

МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Техническая эксплуатация автомобилей»

# ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИЙ АВТОСЕРВИСА

*Методические рекомендации  
к практическим занятиям для студентов специальности  
1-37 01 07 «Автосервис» очной и заочной форм обучения*



Могилев 2022

УДК 656.13  
ББК 39.3  
П79

Рекомендовано к изданию  
учебно-методическим отделом  
Белорусско-Российского университета

Одобрено кафедрой «Техническая эксплуатация автомобилей»  
«30» мая 2022 г., протокол № 12

Составители: ст. преподаватель А. В. Юшкевич;  
ст. преподаватель Е. А. Моисеев

Рецензент канд. техн. наук А. П. Прудников

Методические рекомендации к практическим занятиям по дисциплине  
«Проектирование организаций автосервиса» для студентов специальности  
1-37 01 07 «Автосервис» очной и заочной форм обучения.

Учебно-методическое издание

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИЙ АВТОСЕРВИСА

|                         |                  |
|-------------------------|------------------|
| Ответственный за выпуск | О. В. Билык      |
| Корректор               | А. А. Подошевка  |
| Компьютерная верстка    | Н. П. Полевничая |

Подписано в печать .Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.  
Печать трафаретная. Усл. печ. л. . Уч.-изд. л. . Тираж 31 экз. Заказ №

Издатель и полиграфическое исполнение:  
Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования  
«Белорусско-Российский университет».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя,  
изготовителя, распространителя печатных изданий  
№ 1/156 от 07.03.2019.  
Пр-т Мира, 43, 212022, г. Могилев.

© Белорусско-Российский  
университет, 2022

## Содержание

|  |    |
|--|----|
| Введение.....  | 4  |
| 1 Определение количества подвижного состава и расчет<br>производственной программы технических воздействий ..... | 5  |
| 2 Определение годовых объемов работ и их распределение по видам.....   | 8  |
| 3 Расчет численности рабочих, числа постов и линий.....  | 10 |
| 4 Расчет площадей производственных, складских и вспомогательных<br>помещений .....                               | 13 |
| 5 Организация, выбор режима и разработка суточного графика работы<br>производства .....                          | 14 |
| 6 Особенности технологического расчета организаций автосервиса.....  | 17 |
| 7 Техничко-экономическая оценка организаций автосервиса .....  | 18 |
| 8 Особенности технологического проектирования автозаправочных<br>и дорожных станций .....                        | 19 |
| Список литературы .....  | 27 |
| Приложение А .....   | 28 |

## Введение

В соответствии с образовательным стандартом специальности 1-37 01 07 «Автосервис» обучающиеся получают знания и базовые навыки по проектированию грузовых организаций автомобильного сервиса и организаций автомобильного сервиса (далее – ГОАС и ОАС соответственно).

Практические занятия по дисциплине «Проектирование организаций автосервиса» нацелены на:

- технологическое проектирование отдельных элементов и предприятий автомобильного транспорта (далее – ПАТ);
- проектирование технологических процессов технических воздействий на автотранспортные средства (далее – АТС);
- разработка и освоение новых способов поддержания технического состояния и восстановления АТС и их элементов;
- расширение и закрепление теоретических и практических знаний по организации технического обслуживания и ремонта (далее – ТО и ТР) АТС и применение этих знаний в решении конкретных научных, технических и производственных задач;
- развитие навыков самостоятельной работы со справочной технической литературой и нормативно-правовой документацией;
- получение дополнительных знаний по организации ТО и ТР АТС;
- подготовку к государственному экзамену по специальности и к итоговой аттестации.

Практические занятия с целью достижения их максимальной эффективности целесообразно проводить в компьютерном классе в объеме часов, указанном в рабочей программе данной дисциплины. За курс практических занятий студенты знакомятся со специальной справочной литературой, действующими локальными нормативно-правовыми документами – техническими кодексами установившейся практики (далее – ТКП) и другими информационными источниками, необходимыми для успешного выполнения заданий на практических занятиях [1, 2].

Выполнение практических занятий состоит из следующих этапов:

- рассмотрение основных моментов темы практического занятия, изучение дополнительного материала, выдача индивидуальных заданий;
- выполнение каждым студентом индивидуального задания и оформление по ним отчетов;
- контроль преподавателем содержания и структуры отчета, опрос студентов по контрольным вопросам занятия и оценка результатов их работы;
- анализ и подведение итогов выполненной работы, ознакомление с тематикой следующего практического занятия.

Оформление отчетов по практическим занятиям необходимо выполнять в соответствии с методическими рекомендациями [11].

# 1 Определение количества подвижного состава и расчет производственной программы технических воздействий

*Цель занятия* – освоить методику планирования объема работ по техническим воздействиям (капитальному ремонту (КР), текущему ремонту (ТР), ежедневному обслуживанию (ЕО), техническому обслуживанию (ТО)), оказываемым на подвижной состав (ПС) ГОАС.

**Краткие сведения из теории.** Для технологического расчета программы по техническим воздействиям ТО на парк ПС ГОАС следует использовать [9].

Для того чтобы учесть особенности эксплуатации ПС ГОАС в различных условиях эксплуатации, выполняется корректирование нормативного пробега  $L_{КР}^{кор}$ , км, до КР:

$$L_{КР}^{кор} = L_{КР}^н \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \quad (1.1)$$

где  $K_1$  – коэффициент, учитывающий условия эксплуатации [1];

$K_2$  – коэффициент, учитывающий модификацию подвижного состава и организацию его работы [1];

$K_3$  – коэффициент, учитывающий природно-климатические условия,

$$K_3 = K_3' \cdot K_3''; \quad (1.2)$$

$K_3'$  – коэффициент, учитывающий климатический район [1];

$K_3''$  – коэффициент, учитывающий агрессивность окружающей среды [1].

Периодичность технического воздействия  $i$ -го вида (ТО-1, ТО-2) с учетом условий эксплуатации  $L_i^{кор}$ , км, определяется по формуле

$$L_i^{кор} = L_i^н \cdot K_1 \cdot K_3, \quad (1.3)$$

где  $L_i^н$  – нормативная периодичность ТО  $i$ -го вида, км [1, таблица Г.1].

Для осуществления целочисленных вычислений следует дополнительно скорректировать периодичности ТО и КР со значением среднесуточного пробега  $L_{СС}$  автомобиля по каждой группе подвижного состава ГОАС. С этой целью определяется коэффициент кратности  $j_i$  по формуле

$$j_i = \frac{L_i^{кор}}{L_{СС}}. \quad (1.4)$$

Полученные значения коэффициента кратности  $j_i$  округляются по правилам математики при условии обеспечения кратности  $j_1$  и  $j_2$ .

Окончательно периодичность ТО и КР  $L_i$ , км, определяется по формуле

$$L_i = L_{CC} \cdot [j_i], \quad (1.5)$$

где  $[j_i]$  – округленное значение коэффициента кратности.

Количество воздействий (ТО-1, ТО-2, ЕО, КР) на один автомобиль за цикл определяется следующим образом:

$$\left. \begin{aligned} N_{KP} &= 1; \\ N_2 &= \frac{L_{KP}}{L_2} - N_{KP}; \\ N_1 &= \frac{L_{KP}}{L_1} - (N_{KP} + N_2); \\ N_{EO} &= \frac{L_{KP}}{L_{CC}}. \end{aligned} \right\} \quad (1.6)$$

Производственную программу технической службы ГОАС определяют на год, а так как пробег автомобиля за год отличается от пробега за цикл, то необходимо перейти от цикловой программы к годовой. Для этого нужно определить коэффициент технической готовности.

После определения коэффициента технической готовности рассчитывается годовой пробег  $L_\Gamma$ , км, автомобиля по формуле

$$L_\Gamma = D_{p\Gamma} \cdot L_{CC} \cdot \alpha_T, \quad (1.7)$$

где  $D_{p\Gamma}$  – количество рабочих дней в году для ГОАС [10, таблица 1.3].

Коэффициент  $\eta_\Gamma$  перехода от цикла к году вычисляется по формуле

$$\eta_\Gamma = \frac{L_\Gamma}{L_{KP}}. \quad (1.8)$$

Годовая программа технических воздействий  $i$ -го вида (КР, ЕО, ТО-1, ТО-2) на один автомобиль находится по формуле

$$N_{\Gamma_i} = N_i \cdot \eta_\Gamma. \quad (1.9)$$

Тогда годовая программа воздействий на весь парк автомобилей будет равна:

$$N_{\Gamma_i}^\Sigma = N_{\Gamma_i} \cdot A_C, \quad (1.10)$$

где  $A_c$  – списочное количество автомобилей, ед.

Суточная программа необходимых воздействий определяется по формуле

$$N_i^{sym} = \frac{N_{\Gamma-i}^{\Sigma}}{D_{\Gamma}^i}, \quad (1.11)$$

где  $D_{\Gamma}^i$  – количество рабочих дней в году  $i$ -го подразделения технической службы ГОАС [10, таблица 1.3].

Расчет суточной программы производится для выяснения способа организации работы технической службы ГОАС. Обслуживание подвижного состава на поточных линиях организовывается при суточной программе ЕО свыше 100 обслуживаний в сутки, ТО-1 – свыше 12, ТО-2 – свыше 6.

Годовое количество воздействий по Д-1 для группы автомобилей или парка ГОАС равно:

$$N_{\Gamma-Д-1}^{\Sigma} = N_{\Gamma-1}^{\Sigma} + N_{\Gamma-2}^{\Sigma} + N_{ОТК}^{\Sigma} + N_{КПП}^{\Sigma}, \quad (1.12)$$

где  $N_{\Gamma-1}^{\Sigma}, N_{\Gamma-2}^{\Sigma}$  – количество ТО-1 и ТО-2 соответственно, в заключение которых производится плановое заключительное диагностирование систем, влияющих на безопасность движения (далее – БД);

$N_{ОТК}^{\Sigma}$  – количество выборочных Д-1 по системам автомобилей, влияющих на БД, направляемых отделом технического контроля (ОТК) из зоны ТР;

$N_{КПП}^{\Sigma}$  – количество выборочных Д-1 по направлению с КТП.

