется количеством прикрепленных к ней АТС в регионе, по которым выполняются работы технического обслуживания (ТО) и ремонта (ТР).

5  $D_{\text{пр}}$  – дни работы предприятия в течение календарного года.

6  $K_{\text{уз}}$  – категория условий эксплуатации автомобилей.

7 Автотранспортные средства эксплуатируются в условиях – умеренного климата.

8  $L_{\text{ср}}$  - средний суточный пробег подвижного состава, км.

9 Условия хранения (открытая, закрытая стоянка) выбирается студентом самостоятельно в соответствии с нормативами ОНТП 01-91 исходя из типа подвижного состава и климатических условий.

## Исходные данные для выполнения работы

Вариант	Климатический район
1	умеренный
2	жаркий сухой
3	умеренно теплый
4	умеренно холодный
5	умеренный
6	холодный
7	жаркий сухой
8	умеренно теплый
9	умеренный
10	холодный
11	умеренный
12	умеренно теплый
13	умеренно холодный
14	жаркий сухой
15	умеренно теплый
16	умеренный
17	жаркий сухой
18	холодный
19	умеренно теплый
20	холодный
21	умеренный
22	жаркий сухой
23	умеренно теплый
24	жаркий сухой
25	умеренный
26	умеренно холодный
27	умеренно теплый

## Рекомендательный библиографический список

1. Афанасьев, Л. Л. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей / Л. Л. Афанасьев, В. С. Колесинский, А. А. Маслов. – М. : Транспорт, 1980. – 216 с.
2. ВСН 01-89. Ведомственные строительные нормы предприятий по обслуживанию автомобилей / Минавтотранс РСФСР. – М. : ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1990. – 52 с.
3. Карташов, В. П. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий: учеб. – М. : Транспорт, 1981. – 175 с.
4. Кузнецов Е. С., Производственная база автомобильного транспорта. Состояние и перспективы: учеб. / Е. С. Кузнецов, И. П. Курников. – М. : Транспорт, 1988. – 231 с.
5. Напольский, Г. М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. – М. : Транспорт, 1993. – 270 с. – ISBN 5-277-01256-7
6. ОНТП-01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. – М. : Гипроавтотранс, 1991. – 184 с. – ISBN
7. Положение о техническом обслуживании и ремонте легковых автомобилей, принадлежащих гражданам / Минавтопром СССР. – М. : НАМИ, 1987. – 58 с.
8. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта / Минавтотранс РСФСР. – М. : Транспорт, 1986. – 73 с.
9. Специализированное технологическое оборудование: номенклатурный кат. – М. : ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1986. – 194 с.
10. Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП, АТО и БЦТО. – М. : ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1983. – 98 с.
11. Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для станций технического обслуживания легковых автомобилей, принадлежащих гражданам. – М. : НАМИ, 1988. – 76 с.