

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Северо-Кавказский федеральный университет»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к практическим занятиям

по дисциплине «Производственно-техническая инфраструктура
предприятий»

для студентов направления подготовки

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
(Направленность (профиль) «Автомобили и автомобильное хозяйство»)

СОДЕРЖАНИЕ

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	5
1. Расчет годовой программы работ СТО	5
2. Формирование структуры производства СТО	14
3. Определение состава и площадей помещений СТО	24
4. Корректирование нормативов технических воздействий и приведение автомобилей по технологически совместимым группам	33
5. Расчет программ и трудоемкостей работ по ТО, ТР и диагностике	47
6. Формирование структуры и состава производственных подразделений АТП	56
7. Расчет производственных зон, цехов и отделений	65
8. Расчет площадей производственных подразделений и вспомогательных помещений АТП	73
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ	82
1. Цели и задачи курсового проекта	82
2. Формулировка задания на курсовой проект и его объем	82
3. Основное содержание курсового проекта по разделам, последовательность и порядок их выполнения	84
4. Техничко-экономическая оценка проектных решений	108
5. Общие требования к курсовому проекту	109
6. Порядок защиты и ответственность бакалавра за выполнение задания	111
ЛИТЕРАТУРА	113
ПРИЛОЖЕНИЯ	114

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

1. РАСЧЕТ ГОДОВОЙ ПРОГРАММЫ РАБОТ СТО

Цель и содержание

Цель работы – изучить методику расчета годовых программ работ станций технического обслуживания автомобилей.

Организационная форма занятия – дискуссия.

Вопросы для обсуждения:

1. Расчет годовой трудоемкости работ по обслуживанию и ремонту автомобилей на СТО.
2. Расчеты трудоемкости уборочно-моечных работ, работ по предпродажной подготовке автомобилей и противокоррозионной обработке.
3. Расчет трудоемкости вспомогательных работ.

Методические рекомендации

Отличительной особенностью технологического расчета станций технического обслуживания (СТО) является то, что заезды автомобилей на СТО для выполнения всех видов работ носят вероятностный характер. Поэтому в технологическом расчете СТО производственная программа по видам технических воздействий не определяется, а принимается в соответствии с заданной мощностью станции обслуживания.

Для городских СТО производственная программа характеризуется числом комплексно обслуживаемых автомобилей в год, т. е. количеством автомобилей, по которым на СТО выполняется весь комплекс работ для поддержанию их в технически исправном состоянии в течение года.

Производственная программа дорожных СТО определяется общим суточным числом заездов автомобилей на СТО для оказания им технической помощи.

Исходными данными для расчета являются:

- число автомобилей, обслуживаемых на СТО в год и тип станции обслуживания (универсальная, специализированная по определенной модели автомобилей или виду работ);
- среднегодовой пробег обслуживаемых автомобилей (только для городских СТО);
- число заездов автомобилей на СТО в год (для городских СТО) и в сутки (для дорожных СТО);
- режим работы СТО;
- производственная программа по видам выполняемых работ (только для специализированных СТО по видам работ);
- число продаваемых автомобилей.

Среднегодовой пробег легковых автомобилей принадлежащих населению по среднестатистическим данным составляет для России 17,8 тыс. км.

Число заездов в год на городскую СТО одного комплексно обслуживаемого автомобиля согласно ОНТП принимается:

- для проведения ТО и ТР – 2;
- для проведения уборочно-моечных работ – 5;
- для проведения работ по противокоррозионной защите кузова – 1.

Для дорожных СТО число заездов автомобилей определяется в зависимости от интенсивности движения по автомобильной дороге.

Режим работы СТО определяется числом дней работы предприятия в году и продолжительностью рабочего дня. Согласно ОНТП для городских СТО в проектах принимается число дней работы в году 305, число смен – 2; для дорожных СТО – число дней работы в году – 365, число смен – 2.

Производственная программа по видам работ для специализированных станций и число продаваемых на СТО автомобилей устанавливается заданием на проектирование.

Расчет годовой трудоемкости работ городских СТО.

Число автомобилей, обслуживаемых на СТО, определяется:

$$N_{\text{СТО}} = N_1 \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (1.1)$$

где N_1 – число легковых автомобилей, принадлежащих населению, в городе;

K_1 – коэффициент, учитывающий число владельцев автомобилей, пользующихся услугами СТО.

K_2 – коэффициент, учитывающий владельцев автомобилей пользующихся услугами данной (проектируемой) СТО.

$$N_1 = \frac{A \cdot n}{1000}, \quad (1.2)$$

где A – число жителей населенного пункта, чел.;

n – число автомобилей на 1000 жителей. (На начало 2011 года среднее число автомобилей на 1000 жителей составляло 243 ед.)

Коэффициент, учитывающий число владельцев автомобилей, пользующихся услугами всех СТО города, находится в пределах 0,75 – 0,90.

Коэффициент, учитывающий владельцев автомобилей, пользующихся услугами данной (проектируемой) СТО, зависит от числа СТО в городе, специализации СТО и изменяется в широких пределах.

Число легковых автомобилей, принадлежащих населению данного населенного пункта, определяется с учетом перспективы развития парка на основании отчетных (статистических) данных или исходя из среднего числа автомобилей, приходящихся на 1000 жителей населенного пункта.

Годовой объем работ городских СТО включает ТО, ТР, уборочно-моечные работы и предпродажную подготовку автомобилей (при продаже автомобилей на СТО).

Годовой объем по техническому обслуживанию и текущему ремонту определяется:

$$T = \frac{N_{\text{СТО}} \cdot L_{\Gamma} \cdot t}{1000}, \quad (1.3)$$

где $N_{\text{СТО}}$ – число автомобилей, обслуживаемых на данной СТО в год, ед.;

L_{Γ} – среднегодовой пробег автомобиля, км;

t – удельная трудоемкость работ по ТО и ТР, чел-ч/1000 км.

Значения удельной трудоемкости ТО и ТР для различных классов легковых автомобилей (таблица А.1).

Нормативная удельная трудоемкость ТО и ТР корректируется в зависимости от размера СТО (числа рабочих постов) и климатического района.

Значения коэффициента корректирования удельной трудоемкости ТО и ТР в зависимости от климатического района принимаются как для корректировки трудоемкости ТР подвижного состава по «Положению о ТО и ТР подвижного состава автомобильного транспорта».

При известном числе заездов на СТО по видам работ используются разовые трудоемкости (таблица А.1), которые корректировке не подлежат.

Если на СТО планируется обслуживать автомобили нескольких разных моделей, то суммарный объем работ определяется:

$$T = \sum_{i=1}^k \frac{N_{\text{СТО}i} \cdot L_{\Gamma i} \cdot t_i}{1000}, \quad (1.4)$$

где k – число классов автомобилей, обслуживаемых на СТО, ед.

$N_{\text{СТО}i}$ – число автомобилей каждого класса, авт.;

$L_{\Gamma i}$ – среднегодовой пробег автомобилей каждого класса, км;

t_i – удельная трудоемкость работ по ТО и ТР каждого класса автомобилей, чел-ч/1000 км.

Годовой объем уборочно-моечных работ определяется, исходя из числа заездов автомобилей в год на СТО и средней трудоемкости работ:

$$T_{\text{ум}} = N_{\text{СТО}} \cdot d \cdot t_{\text{ум}}, \quad (1.5)$$

где d – число заездов автомобилей на СТО для выполнения уборочно-моечных работ в год, принимается равным 5;

$t_{\text{ум}}$ – средняя трудоемкость уборочно-моечных работ, чел-ч;

$t_{\text{ум}} = 0,15 - 0,25$ чел-ч при механизированной мойке (в зависимости от используемого оборудования), $t_{\text{ум}} = 0,5$ чел-ч при ручной мойке.

При выполнении уборочно-моечных работ на СТО, как самостоятельного вида услуг, общее число заездов автомобилей на уборочно-моечные работы принимается из расчета одного заезда на 800-1000 км пробега автомобиля.

Годовой объем работ по предпродажной подготовке (при планировании продажи автомобилей на СТО) определяется числом продаваемых автомобилей в год и трудоемкостью работ по предпродажной подготовке.

$$T_{\text{пп}} = N_{\text{п}} \cdot t_{\text{пп}}, \quad (1.6)$$

где $N_{\text{п}}$ – число продаваемых на СТО автомобилей в год;

$t_{\text{пп}}$ – трудоемкость предпродажной подготовки одного автомобиля, составляет 3,5 чел-ч на один автомобиль.