Если привести количество выборочных Д-1 к  $\Sigma N_{\Gamma-1}$ , то получим

$$N_{\Gamma-Д-1}^{\Sigma} \approx 1,1 \cdot N_{\Gamma-1}^{\Sigma} + N_{\Gamma-2}^{\Sigma}. \quad (1.13)$$

Годовое количество технических воздействий по Д-2 по парку автомобилей равно:

$$N_{\Gamma-Д-2}^{\Sigma} = N_{\Gamma-2}^{\Sigma} + N_{ОТК-2}^{\Sigma} + N_{КПП-2}^{\Sigma}, \quad (1.14)$$

где  $N_{ОТК-2}^{\Sigma}$  – количество выборочных воздействий по Д-2 для автомобилей, направляемых ОТК из зоны ТР для контроля качества ремонта всех агрегатов и систем, исключая системы, влияющие на БД (10 % от  $\Sigma N_{\Gamma-2}$ );

$N_{КПП-2}^{\Sigma}$  – количество выборочных воздействий по Д-2 по направлению с КТП для уточнения неявных неисправностей (10 % от  $N_{\Gamma-2}^{\Sigma}$ ).

В соответствии с нормами технологического проектирования ОНТП-01-91 количество воздействий по Д-2 равно:

$$N_{\Gamma\_Д-2}^{\Sigma} \approx 1,2 \cdot N_{\Gamma\_2}^{\Sigma}. \quad (1.15)$$

Суточное количество Д-1 и Д-2 определяется по формуле (1.15).

**Содержание отчета.** Отчет должен содержать расчет количества ПС и производственной программы ГОАС. Результаты расчета оформить в виде таблицы, содержащей следующие графы: тип и марка подвижного состава ГОАС, количество автомобилей, нормативный пробег до ТО-1 (ТО-2), скорректированный пробег до ТО-1 (ТО-2) с учетом условий эксплуатации и среднесуточного пробега, количество воздействий в сутки по ТО-1 (ТО-2) по всей ГОАС.

## 2 Определение годовых объемов работ и их распределение по видам

*Цель занятия* – освоить методику определения годовых объемов работ по техническим воздействиям на АТС по видам.

**Краткие сведения из теории.** Нормативы трудоемкостей технических воздействий на АТС по ГОАС должны быть скорректированы для конкретных условий с помощью коэффициентов корректирования.

Годовой объем работ  $T_i^{\Gamma}$  по каждому  $i$ -му виду технического воздействия определяется по формуле

$$T_i^{\Gamma} = N_{\Gamma\_i}^{\Sigma} \cdot t_i^{kop}, \quad (2.1)$$

где  $t_i^{kop}$  – скорректированная трудоемкость  $i$ -го вида технического воздействия (ЕО, ТО), чел.-ч. При этом

$$t_i^{kop} = t_i^H \cdot K_2 \cdot K_5, \quad (2.2)$$

где  $t_i^H$  – нормативная трудоемкость  $i$ -го вида технического воздействия (ЕО, ТО), чел.-ч [1, таблица Г.1];

$K_5$  – коэффициент, учитывающий количество подвижного состава и количество технологически совместимых групп автомобилей [1, таблица П.6].

Годовой объем работ  $T_{TP}^{\Gamma}$  по ТР вычисляется по формуле

$$T_{TP}^{\Gamma} = \frac{L_{\Gamma}}{1000} \cdot t_{TP}^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot A_C, \quad (2.3)$$

где  $t_{TP}^H$  – удельная трудоемкость ТР, чел.-ч/1000 км [1, таблица Г.1];

$K_4$  – коэффициент, учитывающий пробег автомобиля с начала эксплуатации [1, таблица П.5].



Годовой объем работ по ТР распределяется по видам работ в соответствии с таблицей А.1.

В ГОАС дважды в год при переходе к весенне-летнему или осенне-зимнему периодам эксплуатации проводится сезонное обслуживание (СО) для подготовки подвижного состава к безотказной работе в новых условиях. Проведение СО, как правило, совмещают с проведением ТО-2 с соответствующим увеличением его плановой трудоемкости. Трудоемкость работ СО будет равна:

$$T_{CO}^{\Gamma} = 2 \cdot t_2^{kop} \cdot A_C \cdot K_{CO}, \quad (2.4)$$

где  $K_{CO}$  – коэффициент, учитывающий трудоемкость работ СО. Для легковых и грузовых автомобилей  $K_{CO}$  равен 0,2; для автобусов – 0,25.

Общая годовая трудоемкость  $T_2^{\Sigma\Gamma}$  работ ТО-2 с учетом работ СО равна:

$$T_2^{\Sigma\Gamma} = T_2^{\Gamma} + T_{CO}^{\Gamma}. \quad (2.5)$$

Годовая трудоемкость вспомогательных работ (обслуживание и ремонт оборудования и инструментов; транспортные и погрузочно-разгрузочные работы; перегон автомобилей внутри ГОАС; хранение, приемка и выдача материалов и запасов; уборка производственных и служебно-бытовых помещений) в ГОАС равна:

$$T_{всп}^{\Gamma} = (T_{EO}^{\Gamma} + T_1^{\Gamma} + T_2^{\Sigma\Gamma} + T_{ТР}^{\Gamma}) \cdot K_{всп}, \quad (2.6)$$

где  $K_{всп}$  – коэффициент, учитывающий размеры ГОАС,  $K_{всп} = 0,2 \dots 0,3$  [10].

Годовые фонды диагностических работ определяются следующим образом:

$$T_{Д-1} = (1,1N_{\Gamma-1}^{\Sigma} + N_{\Gamma-2}^{\Sigma}) \cdot a \cdot t_1^{kop}; \quad T_{Д-2} = 1,2N_{\Gamma-2}^{\Sigma} \cdot b \cdot t_2^{kop}, \quad (2.7)$$

где  $a, b$  – доля диагностических работ Д-1, Д-2 в объемах работ ТО-1 и ТО-2 соответственно [10].

**Содержание отчета.** Отчет должен содержать расчет производственной программы по определению воздействий на подвижной состав ГОАС (Д-1, Д-2). Результаты расчета оформить в виде таблицы, содержащей следующие графы: тип и марка подвижного состава ГОАС, количество автомобилей, нормативный пробег до ТО-1 (ТО-2), скорректированный пробег до ТО-1 (ТО-2) с учетом условий эксплуатации и среднесуточного пробега, количество воздействий в сутки по Д-1 (Д-2) по всей ГОАС.

### 3 Расчет численности рабочих, числа постов и линий

*Цель занятия* – освоить методику определения количества исполнителей и числа рабочих постов и линий в ГОАС и ОАС.

**Краткие сведения из теории.** Технологически необходимое и штатное число рабочих равно:

$$P_{Ti} = \frac{T_{iz}}{\Phi_{Mi}}; \quad P_{ши} = \frac{T_{iz}}{\Phi_{pi}}, \quad (3.1)$$

где  $T_{iz}$  – годовой объем работ по производственному подразделению, чел.-ч;  
 $\Phi_{Mi}$  – годовой фонд времени рабочего места;  
 $\Phi_{pi}$  – годовой фонд времени штатного рабочего.

Если расчетное число рабочих по данному виду работ выражается долями единиц или даже единицами, можно совмещать профессии, объединяя технологически совместимые работы.

Численность ИТР и служащих принимается согласно ОНТП-01-91. Численность персонала управления предприятием, младшего обслуживающего персонала и пожарно-сторожевой охраны зависит от мощности предприятия и типа подвижного состава, списочного количества автомобилей и коэффициента их выпуска на линию, численности производственных рабочих [10].

Численность персонала эксплуатационной службы определяется по формуле

$$P_{э} = n_{э} \cdot A_C / 100, \quad (3.2)$$

где  $n_{э}$  – коэффициент пропорциональности численности персонала эксплуатационной службы [3, таблица Б.3].

Численность персонала производственно-технической службы

$$P_{ntc} = n_{ntc} \cdot A_C / 100, \quad (3.3)$$

где  $n_{ntc}$  – коэффициент пропорциональности численности персонала производственно-технической службы [10, таблица 2.11].

Списочное и явочное количество водителей находится по формуле

$$P_{в_i} = L_n \cdot D_{pg} \cdot A_C \cdot \alpha_T / \Phi_i, \quad (3.4)$$

где  $L_n$  – продолжительность работы автомобиля на линии в течение суток.  
 Количество рабочих постов ТО и Д вычисляется по формуле

$$X_i = T_i \cdot K_{i_{pez}} / (D_i \cdot L_{i_p} \cdot c_i \cdot P_{i_n} \cdot \eta_i), \quad (3.5)$$

где  $K_{i\_рез}$  – коэффициент резервирования постов для компенсации неравномерной загрузки;

$L_{i\_p}$  – продолжительность выполнения данного вида работ, ч;

$c_i$  – число рабочих смен в сутки;

$P_{i\_n}$  – численность рабочих, одновременно работающих на посту, чел.;

$\eta_i$  – коэффициент использования рабочего времени поста.

Число постов ТР определяется по формуле

$$X_{ТР} = T_{ТР} \cdot \beta \cdot K_{рез} / (D_{ТР} \cdot L_{ТР} \cdot c_{ТР} \cdot P_{ТР\_n} \cdot \eta_{ТР} \cdot 100), \quad (3.6)$$

где  $\beta$  – доля постовых работ в общем объеме ТР.

Расчетное количество постов  $X_i$  округляется до целого числа в сторону увеличения или до рационального количества, являющегося технологически необходимым числом рабочих постов в  $i$ -й зоне, т. е. до  $X'_i$ .

Для оценки занятости исполнителей на постах ТО или диагностирования в пределах рабочего времени используется коэффициент занятости рабочего поста

$$\alpha_i = \frac{X_i}{X'_i}. \quad (3.7)$$

Значение коэффициента  $\alpha_i$  для каждой  $i$ -й зоны должно быть в пределах 0,9...1,1 для ГОАС любой мощности.

Количество поточных линий (необходимость данного расчета выясняется по суточной программе воздействий каждого вида) есть частное от деления такта линии на ритм производства.

Такт линии периодического действия (в минутах) равен:

$$\tau_{Л\_i} = \frac{60 \cdot t_{Л\_i}}{P_{Л\_i}} + t_{nl}, \quad (3.8)$$

где  $t_{Л\_i}$  – расчетная трудоемкость разового воздействия на автомобиль на всех постах поточной линии, чел.-ч;

$P_{Л\_i}$  – общее число производственных рабочих на поточной линии, чел.;

$t_{nl}$  – суммарное время перемещения между постами линии, мин.

