



Министерство образования и науки Украины

Севастопольский национальный технический университет

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

к выполнению курсовой работы  
по дисциплине "Техническая эксплуатация автомобилей"  
для студентов всех форм обучения  
специальности 7.09.0258  
"Автомобили и автомобильное хозяйство"

Севастополь  
2005

Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине "Техническая эксплуатация автомобилей". /Разраб. А.П. Фалалеев, Т. А. Рогозина, С.В. Огрызков. – Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2005. – 52 с.

Целью методических указаний является оказание помощи студентам при выполнении курсовой работы по дисциплине "Техническая эксплуатация автомобилей". Излагаются основные теоретические сведения, порядок выполнения расчетов и требования к оформлению курсовой работы.

Методические указания предназначены для студентов специальности 7.090258 "Автомобили и автомобильное хозяйство" всех форм обучения.

Методические рекомендации рассмотрены и утверждены на заседании кафедры  
Автомобильного транспорта  
(протокол № 3 от 18.11.2005 г.)

Допущено учебно-методическим центром СевНТУ в качестве методических указаний

Рецензент: доктор техн. наук, проф, Копп В. Я.

## СОДЕРЖАНИЕ

|        |                                                                                                                                |    |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1      | Цели и задачи курсовой работы.....                                                                                             | 4  |
| 2      | Технологический расчет АТП.....                                                                                                | 5  |
| 2.1    | Характеристика АТП.....                                                                                                        | 5  |
| 2.2    | Расчет годовой производственной программы всех видов технического обслуживания .....                                           | 6  |
| 2.2.1  | Установление нормативов.....                                                                                                   | 6  |
| 2.2.2  | Корректирование периодичности ТО .....                                                                                         | 7  |
| 2.2.3  | Корректирование пробега до КР.....                                                                                             | 8  |
| 2.2.4  | Корректирование трудоемкости ТО и ТР .....                                                                                     | 9  |
| 2.2.5  | Корректирование нормативов трудоемкости единицы ТО и ТР на 1000 км для прицепного состава.....                                 | 10 |
| 2.2.6  | Определение трудоемкости ТО и ТР на 1000 км пробега для автомобилей, работающих с прицепом или полуприцепом (автопоездов)..... | 11 |
| 2.2.7  | Определение средневзвешенной трудоемкости единицы ТО и ТР на 1000 км для подвижного состава .....                              | 11 |
| 2.2.8  | Определение коэффициента технической готовности .....                                                                          | 12 |
| 2.2.9  | Определение коэффициента использования автомобилей и годового пробега парка .....                                              | 13 |
| 2.2.10 | Определение годовой программы воздействий на подвижной состав .....                                                            | 14 |
| 2.2.11 | Определение суточной программы по ТО автомобилей.....                                                                          | 15 |
| 2.3    | Расчет годового объема работ .....                                                                                             | 15 |
| 2.3.1  | Определение годового объема работ по ТО и ТР .....                                                                             | 16 |
| 2.3.2  | Определение годового объема постовых работ ТР .....                                                                            | 19 |
| 2.3.3  | Определение годового объема диагностических работ .....                                                                        | 21 |
| 2.3.4  | Определение годового объема вспомогательных работ .....                                                                        | 21 |
| 2.4    | Расчет численности производственных рабочих .....                                                                              | 22 |
| 2.5    | Расчет числа постов для зон ЕО, ТР и диагностирования.....                                                                     | 23 |
| 2.6    | Определение необходимого числа мест для автомобилей, ожидающих ТО и ТР .....                                                   | 26 |
| 2.7    | Число автомобиле-мест хранения подвижного состава .....                                                                        | 26 |
| 3      | Разработка планировочных решений АТП.....                                                                                      | 28 |
| 3.1    | Планировка производственных помещений АТП.....                                                                                 | 28 |
| 3.2    | Разработка генерального плана АТП.....                                                                                         | 31 |
| 4      | Разработка технологического процесса технического обслуживания .....                                                           | 32 |
|        | Библиографический список.....                                                                                                  | 33 |
|        | Приложение А .....                                                                                                             | 34 |
|        | Приложение Б .....                                                                                                             | 47 |
|        | Приложение В.....                                                                                                              | 49 |

## 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Цель курсовой работы: закрепить знания по теории рабочих процессов, по теории надежности узлов и механизмов; получить знания по технической эксплуатации автомобиля и по основам технической диагностики; научиться оценивать необходимость видов технического обслуживания автомобиля; научиться рассчитывать производственные программы всех видов технического обслуживания, определять необходимый объем работ, потребность автопредприятий в производственных рабочих; определять состав и порядок видов технического обслуживания и диагностики в различных условиях эксплуатации транспорта.

Работа состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части.

Расчет АТП выполняется согласно данным, выбранным по варианту (Приложение Б). Расчетно-пояснительная записка оформляется на бумаге формата А4, которая обязательно должна включать все разделы, которые есть в методическом указании.

Графическая часть 3 листа формата А1 должна включать:

- 1) Планировка производственного корпуса АТП (формат А2) с указанием всех постов технического обслуживания и ремонта, рассчитанных в курсовой работе. Посты технического обслуживания, зоны ожидания, въезды и выезды указываются схематично (прямоугольниками без обозначения размеров).
- 2) Генеральный план предприятия с указанием маршрутов транспортных средств при прохождении ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР (формат А2).
- 3) Технологический маршрут операции технического обслуживания по заданию согласно варианта и базового узла (2-а листа формата А1).
- 4) Сборочный чертеж приспособления для обслуживания узла (формат А2).

## 2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ АТП

### 2.1 Характеристика АТП

В данном разделе согласно заданию (приложение Б) студент должен обосновать выбор подвижного состава, руководствуясь целями, задачами и принципами функционирования самостоятельной административно-хозяйственной единицы.

В характеристику предприятия входят необходимые для расчета показатели: режим работы автомобилей на линии; число рабочих дней в году ( $D_{рг}$ ); число смен ( $C$ ); категория условий эксплуатации (КУЭ); время в наряде ( $T_n$ ); среднесуточный пробег ( $l_{cc}$ ); списочное (инвентарное) число автомобилей ( $A_{и}$ ).

На основании выбранного подвижного состава заполняются таблицы 2.1 и 2.2. Автомобили разбиваются на группы согласно таблицы А.4. За основную модель группы автомобилей принимается та модель, количество которой наибольшее.

Для уменьшения числа групп автомобилей, принимаемых к расчету, допускается объединение автомобилей II группы (при их общем числе менее 25 ед.) с III и (или) IV. Дизельные автомобили объединять с карбюраторными не рекомендуется.

При наличии на АТП газобаллонных автомобилей они должны входить в группу автомобилей соответствующей модели.

Таблица 2.1 – Списочный состав автомобилей

| Модели автомобилей |         | Эксплуатационное назначение, тип двигателя, краткая характеристика, грузоподъемность, т | $A_{и}$ , шт |
|--------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Основная           | Привод. |                                                                                         |              |
|                    |         |                                                                                         |              |
| Итого в группе     |         |                                                                                         |              |
| Всего в парке      |         |                                                                                         |              |

Таблица 2.2 – Списочный состав прицепов и полуприцепов

| Модель прицепа (полуприцепа) | Модель автомобиля-тягача | Тип кузова, грузоподъемность прицепа/полуприцепа, т | Количество, шт |
|------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------|----------------|
|                              |                          |                                                     |                |

Также необходимо определить условия эксплуатации подвижного состава (таблица 2.3)

Таблица 2.3 – Условия эксплуатации подвижного состава

|                                         |         |  |
|-----------------------------------------|---------|--|
| Условия эксплуатации (населённый пункт) |         |  |
| Дорожное покрытие                       |         |  |
| Рельеф местности                        |         |  |
| Природно-климатические условия          |         |  |
| Среднесуточный пробег                   | тыс. км |  |
| Рабочая неделя,                         | дней    |  |

По таблицам А.5–А.7 выбирают категорию условий эксплуатации.

## 2.2 Расчет годовой производственной программы всех видов технического обслуживания

В соответствии с "Положением о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта" в процессе эксплуатации к подвижному составу применяются следующие виды технических воздействий:

- ежедневное техническое обслуживание (ЕО);
- первое техническое обслуживание (ТО-1);
- второе техническое обслуживание (ТО-2);
- сезонное техническое обслуживание (СО);
- текущий ремонт (ТР);
- капитальный ремонт агрегатов и узлов (КР).

Ежедневное техническое обслуживание (ЕО) подразделяется на ЕОс, выполняемое ежедневно (туалетная уборка, мойка, сушка) и ЕОт, выполняемое перед ТО-1, ТО-2 и ТР, связанным с заменой агрегатов (углубленные работы по ЕО).

Сезонное техническое обслуживание (СО) подвижного состава, связанное с его подготовкой к эксплуатации в зимний и летний период и проводимое 2 раза в год, совмещается с проведением очередного технического обслуживания ТО-2.

Капитальный ремонт агрегатов и узлов грузовых и легковых автомобилей, а также капитальный ремонт автобусов на базе готовых агрегатов в автотранспортных предприятиях, не производится, его выполнение следует предусматривать по кооперации в специализированных авторемонтных предприятиях.

Производственная программа АТП по техническому обслуживанию (ТО) – это планируемое число обслуживаний данного вида (ЕО, ТО-1, ТО-2) за определенный период времени (год, сутки), а также число капитальных ремонтов за год.

Число текущих ремонтов (ТР) за этот же период времени не определяется, так как для ТР автомобиля, его агрегатов и систем не установлены нормативы периодичности текущих ремонтных воздействий, и они выполняются по потребности.

На действующих АТП производственная программа по каждому виду ТО рассчитывается на год так называемым годовым методом.

Программа является основой для расчета годового объема работ по ТО и ремонту, а также численности производственного персонала по объекту проектирования. При разномарочном парке расчет программы ведется для каждой принятой к расчету основной модели автомобиля.

Учитывая, что техническое обслуживание автопоездов производится без сцепки тягача и прицепа, расчет производственной программы для автопоезда производится как для целой единицы аналогично расчету для одиночных автомобилей.

### 2.2.1 Установление нормативов

Перед расчетом производственной программы и годового объема работ следует:

- установить периодичность ТО-1 и ТО-2;
- определить расчетную трудоемкость единицы ТО данного вида и трудоемкость ТР/1000 км пробега;
- рассчитать нормы пробега автомобилей до КР.

Нормативы периодичности ТО, пробега до КР, трудоемкости единицы ТО и ТР/1000 км принимаются соответственно таблицам А.1–А.3 или по справочной литературе.

После выбора нормативов заполняется таблица 2.4.

Таблица 2.4 – Нормативы обслуживания подвижного состава

| Модель  | Периодичность технического обслуживания, тыс. км |                      | $L_{KP}^H$ , тыс. км | Нормативная трудоемкость   |                                |                                |                                    |
|---------|--------------------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|
|         | ТО-1<br>$L_{TO-1}^H$                             | ТО-2<br>$L_{TO-2}^H$ |                      | ЕО,<br>$t_{EO}^H$<br>чел-ч | ТО-1,<br>$t_{TO-1}^H$<br>чел-ч | ТО-2,<br>$t_{TO-2}^H$<br>чел-ч | ТР,<br>$t_{TP}^H$<br>чел-ч/1000 км |
| .....   |                                                  |                      |                      |                            |                                |                                |                                    |
| .....   |                                                  |                      |                      |                            |                                |                                |                                    |
| Прицепы |                                                  |                      |                      |                            |                                |                                |                                    |
| .....   |                                                  |                      |                      |                            |                                |                                |                                    |

Периодичность и трудоемкость ТО и ТР подвижного состава корректируют в зависимости от следующих условий с помощью коэффициентов:

|                                                                  |         |
|------------------------------------------------------------------|---------|
| Категории условий эксплуатации подвижного состава                | - $K_1$ |
| Модификации подвижного состава и организации его работы          | - $K_2$ |
| Природно-климатические условия эксплуатации подвижного состава   | - $K_3$ |
| Количество единиц технологически совместимого подвижного состава | - $K_4$ |
| Способа хранения подвижного состава                              | - $K_5$ |

Результирующий коэффициент корректирования нормативов определяется как произведение отдельных коэффициентов для следующих показателей:

|                       |                                               |
|-----------------------|-----------------------------------------------|
| периодичности ТО      | $K_1 \cdot K_3$                               |
| ресурса пробега до КР | $K_1 \cdot K_2 \cdot K_3$                     |
| трудоемкости ТО       | $K_2 \cdot K_4$                               |
| трудоемкости ТР       | $K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5$ |

Корректировочные коэффициенты принимаются согласно таблицам А.8–А.12.

## 2.2.2 Корректирование периодичности ТО

При эксплуатации подвижного состава в условиях отличных от стандартных (I КУЭ, умеренной климатической зоне) периодичность ТО,  $L_i$ , тыс. км, необходимо корректировать с помощью поправочных коэффициентов по формуле:

$$L_i = L_i^H \cdot K_1 \cdot K_3, \quad (2.1)$$

где  $L_i^H$  – нормативная периодичность данного вида ТО (таблица 2.4), тыс. км;  
 $K_1$  – корректировочный коэффициент, учитывающий категорию условий эксплуатации подвижного состава (таблица А.8);

$K_3$  – корректировочный коэффициент, учитывающий природно-климатические условия эксплуатации подвижного состава (таблица А.10)

Таблица 2.5 – Корректирование периодичности ТО

| Модель  | Нормативный пробег , |                      | $K_1$ | $K_3$ | Откорректированный пробег, |                    |
|---------|----------------------|----------------------|-------|-------|----------------------------|--------------------|
|         | тыс. км              |                      |       |       | тыс. км                    |                    |
|         | ТО-1<br>$L_{TO-1}^H$ | ТО-2<br>$L_{TO-2}^H$ |       |       | ТО-1<br>$L_{TO-1}$         | ТО-2<br>$L_{TO-2}$ |
| .....   |                      |                      |       |       |                            |                    |
| Прицепы |                      |                      |       |       |                            |                    |
| .....   |                      |                      |       |       |                            |                    |

### 2.2.3 Корректирование пробега до КР

Пробег автомобиля до первого капитального ремонта,  $L_{кр}$ , тыс. км:

$$L_{KD} = L_{KD}^H \cdot K_{KD}, \quad (2.2)$$

где  $L_{кр}^H$  – нормативный пробег модели автомобиля (таблица 2.4), тыс. км;

$K_{KP} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3$  – результирующий коэффициент корректирования пробега до первого КР (значения коэффициентов  $K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_3$  в таблицах А.8–А.10).

Таблица 2.6 – Корректирование пробега до КР

| Модель  | $L_{KP}^H$ , тыс. км | $K_1$ | $K_2$ | $K_3$ | $L_{KP}$ , тыс. км |
|---------|----------------------|-------|-------|-------|--------------------|
| .....   |                      |       |       |       |                    |
| Прицепы |                      |       |       |       |                    |
| .....   |                      |       |       |       |                    |

Так как постановка автомобилей на обслуживание производится с учетом среднесуточного пробега ( $l_{cc}$ ) через целое число рабочих дней, то пробеги до ТО-1, ТО-2 и КР должны быть кратны  $l_{cc}$  и между собой. Для наглядности данные корректирования этих показателей (нормативные и полученные расчетом величины) следует свести в таблицу 2.7.

Таблица 2.7 – Корректирование пробегов с учетом среднесуточного пробега

[illegible]

## 2.2.4 Корректирование трудоемкости ТО и ТР

Для автомобиля, работающего без прицепа или полуприцепа, расчетная трудоемкость одного ежедневного обслуживания,  $t_{EO}$ , чел-ч, определяется из выражения:

$$t_{EO} = t_{EO}^H \cdot K_2, \quad (2.3)$$

где  $t_{EO}^H$  – нормативная трудоемкость единицы ЕО автомобиля (таблица 2.4), чел-ч;  
 $K_2$  – коэффициент корректирования трудоемкости ЕО (таблица А.9).

Для автомобиля, работающего без прицепа или полуприцепа, расчетная трудоемкость на одно обслуживание данного вида (ТО-1, ТО-2),  $t_i$ , чел-ч, определяется из выражения:

$$t_i = t_i^H \cdot K_{TO}, \quad (2.4)$$

где  $t_i^H$  – нормативная трудоемкость единицы ТО автомобиля (таблица 2.4), чел-ч;  
 $K_{TO} = K_2 \cdot K_4$  – результирующий коэффициент корректирования трудоемкости ТО для автомобиля;

$K_2$ ,  $K_4$  – коэффициенты корректирования (таблицы А.9, А.11).

Расчетная трудоемкость ТР,  $t_{TP}$ , чел-ч/1000 км:

$$t_{TP} = t_{TP}^H \cdot K_{TP}, \quad (2.5)$$

где  $t_{TP}^H$  – нормативная трудоемкость ТР (таблица 2.4), чел-ч/1000 км;

$K_{TP} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5$  – результирующий коэффициент корректирования трудоемкости ТР на 1000 км пробега для автомобиля;

$K_1 - K_5$  – коэффициенты корректирования (таблицы А.8–А.12).

Результаты расчетов необходимо свести в таблицы 2.8, 2.9.