Работы по противокоррозионной обработке автомобилей предусматривают для станций с числом рабочих постов более 15 или специально задают в задании на проектирование.

Годовой объем работ по противокоррозионной обработке автомобилей.

$$T_{\text{пк}} = N_{\text{п}} \cdot t_{\text{пк}} + N_{\text{СТО}} \cdot d_{\text{к}} \cdot t_{\text{пк}}, \quad (1.7)$$

где $N_{\text{п}}$ – число продаваемых на СТО автомобилей в год;

$t_{\text{ПК}}$ – трудоемкость противокоррозионной обработки одного автомобиля, составляет 3,0 чел-ч на один автомобиль.

$d_{\text{к}}$ – число заездов автомобилей на противокоррозионную обработку в год, принимается равным 1.

Годовой объем вспомогательных работ СТО составляет 20-30% общего годового объема работ по ТО и ТР. Меньшие значения принимаются для крупных СТО, большие – для мелких.

$$T_{\text{всп}} = \frac{T_{\text{ТОТР}} \cdot P_{\text{всп}}}{100} \quad (1.8)$$

где $T_{\text{ТОТР}}$ – годовой объем работ по ТО и ТР автомобилей, выполняемый на СТО, чел-ч;

$P_{\text{всп}}$ – процент вспомогательных работ, %.

Расчет годовой трудоемкости работ дорожных СТО:

Общее число заездов всех автомобилей (грузовых, легковых и автобусов) в сутки на дорожную СТО для выполнения ТО, ТР и уборочно-моечных работ, т. е. производственная программа СТО определяется в зависимости от интенсивности движения на дорожном участке СТО в наиболее напряженный месяц года.

$$N_{\text{с}} = \frac{ИД \cdot P}{100}, \quad (1.9)$$

где $N_{\text{с}}$ – суточное число заездов автомобилей всех типов на дорожную СТО;

$ИД$ – интенсивность движения на автомобильной дороге авт./сут;

P – частота заезда в процентах от интенсивности движения, %.

Примерное распределение числа заездов по данным Санкт-Петербургского филиала Гипроавтотранса составляет: грузовые – 25 %; автобусы – 5 %; легковые – 70 %.

Годовой объем работ дорожной СТО, при обслуживании автомобилей разных типов автомобиля, определяется:

$$T_{\text{Д}} = \sum_{i=1}^n N_{\text{Ci}} \cdot D_{\text{РГi}} \cdot t_{\text{СРi}}, \quad (1.10)$$

где N_{Ci} – число заездов автомобилей i -го типа на СТО;

$D_{\text{РГi}}$ – число рабочих дней в году СТО, по обслуживанию i -го типа автомобилей;

$t_{\text{СРi}}$ – средняя разовая трудоемкость работ одного заезда автомобиля i -го типа на СТО, чел-ч;

Годовой объем вспомогательных работ, для дорожных СТО, определяется по формуле (1.8).

Задание

1. Выполнить расчет годовой трудоемкости работ по обслуживанию и ремонту автомобилей на СТО по вариантам, приведенным в таблице 1.1 для городских СТО и таблице 1.2 для дорожных СТО. Вариант выбирается по последней цифре номера студенческого билета (зачетной книжки).

2. Выполнить расчеты трудоемкости уборочно-моечных работ, работ по предпродажной подготовке автомобилей и противокоррозионной обработке.

3. Выполнить расчет трудоемкости вспомогательных работ.

Работа оформляется на стандартных листах формата А4, с нанесенными рамками и штампами в соответствии с требованиями к конструкторским и технологическим документам.

Таблица 1.1 – Задачи к выполнению работы 1 по городским СТО

Номер вари- анта	Тип СТО	Класс обслуживаемых автомобилей	Число жителей в городе, чел.	K_1	K_2	Число автомобилей заезжающих на мойку	Число продаваемых автомобилей
0	универсальная	малый и средний	200000	0,75	0,04	700	1000
1	универсальная	особо малый и малый	300000	0,8	0,03	800	1100
2	специализированная по модели автомобилей	автомобили семейства ВАЗ	500000	0,75	0,02	1200	1200
3	специализированная по модели автомобилей	автомобили семейства Hunday	1500000	0,9	0,003	1200	600
4	специализированная по модели автомобилей	автомобили семейства Renault	2000000	0,9	0,003	1300	500
5	специализированная по модели автомобилей	автомобили семейства Ford	2500000	0,95	0,002	1100	400
6	специализированная по модели автомобилей	автомобили семейства BMW	3000000	0,95	0,001	1300	450
7	специализированная по модели автомобилей	автомобили семейства Audi	3500000	0,95	0,001	1250	400
8	специализированная по модели автомобилей	автомобили семейства Газель	1800000	0,75	0,008	900	600
9	специализированная по модели автомобилей	автомобили семейства УАЗ	1200000	0,75	0,005	800	800

Таблица 1.2 – Задачи к выполнению работы 1 по дорожным СТО

Номер варианта	Тип обслуживаемых автомобилей	Интенсивность движения для дорожной СТО, авт/сут
0	легковые	4000
1	грузовые и автобусы	5000
2	легковые	6000
3	грузовые и автобусы	7000
4	легковые	4500
5	грузовые и автобусы	5500
6	легковые	6500
7	грузовые и автобусы	7000
8	легковые	8000
9	грузовые и автобусы	9000

Вопросы

1. Как определяется годовой объем работ городской универсальной СТО?
2. Как определяется годовой объем работ городской специализированной СТО?
3. Как определяется годовой объем работ дорожной СТО?
3. Как определяется годовой объем работ по уборочно-моечным работам при организации уборочно-моечных работ, как самостоятельного вида услуг?
4. Как определяется трудоемкость работ по предпродажной подготовке автомобилей?
5. Как определяется трудоемкость работ по противокоррозионной подготовке автомобилей?

Список использованной литературы [1, 2, 4, 6, 7, 8].

2. ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ПРОИЗВОДСТВА СТО

Цель и содержание

Цель работы – изучить особенности распределения объемов работ на СТО по видам работ и местом их выполнения.

Организационная форма занятия – метод анализа конкретных ситуаций.

Вопросы для обсуждения:

1. Расчет числа постов СТО.
2. Распределение объема работ между производственными подразделениями СТО.
3. Распределение трудоемкости вспомогательных работ по видам работ.

Методические рекомендации

Годовой объем работ по ТО и ТР автомобилей на СТО распределяется по видам работ и по местам их выполнения. Работы по ТО и ТР автомобилей на СТО выполняются на рабочих постах и в производственных участках (отделениях). Примерное распределение объема работ по видам и месту их выполнения на СТО приведено в таблице 2.1.

Перед выполнением работ по распределению работ по видам работ и местам их выполнения необходимо определить предварительное число рабочих постов на СТО по формуле:

$$ЧП = \frac{T_{\text{СТО}}}{ФРВ \cdot C \cdot R_{\Pi}}, \quad (2.1)$$

где $T_{\text{СТО}}$ – годовая трудоемкость работ по ТО и ТР на СТО;

$ФРВ$ – годовой фонд рабочего времени поста при односменной работе, ч, $ФРВ = 1984$ ч.

C – число смен работы в сутки;

R_{Π} – среднее число рабочих, работающих на посту, принимается 2 чел.

Полученное значение используется при распределении объема работ, для отнесения СТО к той или иной группе.

Определяется численность рабочих на СТО. При определении численности рабочих выявляют технологически необходимое количество (явочное число) и штатное количество рабочих. Технологически необходимое количество рабочих имеет решающее значение, т.к. оно выявляет количество рабочих мест, которое необходимо организовать на СТО.

Распределение объема работ рекомендуется выполнять в виде таблицы 2.1.