Общее число рабочих на линии  $P_{Л\_i}$  можно вычислить и через среднее число рабочих на посту. Оптимальное же количество постов  $x_{Л\_i}$  на линии ТО-1 равно 3–4, для ТО-2 – 4–5, для линии экспресс-диагностики по Д-1 – 2–3. Кроме того, на каждом посту трехпостовой линии Д-1 технические воздействия может выполнять один исполнитель.

Тогда такт поточной линии (в минутах) равен:

$$\tau_{Л_i} = \frac{60 \cdot t_{Л_i}}{\bar{P}_{Л_i} \cdot x_{Л_i}} + t_n. \quad (3.9)$$

Ритм производства (в минутах) равен:

$$R_i = \frac{60 \cdot T_i}{N_i^{сум}}, \quad (3.10)$$

где  $T_i$  – продолжительность работы зоны (или специализированного поста) по производству воздействия  $i$ -го вида (или группы работ) в течение суток, ч.

Время  $t_{нл}$  зависит от типа конвейера и определяется по формуле

$$t_{нл} = \frac{D_a + a}{V_k}, \quad (3.11)$$

где  $D_a$  – габаритная длина автомобиля, м;

$a$  – интервал между автомобилями, стоящими на соседних постах, м;

$V_k$  – скорость конвейера,  $V_k = 10 \dots 15$  м/мин.

Расчетное количество линий ТО или Д-1 равно:

$$m'_i = \frac{\tau_{Л_i}}{R_i}. \quad (3.12)$$

Количество линий должно быть таким, чтобы коэффициент занятости линий, рассчитанный по формуле (3.12), находился в пределах  $0,92 \dots 1,08$ .

**Содержание отчета.** Отчет должен содержать: расчет количества явочных и списочных рабочих; определение количества универсальных постов, и, в случае необходимости, количества поточных линий для проведения технических воздействий на ПС ГОАС.

## 4 Расчет площадей производственных, складских и вспомогательных помещений

*Цель занятия* – освоить методику определения площадей различного назначения в рамках расчета ГОАС.

**Краткие сведения из теории.** Площади производственных подразделений при проектировании ГОАС определяются несколькими способами. Наиболее распространенным является определение площадей по удельным показателям на единицу оборудования (автомобиля) или на каждого работающего.

Площадь зон ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР рассчитывается по формуле

$$F_i = f_a \cdot x_{ni} \cdot k_y, \quad (4.1)$$

где  $f_a$  – площадь автомобиля в плане (по крайним наружным габаритам), м<sup>2</sup>;

$x_{ni}$  – число постов в производственной зоне;

$k_y$  – удельная площадь помещения на 1 м<sup>2</sup> площади, занимаемой автомобилем в плане;  $k_y$  зависит от типа автомобиля, расположения постов, их оборудования и принимается в диапазоне 4...7.

Площади производственных участков рассчитывают по удельной площади помещений, приходящихся на единицу площади, занимаемой оборудованием:

$$F_{oi} = f_{об} \cdot k_{ni}, \quad (4.2)$$

где  $k_{ni}$  – коэффициент плотности расстановки оборудования,  $k_{ni} = 3,0...5,5$ ;

$f_{об}$  – площадь горизонтальной проекции оборудования, м<sup>2</sup>.

Площадь складов по удельной площади на десять автомобилей равна:

$$F_{ск\_i} = 10^{-1} \cdot A \cdot f_{y\partial\_i} \cdot k_{np} \cdot k_{mc} \cdot k_{nc} \cdot k_{\epsilon} \cdot k_{y\epsilon}, \quad (4.3)$$

где  $f_{y\partial\_i}$  – удельная площадь склада  $i$ -го вида на 10 ед. ПС, м<sup>2</sup>;

$k_{np}$ ,  $k_{mc}$ ,  $k_{nc}$ ,  $k_{\epsilon}$ ,  $k_{y\epsilon}$  – коэффициенты, зависящие от среднесуточного пробега подвижного состава, числа единиц технологически совместимого ПС, типа ПС, высоты складирования, категории условий эксплуатации соответственно.

Площади вспомогательных помещений, входящих в производственный корпус (далее – ПК) ГОАС, определяются исходя из нормы площади на работающего и числа работающих. При этом площади гардероба  $F_g$ , душа  $F_d$ , туалета  $F_T$  и умывальника  $F_y$  равны соответственно:

$$F_g = 0,25 \cdot P_{и};$$

$$F_d = F_T = 0,2 P_{и};$$

$$F_y = 0,05 \cdot P_{и}. \quad (4.4)$$

**Содержание отчета.** Отчет должен содержать: перечень помещений производственного корпуса ГОАС; результаты расчета площади ПК; расчет площадей зон ТО, ТР, ЕО и участков по выполняемым видам работ; перечень помещений складского хозяйства ГОАС и расчет их площадей; расчет площадей вспомогательных помещений ГОАС.

## **5 Организация, выбор режима и разработка суточного графика работы производства**

*Цель занятия* – освоить методику организации работы технической службы автотранспортной организации.

**Краткие сведения из теории.** Производственная деятельность ГОАС осуществляется входящими в его производственную структуру основными подразделениями [7]:

– зонами: ЕО, диагностики (Д-1, Д-2), технического обслуживания (ТО-1, ТО-2), ТР, подготовки производства;

– участками ТР: агрегатным, слесарно-механическим, электротехническим, аккумуляторным, ремонта приборов системы питания, шиномонтажным, вулканизационным, кузнечно-рессорным, медницко-радиаторным, сварочно-жестяницким, арматурным, деревообрабатывающим, обойным.

Вспомогательные отделения и участки обеспечивают нормальное техническое функционирование подразделений основного производства – ТО и ТР ПС ГОАС. Они производят изготовление технологической оснастки, заточку инструмента, техническое обслуживание и ремонт оборудования, электросети, водопровода, отопительной сети, зданий и сооружений. Непрерывная работа ГОАС обеспечивается складским хозяйством.

С целью более эффективной работы инженерно-технической службы (далее – ИТС) ГОАС необходимо правильно организовать производство работ по ТО и ТР ПС. Выбор метода организации работ по ТО и ТР ПС зависит, в основном, от мощности ГОАС. Наиболее распространенными являются такие методы организации производства, как специализированные и комплексные бригады.

Метод специализированных бригад предусматривает формирование производственных подразделений по признаку их технологической специализации по видам технических воздействий (рисунок 5.1). Создаются бригады, на каждую из которых в зависимости от объемов работ планируются определенное количество рабочих необходимых специальностей и фонд заработной платы.

Специализация бригад по видам воздействий (ЕО, ТО-1, ТО-2, диагностирования, ТР, ремонту агрегатов) способствует повышению производительности труда рабочих за счет применения прогрессивных технологических процессов и механизации, повышения навыков и специализации исполнителей на выполнение закрепленной за ними ограниченной номенклатуры технологических операций. При такой организации работ обеспечивается технологическая однород-

ность каждого участка (зоны), создаются предпосылки к эффективному оперативному управлению производством за счет маневра людьми, запасными частями, технологическим оборудованием и инструментом, упрощаются учет и контроль за выполнением тех или иных видов технических воздействий.

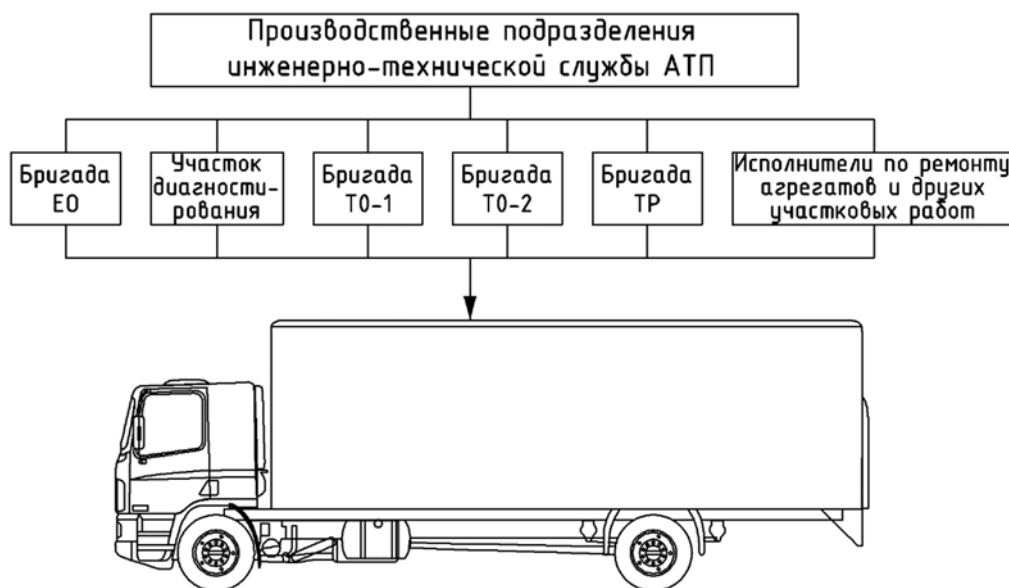


Рисунок 5.1 – Структура инженерно-технической службы ГОАС при организации производства ТО и ТР автомобилей по методу специализированных бригад

Существенным недостатком данного метода является недостаточная персональная ответственность исполнителей за выполненные порученные задания. В случае преждевременного отказа сложно проанализировать все причины, установить конкретного виновника снижения надежности, т. к. агрегат обслуживают и ремонтируют рабочие различных подразделений. Сложность анализа причин и выявления конкретных виновников низкой эксплуатационной надежности ПС приводит к значительному увеличению числа отказов и простоев ПС в ремонте. Эффективность данного метода повышается при централизованном управлении производством и применении специальных систем управления качеством ТО и ТР.

Метод комплексных бригад предусматривает формирование производственных подразделений по признаку их предметной специализации, т. е. закрепление за бригадой определенной группы ПС (например, ПС одной колонны, автомобилей одной модели, прицепов и полуприцепов), по которым бригада проводит работы ТО-1, ТО-2 и ТР (рисунок 5.2). Централизованно выполняются ЕО, диагностирование и ремонт агрегатов. Комплексные бригады укомплектовываются исполнителями различных специальностей (автослесарями, слесарями-регулировщиками, электриками, смазчиками), необходимыми для выполнения закрепленных за бригадой работ.