Таблица 2.8 – Корректирование нормативных трудоемкостей технического обслуживания автомобилей

| Мультикритериальная модель |            |              |              |       |       |          |          |            |            |
|----------------------------|------------|--------------|--------------|-------|-------|----------|----------|------------|------------|
| Модель                     | $t_{EO}^H$ | $t_{TO-1}^H$ | $t_{TO-2}^H$ | $K_2$ | $K_4$ | $K_{TO}$ | $t_{EO}$ | $t_{TO-1}$ | $t_{TO-2}$ |
|                            | чел-ч      |              |              |       |       |          | чел-ч    |            |            |
| .....                      |            |              |              |       |       |          |          |            |            |

Таблица 2.9 – Корректирование нормативных трудоемкостей текущего ремонта автомобилей

| Модель | $t_{TP}^H$    | $K_1$ | $K_2$ | $K_3$ | $K_4$ | $K_5$ | $K_{TP}$ | $t_{TP}$      |
|--------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|---------------|
|        | чел-ч/1000 км |       |       |       |       |       |          | чел-ч/1000 км |
| .....  |               |       |       |       |       |       |          |               |

## 2.2.5 Корректирование нормативов трудоемкости единицы ТО и ТР на 1000 км для прицепного состава

Расчетная трудоемкость единицы ТО данного вида для прицепного состава  $t_{EO_{пц}}$ ,  $t_{1пц}$ ,  $t_{2пц}$ , чел-ч, определяется по общей формуле:

$$t_{пц} = t_{пц}^H \cdot K_{ТО}, \quad (2.6)$$

где  $t_{пц}^H$  - нормативная трудоемкость единицы ТО данного вида для прицепа или полуприцепа, чел-ч;

$K_{ТО} = K_2 \cdot K_4$  - результирующий коэффициент корректирования трудоемкости ТО для прицепа или полуприцепа;

$K_2$ ,  $K_4$  - коэффициенты корректирования (для ЕО корректирование коэффициентом  $K_4$  не производится).

Расчетная трудоемкость ТР,  $t_{ТР_{пц}}$ , чел-ч/1000 км, для прицепного оборудования:

$$t_{ТР_{пц}} = t_{ТР_{пц}}^H \cdot K_{ТР}, \quad (2.7)$$

где  $t_{ТР_{пц}}^H$  - нормативная трудоемкость ТР на 1000 км для прицепа или полуприцепа, чел-ч;

$K_{ТР} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5$  - результирующий коэффициент корректирования трудоемкости ТР для прицепа или полуприцепа;

$K_1 - K_5$  - коэффициенты (таблицы А.8–А.12).

Расчет представить в виде таблиц 2.10, 2.11.

Таблица 2.10 – Корректирование нормативных трудоемкостей технического обслуживания прицепов и полуприцепов

| Модель<br>прицепа | $t_{EO_{пц}}^H$ | $t_{TO-1пц}^H$ | $t_{TO-2пц}^H$ | $K_2$ | $K_4$ | $K_{TO}$ | $t_{EO_{пц}}$ | $t_{TO-1пц}$ | $t_{TO-2пц}$ |
|-------------------|-----------------|----------------|----------------|-------|-------|----------|---------------|--------------|--------------|
|                   | чел-ч           |                |                |       |       |          | чел-ч         |              |              |
| .....             |                 |                |                |       |       |          |               |              |              |

Таблица 2.11 – Корректирование нормативных трудоемкостей текущего ремонта прицепов и полуприцепов

| Модель прицепа | $t_{ТР_{пц}}^H$ | $K_1$ | $K_2$ | $K_3$ | $K_4$ | $K_5$ | $K_{ТР}$ | $t_{ТР_{пц}}$ |
|----------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|---------------|
|                | чел-ч/1000 км   |       |       |       |       |       |          | чел-ч/1000 км |
| .....          |                 |       |       |       |       |       |          |               |

## 2.2.6 Определение трудоемкости ТО и ТР на 1000 км пробега для автомобилей, работающих с прицепом или полуприцепом (автопоездов)

Расчетная трудоемкость единицы ТО данного вида и ТР на 1000 км для автопоезда определяется как сумма скорректированных трудоемкостей ТО или ТР на 1000 км автомобиля-тягача и прицепа или полуприцепа по общей формуле:

$$t_{i\text{ан}} = t_{i\text{а}} + t_{i\text{пц}}, \quad (2.8)$$

где  $t_{i\text{а}}$ ,  $t_{i\text{пц}}$  – соответственно скорректированные трудоемкости единицы ТО или ТР на 1000 км для автомобиля-тягача и прицепа (полуприцепа), чел-ч.

Определение трудоемкости ТО и ТР на 1000 км для автопоездов представить в виде таблицы 2.12.

Таблица 2.12 - Трудоемкость единицы ТО и ТР для автопоезда

| Модель<br>тягача и<br>прицепа | $t_{EO}$ | $t_{EOпц}$ | $t_{EOa/n}$ | $t_{TO-1}$ | $t_{TO-1пц}$ | $t_{TO-1a/n}$ | $t_{TO-2}$ | $t_{TO-2пц}$ | $t_{TO-2a/n}$ | $t_{TP}$     | $t_{TPпц}$ | $t_{TPa/n}$ |
|-------------------------------|----------|------------|-------------|------------|--------------|---------------|------------|--------------|---------------|--------------|------------|-------------|
|                               | чел-ч    |            |             |            |              |               |            |              |               | чел-ч/1000км |            |             |
|                               |          |            |             |            |              |               |            |              |               |              |            |             |

## 2.2.7 Определение средневзвешенной трудоемкости единицы ТО и ТР на 1000 км для подвижного состава

После корректирования нормативной трудоемкости ТО и ТР для всех моделей автомобилей, составляющих разные группы, необходимо определить среднюю (средневзвешенную) трудоемкость единицы ТО и ТР на 1000 км для автомобилей, входящих в одну (n-ю) группу ( $t_{EO}^{CPI}$ ,  $t_{EO}^{CPII}$ , ..., n-й группы;  $t_{TO-1}^{CPI}$ ,  $t_{TO-1}^{CPII}$  и т. д.;  $t_{TO-2}^{CPI}$ ,  $t_{TO-2}^{CPII}$  и т. д.;  $t_{TP}^{CPI}$ ,  $t_{TP}^{CPII}$  и т.д.), по общей формуле:

$$t_{i(n)}^{CP} = \frac{t_{i1} \cdot A_1 + t_{i2} \cdot A_2 + \dots + t_{im} \cdot A_m}{A_1 + A_2 + \dots + A_m}, \quad (2.9)$$

где  $i$  - условное обозначение данного вида ТО или ТР; 1, 2, ...,  $m$  - порядковый номер моделей автомобилей, составляющих одну группу;

1, 2, ...,  $n$  - порядковый номер группы автомобилей (основного автомобиля группы);

$t_{i1}$ ,  $t_{i2}$ , ...,  $t_{in}$  - расчетная трудоемкость единицы ТО или ТР на 1000 км для автомобилей с 1-й по  $n$ -ю модель, составляющих одну группу автомобилей соответственно в I, II, ..., n-й группах;

$A_1$ ,  $A_2$ , ...,  $A_m$  - число автомобилей, составляющих одну группу соответственно в I, II, ...,  $m$ -й группах.

Определение средневзвешенных трудоемкостей всех видов ТО и ТР по технологически совместимым группам представить в виде таблицы 2.13.

Таблица 2.13 – Средневзвешенная трудоемкость единицы ТО и ТР на 1000 км для автомобилей и автопоездов, составляющих одну группу (группы) состава

| Модели автомобилей (автопоездов), составляющих одну группу | Кол-во $A_i$ , шт | Трудоёмкость, чел-ч                   |            |            |          |                                     |                 |                 |               |
|------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------|------------|------------|----------|-------------------------------------|-----------------|-----------------|---------------|
|                                                            |                   | Расчётная для автомобиля (автопоезда) |            |            |          | Средняя для группы по видам ТО и ТР |                 |                 |               |
|                                                            |                   | $t_{EO}$                              | $t_{TO-1}$ | $t_{TO-2}$ | $t_{TP}$ | $t_{EO}^{CP}$                       | $t_{TO-1}^{CP}$ | $t_{TO-2}^{CP}$ | $t_{TP}^{CP}$ |
|                                                            |                   |                                       |            |            |          |                                     |                 |                 |               |
|                                                            |                   |                                       |            |            |          |                                     |                 |                 |               |
|                                                            |                   |                                       |            |            |          |                                     |                 |                 |               |
|                                                            |                   |                                       |            |            |          |                                     |                 |                 |               |
|                                                            |                   |                                       |            |            |          |                                     |                 |                 |               |

## 2.2.8 Определение коэффициента технической готовности

Расчетный коэффициент технической готовности автомобиля,  $\alpha_T$  :

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + l_{CC} \cdot \left( D_{TO-2, TP} \cdot K_2 + \frac{D_{KP}}{L_{KP}^{PP}} \right)}, \quad (2.10)$$

где  $l_{CC}$  - среднесуточный пробег автомобиля, тыс. км;

$D_{TO-2, TP}$  - продолжительность простоя автомобиля в ТО-2 и ТР (таблица А.13), дней на 1000 км;

$K_2$  - коэффициент корректирования продолжительности простоя в ТО и ремонте (таблица А.9);

$D_{KP}$  - продолжительность простоя автомобиля в КР (таблица А.13), дней;

$L_{KP}^{PP}$  – принятая к расчету величина межремонтного пробега (см. заполненную таблицу 2.7), тыс. км.

Коэффициент технической готовности для прицепов и полуприцепов следует принимать равным коэффициенту технической готовности автомобилей-тягачей, с которыми они работают.

Результаты расчета свести в таблицу 2.14.

Таблица 2.14 – Расчет коэффициента технической готовности

| Модель основного автомобиля группы | $l_{CC}$ ,<br>тыс. км | $D_{TO-2, TP}$ ,<br>дней/1000 км | $K_2$ | $D_{KP}$ ,<br>дней | $L_{KP}^{PP}$ ,<br>тыс. км | $\alpha_T$ |
|------------------------------------|-----------------------|----------------------------------|-------|--------------------|----------------------------|------------|
|                                    |                       |                                  |       |                    |                            |            |

## 2.2.9 Определение коэффициента использования автомобилей и годового пробега парка

Коэффициент использования автомобилей,  $\alpha_{II}$ , определяют с учетом режима работы АТП в году и коэффициента технической готовности подвижного состава:

$$\alpha_{II} = \frac{\alpha_T \cdot D_{PG}}{D_{KG}}, \quad (2.11)$$

где  $\alpha_T$  – расчетный коэффициент технической готовности автомобиля;

$D_{PG}$  – количество дней работы автомобилей на линии в году;

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

Средневзвешенный коэффициент технической готовности парка определяется по формуле:

$$\alpha_{T\text{cp}} = \frac{\alpha_{T1} \cdot A_1 + \alpha_{T2} \cdot A_2 + \dots + \alpha_{Tn} \cdot A_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} \quad (2.12)$$

где  $\alpha_{T1}, \alpha_{T2}, \dots, \alpha_{Tn}$  – значение коэффициента технической готовности автомобилей;

$A_1, A_2, \dots, A_n$  – списочное число автомобилей.

Коэффициент использования автомобилей парка,  $\alpha_{III}$ , определяют с учетом режима работы АТП в году и коэффициента технической готовности подвижного состава:

$$\alpha_{III} = \frac{\alpha_{T\text{cp}} \cdot D_{PG}}{D_{KG}} \quad (2.13)$$

Для автомобилей годовой пробег  $L_{III}$ , тыс. км, рассчитывается по формуле:

$$L_{III} = A_{II} \cdot l_{CC} \cdot D_{KG} \cdot \alpha_{II}. \quad (2.14)$$

Суммируя годовые пробеги отдельных автомобилей, получаем годовой пробег парка.

Данные расчётов свести в таблицу 2.15.

Таблица 2.15 – Сводная таблица коэффициентов использования, технической готовности и годового пробега автомобиля.

| Модель автомобиля | $\alpha_T$            | $\alpha_{II}$  | $L_{III}$ , тыс. км |
|-------------------|-----------------------|----------------|---------------------|
|                   |                       |                |                     |
| Итого             | $\alpha_{T\text{cp}}$ | $\alpha_{III}$ |                     |

$$\begin{aligned}
N_{KP}^{\Gamma} &= \frac{L_{III}}{L_{KP}^{III}}; \\
N_{TO-2}^{\Gamma} &= \frac{L_{III}}{L_{TO-2}^{III}} - N_{KP}^{\Gamma}; \\
N_{TO-1}^{\Gamma} &= \frac{L_{III}}{L_{TO-1}^{III}} - N_{KP}^{\Gamma} - N_{TO-2}^{\Gamma}; \\
N_{EO}^{\Gamma} &= \frac{L_{III}}{l_{CC}}; \\
N_{CO}^{\Gamma} &= 2 \cdot A_H; \\
N_{II-1}^{\Gamma} &= 1,1 \cdot N_{TO-1}^{\Gamma} + N_{TO-2}^{\Gamma}; \\
N_{II-2}^{\Gamma} &= 1,2 \cdot N_{TO-2}^{\Gamma},
\end{aligned} \tag{2.15}$$

$A_{II}$  – списочное количество автомобилей в парке.

При расчете производственной программы за год и сутки по нескольким технологически совместимым группам автомобилей для наглядности результаты расчетов необходимо свести в таблицу 2.16.

Таблица 2.16 – Годовая производственная программа по парку

[illegible]

### 2.2.11 Определение суточной программы по ТО автомобилей

Суточная программа по ТО данного вида ( $N_{TO-2}^C$ ,  $N_{TO-1}^C$ ,  $N_{EO}^C$ ) определяется по общей формуле:

$$N_i^C = \frac{N_i^F}{D_{PЗ}}, \quad (2.16)$$

где  $N_i^F$  – годовое число технических обслуживаний по каждому виду в отдельности;

$D_{PЗ}$  – число рабочих дней в году соответствующей зоны ТО.

Суточная программа является определяющим фактором для выбора метода организации работ по ТО-1 и ТО-2.

Таблица 2.17 – Суточная производственная программа по парку

| Модель автомобиля | За год       |              |            | За сутки     |              |            |
|-------------------|--------------|--------------|------------|--------------|--------------|------------|
|                   | $N_{TO-2}^F$ | $N_{TO-1}^F$ | $N_{EO}^F$ | $N_{TO-2}^C$ | $N_{TO-1}^C$ | $N_{EO}^C$ |
| .....             |              |              |            |              |              |            |
| Всего по группе   |              |              |            |              |              |            |
| .....             |              |              |            |              |              |            |
| .....             |              |              |            |              |              |            |
| Всего по группе   |              |              |            |              |              |            |
| Итого по парку    |              |              |            |              |              |            |

## 2.3 Расчет годового объема работ

Годовой объем (трудоемкость) работ по АТП определяется в человеко-часах и включает объемы работ по ТО (ЕО, ТО-1, ТО-2), текущему ремонту, а также объем вспомогательных работ. Расчет годовых объемов по ТО производится исходя из годовой производственной программы данного вида ТО и трудоемкости единицы обслуживания. Годовой объем ТР определяется исходя из годового пробега парка автомобилей и удельной трудоемкости ТР на 1000 км.

Годовой объем вспомогательных работ по предприятию устанавливается в процентном отношении от годового объема работ по ТО и ТР. Объемы постовых и участковых работ ТР устанавливаются в процентном отношении от годового объема работ ТР, а объем работ по диагностированию данного вида (Д-1, Д-2) устанавливается в процентном отношении как от годового объема работ ТР, так и от объема работ соответствующего вида ТО (ТО-1, ТО-2).

### 2.3.1 Определение годового объема работ по ТО и ТР

Годовой объем работ по техническому обслуживанию  $T_i$ , чел-ч, определяется по общей формуле:

$$T_i = N_i^F \cdot t_i^{CP}, \quad (2.17)$$

где  $N_i^F$  – годовое число обслуживаний данного вида ( $N_{TO-2}^F, N_{TO-1}^F, N_{EO}^F$ ) для данной технологически совместимой группы подвижного состава;

$t_i^{CP}$  – средневзвешенная трудоемкость единицы ТО данного вида ( $t_{EO}^{CP}, t_{TO-1}^{CP}, t_{TO-2}^{CP}$ ) для данной технологически совместимой группы подвижного состава (таблица 2.13), чел-ч.

Годовой объем сезонного обслуживания,  $T_{CO}$ , чел-ч, определяется по формуле:

$$T_{CO} = 0,2 \cdot N_{CO}^F \cdot t_{TO-2}^{CP}, \quad (2.18)$$

где 0,2 – часть трудоемкости ТО-2 для природно-климатических условий Украины, которая соответствует одному сезонному обслуживанию;

$N_{CO}^F$  – годовое количество сезонных обслуживаний;

$t_{TO-2}^{CP}$  – средневзвешенная трудоемкость ТО-2, чел-ч.

Годовой объем работ ТО данного вида ( $T_{EO}, T_{TO-1}, T_{TO-2}$ ) определяют для каждой технологически совместимой группе подвижного состава, а затем по предприятию в целом, суммируя годовые объемы работ ТО данного вида по всем группам подвижного состава.

Суммарный годовой объем работ ЕО, ТО-1, ТО-2 по всем группам подвижного состава определяется по формулам:

$$\begin{aligned} \sum T_{EO} &= T_{EO1} + T_{EO2} + \dots + T_{EOn}; \\ \sum T_{CO} &= T_{CO1} + T_{CO2} + \dots + T_{COn}; \\ \sum T_{TO-1} &= T_{TO-1_1} + T_{TO-1_2} + \dots + T_{TO-1n}; \\ \sum T_{TO-2} &= T_{TO-2_1} + T_{TO-2_2} + \dots + T_{TO-2n}, \end{aligned} \quad (2.19)$$

где 1, 2, ...,  $n$  – порядковый номер группы подвижного состава, принятого к расчету.