Таблица 2.1 – Распределение объема работ СТО

Наименование рабочих постов	%	Трудоем- кость, чел-ч	Наименование производственных участков	%	Трудоем- кость, чел-ч
Диагностические			—	—	—
ТО в полном объеме			—	—	—
Смазочные			—	—	—
Регулировочные по установке углов передних колес			—	—	—
Ремонт и регулировка тормозов			—	—	—
Электротехнические			Электротехнический		
По приборам системы питания			Топливный		
Аккумуляторные			Аккумуляторный		
Шиномонтажные			Шиномонтажный (Вулканизационный)		
Ремонт узлов и агрегатов			Агрегатный		
Кузовные и арматурные (жестяницкие, сварочные, медницкие)			Сварочный (Тепловой)		
Окрасочные и противокоррозионные			Малярный		
Обойные			Обойный		
Слесарно-			Слесарно-		

механические			механический		
Уборочно-моечные			—	—	—

Далее необходимо выполнить распределение вспомогательных работ по видам работ, которые удобно выполнять в виде таблицы 2.2

Таблица 2.2 – Распределение вспомогательных работ по видам работ для СТО

Виды работ	Процент в общем объеме, %	Трудоемкость, чел-ч
Ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки, инструмента	25	
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций	20	
Перегон автомобилей	10	
Приемка, хранение и выдача материальных ценностей	20	
Уборка производственных помещений и территории	15	
Обслуживание компрессорного оборудования	10	
Итого	100	

Годовой фонд времени штатного рабочего определяет фактическое время, отработанное исполнителем непосредственно на рабочем месте. Фонд рабочего времени штатного рабочего всегда меньше больше технологически необходимого за счет предоставления рабочим отпусков и невыходов на работу по уважительным причинам (выполнение государственных обязанностей, по болезни и пр.)

Фонд рабочего времени технологически необходимого рабочего:

$$\Phi_H = t_{CM} \cdot (D_K - D_B - D_{II}), \text{ час} \quad (2.2)$$

где t_{CM} – продолжительность смены, (в расчетах фондов времени принимают пятидневную рабочую неделю и $t_{CM} = 8$ час для нормальных условий труда, $t_{CM} = 7$ час для вредных условий труда);

$D_K = 365$ – число календарных дней в году;

D_B – число выходных дней в году, (в расчетах фондов времени принимают пятидневную рабочую неделю и $D_B = 104$);

$D_{\Pi} = 11$ – число праздничных дней в году.

К вредным условиям труда относятся следующие отделения: карбюраторное, сварочное, кузнечное, малярное, аккумуляторное, пост смазки.

Фонд времени штатного рабочего рассчитывается по формуле

$$\Phi_{\text{ш}} = t_{\text{см}} \cdot (D_{\text{к}} - D_{\text{в}} - D_{\text{п}} - D_{\text{о}}), \text{ час} \quad (2.3)$$

где $D_{\text{о}}$ – дни отпуска, на предприятии; дни отпуска в соответствии с КЗОТ, составляют на транспорте 24 дня.

Технологически необходимое количество рабочих определяется по формуле:

$$P_{\text{ти}} = \frac{T_i}{\Phi_{\text{н}}}, \quad (2.4)$$

где T_i – годовая трудоемкость i -го вида работ по ТО и ТР, чел-ч;

$\Phi_{\text{н}}$ – годовой фонд времени использования рабочего места, час.

Штатное количество рабочих определяется по формуле:

$$P_{\text{ш}} = \frac{T_i}{\Phi_{\text{ш}}}, \quad (2.5)$$

где $\Phi_{\text{ш}}$ – годовой фонд рабочего времени штатного рабочего, час.

Результаты расчетов по формулам (2.4) и (2.5) удобно представлять в виде таблицы 2.3.

Таблица 2.3 – Расчет численности рабочих

Производственное подразделение	Годовая трудоемкость работ, чел-ч	$\Phi_{\text{м}}$, час	$P_{\text{т}}$, чел		$\Phi_{\text{ш}}$, час	$P_{\text{ш}}$, чел	
			рас-чет.	прин-ят.		рас-чет.	прин-ят.
1	2	3	4	5	6	7	8
Рабочие посты							
Диагностические							
ТО в полном объеме							
Смазочные							

Регулировочные по установке углов передних колес							
Ремонт и регулировка тормозов							
Электротехнические							
По приборам системы питания							
Аккумуляторные							
Шиномонтажные							
Ремонт узлов и агрегатов							
Кузовные и арматурные(жестяницкие, сварочные, медницкие)							
Окрасочные и противокоррозионные							
Обойные							
Уборочно-моечные							
Производственные участки							
Электротехнический							
Топливный							
Аккумуляторный							
Шиномонтажный (Вулканизационный)							
Агрегатный							
Сварочный(Тепловой)							
Обойный							
Слесарно-механический							
Вспомогательные работы							
Ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки, инструмента							
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций							
Перегон автомобилей							
Приемка, хранение и выдача материальных ценностей							
Уборка производственных помещений и территории							
Обслуживание компрессорного оборудования							

Расчет числа постов и автомобиле-мест.

Посты и автомобиле-места по своему технологическому назначению подразделяются на рабочие и вспомогательные посты и автомобиле-места ожидания и хранения.

Рабочие посты – это автомобиле-места, оснащенные соответствующим технологическим оборудованием и предназначенные для технического воздействия на автомобиль для поддержания и восстановления его технического исправного состояния и внешнего вида (посты ТО, ТР, диагностирования, окрасочные и мойки).

Число рабочих постов для выполнения i -го вида работ;

$$X_i = \frac{T_{\Pi i} \cdot \varphi}{\Phi_{\Pi} \cdot P_{\text{ср}i}}, \quad (2.6)$$

где $T_{\Pi i}$ – годовой объем постовых работ i -го вида, чел-ч;

$\varphi = 1,15$ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на СТО;

Φ_{Π} – годовой фонд рабочего времени поста, ч;

$P_{\text{ср}i}$ – среднее число рабочих, одновременно работающих на посту для выполнения i -го вида работ, чел;

Годовой фонд рабочего времени поста

$$\Phi_{\Pi} = D_{\text{рГ}} \cdot T_{\text{см}} \cdot C \cdot \eta, \quad (2.7)$$

где $D_{\text{рГ}}$ – дни работы СТО в году;

$T_{\text{см}}$ – продолжительность смены, ч;

C – число смен;

$\eta = 0,9$ – коэффициент использования рабочего времени поста.

Среднее число рабочих на одном посту ТО и ТР принимается 2 чел., на постах кузовных и окрасочных работ – 1,5 чел.

Результаты расчетов по формулам (2.6 и 2.7) удобно представлять в виде таблицы 2.4.

Таблица 2.4 – Число рабочих постов

Наименование рабочих постов	Годовая трудоемкость работ, чел-ч	Φ_{II} , ч	P_{CP} , чел	Число постов
Диагностические				
ТО в полном объеме				
Смазочные				
Регулировочные по установке углов передних колес				
Ремонт и регулировка тормозов				
Электротехнические				
По приборам системы питания				
Аккумуляторные				
Шиномонтажные				
Ремонт узлов и агрегатов				
Кузовные и арматурные (жестяницкие, сварочные, медницкие)				
Окрасочные и противокоррозионные				
Обойные				
Уборочно-моечные				

При механизации уборочно-моечных работ число рабочих постов

$$X_{EO} = \frac{N_C \cdot \varphi_{EO}}{T_{OB} \cdot N_y \cdot \eta}, \quad (2.8)$$

где N_C – суточное число заездов для выполнения уборочно-моечных работ;

φ_{EO} – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на участок уборочно-моечных работ (для СТО до 10 рабочих постов – 1,3-1,5; от 11 до 30 постов – 1,2-1,3; более 30 постов – 1,1-1,2);

T_{OB} – суточная продолжительность работы участку уборочно-моечных работ, ч;

N_y – производительность моечной установке (по паспортным данным);

$\eta = 0,9$ – коэффициент использования рабочего времени поста.

Суточное число заездов на городскую СТО:

$$N_C = \frac{N_{\text{СТО}} \cdot d}{D_{\text{РГ}}}, \quad (2.9)$$

где $N_{\text{СТО}}$ – число автомобилей обслуживаемых на СТО в год;

d – число заездов в год одного автомобиля на СТО;

Дополнительно к расчетным постам на городских СТО могут предусматриваться летние посты мойки и посты для самообслуживания.

Вспомогательные посты – это автомобиле-места, оснащенные или не оснащенные оборудованием, на которых выполняются технологические вспомогательные операции (посты приемки и выдачи автомобилей, контроля после проведения ТО и ТР, сушки на участке уборочно-моечных работ, подготовки и сушки на окрасочном участке).

Число постов на участке приемки автомобилей $X_{\text{ПР}}$ определяется в зависимости от числа заездов автомобилей на СТО и времени приемки автомобилей.

$$X_{\text{ПР}} = \frac{N_{\text{СТО}} \cdot d \cdot \varphi}{D_{\text{РГ}} \cdot T_{\text{ПР}} \cdot A_{\text{ПР}}}, \quad (2.10)$$

где $\varphi = 1,1-1,5$ коэффициент неравномерности поступления автомобилей;

$T_{\text{ПР}}$ – суточная продолжительность работы участка приемки автомобилей;

$A_{\text{ПР}} = 2-3$ пропускная способность поста приемки, авт./ч.