При организации производства методом комплексных бригад обезличивание ответственности за качество работ по ТО и ремонту сохраняется, а следовательно, сохраняются и все недостатки, присущие методу специализированных

бригад. Кроме того, каждая бригада, как правило, имеет закрепленные за ней рабочие места, посты для ТО и ремонта, свое, в основном, универсальное технологическое оборудование и инструменты, запас оборотных агрегатов и запасных частей.

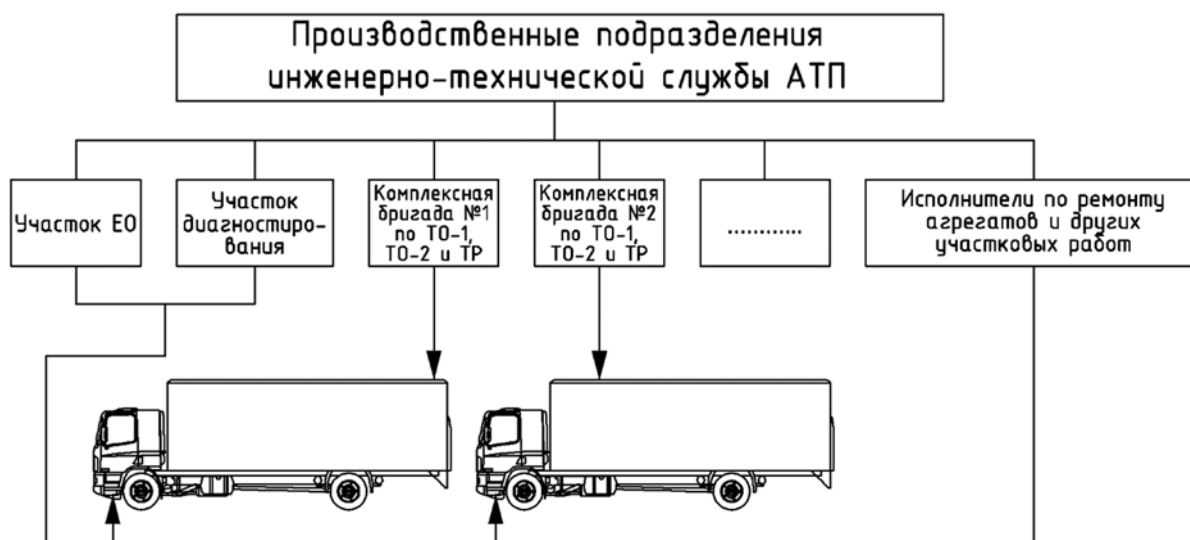


Рисунок 5.2 – Структура инженерно-технической службы ГОАС при организации ТО и ТР автомобилей по методу комплексных бригад

Между бригадами могут возникать трения из-за очередности проведения работ ЕО, диагностирования, использования общего оборудования (кран-балки, подъемника, специализированного инструмента).

Сложности управления объясняются трудностями маневрирования производственными мощностями и материальными ресурсами и трудностями в регулировании загрузки отдельных исполнителей по различным комплексным бригадам. Возникают ситуации, когда рабочие одной комплексной бригады перегружены, а другой – недогружены, но бригады не заинтересованы во взаимопомощи. Однако существенным преимуществом этого метода является бригадная ответственность за качество проводимых работ по ТО и ТР [7, 10]. При выборе метода организации выполнения ТО, Д и ТР необходимо обоснованно предпочтение отдавать специализированным постам и поточным линиям.

**Содержание отчета.** Отчет должен содержать обоснование выбора метода организации ТО и ТР для ГОАС, расчет по которому выполнен ранее.



## 6 Особенности технологического расчета организацией автосервиса

*Цель занятия* – освоить методику технологического расчета ГОАС и ОАС.

**Краткие сведения из теории.** При проектировании баз централизованного технического обслуживания (далее – грузовых автосервисов или ГОАС) расчеты технологического проектирования, в основном, аналогичны расчетам при проектировании АТО. Особенности заключаются в том, что эти ГОАС являются специализированными предприятиями АТ и обслуживают транспортные средства закрепленных за ними АТО (следовательно, не имеют собственного подвижного состава), а также транспортные средства других организаций и индивидуальных владельцев.

ГОАС могут создаваться для производства в централизованном порядке следующих воздействий: ТО-1; ТО-2 и сопутствующего ТР; ТО-2 и ТР любой сложности, КР агрегатов (комплектов агрегатов); ТО-1, ТО-2, ТР и КР агрегатов (комплектов агрегатов).

При проектировании ОАС необходимо учитывать, что на ТО и ТР легковые автомобили поступают по случайному потоку требований. Поэтому в основе методики расчета должна использоваться теория массового обслуживания. Для упрощенных расчетов пользуются среднестатистическими данными по количеству заездов в ОАС, годовому пробегу автомобилей, удельной трудоемкости ТО и ТР на 1000 км пробега. При выполнении технологического расчета ОАС рекомендуется пользоваться данными, приведенными в [10, таблицы 6.3, 6.4, 6.7, 6.8].

Определим число легковых автомобилей, принадлежащих населению города и подлежащих обслуживанию, по формуле

$$N = \frac{P \cdot N_{уд} \cdot K_{кл}}{1000}, \quad (6.1)$$

где  $P$  – количество жителей в городе, чел.;

$N_{уд}$  – число автомобилей на 1000 жителей. Для расчета принимается из диапазона 140...315 авт./1000 чел.;

$K_{кл}$  – коэффициент, учитывающий число владельцев автомобилей, пользующихся услугами ОАС.

Производственная мощность ОАС равна:

$$A_{ОАС} = N \cdot \gamma \cdot \delta, \quad (6.2)$$

где  $\gamma$  – коэффициент учета действующих ОАС различной мощности;

$\delta$  – коэффициент учета специализации ОАС по маркам автомобилей.

Годовой объем работ по ТО и ТР определяется по формуле

$$T_{ТО,ТР} = \frac{A_{нас} \cdot L_{Г} \cdot t_{ТО,ТР}^H \cdot K'_3 \cdot K''_3 \cdot K'}{1000}, \quad (6.3)$$

где  $L_{Г}$  – среднегодовой пробег автомобиля, км;  
 $t_{ТО,ТР}^H$  – скорректированная удельная трудоемкость работ по ТО и ТР на 1000 км пробега;

$K'_3$  – коэффициент, учитывающий природно-климатическую зону;

$K''_3$  – коэффициент, учитывающий агрессивность окружающей среды;

$K'$  – коэффициент, учитывающий число рабочих постов.

Методика дальнейшего расчета для проектирования ОАС изложена в [10, С 232–247].

**Содержание отчета.** Отчет должен содержать результаты расчета ОАС, оформленные в виде таблиц А.1–А.11.

## 7 Технико-экономическая оценка организацией автосервиса

*Цель занятия* – освоить методику технико-экономической оценки проекта организации автомобильного транспорта.

**Краткие сведения из теории.** Завершающей стадией проектирования организации автомобильного транспорта является анализ технико-экономических показателей, который проводится с целью выявления степени технического совершенства и экономической целесообразности разработанных проектных решений. Эффективность проекта оценивается путем сравнения его технико-экономических показателей с нормативными (эталонными) показателями аналогичных проектов. Положительное заключение о качестве проекта дается только в том случае, когда все скорректированные эталонные значения больше либо равны расчетным.

Основными исходными данными, принятыми в проектах для расчета этих показателей, являются трудоемкость ТО, ТР на один автомобиль в год и режим работы ОАС. Исходные данные оказывают значительное влияние на основные показатели ОАС. Так, чем больше принятая трудоемкость ТО, ТР на один автомобиль при одинаковом режиме работы ОАС, тем меньше пропускная способность станции, и наоборот. Поэтому для определения технико-экономических показателей и оценки технического уровня проектных решений ОАС используются не абсолютные, а удельные показатели на один рабочий пост: число производственных рабочих  $P_{уд}$ ; площадь производственно-складских помещений  $F_{уд.п}$ ; площадь административно-бытовых помещений  $F_{уд.а}$ ; площадь территории  $F_{уд.т}$ .

Значения эталонных удельных показателей городских ОАС рассчитаны для следующих условий: число рабочих постов – 10 ед.; среднегодовой пробег

одного автомобиля – 10 тыс. км; климатический район – умеренно холодный; условия водо-, тепло- и энергоснабжения – от городских сетей.

Для условий, отличающихся от эталонных, все показатели для городских ОАС корректируются с помощью коэффициентов по формулам:

$$P_{y\partial} = P_{y\partial}^{эм} \cdot K_p^p; \quad (7.1)$$

$$F_{y\partial.n} = F_{y\partial.n}^{эм} \cdot K_p^{Fn}; \quad (7.2)$$

$$F_{y\partial.a} = F_{y\partial.a}^{эм} \cdot K_p^{Fa}; \quad (7.3)$$

$$F_{y\partial.m} = F_{y\partial.m}^{эм} \cdot K_p^{Fm}, \quad (7.4)$$

где  $P_{y\partial}^{эм}, \dots, F_{y\partial.n}^{эм}$  – удельные технико-экономические показатели ОАС на один рабочий пост для эталонных условий [10];

$K_p^i$  – коэффициент, учитывающий число рабочих постов на ОАС [10].

**Содержание отчета.** Отчет должен содержать: результаты технико-экономической оценки проекта АТО или ОАС, технологический расчет для которых был выполнен ранее, оформленный в виде таблицы, структура (наименование показателя, значения показателей: эталонное (расчетное удельное), скорректированное удельное, абсолютное эталонное (табличное удельное, абсолютное расчетное)) которой приведена в таблице А.10.

## 8 Особенности технологического проектирования автозаправочных и дорожных станций

*Цель занятия* – освоить методику технологического проектирования автозаправочных станций (далее – АЗС) и диагностических станций (далее – ДС).

**Краткие сведения из теории.** АЗС является конечным пунктом системы распределения горюче-смазочных материалов для эксплуатации автомобильного транспорта. Отпуск нефтепродуктов через автозаправочные станции позволяет максимально приблизить снабжение к потребителям. С помощью АЗС осуществляется бесперебойная заправка подвижного состава, сокращаются потери горючего, сохраняется его качество.

АЗС принято классифицировать по следующим признакам [10]:

– по типу расположения: на придорожные, городские, сельские, при АТО и нефтебазах;

– по устройству: на стационарные и передвижные. Стационарные АЗС можно условно поделить на четыре группы: традиционные, блочные, модульные и контейнерные;

– по производительности (количеству заправок в сутки (далее – запр./сут)): на станции с производительностью 125, 250, 500, 750, 1000, 1500 запр./сут.