Годовой объем работ всех видов ТО по предприятию:

$$\sum T_{TO} = \sum T_{EO} + \sum T_{TO-1} + \sum T_{TO-2} + \sum T_{CO}, \quad (2.20)$$

где  $\sum T_{EO}, \sum T_{TO-1}, \sum T_{TO-2}, \sum T_{CO}$  – соответственно суммарный годовой объем работ ЕО, ТО-1, ТО-2 и СО по всем группам подвижного состава, чел-ч.

Таблица 2.18 – Суммарный годовой объем работ ЕО, ТО 1, ТО 2 по всем группам подвижного состава

| Основная модель<br>группы | $N_{EO}^r$ | $N_{TO-1}^r$ | $N_{TO-2}^r$ | $N_{CO}^r$ | $t_{EO}^{CP}$ | $t_{TO-1}^{CP}$ | $t_{TO-2}^{CP}$ | $T_{EOc}$      | $T_{TO-1}$ | $T_{TO-2}$ | $T_{CO}$      |
|---------------------------|------------|--------------|--------------|------------|---------------|-----------------|-----------------|----------------|------------|------------|---------------|
|                           | раз        |              |              |            | чел-ч         |                 |                 |                |            |            |               |
|                           |            |              |              |            |               |                 |                 |                |            |            |               |
|                           |            |              |              |            |               |                 |                 |                |            |            |               |
|                           |            |              |              |            |               |                 |                 |                |            |            |               |
| Итого                     |            |              |              |            |               |                 |                 | $\sum T_{EOc}$ | $\sum T_1$ | $\sum T_2$ | $\sum T_{CO}$ |

Так как сезонное обслуживание проводится при очередном ТО-2, то рассчитанную трудоемкость  $T_{CO}$  необходимо учесть в трудоемкости  $T_{TO-2}$ .

Годовой объем работ ЕОт,  $T_{EOt}$ , чел-ч:

$$T_{EOt} = 0,5 \cdot t_{EO}^{CP} \cdot (N_{TO-1}^r + N_{TO-2}^r) \cdot K_{TP}, \quad (2.21)$$

где  $K_{TP}$  – коэффициент, учитывающий выполнение работ ЕОт при ТР, связанных с заменой агрегатов ( $K_{TP}=1,6$ ).

Рассчитанную трудоемкость  $T_{EOc}, T_{EOt}, T_{TO-1}, T_{TO-2}$  необходимо распределить по видам работ согласно таблицы А.15, результаты расчетов свести в таблицу 2.19.

Таблица 2.19 – Распределение объемов ТО по видам работ

| Виды работ ТО                                | Процентное соотношение по видам работ для групп |     | Трудоемкость по видам работ для групп, чел-ч |           |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------|-----------|
|                                              |                                                 |     |                                              |           |
| ЕОс                                          |                                                 |     |                                              |           |
| Моечные                                      |                                                 |     |                                              |           |
| Уборочные (включая сушку-обтирку)            |                                                 |     |                                              |           |
| Заправочные                                  |                                                 |     |                                              |           |
| Контрольно-диагностические                   |                                                 |     |                                              |           |
| Ремонтные (устранение мелких неисправностей) |                                                 |     |                                              |           |
| Итого:                                       | 100                                             | 100 | $T_{EOc}$                                    | $T_{EOc}$ |
| ЕОт                                          |                                                 |     |                                              |           |
| Уборочные                                    |                                                 |     |                                              |           |
| Моечные (включая сушку-обтирку)              |                                                 |     |                                              |           |
| Итого:                                       | 100                                             | 100 | $T_{EOt}$                                    | $T_{EOt}$ |

Продолжение таблицы 2.19

| Виды работ ТО                             | Процентное соотношение по видам работ для групп |     | Трудоемкость по видам работ для групп, чел-ч |            |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------|------------|
|                                           |                                                 |     |                                              |            |
| ТО-1                                      |                                                 |     |                                              |            |
| Диагностирование общее (Д-1)              |                                                 |     |                                              |            |
| Крепежные, регулировочные, смазочные, др. |                                                 |     |                                              |            |
| Всего:                                    | 100                                             | 100 | $T_{ТО-1}$                                   | $T_{ТО-1}$ |
| ТО-2                                      |                                                 |     |                                              |            |
| Диагностирование углубленное (Д-2)        |                                                 |     |                                              |            |
| Крепёжные, регулировочные, смазочные, др. |                                                 |     |                                              |            |
| Всего:                                    | 100                                             | 100 | $T_{ТО-2}$                                   | $T_{ТО-2}$ |

При расчете годового объема ТО-1 и ТО-2 необходимо учитывать сопутствующий ремонт, работы которого выполняются на постах ТО-1 и ТО-2.

Годовые объемы работ сопутствующих ТР при проведении ТО-1,  $T_{СП.Р(1)}$ , и ТО-2,  $T_{СП.Р(2)}$ , чел-ч, определяются из формул:

$$\begin{aligned} T_{СП.Р(1)} &= C_{СП.Р} \cdot T_{ТО-1} \\ T_{СП.Р(2)} &= C_{СП.Р} \cdot T_{ТО-2} \end{aligned} \quad (2.22)$$

где  $C_{СП.Р} = 0,15 \dots 0,20$  – доля сопутствующего ТР, зависящая от “возраста” автомобилей.

Годовой объем работ ТО-1 и ТО-2 с сопутствующим ТР ( $T_{1(ТР)}$ ,  $T_{2(ТР)}$ ), чел-ч, определится из выражений:

$$\begin{aligned} T_{1(ТР)} &= T_1 + T_{СП.Р(1)} \\ T_{2(ТР)} &= T_2 + T_{СП.Р(2)} \end{aligned} \quad (2.23)$$

где  $T_{СП.Р(1)}$ ,  $T_{СП.Р(2)}$  – соответственно годовые объемы работ сопутствующих ТР при проведении ТО-1 и ТО-2, чел-ч.

Объем сопутствующего ТР совместно с ТО-1 и ТО-2,  $T_{СП.Р(1,2)}$ , чел-ч:

$$T_{СП.Р(1,2)} = T_{СП.Р(1)} + T_{СП.Р(2)}. \quad (2.24)$$

Таблица 2.20 – Определение годовых объемов работ, сопутствующих ТР

| Основная модель группы | $T_1$ , чел-ч | $T_2$ , чел-ч | $C_{СП.Р}$ | $T_{СП.Р(1)}$ , чел-ч | $T_{СП.Р(2)}$ , чел-ч | $T_{1(ТР)}$ , чел-ч | $T_{2(ТР)}$ , чел-ч | $T_{СП.Р(1,2)}$ , чел-ч |
|------------------------|---------------|---------------|------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|
|                        |               |               |            |                       |                       |                     |                     |                         |
| Итого                  |               |               |            |                       |                       |                     |                     |                         |

Годовой объем работ ТР для технологически совместимой группы,  $T_{ТР}$ , чел-ч:

$$T_{ТР} = L_{ПГ} \cdot t_{ТР}^{CP}, \quad (2.25)$$

где  $L_{ПГ}$  – годовой пробег автомобилей данной группы, тыс. км;

$t_{ТР}^{CP}$  – средневзвешенная удельная трудоемкость ТР для данной группы подвижного состава (таблица 2.13), чел-ч/1000 км.

Суммарный годовой объем работ ТР,  $\sum T_{ТР}$ , чел-ч:

$$\sum T_{ТР} = T_{ТР1} + T_{ТР2} + \dots + T_{ТРn}, \quad (2.26)$$

где  $T_{ТР1}$ ,  $T_{ТР2}$ , ...,  $T_{ТРn}$  – соответственно годовые объемы работ ТР по каждому автомобилю, чел-ч.

Таблица 2.21 – Определение суммарного годового объема работ ТР

| Основная модель группы | $L_{ПГ}$ , тыс. км | $t_{ТРcp}$ , чел-ч/1000 км | $T_{ТР}$ , чел-ч |
|------------------------|--------------------|----------------------------|------------------|
| .....                  |                    |                            |                  |
| Итого                  |                    |                            | $\sum T_{ТР}$    |

### 2.3.2 Определение годового объема постовых работ ТР

Годовой объем работ ТР по парку, по месту его выполнения распределяется на постовые работы, выполняемые на универсальных или специализированных постах в зоне ТР, и участковые, выполняемые в производственно-вспомогательных отделениях АТП (цехах, участках, отделениях).

Учитывая это обстоятельство, при расчетах по зоне ТР годовой объем постовых работ текущего ремонта определится из выражения:

$$T_{ТР П} = T_{ТР} \cdot C_{ТР П} - T_{СП.Р(1,2)} \quad (2.27)$$

где  $C_{ТР П}$  – суммарная доля постовых работ текущего ремонта, выполняемых в зоне ТР (сумма трудоемкостей контрольно-диагностических, разборочно-сборочных, крепежных и регулировочных работ принимается по таблице А.15). При подстановке в расчётную формулу данные из таблиц делятся на 100.

Трудоёмкость по видам работ, выполняемых на постах зоны ТР можно определить из отношения:

$$T_{ТР \Pi i} = \frac{T_{ТР \Pi} \cdot C_{ТР \Pi i}}{C_{ТР \Pi}}, \quad (2.28)$$

где  $C_{ТР \Pi i}$  – доля трудоёмкости данного вида постовых работ ТР (таблица А.15)

Результаты расчетов сведены в таблицы 2.22 и 2.23.

Таблица 2.22 – Объем постовых работ ТР, чел-ч

| Постовые работы ТР                           | $C_{ТР \Pi i}$ ,<br>% | Трудоёмкость постовых работ для группы, чел-ч |  |  | ИТОГО, чел-ч |
|----------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------|--|--|--------------|
|                                              |                       |                                               |  |  |              |
| Диагностирование общее (Д-1)                 |                       |                                               |  |  |              |
| Диагностирование углубленное (Д-2)           |                       |                                               |  |  |              |
| Регулировочные и разборочно-сборочные работы |                       |                                               |  |  |              |
| Сварочные работы                             |                       |                                               |  |  |              |
| Жестяницкие работы                           |                       |                                               |  |  |              |
| Окрасочные работы                            |                       |                                               |  |  |              |
| Деревообрабатывающие работы                  |                       |                                               |  |  |              |
| Итого:                                       |                       |                                               |  |  |              |

Таблица 2.23 – Объем участковых работ ТР, чел-ч

| Участковые работы                      | $C_{ТРуч}$ ,<br>% | ИТОГО |
|----------------------------------------|-------------------|-------|
| Агрегатные работы                      |                   |       |
| Слесарно-механические работы           |                   |       |
| Электротехнические работы              |                   |       |
| Аккумуляторные работы                  |                   |       |
| Ремонт приборов системы питания        |                   |       |
| Шиномонтажные работы                   |                   |       |
| Вулканизационные работы (ремонт камер) |                   |       |
| Кузнечно-рессорные работы              |                   |       |
| Медницкие работы                       |                   |       |
| Сварочные работы                       |                   |       |
| Жестяницкие работы.                    |                   |       |
| Арматурные работы                      |                   |       |
| Обойные работы                         |                   |       |
| Итого:                                 |                   |       |

### 2.3.3 Определение годового объема диагностических работ

Объем работ, выполняемых при общем (Д-1),  $T_{Д1}$ , чел-ч, и углубленном диагностировании (Д-2),  $T_{Д2}$ , чел-ч, определяется как сумма годовых объемов контрольно-диагностических работ соответственно ТО-1, ТО-2 и объема контрольно-диагностических работ ТР, тогда объем:

$$\begin{aligned} T_{Д1} &= T_{Д1}^{ТО-1} + T_{Д1}^{ТР} \\ T_{Д2} &= T_{Д2}^{ТО-2} + T_{Д2}^{ТР} \end{aligned} \quad (2.29)$$

где  $T_{Д1}^{ТО-1}$ ,  $T_{Д2}^{ТО-2}$  – трудоемкость контрольно-диагностических работ в объеме соответственно ТО-1 и ТО-2 (таблица 2.19);

$T_{Д1}^{ТР}$ ,  $T_{Д2}^{ТР}$  – трудоемкость контрольно-диагностических работ в объеме ТР соответственно при диагностировании Д-1 и Д-2 (таблица 2.23).

Таблица 2.24 – Определение объема диагностических работ

| Основная модель группы | $T_{Д1}^{ТО-1}$ ,<br>чел-ч | $T_{Д1}^{ТР}$ ,<br>чел-ч | $T_{Д1}$ ,<br>чел-ч | $T_{Д2}^{ТО-2}$ ,<br>чел-ч | $T_{Д2}^{ТР}$ ,<br>чел-ч | $T_{Д2}$ ,<br>чел-ч |
|------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------|
|                        |                            |                          |                     |                            |                          |                     |
| ИТОГО                  |                            |                          |                     |                            |                          |                     |

### 2.3.4 Определение годового объема вспомогательных работ

На АТП выполняются вспомогательные и подсобные работы, объем которых ( $T_{ВСП}$ ) устанавливается не более 30% от общего объема работ по ТО и ТР подвижного состава. Годовой объем вспомогательных работ по АТП:

$$T_{ВСП} = \frac{(\sum T_{ТО} + \sum T_{ТР}) \cdot K_{ВСП}}{100} \quad (2.30)$$

где  $K_{ВСП} = 20...30\%$  – объем вспомогательных работ по предприятию, зависящий от количества автомобилей, обслуживаемых и ремонтируемых на данном АТП (при количестве от 100 до 200 автомобилей принимать большее значение  $K_{ВСП}$  свыше 200 до 300 автомобилей – среднее, свыше 300 – меньшее).

Объем вспомогательных работ по видам работ:

$$T_{ВСП i} = \frac{T_{ВСП} \cdot C_{ВСП}}{100}, \quad (2.31)$$

где  $C_{ВСП}$  – доля данного вида вспомогательных работ (таблица 2.25), %.

Результаты расчётов необходимо свести в таблицу 2.25.

Таблица 2.25 – Годовой объём вспомогательных работ

| Виды вспомогательных работ                                                  | Удельный вес видов работ $C_{всп}$ , % | Объём вспомогательных работ $T_{всп i}$ , чел-ч |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструмента | 20                                     |                                                 |
| Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций        | 15                                     |                                                 |
| Транспортные работы                                                         | 10                                     |                                                 |
| Прием, хранение и выдача материальных ценностей                             | 15                                     |                                                 |
| Перегон подвижного состава                                                  | 15                                     |                                                 |
| Уборка производственных помещений                                           | 10                                     |                                                 |
| Уборка территории                                                           | 10                                     |                                                 |
| Обслуживание компрессорного оборудования                                    | 5                                      |                                                 |
| Итого                                                                       | 100                                    |                                                 |

## 2.4 Расчет численности производственных рабочих

К производственным рабочим относятся рабочие различных зон и участков, непосредственно выполняющие работы по ТО и ТР подвижного состава. При таком расчете различают технологически необходимое (явочное) и штатное (списочное) число рабочих.

Технологически необходимое (явочное) число рабочих,  $P_T$ , чел:

$$P_T = \frac{T_i}{\Phi_{PM}}, \quad (2.32)$$

где  $T_i$  – годовой объем работ (трудоемкость) по соответствующей зоне - ТО, ТР, участку, специализированному посту и т.д., чел-ч;

$\Phi_{PM}$  – годовой производственный фонд времени рабочего места при односменной работе, ч.

Штатное (списочное) число рабочих,  $P_{ш}$ , чел:

$$P_{ш} = \frac{T_i}{\Phi_{IP}}, \quad (2.33)$$

где  $\Phi_{IP}$  – годовой фонд времени одного производственного рабочего при односменной работе, ч:

$$\Phi_{IP} = \Phi_{PM} - D_{от} \cdot T_{CM}, \quad (2.34)$$

где  $D_{от}$  - число дней отпусков, установленных для данной профессии рабочего (24 календарных дня);  $T_{см}$  – продолжительность смены, ч.

Расчет количества производственных рабочих необходимо свести в таблицу 2.26. При этом, при заполнении графы "Трудоемкость работ в год", необходимо для зоны ТО-1 учитывать только регулировочные, крепежные и смазочно-заправочные работы; для зоны ТО-2 – регулировочные, крепежные и смазочно-заправочные работы и работы по сезонному обслуживанию; для зоны ТР – только постовые разборочно-сборочные, регулировочные работы; для участков сварочного, жестяницкого, малярного, деревообрабатывающего – постовые и участковые работы.

В случае если при расчете получается дробное количество рабочих, возможно объединение однородных работ (например, шиномонтажных и вулканизационных; сварочных, жестяницких и арматурных и т.д.)