Для расчета числа постов выдачи автомобилей условно можно принять, что ежедневное число выдаваемых автомобилей равно числу заездов автомобилей на СТО (в остальном расчет аналогичен расчету числа постов приемки).

Число постов контроля после ТО и ТР зависит от мощности СТО и определяется, исходя из продолжительности контроля.

Число постов сушки (обдува) автомобилей на участке уборочно-моечных работ определяется, исходя из пропускной способности данного поста, которая может быть принята равной производительности моечной установки.

Число постов сушки после окраски определяется производственной программой и пропускной способностью оборудования. Пропускная способность комбинированной окрасочно-сушильной камеры согласно технической характеристике может быть принята 5-6 автомобилей в смену; пропускная способность отдельной окрасочной камеры с одной сушильной камерой составляет 12 автомобилей за смену.

Общее число вспомогательных постов на один рабочий пост составляет 0,25-0,5.

Автомобиле-места ожидания – это места, занимаемые автомобилями, ожидающими постановки их на рабочие и вспомогательные посты или ремонта снятых с автомобиля агрегатов, узлов и приборов.

Общее число автомобиле-мест ожидания на производственных участках СТО составляет 0,5 на 1 рабочий пост.

Автомобиле-места хранения предусматриваются для готовых к выдаче автомобилей и автомобилей, принятых в ТО и ремонт.

Общее число автомобиле-мест для хранения автомобилей ожидающих ТО или ремонта и готовых к выдаче принимается из расчета 3 автомобиле-места на один рабочий пост.

При организации продажи автомобилей на СТО необходимо предусмотреть места хранения автомобилей в магазине (помещении) и на открытой площадке. Число автомобиле-мест хранения определяется, исходя из числа продаваемых автомобилей и дней запаса.

Число автомобиле-мест хранения на дорожных СТО предусматривается из расчета 1,5 автомобиле-места на один рабочий пост.

Задание

При выполнении заданий используются результаты выполненной работы 1.

1. Рассчитать число постов СТО.
2. Выполнить распределение объема работ между производственными подразделениями СТО.
3. Выполнить распределение трудоемкости вспомогательных работ по видам работ.

Работа оформляется на стандартных листах формата А 4, с нанесенными рамками и штампами в соответствии с требованиями к конструкторским и технологическим документам.

Вопросы

1. Как распределяются работы на СТО?
2. Как определяется число постов?
3. Какие работы выполняются только на постах СТО?
4. Какие работы выполняются только в производственных отделениях?
5. Какие работы выполняются на постах и в производственных отделениях?
6. Как распределяется трудоемкость работ по самообслуживанию СТО?

Список использованной литературы [1, 2, 3, 6, 7].

3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТАВА И ПЛОЩАДЕЙ ПОМЕЩЕНИЙ СТО

Цель и содержание

Цель работы – научиться владеть методами определения размеров производственных помещений их компоновкой и размещением.

Организационная форма занятия – дискуссия.

Вопросы для обсуждения:

1. Расчет площади, занимаемые рабочими постами.
2. Расчет площади, занимаемые вспомогательными постами.
3. Расчет площади производственных подразделений СТО.
4. Расчет площади складских и вспомогательных помещений СТО.
5. Расчет площади занятые местами ожидания.

Методические рекомендации

Площади СТОА по своему функциональному назначению подразделяются на:

- производственные (зоны постовых работ, производственные участки);
- складские помещения;
- технические (трансформаторная, насосная, электрощитовая, водомерный узел, тепловой пункт и др.);
- административно-бытовые (офисные помещения, гардероб, душевые, туалеты и т. д.);
- помещения для обслуживания клиентов (клиентская, бар, кафе), помещения для продажи запчастей и автопринадлежностей, туалет и т. п.;
- помещения для продажи автомобилей (салон-выставка продаваемых автомобилей, зоны хранения и др.).

Состав и площади помещений определяются размером (мощностью) станции и видами выполняемых работ. Ориентировочно при разработке

технико-экономического обоснования проекта площади производственных помещений могут быть рассчитаны по удельной площади, которая с учетом проездов принимается 40-60 м² на один рабочий пост.

Площадь зоны ТО и ТР зависит от вида и расстановки постов, которые могут быть прямоточными, тупиковыми прямоугольными и тупиковыми косоугольными, а также от расстановки оборудования, нормируемых расстояний между автомобилями на постах, между автомобилями и элементами здания или оборудования и ширины проезда в зонах.

Расположение постов под углом к оси проезда более удобно для заезда на них автомобилей и несколько сокращает ширину проезда. Однако при этом удельная площадь здания, занимаемая таким постом, будет больше, чем у тупикового прямоугольного, что иногда имеет существенное значение при принятии планировочного решения.

Площади зоны ТО и ТР можно рассчитывать следующими способами:

- по удельным площадям – на стадии технико-экономического обоснования и выбора объемно-планировочного решения, а также при предварительных расчетах;
- по числу постов и площади установленного оборудования в зоне – на стадии разработки рабочего проекта;
- графическим построением – на стадии разработки планировочного решения зон.

При выполнении практической работы необходимо использовать первый способ расчета площадей занимаемыми постами различного назначения.

Производственная площадь, занимаемая рабочими и вспомогательными постами, автомобиле-местами ожидания и хранения определяется следующим образом:

$$F_i^{\Pi} = f_a \cdot X_{\Pi i} \cdot K_{\Pi}, \quad (3.1)$$

где F_i^{Π} – площади, занимаемыми постами соответствующего назначения, м²;

i – индекс соответствующего типа постов;

f_a – площадь горизонтальной проекции автомобиля, для наибольшей группы автомобилей при проектировании СТОА принимаются эталонные габаритные размеры автомобиля малого класса 4,1 x 1,7 x 1,5 м при радиусе поворота $R = 5,5$ м, для остальных автомобилей (из расчета 15 %) принимаются габаритные размеры автомобиля среднего класса (4,8 x 1,8 x 1,6 м).

$X_{\Pi i}$ – число постов в соответствующего назначения;

K_{Π} – коэффициент плотности расстановки постов.

Коэффициент K_{Π} представляет собой отношение площади, занимаемой автомобилями, проездами, проходами, рабочими местами, к сумме площадей проекции автомобилей в плане. Значение K_{Π} зависит в основном от расположения постов. При одностороннем расположении постов $K_{\Pi} = 6-7$, при двухсторонней расстановке постов $K_{\Pi} = 4-5$.

Площади соответствующего типа постов зоны по второму способу определяется по формуле:

$$F_i^{\Pi} = f_a \cdot X_{\Pi i} \cdot K_{\Pi} + (f_{об} + f_{орг}) \cdot K_{\Pi О}, \quad (3.2)$$

где $X_{\Pi i}$ – число постов в соответствующей зоне;

$f_{об}$ – суммарная площадь горизонтальной проекции оборудования, расположенного вне площади, занятой постами, м²;

$f_{орг}$ – суммарная площадь горизонтальной проекции организационной оснастки, расположенной вне площади, занятой постами или линиями, м²;

$K_{\Pi О}$ – коэффициент плотности расстановки оборудования, для зон технического обслуживания, текущего ремонта, диагностики $K_{\Pi О} = 4,5$.

Окончательно производственная площадь, занимаемая рабочими и вспомогательными постами, автомобиле-местами ожидания и хранения обычно вынужденно корректируется и устанавливается с учетом того, что при строительстве широко используются типовые секции и пролеты, а также типовые конструкции и детали, изготовленные серийно заводами стройматериалов.

Площади производственных участков можно определять тремя способами:

- по удельной площади, приходящейся на одного работающего на участке;
- по общей площади выбранного оборудования для участка с учетом коэффициента плотности расстановки оборудования;
- по расстановке выбранного оборудования с учетом нормируемых расстояний.

Первый способ используется на стадии технико-экономического обоснования и выбора объемно-планировочного решения, а также при предварительных расчетах. Второй и третий способы используются на стадии разработки планировочного решения участков.

Площадь производственного участка по первому способу:

$$F_{\text{уч}} = f_1 + f_{\text{пм}} \cdot (P_{\text{я}} - 1), \quad (3.3)$$

где $F_{\text{уч}}$ – площадь производственного участка, м²;

f_1 – площадь на первое рабочее место участка, м²;

$f_{\text{пм}}$ – площадь на каждое последующее рабочее место участка, м²;

$P_{\text{я}}$ – технологически необходимое (явочное) число рабочих на участке в наиболее многочисленной смене, чел.