Наиболее распространенными типами являются АЗС на 500–750 запр./сут. АЗС на 125 и 250 запр./сут используют в плотно застроенных частях больших городов и в селах; АЗС на 1000–1500 запр./сут создают в пунктах большого сосредоточения автомобилей;

– по виду реализуемого топлива: бензиновые, дизельного топлива, газонаполнительные и комбинированные. Газонаполнительные станции (далее – ГНС) служат для снабжения автомобилей газообразным топливом в виде сжатого или сжиженного газа. По виду отпускаемого газа ГНС подразделяются на три типа: для сжатых газов, для сжиженных нефтяных газов и для сжиженных природных газов. По устройству ГНС делятся на стационарные, полустационарные и передвижные;

– по методу обслуживания: на станции самообслуживания и станции обслуживания персоналом АЗС;

– по способу доставки нефтепродуктов: автотранспортом, железной дорогой, трубопроводом, водным транспортом (баржой);

– по уровню специализации: на станции общего назначения (для заправок всех видов автотранспорта) и АЗС (пункты) только для определенного вида транспорта (легкового, грузового, дизельного, сельхозмашин и т. д.);

– по форме собственности: на государственные, кооперативные, частные, арендные и др.

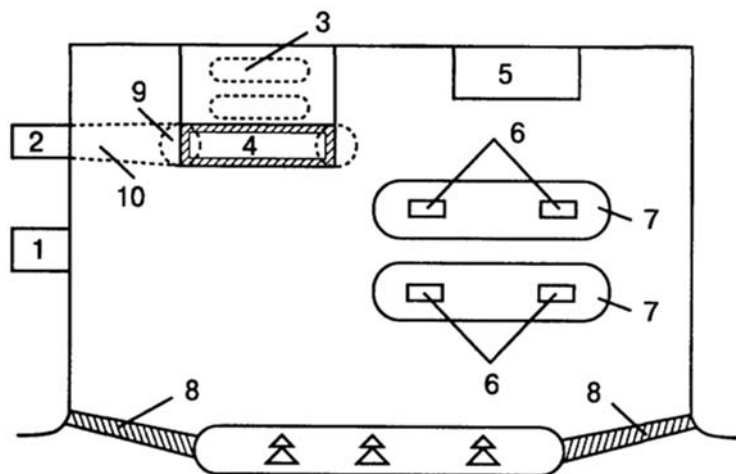
**Основные требования к проектированию АЗС [10].** Современная автозаправочная станция представляет собой сложный технический комплекс, включающий заправочные колонки, резервуары, трубопроводы, водопровод, канализацию, энергосистему, вентиляцию и связь.

*Основные этапы проектирования АЗС.* На стадии проектирования АЗС или пунктов заранее определяют: назначение АЗС; предполагаемый суточный расход горючего и смазочных материалов, что характеризует пропускную способность АЗС; среднюю дозу заправки; продолжительность заправки автомобиля; марки запрашиваемых автомобилей; планируемый запас топлива и масел, средства и периодичность их пополнения; район строительства; наличие местных строительных материалов; электро-, водо-, теплоснабжение АЗС; наличие дорог. На базе этих данных устанавливают: конкретное месторасположение АЗС; емкость и количество резервуаров; число топливо- и маслораздаточных колонок (далее – ТРК и МРК соответственно); техническую характеристику ТРК и МРК; определяют диаметры трубопроводов, используемых для заполнения резервуаров хранения запаса топлива; размеры и планировку здания АЗС; устройство подъездных путей к АЗС.

На рисунках 8.1–8.4 приведены схемы планировочных решений АЗС [10].

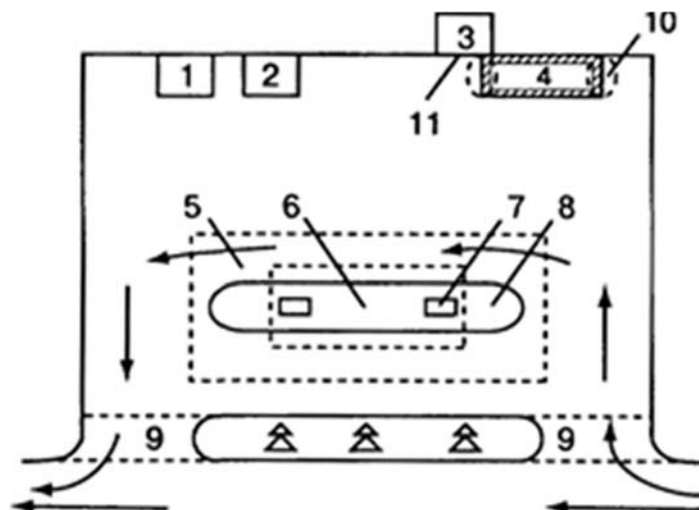
Количество ТРК и МРК на АЗС принимается из расчета возможности заправлять одной колонкой 15 автомобилей в час при коэффициенте неравномерности поступления подвижного состава на заправку – 1,5. Средняя величина заправки бензином – 50 л, дизельным топливом – 150 л, маслом – 2 л. Время на заправку одного автомобиля с бензиновым двигателем принимается равным 3 мин, с дизельным – 6 мин.

Для хранения топлива используются усиленные металлические резервуары для нефтепродуктов емкостью от 5 до 100 м<sup>3</sup>. Количество и объем резервуаров определяют исходя из средней величины двухсуточного запаса топлива в городской черте и трехсуточного для автомагистралей, а также хранения до двух–пяти сортов топлива.



1 – очистные сооружения; 2 – емкость для сбора крупных проливов топлива; 3 – подземные резервуары; 4 – площадка для автоцистерны; 5 – здание операторной; 6 – ТРК; 7 – заправочный островок; 8 – лоток отвода атмосферных осадков; 9 – пандусы; 10 – лотки для отвода крупных проливов топлива

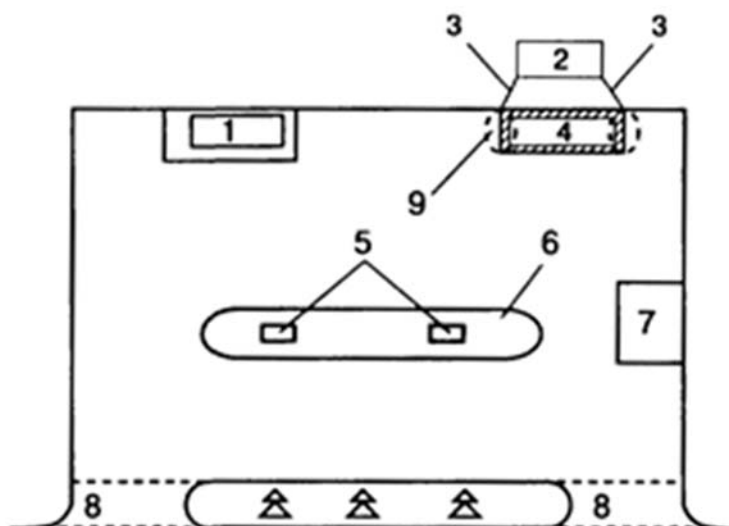
Рисунок 8.1 – Схема планировочного решения типовой АЗС



1 – здание операторской; 2 – магазин; 3 – емкость для сбора крупных проливов топлива; 4 – площадка для автоцистерны с отбортовкой; 5 – навес; 6 – подземный резервуар; 7 – ТРК; 8 – заправочный островок; 9 – повышенный участок дороги; 10 – пандусы; 11 – лотки для отвода крупных проливов топлива

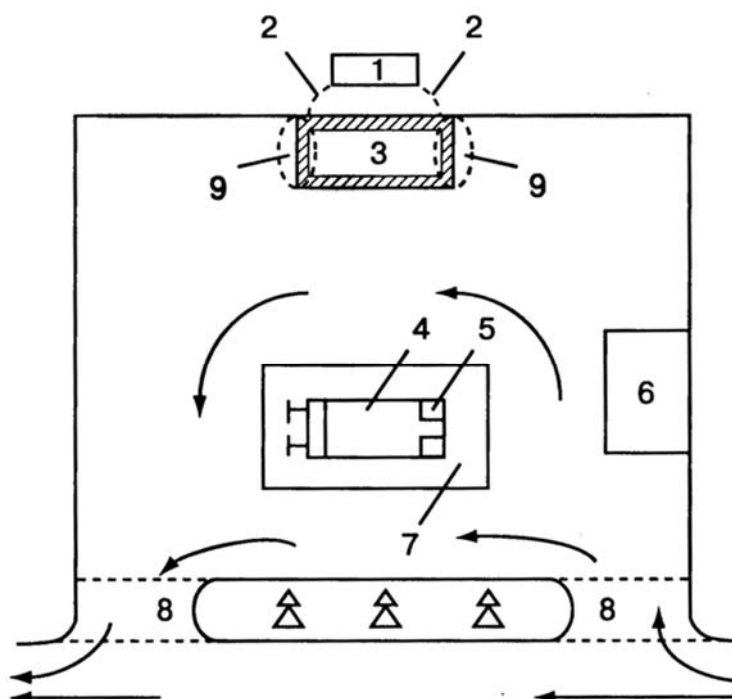
Рисунок 8.2 – Схема планировочного решения АЗС блочного типа с подземным расположением резервуаров и ТРК над ним





1 – модуль хранения топлива; 2 – емкость для сбора крупных проливов топлива; 3 – лотки для отвода крупных проливов топлива; 4 – площадка для автоцистерны с отбортовкой; 5 – ТРК; 6 – заправочный островок; 7 – модуль операторной; 8 – повышенный участок дороги; 9 – пандусы

Рисунок 8.3 – Схема планировочного решения модульной АЗС



1 – модуль хранения топлива; 2 – емкость для сбора крупных проливов топлива; 3 – площадка для автоцистерны с отбортовкой; 4 – контейнер для хранения топлива; 5 – ТРК; 6 – контейнер операторной; 7 – заправочный островок; 8 – повышенный участок дороги; 9 – пандусы

Рисунок 8.4 – Схема планировочного решения контейнерной АЗС

При подземном хранении нефтепродуктов следует использовать резервуары с двойными стенками. В отдельных случаях в сухих грунтах допускается использовать односменные резервуары в специальных железобетонных искусственных заглубленных сооружениях. В водонасыщенных грунтах должны использоваться резервуары с двойными стенками и автоматической системой контроля их герметичности, с защитой от коррозии наружных поверхностей.