Таблица 2.26 – Трудоемкость работ и численность производственных рабочих по зонам и участкам

| Наименование зон, участков       | Годовой объем работ, $T_i$ , чел-ч | Количество технологически необходимых рабочих, $P_T$ , чел. |      | $\Phi_{пр}$ , ч | Количество штатных рабочих, $P_{шт}$ , чел |      |
|----------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------|-----------------|--------------------------------------------|------|
|                                  |                                    | расч                                                        | прин |                 | расч                                       | прин |
| Зона ЕО                          |                                    |                                                             |      |                 |                                            |      |
| Зона ТО-1                        |                                    |                                                             |      |                 |                                            |      |
| Зона ТО-2                        |                                    |                                                             |      |                 |                                            |      |
| Зона ТР                          |                                    |                                                             |      |                 |                                            |      |
| Зона Д                           |                                    |                                                             |      |                 |                                            |      |
| Участки                          |                                    |                                                             |      |                 |                                            |      |
| Агрегатный                       |                                    |                                                             |      |                 |                                            |      |
| Слесарно-механический            |                                    |                                                             |      |                 |                                            |      |
| Электротехнический               |                                    |                                                             |      |                 |                                            |      |
| Аккумуляторный                   |                                    |                                                             |      |                 |                                            |      |
| Ремонта приборов системы питания |                                    |                                                             |      |                 |                                            |      |
| Шиномонтажный                    |                                    |                                                             |      |                 |                                            |      |
| Вулканизационный                 |                                    |                                                             |      |                 |                                            |      |
| Кузнечно-рессорный               |                                    |                                                             |      |                 |                                            |      |
| Медницкий                        |                                    |                                                             |      |                 |                                            |      |
| Сварочный                        |                                    |                                                             |      |                 |                                            |      |
| Жестяницкий                      |                                    |                                                             |      |                 |                                            |      |
| Арматурный                       |                                    |                                                             |      |                 |                                            |      |
| Обойный                          |                                    |                                                             |      |                 |                                            |      |
| Малярный                         |                                    |                                                             |      |                 |                                            |      |
| Деревообрабатывающий             |                                    |                                                             |      |                 |                                            |      |
| Итого                            |                                    |                                                             |      |                 |                                            |      |

## 2.5 Расчет числа постов для зон ЕО, ТР и диагностирования

Участок (площадь) помещения, занимаемая автомобилем в плане, называется постом. Посты подразделяются на рабочие, вспомогательные и посты подпора.

На рабочих постах выполняются основные элементы или отдельные операции технологического процесса ТО, ТР диагностирования, для этого они оснащаются необходимым оборудованием, приспособлениями и инструментами (оснасткой).

На вспомогательных постах выполняются подготовительные работы (пуск и прогрев двигателя, обогрев автомобиля, подготовка автомобиля к покраске и т.п.), а также работы, которые не были выполнены на рабочих постах или когда они заняты.

Посты подпора организуются при поточном производстве ТО и предназначены для обогрева автомобилей, уточнения предстоящего объема работ, исключения сквозняков в зонах ТО.

Посты ТО, ТР и диагностирования могут быть универсальными или специализированными.

На одном посту может быть одно или несколько рабочих мест, обслуживаемых рабочим (рабочими) данного поста.

Расчет числа рабочих и вспомогательных постов должен производиться раздельно для каждой технологически совместимой группы подвижного состава и раздельно по видам работ ТО и ТР.

Количество вспомогательных постов контрольно-пропускного пункта,  $\Pi_{КТП}$ , определяется по формуле:

$$\Pi_{КТП} = \frac{A_{II} \cdot \alpha_T \cdot K_{II}}{t_B \cdot N_{КТП}} \quad (2.35)$$

где  $K_{II}$  – коэффициент "пикового" возврата подвижного состава, ( $K_{II}=0,70$ );

$t_B$  – продолжительность работы (принимается равной продолжительности возвращения подвижного состава в предприятие, таблица А.14);

$N_{КТП}$  – часовая пропускная способность одного поста (таблица А.20).

Количество механизированных моечных и сушильных постов,  $\Pi_M$ , определяется по формуле:

$$\Pi_M = \frac{A_{II} \cdot \alpha_T \cdot K_{II}}{t_B \cdot N_M} \quad (2.36)$$

где  $N_M$  – часовая пропускная способность моечного оборудования принимается по паспортной характеристике (20–40 авт/ч).

Минимальное количество постов уборочных, ТО-1 и ТО-2, общего и углубленного диагностирования, разборочно-сборочных и регулировочных работ ТР, сварочно-жестяницких, деревообрабатывающих и малярных работ определяют по формуле:

$$П_i = \frac{T_i \cdot K_p}{D_{pg} \cdot C \cdot T_{cm} \cdot P_{cp} \cdot K_{исп}} \quad (2.37)$$

где  $T_i$  – годовой объем соответствующего вида работ, чел-ч;

$K_p$  – коэффициент резервирования постов (таблица А.17);

$D_{pg}$  – число рабочих дней в году;

$C$  – число смен работы в сутки;

$T_{cm}$  – продолжительность смены, ч.;

$P_{cp}$  – численность одновременно работающих на одном посту, чел. (таблица А.18);

$K_{исп}$  – коэффициент использования рабочего времени поста (таблица А.19).

Результаты расчета необходимо представить в виде таблицы 2.27, при этом руководствуясь следующими соображениями:

- 1) при суммарном расчетном количестве постов общего и углубленного диагностирования, равном и меньшем единицы, эти работы допускается проводить на одном посту с применением универсального оборудования и переносных диагностических приборов;
- 2) при расчетном коэффициенте загрузки диагностических постов различного назначения, равном менее 0,75, допускается на этих постах проведение регулировочных работ;
- 3) при расчете числа постов следует учитывать следующее: рассчитанное число постов должно быть целым числом, а число рабочих постов зон ТО при работе в одну смену не превышать 5, так как большее число постов приведет не только к увеличению производственных площадей, но и к увеличению количества одноименного оборудования, оснастки и т. д.;
- 4) поэтому, оперируя числом смен, продолжительностью смены и средним числом исполнителей на одном посту можно принять оптимальное число постов для соответствующей зоны ТО;
- 5) нецелесообразным также будет иметь на АТП, например, два однотипных поста диагностирования, разборочно-сборочных и других работ, работающих в одну смену. В таких случаях организуется один пост, работающий в 2 - 3 смены.

В зоне ТР следует предусматривать специализацию постов по назначению (таблица А.16).

По рекомендациям АТП, ПАТО, СТОА следует предусматривать специализированные посты по каждому виду работ ТО и ТР подвижного состава при их расчетном количестве 0,9 и более. При этом универсальные посты ТР оснащаются осмотровыми канавами и являются вспомогательными постами.

Таблица 2.27 – Расчет количества постов зон ЕО, ТР, Д

| Тип рабочих постов                          | Трудоём-<br>кость работ<br>по группам,<br>чел-ч |       |       | $K_p$ | $D_{pg}$ ,<br>дней | $C$ | $T_{cm}$ ,<br>ч | $P_{cp}$ ,<br>чел | $K_{исп}$ | Количество постов<br>по группам |       |       |          |       |       |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------|-------|-------|--------------------|-----|-----------------|-------------------|-----------|---------------------------------|-------|-------|----------|-------|-------|
|                                             |                                                 |       |       |       |                    |     |                 |                   |           | расчетное                       |       |       | принятое |       |       |
|                                             | $T_i$                                           | $T_i$ | $T_i$ |       |                    |     |                 |                   |           | $P_i$                           | $P_i$ | $P_i$ | $P_i$    | $P_i$ | $P_i$ |
| Углубленная мойка                           |                                                 |       |       |       |                    |     |                 |                   |           |                                 |       |       |          |       |       |
| Уборочные работы<br>ЕОс                     |                                                 |       |       |       |                    |     |                 |                   |           |                                 |       |       |          |       |       |
| Посты ТО-1                                  |                                                 |       |       |       |                    |     |                 |                   |           |                                 |       |       |          |       |       |
| Посты ТО-2                                  |                                                 |       |       |       |                    |     |                 |                   |           |                                 |       |       |          |       |       |
| Посты Д-1                                   |                                                 |       |       |       |                    |     |                 |                   |           |                                 |       |       |          |       |       |
| Посты Д-2                                   |                                                 |       |       |       |                    |     |                 |                   |           |                                 |       |       |          |       |       |
| Регулировочные,<br>разборочно-<br>сборочные |                                                 |       |       |       |                    |     |                 |                   |           |                                 |       |       |          |       |       |
| Сварочные                                   |                                                 |       |       |       |                    |     |                 |                   |           |                                 |       |       |          |       |       |
| Жестяницкие                                 |                                                 |       |       |       |                    |     |                 |                   |           |                                 |       |       |          |       |       |
| Малярные                                    |                                                 |       |       |       |                    |     |                 |                   |           |                                 |       |       |          |       |       |
| Деревообрабатыва-<br>ющие                   |                                                 |       |       |       |                    |     |                 |                   |           |                                 |       |       |          |       |       |

## 2.6 Определение необходимого числа мест для автомобилей, ожидающих ТО и ТР

Число мест ожидания подвижного состава перед ТО и ТР следует принимать [3]:

- для поточных линий технического обслуживания - по одному для каждой поточной линии;
- для индивидуальных постов технического обслуживания, диагностирования, текущего ремонта - 20% от количества рабочих постов.

При наличии в предприятии закрытой стоянки подвижного состава, а также для природно-климатических районов умеренно-теплого, умеренно-теплого влажного, теплого влажного, жаркого сухого места ожидания в помещении постов ТО и ТР предусматривать не следует; для очень жаркого сухого района места ожидания следует предусматривать под навесом на территории предприятия.

## 2.7 Число автомобиле-мест хранения подвижного состава

Число автомобиле-мест хранения подвижного состава должно приниматься по списочному количеству подвижного состава в предприятии за вычетом рабочих постов ТО и ТР, мест ожидания перед ТО и ТР, а также автомобилей, находящихся в капитальном ремонте, в постоянных длительных командировках и автомобилей, постоянно работающих в 3-ю смену.

Способы хранения подвижного состава в зависимости от климатических и эксплуатационных условий следует предусматривать в соответствии с таблицей А.21.

На основе произведённых расчётов заполняется сводная таблица 2.28.

Таблица 2.28 – Результаты расчетов АТП

| Показатели                                  | Единицы измерения | По группам    |               | ИТОГО |
|---------------------------------------------|-------------------|---------------|---------------|-------|
|                                             |                   | основ. модель | основ. модель |       |
| Количество автомобилей                      |                   |               |               |       |
| Коэффициент технической готовности парка    |                   |               |               |       |
| Коэффициент использования парка             |                   |               |               |       |
| Годовой пробег                              | тыс. км           |               |               |       |
| Годовое количество технических воздействий  |                   |               |               |       |
| ЕО                                          |                   |               |               |       |
| ТО-1                                        |                   |               |               |       |
| ТО-2                                        |                   |               |               |       |
| Д-1                                         |                   |               |               |       |
| Д-2                                         |                   |               |               |       |
| КР                                          |                   |               |               |       |
| Суточное количество технических воздействий |                   |               |               |       |
| ЕО                                          |                   |               |               |       |
| ТО-1                                        |                   |               |               |       |
| ТО-2                                        |                   |               |               |       |
| Годовой объём работ по ТО и ТР              |                   |               |               |       |
| ЕОс                                         | чел-ч             |               |               |       |
| Еот                                         | чел-ч             |               |               |       |
| ТО-1                                        | чел-ч             |               |               |       |
| ТО-2                                        | чел-ч             |               |               |       |
| Д-1                                         | чел-ч             |               |               |       |
| Д-2                                         | чел-ч             |               |               |       |
| ТР                                          | чел-ч             |               |               |       |
| Количество рабочих постов                   |                   |               |               |       |
| Уборочные работы ЕОс                        |                   |               |               |       |
| Туалетная мойка                             |                   |               |               |       |
| Углубленная мойка                           |                   |               |               |       |
| Посты ТО-1                                  |                   |               |               |       |
| Посты ТО-2                                  |                   |               |               |       |
| Посты Д-1                                   |                   |               |               |       |
| Посты Д-2                                   |                   |               |               |       |
| Регулировочные, разборочно-сборочные        |                   |               |               |       |
| Сварочные                                   |                   |               |               |       |
| Жестяницкие                                 |                   |               |               |       |
| Малярные                                    |                   |               |               |       |
| Деревообрабатывающие                        |                   |               |               |       |

### 3 РАЗРАБОТКА ПЛАНИРОВОЧНЫХ РЕШЕНИЙ АТП

#### 3.1 Планировка производственных помещений АТП

По результатам расчетов раздела 2 необходимо выполнить планировку производственного корпуса АТП.

По значимости производственные помещения АТП делятся на основные и вспомогательные. Основные производственные помещения предназначены для размещения постов ТО, ремонта и хранения автомобильной техники. Вспомогательные производственные помещения предназначены для выполнения различных подготовительных, профилактических и ремонтных работ, а также для хранения технического имущества (складские помещения).

Примерный состав вспомогательных помещений: а) участки — моторный, агрегатный, механический, электротехнический, карбюраторный, аккумуляторный (с отдельным помещением зарядной), сварочный (с одним или несколькими постами для сварки), кузнечно-рессорный, медницко-радиаторный, деревообрабатывающий, обойный, вулканизационный, шиномонтажный или площадка, малярный (с одним или несколькими постами), по ремонту таксометров; б) склады — агрегатов, запчастей и материалов, промежуточный, строительных материалов, масел, шин; инструментальная кладовая.

Взаимное расположение производственных помещений в плане производственного корпуса зависит от назначения, производственных связей, технологической однородности выполняемых в них работ и общности технических, строительных, экономических, санитарно-гигиенических и противопожарных требований. Производственные связи и их значимость для основных помещений определяются функциональной схемой и графиком производственного процесса АТП, а для вспомогательных — технологическим тяготением их к основным помещениям. Выполнение указанных требований в основном сводится к следующему:

- 1) Зоны ТО-1 и ТО-2 с организацией работы на потоке размещают в крайних частях здания, вдоль или поперек его оси. Если в этих зонах предусмотрено обслуживание на отдельно расположенных постах, то лучшим вариантом является размещение зон в средней части здания, вблизи вспомогательных отделений.
- 2) Расположение зоны ЕО зависит от климатических условий местности, в которой создается АТП. В южных и центральных районах страны ее создают в отдельном павильоне. Это способствует снижению влажности воздуха в основном производственном корпусе.
- 3) Зону ТР располагают в середине здания или вдоль одной из его сторон, вблизи отделений, обеспечивающих ритмичность работы постов ТР.
- 4) Отделения по ремонту и обслуживанию агрегатов обычно размещают по периметру производственного корпуса, вокруг зон ТО-2 и ТР с отдельно расположенными постами универсального или специализированного типа.
- 5) Горячие отделения (кузнечное, сварочное, медницкое, шиноремонтное) устраивают в одном блоке (смежно) и отделяют огнестойкими перегородками от остальных помещений.

- 6) Группу кузовных отделений (деревобрабатывающее, обойное, жестяницкое, малярное) по технологическим соображениям располагают рядом.
- 7) Механическое, агрегатное, моторное и заготовительное отделения располагают вблизи зоны ТР и склада агрегатов и запасных частей. Здесь же, недалеко от этих отделений, находится инструментальная кладовая.
- 8) При выборе места расположения постов зон ТО-2 и ТР относительно окон предпочтение отдается первым, так как на них выполняется больше таких операций, при которых необходимо естественное освещение.
- 9) Производственные отделения, имеющие технологическую связь с зоной ТО-2 (карбюраторное, аккумуляторное, электротехническое и др.), размещают около этой зоны.
- 10) Маслохозяйство с целью сокращения длины трубопроводов располагают вблизи постов смазки. Если ТО-1 выполняется на потоке, то маслохозяйство размещают около последнего поста линии.
- 11) Компрессорную станцию располагают вблизи тех отделений и зон, в которых сжатый воздух используется в наибольших количествах.
- 12) Выполняя планировку, не следует принимать таких решений, при которых попасть в то или иное отделение можно только через другое. Это нарушает удобство работы и отвлекает исполнителей. Необходимо предусмотреть возможность транспортировки агрегатов из одного помещения в другое.
- 13) Все рабочие посты располагают внутри закрытых отапливаемых зданий (за исключением постов ЕО в районах с теплой зимой).
- 14) Перед рабочими постами оставляют пространство, достаточное для маневрирования автомобилей, подвоза снаряжения и оборудования, мелких вспомогательных работ и т. д.

В зависимости от принятой формы организационного построения технологического процесса ТО и ремонта автомобилей рабочие посты располагают тупиковым или прямоточным способом. При тупиковом расположении постов наиболее распространена прямоугольная однорядная расстановка автомобилей. Косоугольное размещение постов — под углом 75, 60, 45 и 30° к оси проезда — применяют, когда АТП эксплуатирует большие автомобили или для строительства выделены участки удлиненной формы. Косоугольное размещение постов уменьшает полезную площадь производственной зоны.

Расстояние между рабочими постами или автомобилями, установленными на них, и от элементов здания указаны в СНиП и справочниках [3].

Из одной зоны в другую автомобили перемещаются по проездам, которые могут проходить внутри здания (для районов с холодным климатом и для малогабаритных автомобилей) или снаружи по территории АТП (в южных районах страны, при эксплуатации автопоездов и больших автомобилей). Внутренние проезды увеличивают площадь здания, однако уменьшают сквозняки, потери тепла в холодное время. Наружные проезды уменьшают размеры зон, повышают безопасность движения и улучшают санитарно-гигиенические условия труда исполнителей работ при общем удешевлении строительства.

Размеры и конфигурация основных зон зависят от количества и типа рабочих постов и поточных линий. Площади производственных помещений при планировке могут отклоняться от расчетных в пределах  $\pm 20\%$  (для помещений менее 100 м<sup>2</sup>) и  $\pm 10\%$  (для помещений более 100 м<sup>2</sup>).