Площадь производственного участка по второму способу:

$$F_{\text{уч}} = (f_{\text{об}} + f_{\text{орг}}) \cdot K_{\text{ПО}}, \quad (3.4)$$

где $F_{\text{уч}}$ – площадь производственного участка, м²;

$f_{\text{об}}$ – суммарная площадь горизонтальной проекции оборудования, м²;

$f_{\text{орг}}$ – суммарная площадь горизонтальной проекции организационной оснастки, м²;

$K_{\text{ПО}}$ – коэффициент плотности расстановки оборудования принимается в соответствии с данными, приведенными в таблице А.5.

При выполнении практической работы расчет площадей участков необходимо выполнять по первому способу.

Значения удельных площадей на одного работающего приведены в таблице А.6.

Для городских станций технического обслуживания площади складских помещений определяются по удельной площади склада на каждые 1000 комплексно обслуживаемых автомобилей:

- склад запасных частей – 32 м²;
- склад агрегатов и узлов – 12 м²;
- склад эксплуатационных материалов – 6 м²;
- склад шин – 6 м²;
- склад лакокрасочных материалов и химикатов – 4 м² ;
- склад смазочных материалов – 6 м²;

Площадь кладовой для хранения автопринадлежностей, снятых с автомобиля на период обслуживания, принимается из расчета 1,6 м² на один рабочий пост. Площадь для хранения мелких запасных частей и автопринадлежностей, продаваемых владельцам автомобилей, принимается в размере 10 % площади склада запасных частей.

Для дорожных СТО площадь склада запасных частей и материалов определяют по укрупненным нормам из расчета 5-7 м² на один рабочий пост.

Площадь технических помещений может быть принята из расчета 5-10 %, а складских – 7-10 % от площади производственных помещений.

Площадь административно-бытовых помещений на одного работающего зависит от размера станции и примерно составляет: для офисных помещений – 6-8 м², для бытовых – 2-4 м².

Для городских станций предусматривается помещение для клиентов, площадь которого принимается из расчета 9-12 м² (для дорожной станции – 6-8 м² на один рабочий пост), а помещения для продажи запасных частей и автопринадлежностей – 30 % от площади клиентской.

Результаты расчетов площадей производственных помещений, складов и бытовых помещений производственного корпуса рекомендуется привести в виде таблицы 3.1 и таблицы 3.2.

Таблица 3.1 – Площади производственных участков

Наименование рабочих постов	Число постов	Площадь, м ²	Наименование производственных участков	Число работающих, чел.	Площадь, м ²
Диагностические			–	–	–
ТО в полном объеме			–	–	–
Смазочные			–	–	–
Регулировочные по установке углов передних колес			–	–	–
Ремонт и регулировка тормозов			–	–	–
Электротехнические			Электротехнический		
По приборам системы питания			Топливный		
Аккумуляторные			Аккумуляторный		
Шиномонтажные			Шиномонтажный (Вулканизационный)		
Ремонт узлов и агрегатов			Агрегатный		
Кузовные и арматурные			Сварочный (Тепловой)		

(жестяники, сварочные, медники)					
Окрасочные и противокоррозионные			Малярный		
Обойные			Обойный		
Слесарно-механические			Слесарно-механический		
Уборочно-моечные			—	—	—

Таблица 3.2 – Площади складских и бытовых помещений

Наименование помещений	Площадь, м ²	
	расчетная	принятая
Административные помещения		
Складские помещения		
Бытовые помещения		

Стоянки автомобилей.

Автомобиле-места ожидания – это места занимаемые автомобилями, ожидающими постановки их на посты ТО и ТР. Число автомобилей мест ожидания принимается из расчета 0,5 автомобиля на один рабочий пост.

Автомобиле-места хранения предусматриваются для готовых к выдаче автомобилей и для продаваемых автомобилей.

Число автомобилей-мест для готовых к выдаче автомобилей:

$$X_{\text{гот}} = \frac{N_{\text{с}} \cdot T_{\text{пр}}}{T_{\text{в}}}, \quad (3.5)$$

где $N_{\text{с}}$ – суточное число заездов автомобилей на СТО;

$T_{\text{пр}}$ – среднее время пребывания автомобиля на СТО после его обслуживания до выдачи владельцу, в расчетах можно принимать 4 часа;

$T_{\text{в}}$ – продолжительность работы участка выдачи автомобилей в сутки, ч.

Число автомобиле-мест для хранения продаваемых автомобилей:

$$X_{\text{прод}} = \frac{N_{\text{п}} \cdot D_{\text{з}}}{D_{\text{рм}}}, \quad (3.6)$$

где $N_{\text{п}}$ – число продаваемых автомобилей в год;

$D_{\text{з}}$ – число дней запаса;

$D_{\text{рм}}$ – дни работы магазина по продаже автомобилей в год.

Площадь, занимаемая машино-местами, определяется по формуле:

$$F_{\text{мм}} = K_{\text{па}} \cdot X_{\text{мм}} \cdot F_{\text{а}}, \quad (3.7)$$

где $F_{\text{мм}}$ – площадь машино-мест, м^2 ;

$K_{\text{па}}$ – коэффициент плотности расстановки автомобилей;

$X_{\text{мм}}$ – число машино-мест на СТО.

Задание

При выполнении заданий используются результаты выполненных работ 1 и 2.

1. Рассчитать площади, занимаемые рабочими постами.
2. Рассчитать площади, занимаемые вспомогательными постами.
3. Рассчитать площади производственных подразделений СТО.
4. Рассчитать площади складских и вспомогательных помещений СТО.
5. Рассчитать площади заняты местами ожидания.

6. Работа оформляется на стандартных листах формата А 4, с нанесенными рамками и штампами в соответствии с требованиями к конструкторским и технологическим документам.

Вопросы

1. Как определяется площадь, занимаемая рабочими и вспомогательными постами?

2. Как определяется площадь основных производственных участков?
3. Как определяется площадь складских и вспомогательных помещений?
4. Какие помещения входят в состав административно-бытовых?
5. Как определяется площадь административно бытовых помещений?

Список использованной литературы [1, 4, 6, 7].

4. КОРРЕКТИРОВАНИЕ НОРМАТИВОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ И ПРИВЕДЕНИЕ АВТОМОБИЛЕЙ ПО ТЕХНОЛОГИЧЕСКИ СОВМЕСТИМЫМ ГРУППАМ

Цель и содержание

Цель работы – научиться определять и корректировать нормативы технического обслуживания автомобилей для различных условий эксплуатации.

Организационная форма занятия – дискуссия.

Вопросы для обсуждения:

1. Расчеты для случаев проектирования нового предприятия и реконструкции предприятия.
2. Корректирование нормативов периодичности ТО и пробега до капитального ремонта.
3. Корректирование нормативных значений трудоемкости ТО и ТР.
4. Приведение автомобилей по технологически совместимым группам.
5. Сравнение полученного числа приведенных автомобилей для случая проектирования нового предприятия и для случая разработки проекта реконструкции.

Методические рекомендации

Подвижной состав автомобильного транспорта эксплуатируется в различных условиях: как дорожных, так и природно-климатических. Нормативные значения периодичности технических обслуживаний, пробега до капитального ремонта, трудоемкостей технических обслуживаний и текущего ремонта в литературе «Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта» [8] и «Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий

автомобильного транспорта ОНТП-01-91» [7] установлены для первой категории условий эксплуатации, умеренного климатического района с умеренной агрессивностью окружающей среды, пробега подвижного состава с начала эксплуатации, равного 50-75 % от пробега до капитального ремонта и базовых моделей подвижного состава.

В предприятиях автомобили эксплуатируются в условиях, отличных от приведенных в нормативных документах [8], [7] поэтому проводится корректировка нормативных значений.

Корректирование нормативов необходимо выполнять при выполнении расчетов по разработке проектов проектирования новых автотранспортных предприятий или расчетов при разработке проектов по реконструкции действующих автотранспортных предприятий.

В соответствии с [7] корректирование нормативов выполняется по различным методикам в зависимости от поставленной задачи.

При проектировании новых автотранспортных предприятий корректирование нормативов выполняется в соответствии с ОНТП-01-91, а при реконструкции или техническом перевооружении предприятия корректирование нормативов выполняется в соответствии с «Положением» [8].