В пределах городов и населенных пунктов должны размещаться АЗС только с подземными емкостями для хранения нефтепродуктов. Контейнеры для хранения нефтепродуктов должны устанавливаться на площадках, оборудованных бетонными поддонами, рассчитанными на удержание возможных проливов. Отвод проливов должен предусматриваться на очистные сооружения АЗС.

Площадки под передвижные АЗС должны быть ровными, обеспечивать возможность свободного подъезда автотранспорта для заправки и иметь поддоны для локализации возможных утечек нефтепродуктов. Объем хранимого масла определяется из расчета средней величины заправки одного автомобиля, равной 2 л, шестисуточного запаса, хранения двух–четырёх сортов масла. Заправляются маслом 50 % автомобилей. Емкость резервуаров под масла определяют в размере 8 %...12 % от объема хранимого топлива. Вместимость резервуаров под масла принимается равной 3...5 м<sup>3</sup>.

Расстояние АЗС от пунктов поставки нефтепродуктов целесообразно принимать в крупных городах до 10 км, на автомагистралях до 50 км, в районных городах и поселках городского типа до 3 км, в селах АЗС следует располагать при нефтебазах.

При разработке проектов АЗС для определения данных для их проектирования целесообразно воспользоваться таблицей 8.1 [10].

Таблица 8.1 – Технические характеристики АЗС

| Тип автозаправочной станции               | Количество заправок в сутки |             |
|---|-----------------------------|-------------|
|   | 250–500                     | 500–1000    |
| 1   | 2                           | 3           |
| <i>Контейнерный АЗС</i>                   |                             |             |
| Площадь земельного участка, га            | 0,06...0,13                 | 0,16...0,21 |
| Количество заправочных постов, шт.        | 2–4                         | 4–8         |
| Количество резервуаров:                   |                             |             |
| для топлива (по 9 м <sup>3</sup> )        | 2                           | 4           |
| для масла                                 | –                           | –           |
| для отработанных масел                    | –                           | –           |
| Потребляемая электрическая мощность, кВт: |                             |             |
| освещение                                 | 3,8                         | 4,2         |
| силовая                                   | 4,0                         | 5,8         |
| отопление                                 | 9,0                         | 9,0         |
| нагрев воды                               | –                           | –           |



Окончание таблицы 8.1

| 1   | 2   | 3           |
|---|---|-------------|
| Типовой проект  | «Типовые решения АЗС на магистралях и в населенных пунктах» |             |
| <i>Типовые АЗС без пунктов технического обслуживания автомобилей</i>        |   |             |
| Площадь земельного участка, га  | 0,20...0,30   | 0,35...0,40 |
| Количество заправочных постов, шт   |   |             |
| для топлива   | 5...6   | 8...10      |
| для масла   | 4   | 4           |
| Количество резервуаров:   |   |             |
| для топлива (25 м <sup>3</sup> )  | 5...6   | 8...10      |
| для масла (5 м <sup>3</sup> )   | 4   | 4           |
| для отработанных масел (5 м <sup>3</sup> )                                  | –   | –           |
| Номер типового проекта  | 503–204   | 503–202     |
|   | 503–205   | 503–203     |
| <i>Типовые проекты АЗС с пунктами технического обслуживания автомобилей</i> |   |             |
| Площадь земельного участка, га  | 0,4...0,45  | 0,47...0,55 |
| Количество заправочных постов, шт.:   |   |             |
| для топлива   | 3–8   | 10–12       |
| для масла   | 4   | 4           |
| Количество резервуаров:   |   |             |
| для топлива (25 м <sup>3</sup> )  | 3–8   | 10–12       |
| для масла (5 м <sup>3</sup> )   | 4   | 4           |
| для отработанных масел (5 м <sup>3</sup> )                                  | 1   | 1           |
| Потребляемая электрическая мощность, кВт:                                   |   |             |
| освещение   | 2...7,4   | 6,6...7,4   |
| силовая   | 3,9...19  | 20...21     |
| отопление   | 7,3...25  | 25,0        |
| нагрев воды   | 12  | 12          |
| Номер типового проекта  | 3793  | 3795        |
|   | 3794  | 3796        |

При планировке сооружений АЗС учитываются двухсторонняя работа ТРК, независимо от впереди стоящих автомашин, прямоочный подъезд к ним, различное расположение горловин топливных баков заправляемых автомобилей, минимальная протяженность трубопроводов, возможность автоматизации ТРК, дистанционный замер уровня горючего и масел.

В таблице 8.2 приведены данные по размеру земельного участка при проектировании АЗС [10].

Таблица 8.2 – Ориентировочная площадь земельного участка в зависимости от мощности АЗС

| Мощность АЗС<br>(число заправок в<br>сутки) | Размер земельного участка<br>(без учета подъездных дорог и внешних коммуникаций), га |      |                  |
|---|--|------|------------------|
|   | АЗС с СТО  | АЗС  | Контейнерные АЗС |
| 250   | 0,40   | 0,20 | 0,06             |
| 500   | 0,45   | 0,30 | 0,13             |
| 750   | 0,47   | 0,35 | 0,16             |
| 1000  | 0,55   | 0,40 | 0,21             |

*Внешнее оформление и расположение АЗС.* Форма и цвет рекламных знаков АЗС не должны совпадать со знаками дорожного движения. Осветительные устройства и световые рекламы не должны ослеплять водителей транспорта. При размещении АЗС в городах и населенных пунктах учитываются дополнительные требования:

- расстояние между АЗС и АТО не должно вызывать существенного увеличения нулевых пробегов и, как следствие, больших потерь времени и транспортных издержек на заправку;

- въезд на территорию АЗС должен быть виден на расстоянии не менее 25 м;

- ширина подъездов к АЗС должна быть не менее 6 м с односторонним движением автомобилей;

- обзор магистрали и движения транспорта на выезде со станции должен обеспечить безопасность вхождения автомобилей в общий поток;

- угловое размещение АЗС можно осуществлять только на второстепенных улицах;

- не рекомендуется располагать АЗС на улицах с большой интенсивностью движения; если же заправка здесь необходима, АЗС должна иметь колонки по обеим сторонам дороги (двухсторонняя) с тем, чтобы не допускать пересечения магистрали при подъезде к АЗС;

- недопустимо размещать АЗС возле перекрестков с регулярным движением, т. к. въезд и выезд автомобилей на территорию заправки будет затруднен и небезопасен;

- не следует располагать АЗС в непосредственной близости к остановкам общественного транспорта (автобусов, трамваев и троллейбусов).

*Особенности технологического проектирования диагностических станций* (далее – ДС). При разработке проектов ДС используются следующие термины и определения.

Диагностическая станция (ДС) – комплекс инженерных сооружений и технологического оборудования для осуществления в установленном порядке гостехосмотра и контрольно-диагностических работ на ТС.

Государственный технический осмотр (далее – гостехосмотр) – совокупность организационно-технических мер, направленных на недопущение к участию в дорожном движении ТС, не соответствующих требованиям норматив-

ных правовых актов (далее – НПА), в том числе технических нормативных правовых актов (далее – ТНПА).

Контрольно-диагностические работы – проверка (диагностирование) технического состояния, оборудования, конструкции, внешнего вида и комплектации ТС на соответствие требованиям НПА, в том числе ТНПА.

Средства технического диагностирования (далее – СТД) – средства измерений и иное диагностическое оборудование, включая компьютерные и аппаратные средства.

*Порядок технологического проектирования ДС.* Технологическое проектирование ДС выполняется в следующей последовательности:

- 1) определяется годовой объем работ по ДС;
- 2) распределяются трудоемкости работ по производственным подразделениям ДС (ГТО, контрольно-диагностические);
- 3) определяется численность работающих на ДС;
- 4) определяется количество постов в ДС;
- 5) определяются площади производственных помещений ДС (по удельным показателям);
- 6) определяются площади складских и других помещений ДС;
- 7) разрабатывается производственная структура и схемы организации производства в ДС;
- 8) разрабатывается генеральный план ДС;
- 9) разрабатывается технологическая планировка производственного корпуса ДС;
- 10) проектируются линии технического контроля ДС для проведения ГТО;
- 11) разрабатывается технологическая документация на проведение ГТО транспортных средств;
- 12) определяются уровень и степень механизации технологического процесса проведения ГТО ТС;
- 13) определяются потребности ДС в энергоресурсах и разрабатываются мероприятия по их экономии;
- 14) выполняется оценка принятых проектных решений ДС.

**Содержание отчета.** Отчет должен содержать результаты технологического проектирования автозаправочной либо диагностической станций.

## Список литературы

1 **ТКП 248–2010 (02190)**. Техническое обслуживание и ремонт автомобильных транспортных средств. Нормы и правила проведения. – Минск: Транстехника, 2010. – 47 с.

2 **СТБ 1175–2011**. Обслуживание транспортных средств организациями автосервиса. Порядок проведения. – Минск: БелГИСС, 2011. – 12 с.

3 **Зайцев, Е. И.** Организация производства на предприятиях автомобильного транспорта: учебное пособие / Е. И. Зайцев. – Москва: Академия, 2008. – 176 с.

4 **Веревкин, Н. И.** Производственно-техническая инфраструктура сервисного обслуживания автомобилей: учебное пособие / Н. И. Веревкин, А. Н. Новиков, Н. А. Давыдов; под ред. Н. А. Давыдова. – Москва: Академия, 2012. – 400 с.

5 **Коваленко, Н. А.** Организация технического обслуживания и ремонта автомобилей: учебное пособие / Н. А. Коваленко. – Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2016. – 229 с.: ил.

6 **Савич, Е. Л.** Техническая эксплуатация автомобилей : учебное пособие: в 3 ч. Ч. 3: Ремонт, организация, планирование, управление / Е. Л. Савич. – Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2015. – 632 с.: ил.

7 Проектирование организаций автосервиса: метод. рекомендации к курсовому проектированию для студентов специальности 1-37 01 07 «Автосервис» / Сост. В. Д. Рогожин, С. В. Лихтар, Е. А. Моисеев. – Могилев: Белорус.-Рос. ун-т, 2021. – 30 с.

8 **Савич, Е. Л.** Организация сервисного обслуживания легковых автомобилей: учебное пособие / Е. Л. Савич, М. М. Болбас, А. С. Сай; под ред. Е. Л. Савича. – Москва: ИНФРА-М; Минск: Новое знание, 2016. – 160 с.