Места хранения автомобилей не должны сообщаться (т. е. иметь двери или ворота) с помещениями, в которых работают с открытым огнем (например, с кузнечным, медницким, сварочным и др.), хранятся горючие и легковоспламеняющиеся материалы (склады масел, обойная и др.) или выделяются взрывоопасные и вредные газы (аккумуляторная, малярное отделение и др.).

Зоны ТО, ТР и хранения автомобильной техники должны иметь непосредственный выход наружу. В помещениях, где находится на хранении до 25 автомобилей или до 10 рабочих постов (посты поточных линий за исключением ЕО учитываются наравне с одиночными постами), достаточно одних наружных ворот; до 100 автомобилей на хранении или 11...25 рабочих постов — не менее двух ворот; 26...50 рабочих постов — не менее трех ворот. В случае возможности выезда через смежные помещения число ворот может быть сокращено. При хранении более 100 автомобилей на каждые последующие 100 машин прибавляют по одним воротам.

Непосредственный выход наружу имеют также некоторые производственные и складские помещения: склад легковоспламеняющихся материалов, малярное отделение, помещения для ацетилено-газосварочных работ и генерации масел, насосная по перекачиванию масел независимо от занимаемой площади; зарядное отделение аккумуляторного цеха при площади более 25 м<sup>2</sup>; склад масел и обтирочных материалов при площади более 50 м<sup>2</sup>; сварочное, кузнечно-рессорное, термическое и вулканизационное отделения при площади более 100 м<sup>2</sup>.

Некоторые зоны и цехи по санитарно-гигиеническим требованиям изолируют и располагают в стороне от основных помещений. Например, из-за повышенной влажности воздуха зону ЕО выделяют в самостоятельное помещение. Малярный цех (участок) располагают в стороне и с отдельным выездом. Изолируют от других помещений также зарядное отделение аккумуляторного цеха, газосварочное отделение и др. В аккумуляторном отделении должно быть минимум два помещения: одно для ремонта, другое для зарядки аккумуляторных батарей.

В малярном, кузовном и сварочном цехах, обслуживающих легковые автомобили, предусматривают ввод автомобилей в помещение. Для шиномонтажных и вулканизационных цехов предусматривается непосредственное сообщение со складом резины; аккумуляторных цехов — с помещением для заряда аккумуляторов; насосной по перекачке масел — со складом масел. Посты ремонта имеют сообщение со всеми вспомогательными помещениями при расположении производственных помещений в одном здании.

Помещения, которые должны иметь естественное освещение, располагают по наружному периметру здания. Внутренние площади здания отводят под второстепенные помещения, зону хранения автомобилей, склады, бытовые комнаты, коридоры и т. д.

По санитарным нормам запрещено строить помещения площадью менее 10 м<sup>2</sup> и с длиной стены менее 3 м. Разрешено совмещать для небольших АТП выполнение в одном помещении следующих работ: постовые работы по ТО и ремонту; постовые работы ТР с агрегатными и шиномонтажными; агрегатные, слесарно-механические; электротехнические и карбюраторные; кузнечно-рессорные, сварочные, медницкие, жестяницкие и термические; столярные, обойные, кузовные, жестяницкие (без применения огня).

### 3.2 Разработка генерального плана АТП

На генеральном плане указываются здания и сооружения по их габаритному очертанию, размещению, площадки для открытого хранения автомобильной техники, основные и вспомогательные пути движения подвижного состава на территории АТП.

При составлении генерального плана большое внимание обращают на расстояния между зданиями, учитывающие санитарные, строительные и противопожарные нормы. Минимальные расстояния между зданиями внутри предприятия составляют 12 м. Если в одном из зданий помещен склад ГСМ, то расстояния увеличиваются в два раза. Расстояние от зоны хранения автомобилей (открытой) до зоны ТО или ремонта должно быть 10 м, между соседними предприятиями промышленного типа – 20 м, до ограды забора или глухой огнестойкой стены — 2 м.

Важным элементом генерального плана являются проезды. Ширина проездов принимается 3 м при одностороннем и 6 м при двустороннем движении. Расстояние между проездом и зданием длиной более 20 м составляет 3 м, во всех остальных случаях — 1,5 м.

Движение автомобилей на территории АТП обычно организуют кольцевым односторонним способом. Если такой способ трудно применить, то предусматривают в тупиковом проезде двустороннего движения площадку разворота подвижного состава на 180°. Во всех случаях организации движения на территории АТП необходимо стремиться сокращать путь автомобилей при исключении их встречного движения на одной полосе и пересечения потоков.

В зоне хранения автомобили располагают группами (в группе не более 200 единиц). По правилам противопожарной безопасности расстояние между группами должно быть не менее 20 м.

Въезд автомобилей на территорию АТП и выезд из нее осуществляется через ворота: для крупных АТП – двое рабочих и двое запасных, для средних АТП – одни рабочие ворота. Рабочие ворота размещают от красной линии (внутренней линии тротуара) на расстоянии не меньшем, чем длина наибольшего автомобиля в данном АТП. Ворота въезда должны быть размещены раньше, чем ворота выезда, по ходу дорожного движения. Это обеспечивает на территории АТП правостороннее движение преимущественно против часовой стрелки и исключает пересечение путей. Рабочие ворота, как правило, используют для постоянного въезда и выезда подвижного состава, поэтому их располагают со стороны улицы или проезда с малоинтенсивным движением транспорта. Около рабочих ворот размещают контрольно-пропускной пункт. Рабочие ворота обычно делают отдельными: одни для въезда, другие для выезда. Минимальные размеры ворот при одноэтажном хранении автомобилей 3,5х3,5 м, а при многоэтажном — 3,5х4,2 м.

Территорию земельного участка, свободную от застройки, проездов и зон хранения, благоустраивают и озеленяют. Возле АТП для стоянки автомобилей индивидуальных владельцев оборудуют специальную площадку. На территории АТП могут располагаться здания и сооружения для ТО, ремонта и хранения подвижного состава; административно-общественные, санитарно-бытовые и различные вспомогательные помещения.

Генеральные планы строительства АТП выполняют в масштабе 1:2000; 1:1000; 1:500. С целью ориентирования земельного участка в отношении направления и длительности ветров в течение заданного отрезка времени на генеральных планах наносят розу ветров.

Пример выполнения планировки производственного корпуса и генерального плана АТП представлен на рисунках В.1, В.2.

#### **4 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ**

Выбор задания на разработку технологического процесса (ТП) технического обслуживания (ТО) осуществляется по таблице Б.4.

После выбора задания необходимо:

- 1) определить марку автомобиля, для которого будет проводится ТО. ТО проводится для самой многочисленной модели на АТП;
- 2) описать устройство, обслуживаемого узла с указанием схем и эскизов, служебное назначение и работу агрегата;
- 3) перечислить операции по обслуживанию данного узла, выполняемые при всех видах ТО автомобиля;
- 4) перечислить возможные неисправности агрегата, их признаки и методы диагностирования и оборудование. Указать поведение объекта, (вероятно) предшествовавшее проведению указанной в задании операции ТО;
- 5) выбрать современное оборудование для диагностики и проведения операции ТО, инструмент, расходные материалы (смазка, прокладки, ветошь, уплотнители и т.д.);
- 6) определить схему и порядок использования оборудования и инструмента;
- 7) описать последовательность и содержание переходов и рабочих действий при выполнении операции – операционный технологический процесс ТО;
- 8) определить необходимое количество работников для проведения операции ТО, их квалификацию, места их работы и последовательность выполняемых ими действий;

технологический процесс оформить в виде таблицы на листе формата А1 (см. пример в приложении) со следующими столбцами:

- номер и наименование операции (перехода);
- содержание перехода (последовательность действий);
- эскиз подключения приборов, установки оборудования и демонтажа или разборки узла т.д.;
- наименование оборудования и инструмента, используемого на переходе;
- количество человек и трудоемкость перехода.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1) Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: організація і управління: Підручник /О.А. Лудченко. – К.: Знання-Прес, 2004. – 478 с.
- 2) Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту. – К.: Мінтранс України, 1998. –16с.
- 3) ОНТП-01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. – М.: гипроавтотранс, 1991. – 184 с.
- 4) Понизовкин А.Н. Краткий автомобильный справочник НИИАТ /А.Н. Понизовкин – М.: АО Трансконсалтинг, 1994.– 779 с.
- 5) Канарчук В.Э. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. У 3 кн.: Підручник /В.Э.Канарчук, О.А.Лудченко, А.Д.Чигиринець. – К.: Вища шк.,1994.-383с.
- 6) Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания /Г.М. Напольский. – М.: Транспорт, 1993. – 271 с.
- 7) Крамаренко Г.В. Техническое обслуживание автомобилей /Г.В. Крамаренко, И.В. Барашков: Учебник для автотранспортных техникумов. – М.: Транспорт, 1982. –368 с.
- 8) Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов /Е.С.Кузнецов, В.П.Воронов, А.П.Болдин и др.; Под ред. Е.С.Кузнецова.-3-е изд., перераб. и доп. - М.: Транспорт, 1991.-413 с.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

Таблица А.1 – Нормативы технического обслуживания и текущего ремонта подвижного состава автомобильного транспорта [4]

| Модели автомобилей                       | Периодичность технического обслуживания, тыс. км |      | Трудоемкость технического обслуживания, чел-ч |           |           | Удельная трудоемкость, чел.-ч/1000 км | Ресурс (пробег до КР), не менее, тыс. км |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------|-----------|-----------|---------------------------------------|------------------------------------------|
|                                          | ТО–1                                             | ТО–2 | ЕО                                            | ТО–1      | ТО–2      | ТР                                    | КР                                       |
| Легковые автомобили                      |                                                  |      |                                               |           |           |                                       |                                          |
| ГАЗ-24-11 (такси)                        | 5,0                                              | 20,0 | 0,35                                          | 2,6       | 9,2       | 2,9                                   | 350                                      |
| Москвич-2140121                          | 10,0                                             | 20,0 | 0,3                                           | 2,3       | 8,8       | 2,5                                   | 150                                      |
| Автобусы                                 |                                                  |      |                                               |           |           |                                       |                                          |
| ЛиАЗ-5256                                | 5,0                                              | 20,0 | 1,13                                          | 5,8       | 24,6      | 4,8                                   | 380                                      |
| ЛиАЗ-677Г                                | 3,5                                              | 14,0 | 1,15                                          | 7,9       | 32,7      | 7,0                                   | 380                                      |
| ЛиАЗ-677, -677М                          | 3,5                                              | 14,0 | 1,0                                           | 7,5       | 31,5      | 6,8                                   | 380                                      |
| ЛАЗ-4207                                 | 5,0                                              | 20,0 | 0,92                                          | 4,6       | 16,6      | 3,9                                   |                                          |
| ЛАЗ-697Р, -697Н                          | 5,0                                              | 20,0 | 0,8                                           | 5,8       | 24,0      | 6,5                                   | 400                                      |
| ЛАЗ-695Н, -695НТ, -695НЭ                 | 5,0                                              | 20,0 | 0,95                                          | 6,6       | 25,8      | 6,9                                   | 360                                      |
| ІКАRUS-250, -255, -256                   | 5,0                                              | 20,0 | 1,4                                           | 10,0      | 40,0      | 9,0                                   | 360                                      |
| ІКАRUS-260, -263                         | 5,0                                              | 20,0 | 1,2                                           | 9,5       | 35,0      | 8,5                                   | 360                                      |
| ІКАRUS-280, -283                         | 5,0                                              | 20,0 | 1,8                                           | 13,5      | 47,0      | 11,0                                  | 360                                      |
| ПАЗ-672                                  | 3,0                                              | 12,0 | 0,7                                           | 5,5       | 18,0      | 5,3                                   | 320                                      |
| Грузовые автомобили                      |                                                  |      |                                               |           |           |                                       |                                          |
| КамАЗ-5320, -55102, -5511                | 4,0                                              | 12,0 | 0,75                                          | 1,91      | 8,73      | 6,7                                   | 300                                      |
| КамАЗ-5410                               | 4,0                                              | 12,0 | 0,67                                          | 1,93      | 8,57      | 6,7                                   | 300                                      |
| КамАЗ-53212, -54112                      | 4,0                                              | 12,0 | 0,67                                          | 2,29      | 9,98      | 6,7                                   | 300                                      |
| ЗИЛ-130 <sup>1)</sup>                    | 3,0                                              | 12,0 | 0,45                                          | 2,0/2,2   | 10,6/10,8 | 3,6/3,4                               | 300                                      |
| ЗИЛ-431410 <sup>1)</sup>                 | 4,0                                              | 16,0 | 0,45                                          | 1,9/2,2   | 10,4/10,8 | 3,5/3,4                               | 350                                      |
| МАЗ-5432                                 | 5,0                                              | 20,0 | 0,5                                           | 4,75      | 11,3      | 5,8                                   | 600                                      |
| МАЗ-6422                                 | 5,0                                              | 20,0 | 0,6                                           | 5,0       | 12,0      | 6,4                                   |                                          |
| МАЗ-54322, -54323                        | 8,0                                              | 24,0 | 0,5                                           | 4,75      | 11,3      | 5,2                                   |                                          |
| МАЗ-64227, -64229                        | 8,0                                              | 24,0 | 0,6                                           | 5,0       | 12        | 6,4                                   | 600                                      |
| МАЗ-5335                                 |                                                  | 16,0 | 0,3                                           | 3,20      | 12        | 5,8                                   | 320                                      |
| МАЗ-5429                                 | 4,0                                              | 16,0 | 0,35                                          | 3,2       | 12,5      | 6,0                                   | 320                                      |
| МАЗ-5549                                 | 4,0                                              | 16,0 | 0,5                                           | 3,5       | 13,7      | 6,3                                   | 320                                      |
| МАЗ-504В                                 | 4,0                                              | 16,0 | 0,35                                          | 3,10      | 14,1      | 5,2                                   | 320                                      |
| МАЗ-5430                                 | 4,0                                              | 16,0 | 0,4                                           | 3,35      | 13,6      | 6,0                                   | 320                                      |
| БелАЗ – 540А <sup>2)</sup> , -75402      | 100/125                                          | 500  | 1,2                                           | 13,5/12,8 | 60,5/57,5 | 18,5/17,8                             | 120/145                                  |
| БелАЗ-548А <sup>2)</sup> , -7548, -75482 | 100/125                                          | 500  | 1,2                                           | 13,7/13,1 | 67,2/63,7 | 22,7/20,4                             | 120/140                                  |

Продолжение таблицы А.1

| Модели автомобилей      | Периодичность технического обслуживания, тыс. км |      | Трудоемкость технического обслуживания, чел-ч |         |          | Удельная трудоемкость, чел.-ч/1000 км | Ресурс (пробег до КР), не менее, тыс. км |
|-------------------------|--------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------|---------|----------|---------------------------------------|------------------------------------------|
|                         | ТО-1                                             | ТО-2 | ЕО                                            | ТО-1    | ТО-2     |                                       |                                          |
| КрАЗ-256Б1              | 2,5                                              | 12,5 | 0,45                                          | 3,7     | 14,7     | 6,4                                   | 160                                      |
| КрАЗ-257                | 2,5                                              | 12,5 | 0,5                                           | 3,5     | 14,7     | 6,2                                   | 250                                      |
| КрАЗ-258                | 2,5                                              | 12,5 | 0,4                                           | 3,7     | 14,3     | 6,6                                   | 250                                      |
| КрАЗ-255Б               | 2,5                                              | 12,5 | 0,5                                           | 3,3     | 16,1     | 6,8                                   | 160                                      |
| КрАЗ-255В               | 2,5                                              | 12,5 | 0,4                                           | 3,4     | 15,5     | 6,6                                   | 160                                      |
| КрАЗ 255Л               | 2,5                                              | 12,5 | 0,45                                          | 3,3     | 16,2     | 7,0                                   | 130                                      |
| ГАЗ-53А <sup>3)</sup>   | 2,5                                              | 12,5 | 0,42                                          | 2,2     | 9,10     | 3,8                                   | 250                                      |
| ГАЗ-53-12 <sup>4)</sup> | 4,0                                              | 16,0 | 0,42/0,5                                      | 2,2/2,0 | 9,1/12,0 | 3,8/3,5                               | 250                                      |
| ГАЗ-3307                | 4,0                                              | 15,0 | 0,5                                           | 1,9     | 11,2     | 3,2                                   | 300                                      |
| УАЗ-452 <sup>3)</sup>   | 3,0                                              | 12,0 | 0,3                                           | 1,5     | 7,7      | 3,6                                   | 180                                      |
| КрАЗ-762 <sup>3)</sup>  | 3,0                                              | 12,0 | 0,3                                           | 1,4     | 7,6      | 2,9                                   | 160                                      |
| КАЗ-608                 | 2,2                                              | 11,0 | 0,35                                          | 3,5     | 11,6     | 4,6                                   | 150                                      |
| ТАТРА-815С1, - 815С3    | 10,0                                             | 20,0 | 1,0                                           | 7,1     | 16,8     | 1,42                                  | 375                                      |

Примечания: <sup>1)</sup> В знаменателе данные без диагностирования, в числителе — с диагностированием.

<sup>2)</sup> В знаменателе данные по всем автомобилям БелАЗ выпуска до 01.01.84, в числителе — выпуска после этой даты.

<sup>3)</sup> В знаменателе данные по автомобилям выпуска до 01.01.85 г., в числителе - выпуска после этой даты.