В соответствии с [7], [8] корректирование периодичности технических обслуживаний проводится по формуле:

$$L_i = L_{ин} \cdot K_1 \cdot K_3, \quad (4.1)$$

где L_i – откорректированная периодичность ТО-1 или ТО-2, км;

$L_{ин}$ – нормативная периодичность ТО-1 или ТО-2, км; [4], [5]

K_1 – коэффициент корректирования нормативов периодичности технических обслуживаний в зависимости от категории условий эксплуатации, [7], [8];

K_3 – коэффициент корректирования нормативов периодичности технических обслуживаний в зависимости от природно-климатических условий, [7], [8].

Расчеты, при выполнении работы, приводить для одной модели; результаты расчетов по этой и другим моделям привести в таблице по форме таблицы 4.1. Нормативные значения и коэффициенты корректирования можно выбирать по приложениям А и Б.

Пробег до капитального ремонта (ресурсный пробег) корректируется по формуле:

$$L_{KP} = L_{KPH} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \quad (4.2)$$

где L_{KP} – откорректированное значение пробега до капитального ремонта, км;

L_{KPH} – нормативное значение пробега до капитального ремонта нового автомобиля (для автомобилей, прошедших капитальный ремонт, значение L_{KPH} должно быть не менее 0,8 пробега нового автомобиля), км, [7], [8];

K_1 – коэффициент корректирования нормативов пробега до капитального ремонта в зависимости от категории условий эксплуатации, [7], [8];

K_2 – коэффициент корректирования нормативов пробега до капитального ремонта в зависимости от модификации подвижного состава и организации его работы, [7], [8].

K_3 – коэффициент корректирования нормативов пробега до капитального ремонта в зависимости от природно-климатических условий, [7], [8].

После определения откорректированной периодичности технического обслуживания проверяется ее кратность между видами обслуживания с последующим округлением до целого числа.

Кратность между видами обслуживания проводится по следующей методике.

Откорректированное значение периодичности ТО-1 делится на среднесуточный пробег, полученное число округляется до целого по правилам арифметики. В графу таблицы 4.1, «Округленное до кратности», в строку корректирования ТО-1 записывается произведение среднесуточного пробега на полученное число – 180×12 , а в графу «Принято к расчету» результат произведения – 2160.

Откорректированное значение периодичности ТО-2 делится на значение принятой к расчетам периодичности ТО-1, полученное число округляется до целого по правилам арифметики. В графу таблицы 5.1, «Округленное до кратности», в строку корректирования ТО-2 записывается произведение принятой к расчетам периодичности ТО-1 на полученное число, а в графу «Принято к расчету» результат произведения.

Откорректированное значение пробега до капитального ремонта делится на значение принятой к расчетам периодичности ТО-2, полученное число округляется до целого по правилам арифметики. В графу таблицы 5.1, «Округленное до кратности», в строку корректирования пробега до капитального ремонта записывается произведение принятой к расчетам периодичности ТО-2 на полученное число, а в графу «Принято к расчету» результат произведения.

Если откорректированное значение пробега до капитального ремонта меньше половины нормативного значения пробега до капитального ремонта, то оно принимается равным половине нормативного значения пробега до капитального ремонта, т. е.

$$L_{\text{КР}} = 0,5 \cdot L_{\text{КРН}} \quad (4.3)$$

Нормативные значения трудоемкости технических обслуживаний корректируются по формулам:

– при расчетах при проектировании новых автотранспортных предприятий:

$$t_{\text{ЕО}} = t_{\text{ЕОН}} \cdot K_2 \cdot K_4, \quad (4.4)$$

$$t_{\text{ТО-1}} = t_{\text{ТО-1Н}} \cdot K_2 \cdot K_4, \quad (4.5)$$

$$t_{\text{ТО-2}} = t_{\text{ТО-2Н}} \cdot K_2 \cdot K_4, \quad (4.6)$$

где $t_{\text{ЕО}}$, $t_{\text{ТО-1}}$, $t_{\text{ТО-2}}$ – откорректированное значение трудоемкости ЕО, ТО-1 или ТО-2, соответственно, чел-ч;

$t_{\text{ЕОН}}$, $t_{\text{ТО-1Н}}$, $t_{\text{ТО-2Н}}$ – нормативное значение трудоемкости ЕО, ТО-1 или ТО-2, соответственно, чел-ч, [7];

K_2 – коэффициент корректирования нормативов трудоемкости технического обслуживания и текущего ремонта в зависимости от модификации подвижного состава и организации его работы, [7];

K_4 – коэффициент корректирования нормативов трудоемкости технического обслуживания и текущего ремонта в зависимости от количества единиц технологически совместимого подвижного состава, (принимается по общему числу автомобилей в АТП по всем технологически совместимым группам), [7];

– при расчетах при разработке проектов реконструкции АТП и технического перевооружения

$$t_{\text{ЕО}} = t_{\text{ЕОН}} \cdot K_2 \cdot K_5, \quad (4.7)$$

$$t_{\text{ТО-1}} = t_{\text{ТО-1Н}} \cdot K_2 \cdot K_5, \quad (4.8)$$

$$t_{\text{ТО-2}} = t_{\text{ТО-2Н}} \cdot K_2 \cdot K_5, \quad (4.9)$$

где $t_{EO}, t_{TO-1}, t_{TO-2}$ – откорректированное значение трудоемкости ЕО, ТО-1 или ТО-2, соответственно, чел-ч;

$t_{EOн}, t_{TO-1н}, t_{TO-2н}$ – нормативное значение трудоемкости ЕО, ТО-1 или ТО-2, соответственно, чел-ч, [8];

K_2 – коэффициент корректирования нормативов трудоемкости технического обслуживания и текущего ремонта в зависимости от модификации подвижного состава и организации его работы, [8];

K_5 – коэффициент корректирования нормативов трудоемкости технического обслуживания и текущего ремонта в зависимости от количества обслуживаемых и ремонтируемых автомобилей на автотранспортном предприятии и количества технологически совместимых групп подвижного состава, (принимается по общему числу автомобилей в АТП по всем технологически совместимым группам), [8].

Нормативное значение трудоемкости текущего ремонта корректируется по формуле:

при расчетах при проектировании новых автотранспортных предприятий

$$t_{ТР} = t_{ТРн} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5, \quad (4.10)$$

где $t_{ТР}$ – откорректированное значение удельной трудоемкости текущего ремонта, чел-ч/1000 км;

$t_{ТРн}$ – нормативное значение удельной трудоемкости текущего ремонта, чел-ч/1000 км, [7];

K_1 – коэффициент корректирования нормативов трудоемкости текущего ремонта в зависимости от категории условий эксплуатации, [7];

K_3 – коэффициент корректирования нормативов трудоемкости текущего ремонта в зависимости от природно-климатических условий, [7].

K_4 – коэффициент корректирования нормативов трудоемкости технического обслуживания и текущего ремонта в зависимости от количества единиц технологически совместимого подвижного состава, [7];

K_5 – коэффициент корректирования нормативов трудоемкости текущего ремонта в зависимости от способа хранения подвижного состава, [7].

при расчетах при реконструкции автотранспортных предприятий

$$t_{\text{ТР}} = t_{\text{ТРн}} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5, \quad (4.11)$$

где $t_{\text{ТР}}$ – откорректированное значение удельной трудоемкости текущего ремонта, чел-ч/1000 км;

$t_{\text{ТРн}}$ – нормативное значение удельной трудоемкости текущего ремонта, чел-ч/1000 км, [8];

K_1 – коэффициент корректирования нормативов трудоемкости текущего ремонта в зависимости от категории условий эксплуатации, [8];

K_3 – коэффициент корректирования нормативов трудоемкости текущего ремонта в зависимости от природно-климатических условий, [8].

K_4 – коэффициент корректирования нормативов удельной трудоемкости текущего ремонта в зависимости от пробега с начала эксплуатации, [8]).

Корректирование трудоемкости ТО и ТР оформлять также, как и корректирование периодичности ТО и пробега до капитального ремонта, результаты оформить по форме таблицы 4.2.

В нормативные значения удельных трудоемкостей ТО и ТР не включается трудоемкость сезонного обслуживания (СО). СО проводится два раза в год и включает работы по подготовке подвижного состава к эксплуатации в холодное и теплое время года.

Нормативы трудоемкости СО составляют от откорректированной трудоемкости ТО-2:

- 50 % для очень холодного и очень жаркого сухого климатических районов;
- 30 % для холодного и жаркого сухого климатических районов;
- 20 % для прочих районов.