9 Проектирование предприятий автомобильного транспорта: расчет производственной программы и объема работ по техническому обслуживанию и ремонту транспортных средств: метод. пособие / М. М. Болбас [и др.]. – Минск: БНТУ, 2012. – 43 с.

10 Проектирование предприятий автомобильного транспорта / Под общ. ред. М. М. Болбаса. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2004. – 528 с.

11 Требования к выполнению технологической и конструкторской документации в курсовом и дипломном проектировании: методические рекомендации для студентов специальностей 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей», 1-37 01 07 «Автосервис» / Сост. И. С. Сазонов [и др.]. – Могилев: Белорус.-Рос. ун-т, 2019. – 48 с.

## Приложение А (обязательное)

Таблица А.1 – Распределение объемов ТО и ТР по видам работ для парка ПС проектируемой ГОАС

| Вид работ ТО и ТР                            | Процентное соотношение по видам работ |                                       |                                |                       |
|--|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|
|  | Автомобили легковые                   | Автомобили грузовые общего назначения | Автомобили-самосвалы карьерные | Прицепы и полуприцепы |
| 1  | 2                                     | 3                                     | 4                              | 5                     |
| ЕОс  |                                       |                                       |                                |                       |
| Моечные                                      | 15                                    | 9                                     | 10                             | 30                    |
| Уборочные (включая сушку-обтирку)            | 25                                    | 14                                    | 20                             | 10                    |
| Заправочные                                  | 12                                    | 14                                    | 12                             | -                     |
| Контрольно-диагностические                   | 13                                    | 16                                    | 1                              | 15                    |
| Ремонтные (устранение мелких неисправностей) | 35                                    | 47                                    | 46                             | 45                    |
| <b>Итого</b>                                 | <b>100</b>                            | <b>100</b>                            | <b>100</b>                     | <b>100</b>            |
| ЕОт  |                                       |                                       |                                |                       |
| Уборочные                                    | 60                                    | 40                                    | 40                             | 40                    |
| Моечные (включая сушку-обтирку)              | 40                                    | 60                                    | 60                             | 60                    |
| <b>Итого</b>                                 | <b>100</b>                            | <b>100</b>                            | <b>100</b>                     | <b>100</b>            |
| ТО-1   |                                       |                                       |                                |                       |
| Диагностирование общее (Д-1)                 | 15                                    | 10                                    | 8                              | 4                     |
| Крепежные, регулировочные, смазочные, др.    | 85                                    | 90                                    | 92                             | 96                    |
| <b>Всего</b>                                 | <b>100</b>                            | <b>100</b>                            | <b>100</b>                     | <b>100</b>            |
| ТО-2   |                                       |                                       |                                |                       |
| Диагностирование углубленное (Д-2)           | 12                                    | 10                                    | 5                              | 2                     |
| Крепёжные, регулировочные, смазочные, др.    | 88                                    | 90                                    | 95                             | 98                    |
| <b>Всего</b>                                 | <b>100</b>                            | <b>100</b>                            | <b>100</b>                     | <b>100</b>            |
| ТР   |                                       |                                       |                                |                       |
| Постовые работы                              | –                                     | –                                     | –                              | –                     |
| Диагностирование общее (Д-1)                 | 1                                     | 1                                     | 1                              | 2                     |
| Диагностирование углубленное (Д-2)           | 1                                     | 1                                     | 1                              | 1                     |
| Регулировочные и разборочно-сборочные работы | 33                                    | 35                                    | 34                             | 30                    |
| Сварочные работы                             | 4                                     | –                                     | 8                              | –                     |
| Для подвижного состава:                      |                                       |                                       |                                |                       |
| с металлическими кузовами                    | –                                     | 4                                     | –                              | 15                    |
| с металлодеревянными кузовами                | –                                     | 3                                     | –                              | 11                    |
| с деревянными кузовами                       | –                                     | 2                                     | –                              | 6                     |

Окончание таблицы А.1

| 1  | 2          | 3          | 4          | 5          |
|--|------------|------------|------------|------------|
| Жестяницкие работы                                 | 2          | –          | 3          | –          |
| Для подвижного состава:                            |            |            |            |            |
| с металлическими кузовами                          | –          | 3          | –          | 10         |
| с металлодеревянными кузовами                      | –          | 2          | –          | 7          |
| с деревянными кузовами                             | –          | 1          | –          | 4          |
| Окрасочные работы                                  | 8          | 6          | 3          | 7          |
| Деревообрабатывающие работы для подвижного состава |            |            |            |            |
| с металлодеревянными кузовами                      | –          | 2          | –          | 7          |
| с деревянными кузовами                             | –          | 4          | –          | 15         |
| <b>Итого</b>                                       | <b>49</b>  | <b>50</b>  | <b>50</b>  | <b>65</b>  |
| Участковые работы                                  |            |            |            |            |
| Агрегатные работы                                  | 16/15      | 18         | 17         | –          |
| Слесарно-механические работы                       | 10         | 10         | 8          | 13         |
| Электротехнические работы                          | 6/5        | 5          | 5          | 3          |
| Аккумуляторные работы                              | 2          | 2          | 2          | –          |
| Ремонт приборов системы питания                    | –          | 4          | 4          | –          |
| Шиномонтажные работы                               | 1          | 1          | 2          | 1          |
| Вулканизационные работы (ремонт камер)             | 1          | 1          | 2          | 2          |
| Кузнечно-рессорные работы                          | 2          | 3          | 3          | 10         |
| Медницкие работы                                   | 2          | 2          | 2          | 2          |
| Сварочные работы                                   | 2          | 1          | 2          | 2          |
| Жестяницкие работы                                 | 2          | 1          | 1          | 1          |
| Арматурные работы                                  | 2          | 1          | 1          | 1          |
| Обойные работы                                     | 2          | 1          | 1          | –          |
| Таксометровые работы                               | –/2        | –          | –          | –          |
| <b>Итого</b>                                       | <b>51</b>  | <b>50</b>  | <b>50</b>  | <b>35</b>  |
| <b>Всего</b>                                       | <b>100</b> | <b>100</b> | <b>100</b> | <b>100</b> |

*Примечания*

1 Распределение объема работ ЕО приведено применительно к выполнению моечных работ механизированным методом.

2 В разделе «Участковые работы» для легковых автомобилей в числителе указаны объемы работ для автомобилей общего назначения, в знаменателе – для автомобилей-такси.

3 Дополнительные объемы работ по ЕО для газобаллонных автомобилей следует распределять: контроль на КПП – 50 %; на посту выпуска (слива) газа – 50 %; по ТР газовой системы питания: постовые работы – 75 %; в том числе снятие и установка баллонов – 25 %; участковые работы – 25 %.

4 Для специализированного подвижного состава, оснащенного дополнительным оборудованием, распределение объемов работ ТО и ТР следует производить с учетом специфики выполняемых работ

Таблица А.2 – Распределение трудоемкости работ ТО и ТР по видам и месту выполнения для проектируемой ОАС (пример заполнения)

| Вид работ  | Трудоемкость работ |          | Место выполнения работ, % |         | Трудоемкость по месту выполнения работ, чел.-ч |          |
|--|--------------------|----------|---------------------------|---------|--|----------|
|  | %                  | чел.-ч   | Пост                      | Участок | Пост   | Участок  |
| 1 Контрольно-диагностические                                 | 5                  | 2993,75  | 100                       | –       | 2993,75  | –        |
| 2 Техническое обслуживание в полном объеме                   | 25                 | 14968,75 | 100                       | –       | 14968,75                                       | –        |
| 3 Смазочные  | 4                  | 2395,00  | 100                       | –       | 2395,00  | –        |
| 4 Регулировка углов установки управляемых колес              | 5                  | 2993,75  | 100                       | –       | 2993,75  | –        |
| 5 Ремонт и регулировка тормозов                              | 5                  | 2993,75  | 100                       | –       | 2993,75  | –        |
| 6 Электротехнические   | 5                  | 2993,75  | 80                        | 20      | 2395,00  | 598,75   |
| 7 Ремонт системы питания                                     | 5                  | 2993,75  | 70                        | 30      | 2095,63  | 898,13   |
| 8 Аккумуляторные   | 2                  | 1197,50  | 10                        | 90      | 119,75   | 1077,75  |
| 9 Шинные   | 5                  | 2993,75  | 30                        | 70      | 898,13   | 2095,63  |
| 10 Ремонт узлов, систем и агрегатов                          | 10                 | 5987,50  | 50                        | 50      | 2993,75  | 2993,75  |
| 11 Кузовные и арматурные (жестяницкие, медницкие, сварочные) | 10                 | 5987,50  | 75                        | 25      | 4490,63  | 1496,88  |
| 12 Окрасочные  | 10                 | 5987,50  | 100                       | –       | 5987,5   | –        |
| 13 Обойные   | 1                  | 598,75   | 50                        | 50      | 299,38   | 299,38   |
| 14 Слесарно-механические                                     | 8                  | 4790,00  | –                         | 100     | –  | 4790,00  |
| Итого  | 100                | 59875,00 | x                         | x       | 45624,75                                       | 14250,25 |

Таблица А.3 – Распределение производственных рабочих по видам работ для проектируемой ОАС (пример заполнения)

| Вид работ                                     | Число рабочих, чел.           |          |           |               |
|---|-------------------------------|----------|-----------|---------------|
|   | технологически<br>необходимое |          | штатное   |               |
|   | расчетное                     | принятое | расчетное | принятое      |
| Контрольно-диагностические                    | 1,45                          | 1        | 1,61      | 2             |
| Регулировка углов установки управляемых колес | 1,45                          | 1        | 1,61      | 2             |
| Электротехнические                            | 1,45                          | 1        | 1,61      | 3<br>(3,32)   |
| Ремонт приборов системы питания               | 1,45                          | 1        | 1,61      |               |
| Техническое обслуживание в полном объеме      | 7,23                          | 7        | 8,05      | 11<br>(10,95) |
| Смазочные                                     | 1,16                          | 1        | 1,29      |               |
| Ремонт и регулировка тормозов                 | 1,45                          | 1        | 1,61      |               |
| Ремонт узлов, систем и агрегатов              | 2,89                          | 3        | 3,22      | 8<br>(8,05)   |
| Аккумуляторные                                | 0,58                          | 1        | 0,64      |               |
| Шинные  | 1,45                          | 1        | 1,61      |               |
| Слесарно-механические                         | 2,31                          | 2        | 2,58      |               |
| Обойные                                       | 0,29                          | 1        | 0,32      | 3<br>(3,40)   |
| Уборочно-моечные                              | 2,43                          | 2        | 2,71      |               |
| Приемка-выдача                                | 0,32                          | 1        | 0,36      |               |
| Предпродажная подготовка                      | 0,09                          | 1        | 0,01      |               |
| Итого   | 32,15                         | 31       | 35,77     | 28            |