Таблица А.2 – Нормативы технической эксплуатации автомобилей [2]

| Тип подвижного состава                                                                                     | Ресурс (пробег до КР), не менее, тыс. км | Нормативы трудоемкости |      |      |                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------|------|------|---------------------------------|
|                                                                                                            |                                          | Разовая, чел-ч         |      |      | Удельная, чел-ч/1000 км пробега |
|                                                                                                            |                                          | ЕО                     | ТО-1 | ТО-2 |                                 |
| 1 Автомобили легковые                                                                                      |                                          |                        |      |      |                                 |
| 1.1 Особо малого класса (рабочий объем двигателя до 1,2л, сухая масса автомобиля до 850 кг)                | 125                                      | 0,20                   | 2,0  | 7,5  | 2,5                             |
| 1.2 Малого класса (рабочий объем двигателя от 1,2 до 1,8 л, сухая масса автомобиля от 850 до 1 150 кг)     | 150                                      | 0,30                   | 2,3  | 9,2  | 2,8                             |
| 1.3 Среднего класса (рабочий объем двигателя от 1,8 до 3,5 л, сухая масса автомобиля от 1 150 до 1 500 кг) | 400                                      | 0,50                   | 2,9  | 11,7 | 3,2                             |
| 2. Автобусы с бензиновым двигателем                                                                        |                                          |                        |      |      |                                 |
| 2.1. Особо малого класса (длина до 5 м)                                                                    | 350                                      | 0,50                   | 4,0  | 15,0 | 4,5                             |

Продолжение таблицы А.2

| Тип подвижного состава                                    | Ресурс (пробег до КР),<br>не менее,<br>тыс. км | Нормативы трудоемкости |      |      |                                       |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------|------|------|---------------------------------------|
|                                                           |                                                | Разовая, чел-ч         |      |      | Удельная,<br>чел-ч/1000<br>км пробега |
|                                                           |                                                | ЕО                     | ТО-1 | ТО-2 |                                       |
| 2.2. Малого класса (длина 6,0 – 7,5 м)                    | 400                                            | 0,70                   | 5,5  | 18,0 | 5,5                                   |
| 2.3. Среднего класса<br>(длина 8,0 – 9,5 м)               | 500                                            | 0,80                   | 5,8  | 24,0 | 6,2                                   |
| 2.4. Большого класса<br>(длина 10,5 – 12,0 м)             | 500                                            | 1,00                   | 7,5  | 31,5 | 6,8                                   |
| 3. Автобусы с дизелями                                    |                                                |                        |      |      |                                       |
| 3.1. Среднего класса<br>(длина 8,0 – 9,5 м)               | 400                                            | 0,80                   | 5,8  | 24,0 | 6,2                                   |
| 3.2. Большого класса<br>(длина 10,0 – 12,0 м)             | 400                                            | 1,40                   | 10,0 | 40,0 | 9,0                                   |
| 3.3. Особо большого класса<br>(длина 16,5 – 18,0 м)       | 400                                            | 1,80                   | 13,5 | 47,0 | 11,0                                  |
| 4. Грузовые автомобили с бензиновым двигателем            |                                                |                        |      |      |                                       |
| 4.1. Бортовые автомобили грузоподъемностью, т             |                                                |                        |      |      |                                       |
| 4.1.1. 0,4                                                | 150                                            | 0,20                   | 2,2  | 7,3  | 2,8                                   |
| 4.1.2. 1,0                                                | 150                                            | 0,30                   | 2,4  | 7,6  | 2,9                                   |
| 4.1.3 2,5                                                 | 175                                            | 0,42                   | 2,9  | 10,8 | 3,6                                   |
| 4.1.4. 4,0                                                | 300                                            | 0,45                   | 3,0  | 10,9 | 3,7                                   |
| 4.1.5. 5,0                                                | 450                                            | 0,50                   | 3,5  | 12,6 | 4,0                                   |
| 4.1.6. 7,5                                                | 300                                            | 0,55                   | 3,8  | 16,5 | 6,0                                   |
| 4.2. Автомобили-тягачи.<br>Масса полуприцепа с грузом, т: |                                                |                        |      |      |                                       |
| 4.2.1. 6,5-10,5                                           | 300                                            | 0,35                   | 4,10 | 11,6 | 4,6                                   |
| 4.2.2. 12,0                                               | 300                                            | 0,45                   | 4,15 | 11,9 | 4,8                                   |
| 4.2.3. до 18,5                                            | 300                                            | 0,55                   | 4,20 | 18,2 | 6,6                                   |
| 4.3. Автомобили-самосвалы грузоподъемностью, т            |                                                |                        |      |      |                                       |
| 4.3.1. 3,0-3,5                                            | 200                                            | 0,48                   | 2,5  | 10,5 | 4,3                                   |
| 4.3.2. 5,0 - 5,8                                          | 120                                            | 0,80                   | 3,1  | 12,4 | 4,6                                   |
| 5. Грузовые автомобили с дизелями                         |                                                |                        |      |      |                                       |
| 5.1 Бортовые грузоподъемностью, т                         |                                                |                        |      |      |                                       |
| 5.1.1 8,0                                                 | 300                                            | 0,75                   | 3,4  | 13,8 | 6,7                                   |
| 5.1.2. 12,0                                               | 450                                            | 0,67                   | 3,5  | 14,7 | 6,7                                   |
| 5.1.3 20,0 и выше                                         | 450                                            | 1,65                   | 27,1 | 53,6 | 16,4                                  |
| 5.2. Автомобили-тягачи.<br>Масса полуприцепа с грузом, т: |                                                |                        |      |      |                                       |
| 5.2.1 17,75                                               | 300                                            | 0,35                   | 3,20 | 12,5 | 6,0                                   |

Продолжение таблицы А.2

| Тип подвижного состава                         | Ресурс (пробег до КР), не менее, тыс. км | Нормативы трудоемкости |      |       |                                 |
|------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------|------|-------|---------------------------------|
|                                                |                                          | Разовая, чел-ч         |      |       | Удельная, чел-ч/1000 км пробега |
|                                                |                                          | ЕО                     | ТО-1 | ТО-2  | ТР                              |
| 5.2.2. 19,1                                    |                                          | 0,67                   | 3,74 | 15,95 | 6,35                            |
| 5.2 3 26,0                                     |                                          | 0,67                   | 3,85 | 16,17 | 6,82                            |
| 5.3 Автомобили-самосвалы грузо-подъемностью, т |                                          |                        |      |       |                                 |
| 5.3.1. 8,0                                     |                                          | 0,50                   | 3,91 | 15,87 | 6,90                            |
| 5.3.2. 10,0                                    |                                          | 0,55                   | 3,91 | 16,67 | 9,77                            |
| 5.3.3 12,0                                     |                                          | 0,55                   | 4,04 | 16,91 | 7,13                            |
| 5.3.4. 27,0                                    |                                          | 0,60                   | 13,5 | 60,5  | 20,35                           |
| 5.3.5 40,0                                     |                                          | 0,60                   | 13,7 | 60,7  | 24,95                           |
| 6. Прицепы                                     | 250                                      |                        |      |       |                                 |
| 6.1. Одноосные грузоподъемностью до 3,0 т      | 100                                      | 0,1                    | 0,4  | 2,1   | 0,4                             |
| 6 2. Двухосные грузоподъемностью, т:           |                                          |                        |      |       |                                 |
| 6.2.1. до 8,0                                  | 100                                      | 0,3                    | 1,0  | 5,5   | 1,4                             |
| 6.2.2. 8,0 и свыше                             | 200                                      | 0,4                    | 1,6  | 6,1   | 2,0                             |
| 7. Полуприцепы грузоподъемностью, т:           |                                          |                        |      |       |                                 |
| 7.1 11,5                                       | 200                                      | 0,3                    | 0,9  | 4,5   | 1,3                             |
| 7.2 13,5                                       | 200                                      | 0,3                    | 1,0  | 4,5   | 1,4                             |
| 7.3. 20,0                                      | 300                                      | 0,3                    | 1,0  | 5,0   | 1,45                            |

Примечание. Нормативы трудоемкости работ по ТО (чел-ч) и ТР (чел-ч/1000 км) ДТС, работающих с применением сжиженного (СНГ) и сжатого (СПГ) газа, увеличиваются в соответствии с видами работ:

ЕО на 0,15 (СНГ) и 0,2 (СПГ);

ТО-1 на 0,4 (СНГ) и 0,8 (СПГ);

ТО-2 на 1,2 (СНГ) и 2,0 (СПГ);

ТР на 0,2 (СНГ) и 0,6 (СПГ).

Таблица А.3 – Периодичность профилактического обслуживания подвижного состава [2]

| Тип подвижного состава                                                                                                                                 | Нормативы периодичности технического обслуживания не менее, км |      |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------|-------|
|                                                                                                                                                        | ЕО                                                             | ТО-1 | ТО-2  |
| Автомобили легковые, автобусы                                                                                                                          | Один раз в рабочие сутки независимо от числа рабочих смен      | 5000 | 20000 |
| Автомобили грузовые, автобусы на базе грузовых автомобилей или с использованием их базовых агрегатов, автомобили полноприводные, прицепы и полуприцепы |                                                                | 4000 | 16000 |

Таблица А.4 – Перечень групп технологически совместимых автомобилей для производства технического обслуживания и текущего ремонта [3]

| Группа технологически совместимых автомобилей | Базовые модели технологически совместимых автомобилей, входящих в одну группу |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| I-ая группа                                   | АЗЛК, ИЖ, ВАЗ, ЗАЗ, ЛуАЗ                                                      |
| II-ая группа                                  | "Волга", РАФ, УАЗ. ЕрАЗ                                                       |
| III-ья группа                                 | ПАЗ, КАвЗ, ГАЗ, ЗИЛ, Газ                                                      |
| IV-ая группа                                  | ЛАЗ, ЛиАЗ, "Икарус"                                                           |
| V-ая группа                                   | Урал, МАЗ, КамАЗ, КрАЗ                                                        |

Таблица А.5 – Тип дорожного покрытия

| Тип (материал) дорожного покрытия |                                                                                                         |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| D1                                | Цементобетон, асфальтобетон, брусчатка, мозаика                                                         |
| D2                                | Битумоминеральная смесь (щебень или гравий, скреплённый битумом)                                        |
| D3                                | Щебень (гравий) без скрепления, дёгтебетон                                                              |
| D4                                | Булыжник, колотый камень, грунт и малопрочный камень, скреплённый вяжущими материалами, дорога по снегу |
| D5                                | грунт, укреплённый местными материалами, и деревянные покрытия                                          |
| D6                                | Природные грунтовые дороги, временные внутрикарьерные дороги подъездные пути, которые не имеют покрытия |

Таблица А.6 – Обозначения рельефа местности

| Рельеф местности |                              |
|------------------|------------------------------|
| P1               | Равнинный (до 200 м)         |
| P2               | Слабохолмистый (200 - 300 м) |
| P3               | Холмистый (300 - 1000 м)     |
| P4               | Гористый (1000 - 2000 м)     |
| P5               | горный (больше 2000 м)       |

Таблица А.7– Выбор категории условий эксплуатации транспорта

| Категория условий эксплуатации | Условия движения                                                   |                                                                               |                                                                      |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
|                                | за пределами пригородной зоны (больше чем 50 км от границы города) | в малых городах (до 100 тыс. жителей) и в пригородной зоне                    | в больших городах (более чем 100 тыс. жителей)                       |
| I                              | D1-P1, P2, P3                                                      | -                                                                             | -                                                                    |
| II                             | D1-P4<br>D2-P1,P2, P3,P4<br>D3-P1, P2, P3                          | D1- P1,P2, P3, P4<br>D2-P1                                                    | -                                                                    |
| III                            | D1-P5<br>D2-P5<br>D3-P4, P5<br>D4-P1, P2, P3, P4, P5               | D1-P5<br>D2-P2, P3, P4, P5<br>D3-P1, P2, P3, P4, P5<br>D4-P1, P2, P3, P4, P5, | D1-P1, P2, P3, P4, P5<br>D2-P1, P2, P3, P4<br>D3-P1, P2, P3<br>D4-P1 |
| IV                             | D5-P1, P2, P3, P4, P5                                              | D5-P1, P2, P3, P4, P5                                                         | D2-P5<br>D3-P4, P5<br>D4-P2, P3, P4, P5<br>D5-P1, P2, P3, P4, P5     |
| V                              | D6-P1, P2, P3, P4, P5                                              |                                                                               |                                                                      |

Таблица А.8 – Числовые значения коэффициентов  $K_1$  корректирования нормативов в зависимости от категории условий эксплуатации подвижного состава [3]

| Категория условий эксплуатации | Коэффициенты корректирования, $K_1$ |                          |         |
|--------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|---------|
|                                | периодичности ТО                    | удельной трудоемкости ТР | ресурса |
| I                              | 1,0                                 | 1,0                      | 1,0     |
| II                             | 0,9                                 | 1,1                      | 0,9     |
| III                            | 0,8                                 | 1,2                      | 0,8     |
| IV                             | 0,7                                 | 1,4                      | 0,7     |
| V                              | 0,6                                 | 1,5                      | 0,6     |

Примечание: откорректированные значения ресурса и периодичности ТО следует округлять до целых десятков километров с учетом кратности между собой и кратности среднесуточному пробегу.

Таблица А.9 – Числовые значения коэффициентов  $K_2$  корректирования нормативов в зависимости от модификации подвижного состава [3]

| Модификация подвижного состава и организация его работы           | Коэффициент корректирования, $K_2$ |                                     |         |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|---------|
|                                                                   | трудоемкости ЕО, ТО-1, ТО-2 и ТР   | продолжительности простоя в ТО и ТР | ресурса |
| Автомобили и автобусы повышенной проходимости                     | 1,25                               | 1,1                                 | 1,0     |
| Автомобили-фургоны (пикапы)                                       | 1,2                                | 1,1                                 | 1,0     |
| Автомобили-рефрижераторы                                          | 1,3                                | 1,2                                 | 1,0     |
| Автомобили-цистерны                                               | 1,2                                | 1,1                                 | 1,0     |
| Автомобили-топливозаправщики                                      | 1,4                                | 1,2                                 | 1,0     |
| Автомобили-самосвалы                                              | 1,15                               | 1,1                                 | 0,85    |
| Седельные тягачи                                                  | 1,1                                | 1,0                                 | 0,95    |
| Автомобили специальные                                            | 1,4                                | 1,2                                 | 0,9     |
| Автомобили санитарные                                             | 1,1                                | 1,0                                 | 1,0     |
| Автомобили, работающие с прицепами                                | 1,15                               | 1,1                                 | 0,9     |
| Прицепы и полуприцепы специальные (рефрижераторы, цистерны и др.) | 1,6                                | -                                   | 1,0     |

Таблица А.10 – Численные значения коэффициентов  $K_3$  корректирования нормативов в зависимости от климатических условий эксплуатации [3]

| Климатический район по ГОСТ 16350-80                     | Коэффициент корректирования, $K_3$ |                 |         |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------|---------|
|                                                          | периодичность ТО                   | трудоемкости ТР | ресурса |
| Умеренный                                                | 1,0                                | 1,0             | 1,0     |
| Умеренно-теплый, умеренно-теплый влажный, теплый влажный | 1,0                                | 0,9             | 1,1     |
| Жаркий сухой, очень жаркий сухой                         | 0,9                                | 1,1             | 0,9     |
| Умеренно холодный                                        | 0,9                                | 1,1             | 0,9     |
| Холодный                                                 | 0,9                                | 1,2             | 0,8     |
| Очень холодный                                           | 0,8                                | 1,3             | 0,7     |

Примечание: Корректирование периодичности, трудоемкости ТР и ресурса подвижного состава в районах с высокой агрессивностью окружающей среды для целей проектирования не производится.

Таблица А.11 – Числовые значения коэффициента  $K_4$  корректирования нормативов трудоемкости ТО и ТР в зависимости от количества единиц технологически совместимого подвижного состава [3]

| Количество единиц технологически совместимого подвижного состава | Коэффициенты корректирования трудоемкости ТО и ТР, $K_4$ | Количество единиц технологически совместимого подвижного состава | Коэффициенты корректирования трудоемкости ТО и ТР, $K_4$ |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| до 25 включительно                                               | 1,55                                                     | св. 200 до 300                                                   | 1,0                                                      |
| св. 25 до 50                                                     | 1,35                                                     | " 300 " 400                                                      | 0,9                                                      |
| " 50 до 100                                                      | 1,19                                                     | " 400 " 500                                                      | 0,89                                                     |
| " 100 до 150                                                     | 1,1                                                      | " 500 " 600                                                      | 0,86                                                     |
| " 150 " 200                                                      | 1,05                                                     | " 600 " 700                                                      | 0,84                                                     |
| " 700 " 800                                                      | 0,81                                                     | " 1600 " 2000                                                    | 0,68                                                     |
| " 800 " 1000                                                     | 0,77                                                     | " 2000 " 3000                                                    | 0,65                                                     |
| " 1000 " 1300                                                    | 0,73                                                     | " 3000 " 5000                                                    | 0,63                                                     |
| " 1300 " 1600                                                    | 0,70                                                     | св. 5000                                                         | 0,60                                                     |

Трудоемкость ЕО не подлежат корректировке коэффициентом  $K_4$ .