Тогда трудоемкость одного СО можно определить по формуле:

$$t_{\text{CO}} = \frac{t_{\text{ТО-2}} \cdot \Pi_{\text{CO}}}{100}, \quad (4.12)$$

где t_{CO} – удельная трудоемкость одного СО, чел-ч;

$t_{\text{ТО-2}}$ – удельная откорректированная трудоемкость одного ТО-2, чел-ч;

Π_{CO} – процент трудоемкости СО в объеме ТО-2, %.

После выполнения корректирования нормативов периодичности и трудоемкости технических воздействий по моделям автомобилей их необходимо привести по технологически совместимым группам.

Таблица 4.1 – Корректирование периодичности ТО и пробега до КР

[illegible]

Таблица 4.2 – Корректирование трудоемкости ТО и ТР

[illegible]

Автомобили по технологически совместимым группам объединяются в соответствии с рекомендациями [8].

Приведение автомобилей выполняется в следующей последовательности.

Определяются по каждой модели суммарная удельная трудоемкость технических воздействий на автомобиль, коэффициент приведения. Затем определяется приведенное число автомобилей.

Суммарная удельная трудоемкость ТО и ТР на 1000 км пробега определяется по формуле:

$$t_{уд} = \left(\frac{t_{EO}}{L_{CC}} + \frac{t_{TO-1}}{L_{TO-1}} + \frac{t_{TO-2}}{L_{TO-2}} + \frac{t_{TP}}{1000} \right) \cdot 1000, \quad (4.13)$$

где t_{EO} , t_{TO-1} , t_{TO-2} , t_{TP} – откорректированные удельные трудоемкости ЕО, ТО-1, ТО-2 и ТР, соответственно, чел-ч;

L_{TO-1} , L_{TO-2} – откорректированная периодичность ТО-1, ТО-2 принятая к расчетам, соответственно, км.

Коэффициент приведения к преобладающей марке для технологически совместимой группы автомобилей по формуле:

$$K_{Mi} = \frac{t_{удМ}}{t_{удП}}, \quad (4.14)$$

где $t_{удМ}$ – суммарная удельная трудоемкость ТО и ТР приводимой марки автомобилей;

$t_{удП}$ – суммарная удельная трудоемкость ТО и ТР марки автомобиля, к которой приводится парк.

Приведенное количество автомобилей в каждой технологически совместимой группе автомобилей определяется по формуле:

$$A_{\text{ПР}} = \sum_{i=1}^N A_{\text{Ci}} \cdot K_{\text{Mi}}, \quad (4.15)$$

где A_{Ci} – число автомобилей i -ой модели в технологически совместимой группе;

K_{Mi} – коэффициент приведения i -ой модели в технологически совместимой группе.

N – число моделей автомобилей в технологически совместимой группе.

Задание

1. Расчеты выполнять для случаев проектирования нового предприятия и реконструкции предприятия. Исходные данные для каждого случая брать по вариантам приведенным в таблице 4.3. Вариант выбирается по последней цифре номера студенческого билета (зачетной книжки).

2. Выполнить корректирование нормативов периодичности ТО и пробега до капитального ремонта.

3. Выполнить корректирование нормативных значений трудоемкости ТО и ТР.

4. Выполнить приведение автомобилей по технологически совместимым группам.

5. Сравнить полученное число приведенных автомобилей для случая проектирования нового предприятия и для случая разработки проекта реконструкции.

Работа оформляется на стандартных листах формата А4, с нанесенными рамками и штампами в соответствии с требованиями к конструкторским и технологическим документам.

Вопросы

1. По каким формулам корректируются нормативные значения периодичности ТО?
2. Что такое ресурсный пробег автомобиля?
3. По какой формуле корректируется ресурсный пробег автомобиля?
4. Как проводится округление откорректированных значений ресурсного пробега и периодичности ТО до кратности среднесуточному пробегу?
5. Как корректируется нормативное значение трудоемкости ТО?
6. Как корректируется нормативное значение трудоемкости ТР?
7. Что такое суммарная удельная трудоемкость ТО и ТР и как она определяется?
8. Для каких целей выполняется приведение автомобилей?

Список использованной литературы [1, 2, 3, 5, 6, 7, 8].

Таблица 4.3 - Задачи к выполнению работы 4

Номер варианта (послед-няя цифра студенче- ского билета)	Модель автомобиля	Дни работы АТП в году, дн.	Среднесу- точный пробег, км	КУЭ	Природно- климатические условия	Пробег автомобилей с начала эксплуатации в долях от пробега до капитального ремонта	Средне- списочное число автомобилей
0	КамаЗ-5320	305	200	1	очень холодные	0,8	170
	МАЗ-5549		180	2		1,0	100
	МАЗ-5432+МАЗ-9397		320	3		1,2	120
1	ЗиЛ-431410	253	220	2	холодные	1,4	80
	ЗиЛ-130В1+ОДАЗ-885		200	3		1,6	120
	ЗиЛ-ММЗ-4502		240	1		1,8	160
2	ГАЗ-3307	305	180	3	умеренные с повышенной агрессивностью	2,0	160
	САЗ-3504		200	2		1,0	140
	ГАЗ-3302		240	1		0,8	120
3	КамАЗ-5320+ГКБ-8350	253	280	1	умеренные	0,6	60
	КамАЗ-5511		180	3		1,4	120
	МАЗ-5335		240	2		1,8	90
4	ЗиЛ-431410	365	220	2	умеренно- теплый	0,9	140
	АТЗ-3,8-130		210	3		1,3	90
	ЗиЛ-ММЗ-4505		200	1		1,5	100

Продолжение таблицы 4.3

Номер варианта (последняя цифра студенческого билета)	Модель автомобиля	Дни работы АТП в году, дн.	Среднесу- точный пробег, км	КУЭ	Природно- климатические условия	Пробег автомобилей с начала эксплуатации в долях от пробега до капитального ремонта	Средне- списочное число автомобилей
5	МАЗ-5549	305	200	3	теплый с повышенной агрессивностью	1,2	130
	МАЗ-5335+МАЗ-8926		280	1		1,4	90
	КрАЗ-257Б1		180	2		2,1	100
6	КрАЗ-257Б1	253	180	3	жаркий	0,7	80
	КамАЗ-5320		240	2		0,9	120
	КамАЗ-55102+ГКБ-8527		280	1		1,2	60
7	МАЗ-53352+МАЗ-8926	365	320	1	очень жаркий	0,9	60
	МАЗ-5549		160	4		1,4	120
	ТЗА-7,5-500А		200	3		1,6	90
8	ЛАЗ-695	365	200	2	холодный с повышенной агрессивностью	1,3	60
	ЗиЛ-ММЗ-4505		180	3		1,8	100
	ЗиЛ-130В1+ОДАЗ-885		240	1		0,6	80
9	ПАЗ-3205	253	150	2	очень холодный с повышенной агрессивностью	1,4	80
	ГАЗ-52-06+ЦПТБ-А-402		260	1		1,2	90
	САЗ-3502		150	3		1,3	160

5. РАСЧЕТ ПРОГРАММ И ТРУДОЕМКОСТЕЙ РАБОТ ПО ТО, ТР И ДИАГНОСТИКЕ

Цель и содержание

Цель работы – научиться владеть методикой определения программ и трудоемкостей работ по ТО и ТР и диагностике.

Организационная форма занятия – метод анализа конкретных ситуаций.

Вопросы для обсуждения:

1. Расчет программы работ по ТО и КР на один автомобиль за цикл.
2. Расчет годовых программ работ по ТО, КР и диагностике на весь парк за год.
3. Расчет годовых трудоемкостей работ по ТО, ТР и диагностике.
4. Расчет трудоемкости вспомогательных работ и работ по самообслуживанию АТП и выполнить распределение этих трудоемкостей по видам работ.

Методические рекомендации

Производственная программа АТП по техническому обслуживанию характеризуется числом технических обслуживаний, планируемых на определенный период времени.

Сезонное техническое обслуживание, проводимое 2 раза в год, как правило, совмещается с ТО-2 или ТО-1, и как отдельный вид планируемого обслуживания при определении производственной программы не учитывается для районов с умеренным и умеренно-теплым климатом.

Планирование простоев автомобилей в текущем ремонте производится исходя из соответствующих удельных нормативов на 1000 км пробега.

Циклом называется пробег или период времени с начала эксплуатации нового или капитально отремонтированного автомобиля до направления его в капитальный ремонт.

Цикловой метод расчета производственной программы предусматривает выбор и корректирование периодичности ТО-1, ТО-2 и пробега до капитального ремонта автомобилей, расчет числа ТО и капитальных ремонтов на 1 автомобиль (автопоезд) за цикл, расчет коэффициента перехода от цикла к году и пересчет полученных значений числа ТО и капитальных ремонтов за цикл на 1 автомобиль на весь парк за год.