Таблица А.4 – Численность инженерно-технических работников, служащих, младшего обслуживающего персонала, пожарно-сторожевой охраны для проектируемой ОАС (пример заполнения)

| Наименование функции                           | Численность персонала, чел. |
|--|-----------------------------|
| 1 Общее руководство                            | 1                           |
| 2 Бухгалтерский учет и финансовая деятельность | 1                           |
| 3 Производственно-техническая служба           | 3                           |
| 4 Младший обслуживающий персонал               | 1                           |
| 5 Пожарно-сторожевая охрана                    | 4                           |
| Итого  | 10                          |



Таблица А.5 – Распределение рабочих и вспомогательных постов по видам работ для проектируемой ОАС (пример заполнения)

| Вид работ                                     | Число рабочих постов, ед. |             | Число вспомога-<br>тельных постов, ед. |
|---|---------------------------|-------------|--|
|   | расчетное                 | принятое    |  |
| Контрольно-диагностические                    | 0,38                      | 5<br>(4,6)  | –                                      |
| Регулировка углов установки управляемых колес | 0,38                      |             | –                                      |
| Электротехнические                            | 0,30                      |             | –                                      |
| Ремонт приборов системы питания               | 0,56                      |             | –                                      |
| Техническое обслуживание в полном объеме      | 1,88                      |             | –                                      |
| Смазочные                                     | 0,30                      |             | –                                      |
| Ремонт и регулировка тормозов                 | 0,38                      |             | –                                      |
| Ремонт узлов, систем и агрегатов              | 0,38                      |             | –                                      |
| Предпродажная подготовка                      | 0,04                      |             | –                                      |
| Аккумуляторные                                | 0,02                      | 1<br>(0,92) | –                                      |
| Шинные  | 0,11                      |             | –                                      |
| Обойные                                       | 0,04                      |             | –                                      |
| Кузовные и арматурные                         | 0,75                      | –           | –                                      |
| Окрасочные                                    | 1,00                      | 1           | –                                      |
| Уборочно-моечные                              | 0,60                      | 1           | 1                                      |
| Приемка-выдача                                | –                         |             | 1                                      |
| Итого   | 7,86                      | 8           | 2                                      |

Таблица А.6 – Площади производственных подразделений для проектируемой ОАС (пример заполнения)

| Вид работ                                     | Площадь, м <sup>2</sup> |           |
|---|-------------------------|-----------|
|   | $F_{i}^n$               | $F_{i}^y$ |
| 1   | 2                       | 3         |
| <i>Зона ТО и ТР</i>                           |                         |           |
| Контрольно-диагностические                    | 411,6                   | –         |
| Регулировка углов установки управляемых колес |                         | –         |
| Электротехнические                            |                         | –         |
| Ремонт приборов системы питания               |                         | –         |
| Техническое обслуживание в полном объеме      |                         | –         |
| Смазочные                                     |                         | –         |
| Ремонт и регулировка тормозов                 |                         | –         |
| Ремонт узлов, систем и агрегатов              |                         | 40,0      |
| Предпродажная подготовка                      |                         | –         |

Окончание таблицы А.6

| 1                     | 2     | 3     |
|-----------------------|-------|-------|
| Слесарно-механические | –     | –     |
| Шинные                | 82,3  | –     |
| Аккумуляторные        |       | –     |
| Обойные               |       | –     |
| Кузовные и арматурные |       |       |
| Окрасочные            | 82,3  | 90,3  |
| Уборочно-моечные      | 82,3  | –     |
| Итого                 | 658,6 | 133,3 |
| Всего                 | 791,9 |       |

Таблица А.7 – Площади складских помещений для проектируемой ОАС (пример заполнения)

| Наименование складских помещений                         | Площадь, м <sup>2</sup> |
|--|-------------------------|
| Склад запасных частей и деталей                          | 43,01                   |
| Склад агрегатов и узлов                                  | 16,13                   |
| Склад эксплуатационных материалов                        | 8,06                    |
| Склад шин  | 10,75                   |
| Склад смазочных материалов                               | 8,06                    |
| Кладовая снятых с автомобиля автопринадлежностей         | 9,60                    |
| Кладовая предназначенных для продажи автопринадлежностей | 4,3                     |
| Итого  | 90,31                   |

Таблица А.8 – Площади расположенных в здании производственного корпуса производственных, складских и вспомогательных помещений для проектируемой ОАС (пример заполнения)

| Наименование производственного подразделения        | Площадь, м <sup>2</sup> | Категория пожарной опасности |
|---|-------------------------|------------------------------|
| 1 Зона подготовки автомобилей к окраске             | 147,04                  | А                            |
| 2 Участок окраски                                   | 57,85                   | А                            |
| 3 Участок подбора красок                            | 32,49                   | А                            |
| 4 Зона кузовных работ                               | 64,98                   | Г2                           |
| 5 Помещение приема посетителей и оформления заказов | 47,68                   | –                            |
| 6 Зона ТО и ТР                                      | 153,06                  | В1                           |
| 7 Зона экспресс-замены масла                        | 33,16                   | –                            |
| 8 Участок диагностирования                          | 38,19                   | В2                           |
| 9 Участок моторный                                  | 38,48                   | Д                            |
| 10 Тамбур   | 6,82                    | –                            |
| 11 Склад уборочного инвентаря                       | 2,32                    | –                            |
| Итого   | 622,07                  | –                            |

Таблица А.9 – Нормирование операции технологического процесса для проектируемого производственного подразделения ОАС (пример заполнения)

| Движение или микроэлемент работы           | Шифр работы | Относительная длительность, о. е. | Количество движений | Общая относительная длительность, $T_0$ | Время выполнения работы $T_H$ , чел.-с |
|--|-------------|-----------------------------------|---------------------|---|--|
| <i>Установить автомобиль на пост</i>       |             |                                   |                     |   |  |
| 1 Ходьба                                   | 5м          | 60                                | 1                   | 60                                      | 0,9                                    |
| 2 Движение руки                            | 8м          | 21                                | 1                   | 21                                      | 0,3                                    |
| 3 Незначительное движение руки и пальцев   | 3а          | 60                                | 1                   | 60                                      | 0,9                                    |
| 4 Движение руки                            | 1б          | 90                                | 1                   | 90                                      | 1,35                                   |
| 5 Нагибание корпуса                        | 5м          | 60                                | 1                   | 60                                      | 0,9                                    |
| 6 Движение руки                            | 8м          | 21                                | 1                   | 21                                      | 0,3                                    |
| 7 Незначительное движение кисти и пальцев  | 1б          | 90                                | 1                   | 90                                      | 1,35                                   |
| 8 Движение руки                            | 3а          | 60                                | 4                   | 240                                     | 3,6                                    |
| 9 Нагибание корпуса                        | 5м          | 60                                | 1                   | 60                                      | 0,9                                    |
| 10 Ходьба                                  | 8м          | 21                                | 1                   | 21                                      | 0,3                                    |
| 11 Движение руки                           | 5м          | 60                                | 4                   | 240                                     | 3,6                                    |
| 12 Незначительное движение кисти и пальцев | 3а          | 60                                | 4                   | 240                                     | 3,6                                    |
| 13 Движение руки                           | 1б          | 90                                | 1                   | 90                                      | 1,35                                   |
| 14 Ходьба                                  | 5м          | 60                                | 1                   | 60                                      | 0,9                                    |
| 15 Нагибание корпуса                       | 8м          | 21                                | 1                   | 21                                      | 0,3                                    |
| 16 Движение руки                           | 5м          | 60                                | 1                   | 60                                      | 0,9                                    |
| 17 Незначительное движение кисти и пальцев | 1б          | 90                                | 1                   | 90                                      | 1,35                                   |
| 18 Незначительное движение кисти и пальцев | 3а          | 60                                | 2                   | 120                                     | 1,8                                    |
| Итого                                      |             |                                   |                     | 7780                                    | 116,7                                  |

Таблица А.10 – Результаты расчета показателей механизации технологического процесса для заданного технологического процесса в производственном подразделении проектируемой ОАС (пример заполнения)

| Наименование операции               | Наименование оборудования, тип, модель | Производство $ZM$ при звенности оборудования |     |     |     |     |     | Сумма $ZM$ | Общее число операций $H$ | Трудоёмкость, чел.-мин |       | Показатели механизации, % |      |
|-------------------------------------|--|--|-----|-----|-----|-----|-----|------------|--------------------------|------------------------|-------|---------------------------|------|
|                                     |  | 0  | 1   | 2   | 3   | 3,5 | 4   |            |                          | $T_m$                  | $T_0$ | $У$                       | $С$  |
| 1 Установить автомобиль на пост     | –                                      | +  |     |     |     |     |     | 0          | 1                        | –                      | 3,5   |                           |      |
| 2 Вывесить автомобиль на подъемнике | Подъемник двухстоечный                 |  |     |     | +   |     |     | 3          | 1                        | 1                      | 0,8   |                           |      |
| ...                                 | ...                                    | ...  | ... | ... | ... | ... | ... | ...        | ...                      | ...                    | ...   | ...                       | ...  |
| Итого                               |  | 5  | 13  | 2   | 0   | 0   | 0   | 18         | 26                       | 54,7                   | 74,5  | 73,4                      | 16,3 |

Таблица А.11 – Результаты технико-экономической оценки принятых проектных решений проекта ОАС

| Наименование показателя  | Эталонное значение | Расчетное значение |
|--|--------------------|--------------------|
| 1 Число производственных рабочих, чел./раб. пост                             |                    |                    |
| 2 Площадь производственно-складских помещений ОАС, м <sup>2</sup> /раб. пост |                    |                    |
| 3 Площадь административно-бытовых помещений ОАС, м <sup>2</sup> /раб. пост   |                    |                    |
| 4 Площадь территории ОАС, м <sup>2</sup> /раб. пост                          |                    |                    |