Таблица А.12 – Значение коэффициента  $K_5$  в зависимости от способов хранения подвижного состава [3]

| Способ хранения подвижного состава | Коэффициент $K_5$ |
|------------------------------------|-------------------|
| при открытом хранении              | 1,0               |
| при закрытом хранении              | 0,9               |

Таблица А.13 – Продолжительность простоя подвижного состава в ТО и КР [3]

| Тип подвижного состава                | Продолжительность простоя, не более |            |
|---------------------------------------|-------------------------------------|------------|
|                                       | в ТО и ТР, дней на 1000 км          | в КР, дней |
| Автомобили легковые                   |                                     |            |
| особо малого класса                   | 0,1                                 | -          |
| малого класса                         | 0,18                                | -          |
| среднего класса                       | 0,22                                | -          |
| Автобусы                              |                                     |            |
| особо малого класса                   | 0,2                                 | 15         |
| малого класса                         | 0,25                                | 18         |
| среднего класса                       | 0,3                                 | 18         |
| большого класса                       | 0,35                                | 20         |
| особо большого класса                 | 0,45                                | 25         |
| Автомобили грузовые общего назначения |                                     |            |
| особо малой грузоподъемности          | 0,25                                | -          |
| малой грузоподъемности                | 0,30                                | -          |
| средней грузоподъемности              | 0,35                                | -          |
| большой грузоподъемности              |                                     |            |
| св. 5,0 до 6,0 т                      | 0,38                                | -          |
| св. 6,0 до 8,0 т                      | 0,43                                | -          |
| особо большой грузоподъемности        |                                     |            |
| св. 8,0 до 10,0 т                     | 0,48                                | -          |
| св. 10,0 до 16,0 т                    | 0,53                                | -          |

Таблица А.14 – Режим возвращения и выпуска подвижного состава [3]

| Количество подвижного состава | Продолжительность пикового возвращения (выпуска) в течение суток, ч. |                      |                             |                         |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|-------------------------|
|                               | легковых автомобилей-такси                                           | автобусов маршрутных | грузовых общего пользования | ведомственный транспорт |
| до 50                         | 2                                                                    | 1,5                  | 1, 5                        | 10                      |
| св. 50 до 100                 | 3                                                                    | 2,5                  | 2,5                         | 1,5                     |
| " 100 " 200                   | 3,5                                                                  | 2,8                  | 2,7                         | 2,0                     |
| " 200 " 300                   | 4,0                                                                  | 3,0                  | 3,0                         | 2,2                     |
| " 300 " 400                   | 4,2                                                                  | 3,5                  | 3,3                         | 2,5                     |
| " 400 " 600                   | 4,5                                                                  | -                    | 3,7                         | 3,0                     |
| " 600 " 800                   | 4,6                                                                  | -                    | -                           | -                       |
| " 800 " 1000                  | 4,8                                                                  | -                    | -                           | -                       |
| св. 1000                      | 5,0                                                                  | -                    | -                           | -                       |

Примечание: количество подвижного состава, возвращающегося (выезжающего) в часы "пик" следует принимать в размере 70% от эксплуатационного числа автомобилей.

Таблица А.15 – Распределение объемов ТО и ТР по видам работ [3]

| Виды работ ТО и ТР                           | Процентное соотношение по видам работ |          |                                       |                                |                       |
|----------------------------------------------|---------------------------------------|----------|---------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|
|                                              | автомобили легковые                   | автобусы | автомобили грузовые общего назначения | автомобили-самосвалы карьерные | прицепы и полуприцепы |
| ЕОс                                          |                                       |          |                                       |                                |                       |
| Моечные                                      | 15                                    | 10       | 9                                     | 10                             | 30                    |
| Уборочные (включая сушку-обтирку)            | 25                                    | 20       | 14                                    | 20                             | 10                    |
| Заправочные                                  | 12                                    | 11       | 14                                    | 12                             | -                     |
| Контрольно-диагностические                   | 13                                    | 12       | 16                                    | 1                              | 15                    |
| Ремонтные (устранение мелких неисправностей) | 35                                    | 47       | 47                                    | 46                             | 45                    |
| Итого:                                       | 100                                   | 100      | 100                                   | 100                            | 100                   |
| ЕОт                                          |                                       |          |                                       |                                |                       |
| Уборочные                                    | 60                                    | 55       | 40                                    | 40                             | 40                    |
| Моечные (включая сушку-обтирку)              | 40                                    | 45       | 60                                    | 60                             | 60                    |
| Итого:                                       | 100                                   | 100      | 100                                   | 100                            | 100                   |
| ТО-1                                         |                                       |          |                                       |                                |                       |
| Диагностирование общее (Д-1)                 | 15                                    | 8        | 10                                    | 8                              | 4                     |
| Крепежные, регулировочные, смазочные, др.    | 85                                    | 92       | 90                                    | 92                             | 96                    |
| Всего:                                       | 100                                   | 100      | 100                                   | 100                            | 100                   |

Продолжение таблицы А.15

| Виды работ ТО и ТР                               | Процентное соотношение по видам работ |                      |                                                |                                       |                          |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|
|                                                  | автомобили<br>легковые                | авто-<br>то-<br>бусы | автомобили<br>грузовые<br>общего<br>назначения | автомобили-<br>самосвалы<br>карьерные | прицепы и<br>полуприцепы |
| ТО-2                                             |                                       |                      |                                                |                                       |                          |
| Диагностирование углубленное (Д-2)               | 12                                    | 7                    | 10                                             | 5                                     | 2                        |
| Крепёжные, регулировочные, смазочные, др.        | 88                                    | 93                   | 90                                             | 95                                    | 98                       |
| Всего:                                           | 100                                   | 100                  | 100                                            | 100                                   | 100                      |
| ТР                                               |                                       |                      |                                                |                                       |                          |
| Постовые работы                                  |                                       |                      |                                                |                                       |                          |
| Диагностирование общее (Д-1)                     | 1                                     | 1                    | 1                                              | 1                                     | 2                        |
| Диагностирование углубленное (Д-2)               | 1                                     | 1                    | 1                                              | 1                                     | 1                        |
| Регулировочные и разборочно-сборочные работы     | 33                                    | 27                   | 35                                             | 34                                    | 30                       |
| Сварочные работы:                                | 4                                     | 5                    | -                                              | 8                                     | -                        |
| Для подвижного состава с металлическими кузовами | -                                     | -                    | 4                                              | -                                     | 15                       |
| с металлодеревянными кузовами                    | -                                     | -                    | 3                                              | -                                     | 11                       |
| с деревянными кузовами                           | -                                     | -                    | 2                                              | -                                     | 6                        |
| Жестяницкие работы:                              | 2                                     | 2                    | -                                              | 3                                     | -                        |
| Для подвижного состава с металлическими кузовами | -                                     | -                    | 3                                              | -                                     | 10                       |
| с металлодеревянными кузовами                    | -                                     | -                    | 2                                              | -                                     | 7                        |
| с деревянными кузовами                           | -                                     | -                    | 1                                              | -                                     | 4                        |
| Окрасочные работы:                               | 8                                     | 8                    | 6                                              | 3                                     | 7                        |
| Для подвижного состава с металлическими кузовами | -                                     | -                    | -                                              | -                                     | -                        |
| с металлодеревянными кузовами                    | -                                     | -                    | 2                                              | -                                     | 7                        |
| с деревянными кузовами                           | -                                     | -                    | 4                                              | -                                     | 15                       |
| Итого:                                           | 49                                    | 44                   | 50                                             | 50                                    | 65                       |
| Участковые работы                                |                                       |                      |                                                |                                       |                          |
| Агрегатные работы                                | 16/15                                 | 17                   | 18                                             | 17                                    | -                        |
| Слесарно-механические работы                     | 10                                    | 8                    | 10                                             | 8                                     | 13                       |
| Электротехнические работы                        | 6/5                                   | 7                    | 5                                              | 5                                     | 3                        |
| Аккумуляторные работы                            | 2                                     | 2                    | 2                                              | 2                                     | -                        |

Продолжение таблицы А.15

| Виды работ ТО и ТР              | Процентное соотношение по видам работ |                      |                                                |                                       |                                         |
|---------------------------------|---------------------------------------|----------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------|
|                                 | автомобили<br>легковые                | авто-<br>то-<br>бусы | автомобили<br>грузовые<br>общего<br>назначения | автомобили-<br>самосвалы<br>карьерные | прице-<br>пы и<br>полу-<br>прице-<br>пы |
| Ремонт приборов системы питания | 1                                     | 4                    | 4                                              | 4                                     | -                                       |
| Шиномонтажные работы            | 1                                     | 2                    | 1                                              | 2                                     | 1                                       |
| Вулканизационные работы         | 1                                     | 1                    | 1                                              | 2                                     | 2                                       |
| Кузнечно-рессорные работы       | 2                                     | 3                    | 3                                              | 3                                     | 10                                      |
| Медницкие работы                | 2                                     | 2                    | 2                                              | 2                                     | 2                                       |
| Сварочные работы                | 2                                     | 2                    | 1                                              | 2                                     | 2                                       |
| Жестяницкие работы.             | 2                                     | 2                    | 1                                              | 1                                     | 1                                       |
| Арматурные работы               | 2                                     | 3                    | 1                                              | 1                                     | 1                                       |
| Обойные работы                  | 2                                     | 3                    | 1                                              | 1                                     | -                                       |
| Таксометровые работы            | -/2                                   | -                    | -                                              | -                                     | -                                       |
| Итого:                          | 51                                    | 56                   | 50                                             | 50                                    | 35                                      |
| Всего:                          | 100                                   | 100                  | 100                                            | 100                                   | 100                                     |

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%.

Таблица А.16 – Распределение специализированных постов ТР [3]

| №   | Назначение рабочих постов текущего ремонта                                                          | Процентное соотношение количества рабочих постов |                         |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------|
|     |                                                                                                     | автомобилей                                      | прицепов и полуприцепов |
| 1.  | Замена двигателей                                                                                   | 11-13                                            | -                       |
| 2.  | Замена и регулировка узлов                                                                          | 4-6                                              | -                       |
| 3.  | Замена агрегатов и узлов трансмиссии (коробок передач, карданных передач, передних и задних мостов) | 12-16                                            | 18-20                   |
| 4.  | Замена и регулировка приборов освещения, электрооборудования и системы питания (для автомобилей)    | 7-9                                              | 8-10                    |
| 5.  | Замена узлов и деталей ходовой части                                                                | 9-11                                             | 17-21                   |
| 6.  | Замена и перестановка колес                                                                         | 8-10                                             | 15-17                   |
| 7.  | Замена и регулировка узлов и деталей тормозной системы                                              | 10-12                                            | 16-18                   |
| 8.  | Замена узлов и деталей рулевого управления, регулировка углов установки колес                       | 12-14                                            | -                       |
| 9.  | Замена деталей кабины и кузова                                                                      | 7-9                                              | 10-12                   |
| 10. | Прочие работы, выполняемые на универсальных постах                                                  | 9-11                                             | 8-10                    |
|     | Итого:                                                                                              | 100                                              | 100                     |

Таблица А.17 – Коэффициент резервирования постов [3]

| Тип рабочих постов                                   | Коэффициент резервирования постов, $K_p$ , при количестве технологически совместимого подвижного состава |     |                |      |                |      |                 |      |                 |      |          |      |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------------|------|----------------|------|-----------------|------|-----------------|------|----------|------|
|                                                      | до 100                                                                                                   |     | св. 100 до 300 |      | св. 300 до 500 |      | св. 500 до 1000 |      | св.1000 до 2000 |      | св. 2000 |      |
|                                                      | при количестве смен рабочего производства                                                                |     |                |      |                |      |                 |      |                 |      |          |      |
|                                                      | 1                                                                                                        | 2÷3 | 1              | 2÷3  | 1              | 2÷3  | 1               | 2÷3  | 1               | 2÷3  | 1        | 2÷3  |
| ЕО (ЕОс и ЕОт)                                       | 1,8                                                                                                      | 1,4 | 1,5            | 1,25 | 1,35           | 1,18 | 1,2             | 1,1  | 1,15            | 1,03 | 1,1      | 1,05 |
| ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2                                 | 1,4                                                                                                      | 1,2 | 1,25           | 1,13 | 1,17           | 1,09 | 1,1             | 1,05 | 1,07            | 1,04 | 1,05     | 1,03 |
| ТР (регулирующие и разборочно-сборочные, окрасочные) | 1,8                                                                                                      | 1,4 | 1,5            | 1,25 | 1,35           | 1,18 | 1,2             | 1,1  | 1,15            | 1,08 | 1,1      | 1,05 |
| сварочно-жестяницкие, деревообрабатывающие           | 1,4                                                                                                      | 1,2 | 1,25           | 1,13 | 1,17           | 1,09 | 1,1             | 1,05 | 1,07            | 1,04 | 1,05     | 1,03 |

Таблица А.18 – Численность одновременно работающих на одном посту [3]

| Типы рабочих постов                          | Численность одновременно работающих на одном посту, $P_{CP}$ , чел. |                    |               |                 |                 |                       |                          |                              |                          |                            |   |                       |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------|----------------------------|---|-----------------------|
|                                              | Типы подвижного состава                                             |                    |               |                 |                 |                       |                          |                              |                          |                            |   |                       |
|                                              | Легковые автомобили                                                 | Автобусы           |               |                 |                 |                       | Грузовые автомобили      |                              |                          |                            |   | Прицепы и полуприцепы |
|                                              |                                                                     | особо малой класса | малого класса | среднего класса | большого класса | особо большого класса | особо малой грузоподъем. | малой и средней грузоподъем. | большой грузоподъемности | особо большой грузоподъем. |   |                       |
| Посты ЕО:                                    |                                                                     |                    |               |                 |                 |                       |                          |                              |                          |                            |   |                       |
| уборочных работ                              | 2                                                                   | 1                  | 2             | 2               | 2               | 3                     | 1                        | 2                            | 2                        | 2                          | 1 |                       |
| моечных работ                                | 1                                                                   | 1                  | 1             | 1               | 1               | 1                     | 1                        | 1                            | 1                        | 1                          | 1 |                       |
| заправочных работ                            | 1                                                                   | 1                  | 1             | 1               | 1               | 1                     | 1                        | 1                            | 1                        | 1                          | - |                       |
| контрольно-диагностических и ремонтных работ | 1                                                                   | 1                  | 1,5           | 1,5             | 2               | 2                     | 1                        | 1,5                          | 1,5                      | 2                          | 1 |                       |
| Посты ТР:                                    |                                                                     |                    |               |                 |                 |                       |                          |                              |                          |                            |   |                       |
| регулирующие и разборочно-сборочные          | 1                                                                   | 1                  | 1             | 1,5             | 1,5             | 1,5                   | 1                        | 1                            | 1,5                      | 1,5                        | 1 |                       |
| сварочно-жестяницкие                         | 1                                                                   | 1                  | 1,5           | 1,5             | 2               | 2                     | 1                        | 1,5                          | 1,5                      | 1,5                        | 1 |                       |
| малярные                                     | 1,5                                                                 | 1,5                | 2             | 2               | 2,5             | 2,5                   | 1,5                      | 2                            | 2                        | 2                          | 1 |                       |
| деревообрабатывающие                         | -                                                                   | -                  | -             | -               | -               | -                     | 1                        | 1                            | 1                        | 1,5                        | 1 |                       |
| Посты Д-1, Д-2                               | 1                                                                   | 1                  | 2             | 2               | 2               | 2                     | 1                        | 2                            | 2                        | 2                          | 1 |                       |
| Посты ТО-1                                   | 2                                                                   | 2                  | 2             | 2               | 2,5             | 3                     | 2                        | 2                            | 2,5                      | 3                          | 1 |                       |
| Посты ТО-2                                   | 2                                                                   | 2                  | 2             | 2,5             | 3               | 3                     | 2                        | 2                            | 2,5                      | 3                          | 1 |                       |

Таблица А.19 – Коэффициент использования рабочего времени постов [3]

| Тип рабочих постов                                                                                                                           | Коэффициент использования рабочего времени постов, $K_{исп}$ , при числе смен работы в сутки |      |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|
|                                                                                                                                              | одна                                                                                         | две  | три  |
| Посты ежедневного обслуживания                                                                                                               |                                                                                              |      |      |
| - уборочных работ                                                                                                                            | 0,98                                                                                         | 0,97 | 0,96 |
| - моечных работ                                                                                                                              | 0,90                                                                                         | 0,88 | 0,87 |
| Посты первого и второго технического обслуживания                                                                                            |                                                                                              |      |      |
| - на поточных линиях                                                                                                                         | 0,93                                                                                         | 0,92 | 0,91 |
| - индивидуальные                                                                                                                             | 0,98                                                                                         | 0,97 | 0,96 |
| Посты общей и углубленной диагностики                                                                                                        | 0,90                                                                                         | 0,88 | 0,87 |
| Посты текущего ремонта                                                                                                                       |                                                                                              |      |      |
| - регулировочные, разборочно-сборочные (не оснащенные специальным оборудованием), сварочно-жестяжничные, шиномонтажные, деревообрабатывающие | 0,98                                                                                         | 0,97 | 0,96 |
| - разборочно-сборочные (оснащенные специальным оборудованием)                                                                                | 0,93                                                                                         | 0,92 | 0,91 |
| - окрасочные                                                                                                                                 | 0,90                                                                                         | 0,88 | 0,87 |

Таблица А.20 – Часовая пропускная способность поста КТП [3]

| Тип подвижного состава           | Часовая пропускная способность поста, $N_{КТП}$ , автомобилей/ч |               |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------|
|                                  | с бензиновыми и дизельными двигателями                          | газобаллонные |
| Легковые автомобили.             | 60                                                              | 30            |
| Автобусы                         | 30                                                              | 20            |
| Грузовые автомобили и автопоезда | 40                                                              | 25            |

Таблица А.21 – Способы хранения подвижного состава [3]

| Тип подвижного состава         | Выполняемая транспортная работа                                   | Климатические районы (ГОСТ 16350-80)         | Способ хранения                           |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Автомобили легковые и автобусы | Пассажирские перевозки                                            | очень холодный, умеренно холодный, умеренный | закрытый                                  |
|                                |                                                                   | очень жаркий, сухой, жаркий сухой            | под навесом                               |
|                                |                                                                   | прочие районы                                | открытый без подогрева                    |
| Автомобили грузовые            | Перевозки промышленных, строительных, сельскохозяйственных грузов | очень холодный                               | закрытый                                  |
|                                |                                                                   | холодный, умеренно холодный                  | открытый с подогревом и частично закрытый |
|                                |                                                                   | умеренный                                    | открытый с подогревом                     |
|                                |                                                                   | прочие районы                                | открытый без подогрева                    |

Таблица А.22 – Экспликация зданий и сооружений

\* Категория по взрывопожарной и пожарной безопасности.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Порядок определения исходных данных

- 1) Выбрать из таблицы Б.1 профиль АТП согласно последней цифры зачетной книжки.
- 2) Определить по формуле (Б.1) количество единиц подвижного состава.
- 3) Выбрать по справочной литературе, например, [4], не менее 10 моделей транспортных средств в автопарк предприятия, около 30% единиц подвижного состава должно выполнять работу с прицепами/полуприцепами и допускается выбор 30% единиц подвижного состава не по специализации предприятия.
- 4) Выбранные данные занести в таблицу Б.2.
- 5) Рассчитать среднесуточный пробег по формуле (Б.2).
- 6) Выбрать исходя из моделей подвижного состава необходимое количество и модели прицепов и полуприцепов. Выбранные данные занести в таблицу Б.2.
- 7) Выбрать покрытие и населенный пункт (таблица Б.3) по целому от деления (предпоследняя цифра зач. кн.)/2 (округлять в большую сторону).
- 8) Выбрать профиль местности и климат (таблица Б.3) по целому от деления (последняя цифра зач. кн.)/2 (округлять в меньшую сторону).

Таблица Б.1 – Выбор специализации предприятия

| Последняя цифра зачетной книжки  | Профиль АТП                               |
|----------------------------------|-------------------------------------------|
| Легковые                         |                                           |
| 0                                | таксомоторные                             |
|                                  | по обслуживанию учреждений и организаций  |
| Автобусные                       |                                           |
| 1                                | междугородные перевозки                   |
| 2                                | городские перевозки                       |
| Грузовые перевозки               |                                           |
| 3                                | общего назначения                         |
| Специализированные               |                                           |
| 4                                | строительные работы                       |
|                                  | военные                                   |
| 5                                | транспортировка пищевых грузов            |
|                                  | медицинские                               |
| 6                                | транспортировка жидких грузов             |
|                                  | пожарные                                  |
| 7                                | для выполнения сельскохозяйственных работ |
| Автотранспортный цех предприятия |                                           |
| 8                                | машиностроительное предприятие            |
| 9                                | коммунальное хозяйство                    |

Количество единиц подвижного состава:

$$A_{II} = 20 \cdot N_{ПОСЛ}^{ЗК} + 15 \cdot N_{ПРЕДПОСЛ}^{ЗК} \quad (Б.1)$$

где  $N_{ПОСЛ}^{ЗК}$  – последняя цифра зачетной книжки;

$N_{ПРЕДПОСЛ}^{ЗК}$  – предпоследняя цифра зачетной книжки.

Таблица Б.2 – Задание на курсовую работу

| Модели автомобилей | Эксплуатационное назначение, грузоподъемность | А, шт |
|--------------------|-----------------------------------------------|-------|
|                    |                                               |       |
|                    |                                               |       |
|                    |                                               |       |

Среднесуточный пробег,  $l_{СС}$ , км:

$$l_{СС} = 105 + 15 \cdot N_{ПОСЛ}^{ЗК} \quad (Б.2)$$

Таблица Б.3 – Выбор условий эксплуатации

| № | Покрытие    | Населенный пункт | Профиль местности | Климат          |
|---|-------------|------------------|-------------------|-----------------|
| 0 | Капитальные | 500 000 жителей  | равнинный         | умеренный       |
| 1 | Облегченные | 300 000 жителей  | слабохолмистый    | умеренно-теплый |
| 2 | Переходные  | 90 000 жителей   | холмистый         | теплый влажный  |
| 3 | Низшие      | 40 000 жителей   | гористый          | холодный        |
| 4 | Капитальные | 400 000 жителей  | горный            | жаркий сухой    |

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Пример выполнения графической части курсовой работы

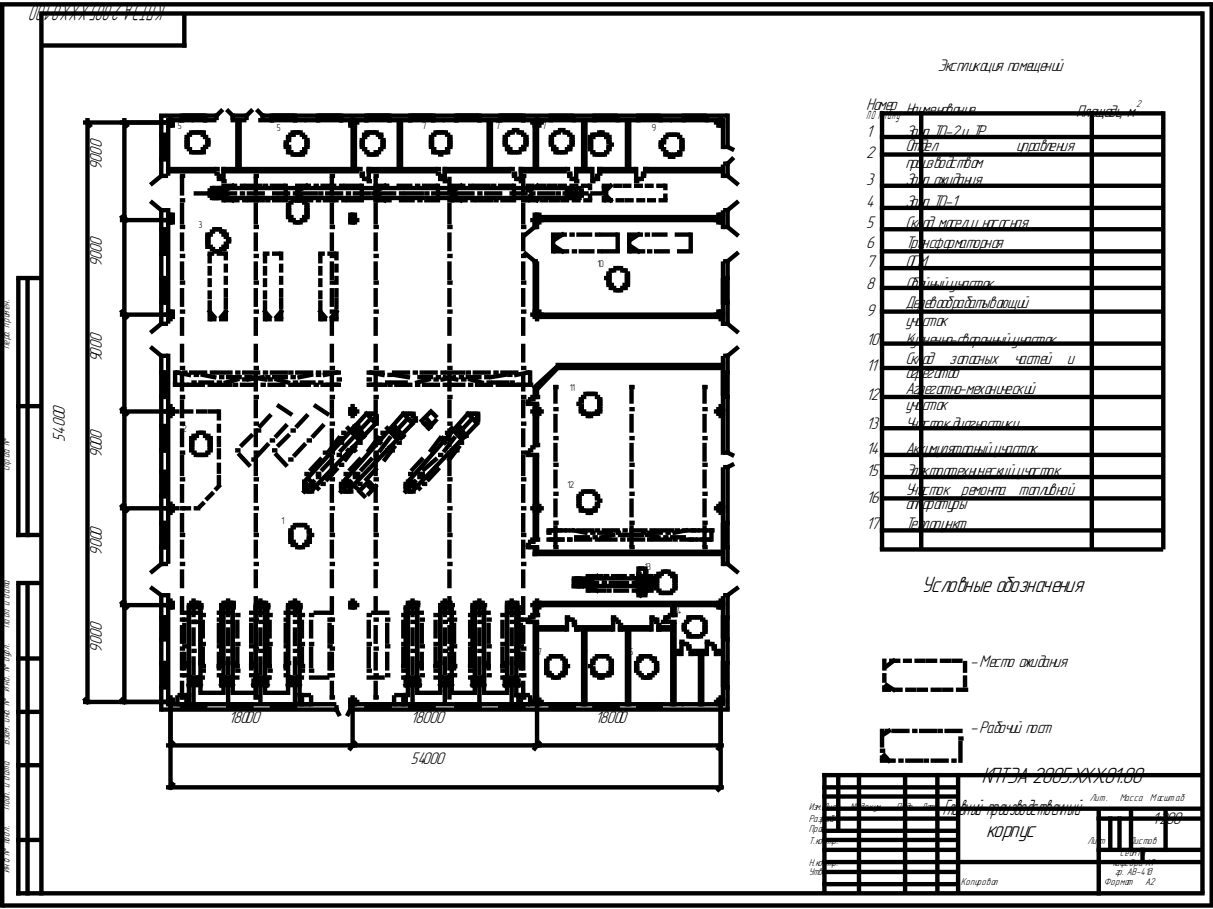


Рисунок В.1 – Пример выполнения планировки производственного корпуса

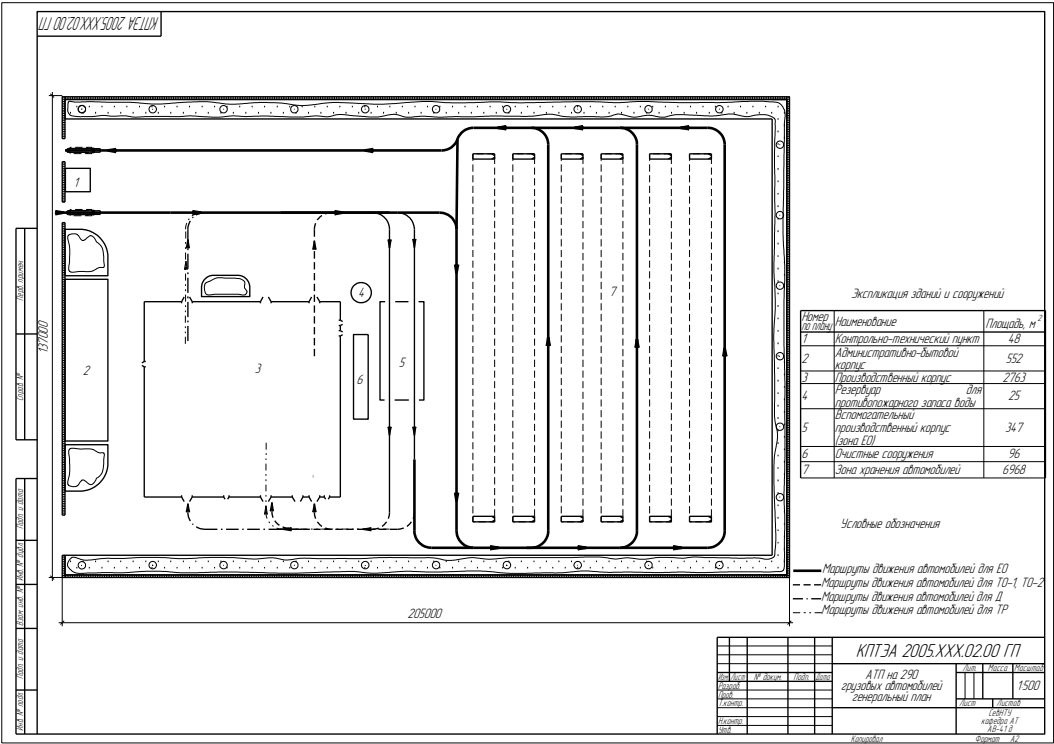


Рисунок В.2 – Пример выполнения генерального плана АТП

Исполнитель - слесарь по ремонту автомобилей 5-го разряда

[illegible]

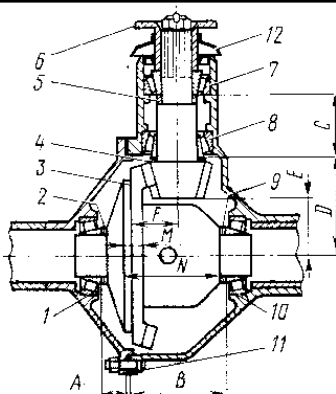
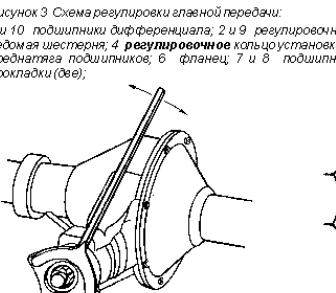
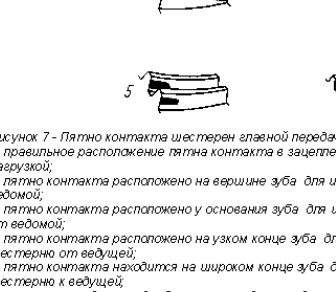
Рисунок В.3 – Пример выполнения технологической карты (часть 1).

АВБР 2002.13.06

# ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ЗАДНЕГО МОСТА, автомобиль ГАЗ 2410 (ч.2)

Общая трудоемкость 35 чел.мин,

Исполнитель - слесарь по ремонту автомобилей 5-го разряда

| Название операции, трудоемкость                                               | Номер перехода | Содержание перехода                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Эскиз                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Операция 025<br>Настройка подшипников дифференциала - 13,0 чел - мин          | 005            | Набрать предварительно пакеты прокладок 2 и 9 (1,3мм каждый)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  <p>Рисунок 4 - Маркировка шестерен главной передачи: А - порядковый номер пары шестерен; В - отклонение высоты головки ведущей шестерни; С - отклонение размера F; D - боковой зазор в паре</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                               | 010            | Учесть отклонение от монтажного расстояния F, на ободке ведомой шестерни (рис.4), (переложить из пакета 9 в пакет 2, прокладки толщиной F если знак у F "минус")                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                               | 020            | Собрать половинка моста без ведущей шестерни, с двумя бумажными прокладками 11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                               | 025            | Добавить прокладку 11 до появления осевого люфта 0,01-0,05мм                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                               | 030            | Подсчитать новую толщину S пакетов 2 и 9. $S = S_0 - 1/3S_1 + 0,15$ , мм, где $S_0$ - толщина старого пакета 2 или 9; $S_1$ - толщина бумажных прокладок;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                               | 035            | Установить в разъем две бумажные прокладки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 015 Регулировка пятна контакта в зацеплении главной передачи - 20,0 чел - мин | 005            | Проверить боковой зазор в зацеплении                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  <p>Рисунок 3 - Схема регулировки главной передачи: 1 и 10 - подшипники дифференциала; 2 и 9 - регулировочные прокладки подшипников дифференциала; 3 - ведомая шестерня; 4 - регулировочное кольцо установки ведущей шестерни; 5 - регулировочная шайба преднатяга подшипников; 6 - фланец; 7 и 8 - подшипники ведущей шестерни; 11 - уплотнительные прокладки (две);</p>  <p>Рисунок 5 - Уберживание фланца вилкой 7811-4612 при затягивании гайки ведущей шестерни</p>  <p>Рисунок 6 - Замер бокового зазора в зацеплении главной пары заднего моста: 1 - стопор 7820-5089; 2 - приспособление для замера зазора 8369-4600</p> |
|                                                                               | 010            | Нанести тонкий слой густой краски (сурма) на зубья ведомой шестерни                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                               | 015            | Провернуть шестерню (несколько оборотов в разные стороны) с усилием                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                               | 020            | Разобрать мост                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                               | 025            | Корректировать пятно контакта подбором кольца 9 или прокладок 2 и 9.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                               | 030            | Проверить преднатяг подшипников ведущей шестерни, боковой зазор и пятно контакта                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Справочные величины при обслуживании                                          | 035            | Проверить нагрев моста при работе 3000 об/мин через 1 мин. Температура не более 70 град.С. Момент проворачивания ведущей шестерни в пределах 200-600 Нсм                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                               | 040            | Без учета отклонений размеров: A=29 мм, B=108 мм, C=76мм, D= 111, E= 65, F=58,19; M=26, N=135мм. Толщина прокладок между картером и крышкой 0,16мм.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                               | 045            | РЕГУЛИРОВОЧНЫЕ КОЛЬЦА, ШАЙБЫ И ПРОКЛАДКИ ЗАДНЕГО МОСТА                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                               | 050            | Прокладки 2, 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                               | 055            | Шайба 21                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                               | 060            | Кольцо 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                               | 065            | Рисунок 7 - Пятно контакта шестерен главной передачи: 1 - правильное расположение пятна контакта в зацеплении шестерен при проверке под небольшой нагрузкой; 2 - пятно контакта расположено на вершине зуба для исправления подвинуть ведущую шестерню к ведомой; 3 - пятно контакта расположено у основания зуба для исправления отодвинуть ведущую шестерню от ведомой; 4 - пятно контакта расположено на узком конце зуба для исправления отодвинуть ведомую шестерню от ведущей; 5 - пятно контакта находится на широком конце зуба для исправления подвинуть ведомую шестерню к ведущей; А - сторона переднего хода; В - сторона заднего хода |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|                                                           |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|-----------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| АВБР 2002.13.06                                           |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| Технологическая карта регулировки редуктора заднего моста |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| Исполн.                                                   | Мастер      | З.П. разряд | Исполн.     | Мастер      | З.П. разряд | Исполн.     | Мастер      | З.П. разряд | Исполн.     |
| Провер.                                                   | Мастер      | З.П. разряд | Провер.     | Мастер      | З.П. разряд | Провер.     | Мастер      | З.П. разряд | Провер.     |
| С.М. разряд                                               | С.М. разряд | С.М. разряд | С.М. разряд | С.М. разряд | С.М. разряд | С.М. разряд | С.М. разряд | С.М. разряд | С.М. разряд |
| М.М. разряд                                               | М.М. разряд | М.М. разряд | М.М. разряд | М.М. разряд | М.М. разряд | М.М. разряд | М.М. разряд | М.М. разряд | М.М. разряд |
| Уч. разряд                                                | Уч. разряд  | Уч. разряд  | Уч. разряд  | Уч. разряд  | Уч. разряд  | Уч. разряд  | Уч. разряд  | Уч. разряд  | Уч. разряд  |

Рисунок В.4 – Пример выполнения технологической карты (часть 2).

Заказ № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 200\_\_\_\_\_. Тираж \_\_\_\_\_ экз.

Изд-во СевНТУ