Так как, ТО автопоездов обычно проводится без расцепки тягача и прицепа, расчет производственной программы для автопоездов проводится как для целой единицы подвижного состава, аналогично расчету для одиночных автомобилей.

Число технических обслуживаний и капитальных ремонтов на один автомобиль за цикл определяется по формулам:

$$n_{\text{кр}} = \frac{L_{\text{ц}}}{L_{\text{кр}}}, \quad (5.1)$$

$$n_{\text{ТО-2}} = \frac{L_{\text{кр}}}{L_{\text{ТО-2}}} - n_{\text{кр}}, \quad (5.2)$$

$$n_{\text{ТО-1}} = \frac{L_{\text{кр}}}{L_{\text{ТО-1}}} - (n_{\text{кр}} + n_{\text{ТО-2}}), \quad (5.3)$$

$$n_{\text{ЕО}} = \frac{L_{\text{кр}}}{L_{\text{СС}}}, \quad (5.4)$$

где $n_{\text{кр}}$, $n_{\text{ТО-2}}$, $n_{\text{ТО-1}}$, $n_{\text{ЕО}}$ – программы за цикл на 1 автомобиль по капитальным ремонтам, ТО-2, ТО-1 и ежедневному обслуживанию соответственно;

$L_{\text{ц}}$ – цикловой пробег автомобиля, или пробег до капитального ремонта (принимается откорректированное значение пробега до капитального ремонта принятое к расчету), км;

$L_{\text{кр}}$ – откорректированное значение пробега до капитального ремонта принятое к расчету, км;

$L_{\text{ТО-1}}$, $L_{\text{ТО-2}}$ – откорректированная периодичность ТО-1, ТО-2 принятая к расчетам, соответственно, км.

$L_{\text{сс}}$ – среднесуточный пробег автомобилей, км.

Годовой пробег автомобиля обычно отличается от циклового пробега, поэтому для перехода от цикла к году необходимо рассчитать коэффициент цикличности. Расчет проводится в следующей последовательности для каждой модели автомобилей после приведения.

В «Положении» [8] и ОНТП-01-91 [7] продолжительность простоя автомобиля в ТО и ТР предусматривается в виде общей удельной нормы на 1000 км пробега, тогда дни простоя автомобилей в ТО и ТР за цикл определяются:

$$D_{\text{рц}} = D_{\text{кр}} + \frac{d_{\text{ТОиР}}^{\text{н}} \cdot K'_4 \cdot L_{\text{кр}}}{1000}, \quad (5.5)$$

где $d_{\text{ТОиР}}^{\text{н}}$ – нормативный удельный простой автомобилей в ТО и ТР на 1000 км пробега, дн/1000 км; [7], [8];

K_4' – коэффициент корректирования нормативов продолжительности простоя в ТО и ТР в зависимости от пробега с начала эксплуатации, [8].

Число дней простоя автомобилей в капитальном ремонте:

$$D_{\text{кр}} = D'_{\text{кр}} + D_{\text{тран}}, \quad (5.6)$$

где $D'_{\text{кр}}$ – число дней простоя автомобиля в КР на авторемонтном заводе (АРЗ), дн; принимается только для автобусов; для легковых и грузовых автомобилей можно принимать по положению, т.к. грузовые автомобили хотя и не подвергаются полнокомплектному капитальному ремонту на авторемзаводах, но капитально ремонтируются в условиях АТП, путем замены агрегатов на капитально отремонтированные., дн.;

$D_{\text{тран}}$ – число дней, затрачиваемое на транспортировку автомобиля на АРЗ и обратно на АТП, дн.

Число дней транспортировки автомобилей на АРЗ и обратно определяется исходя из расстояния до АРЗ, с учетом того, что за один день транспортировки автомобиль доставляется на 500 км. Если неизвестно расстояние до АРЗ, можно для учебных расчетов ориентировочно принять $D_{\text{тран}}$ в размере 10–20 % от продолжительности простоя автомобиля в капитальном ремонте.

В цикловом методе расчета при определении числа дней эксплуатации за цикл не учитываются простои по организационным причинам, тогда:

$$D_{\text{эц}} = \frac{L_{\text{кр}}}{L_{\text{сс}}}. \quad (5.7)$$

Значения коэффициентов технической готовности и выпуска рассчитывать до третьего знака после запятой, коэффициента перехода от цикла к году рассчитывать до четвертого знака после запятой.

Коэффициент технической готовности определяется по формуле:

$$\alpha_T = \frac{D_{\text{ЭЦ}}}{D_{\text{ЭЦ}} + D_{\text{РЦ}}}. \quad (5.8)$$

Плановый коэффициент выпуска автомобилей на линию, без учета простоев по организационным причинам, определяется:

$$\alpha_B = \frac{D_{\text{РГ}} \cdot \alpha_T}{365}, \quad (5.9)$$

где $D_{\text{РГ}}$ – дни работы автомобилей за год на линии, дн.

Годовой пробег автомобиля можно определить по формуле:

$$L_T = D_{\text{РГ}} \cdot L_{\text{СС}} \cdot \alpha_T, \text{ км.} \quad (5.10)$$

Годовой пробег автомобиля отличается от циклового пробега, поэтому для перехода от цикла к году необходимо рассчитать коэффициент цикличности:

$$K_{\text{цик}} = \frac{L_T}{L_{\text{КР}}}. \quad (5.11)$$

Число технических обслуживаний за год на весь парк автомобилей одной марки определяется по формулам:

$$N_{\text{ЕО}} = n_{\text{ЕО}} \cdot K_{\text{цик}} \cdot A_{\text{СС}}, \quad (5.12)$$

$$N_{\text{ТО-1}} = n_{\text{ТО-1}} \cdot K_{\text{цик}} \cdot A_{\text{СС}}, \quad (5.13)$$

$$N_{\text{ТО-2}} = n_{\text{ТО-2}} \cdot K_{\text{цик}} \cdot A_{\text{СС}}, \quad (5.14)$$

$$N_{\text{КР}} = n_{\text{КР}} \cdot K_{\text{цик}} \cdot A_{\text{СС}}, \quad (5.15)$$

где $N_{\text{ЕО}}$, $N_{\text{ТО-1}}$, $N_{\text{ТО-2}}$, $N_{\text{КР}}$ – годовая программа по ЕО, ТО-1, ТО-2 и капитальному ремонту, соответственно;

$A_{\text{СС}}$ – среднесписочное число автомобилей одной марки.

Кроме того, в АТП выполняются работы по диагностированию автомобилей. Работы по диагностике, в соответствии с «Положением» [4], входят в объем работ по ТО и ТР. При этом диагностирование может выполняться на отдельных постах или быть совмещено с процессом ТО и ТР. Следовательно, число диагностических воздействий необходимо определять для последующего расчета постов диагностирования и организации работ по диагностированию автомобилей.

«Положение» [8] предусматривает два вида работ по диагностированию подвижного состава Д-1 и Д-2.

Диагностирование Д-1 предназначено для определения технического состояния агрегатов, узлов и систем автомобилей, обеспечивающих безопасность движения, экологическую безвредность и проводится, как правило, с периодичностью ТО-1.

Диагностирование Д-2 предназначено для определения мощностных и экономических показателей автомобиля, а также для выявления объемов ТР, и, как правило, проводится с периодичностью ТО-2, кроме того, в объем Д-2 входит в полном объеме Д-1.

Годовые программы диагностирования определяются по формулам:

$$N_{Д-1} = 1,1 \cdot N_{ТО-1} + N_{ТО-2}, \quad (5.16)$$

$$N_{Д-2} = 1,2 \cdot N_{ТО-2}, \quad (5.17)$$

где $N_{Д-1}$ – годовое число Д-1; $N_{Д-2}$ – годовое число Д-2.

В формулах (5.16 – 5.17) учитываются и объемы работ диагностирования при текущем ремонте, принимаемые для Д-1 в размере 10 % от годовой программы ТО-1; для Д-2 – в размере 20 % от годовой программы ТО-2.

Годовые трудоемкости работ по ТО, ТР и диагностике определяются по формулам:

$$T_{EO} = t_{EO} \cdot N_{EO} \cdot K_{MEO}, \quad (5.18)$$

$$T_{TO-1} = t_{TO-1} \cdot N_{TO-1}, \quad (5.19)$$

$$T_{TO-2} = t_{TO-2} \cdot N_{TO-2} + T_{CO}, \quad (5.20)$$

$$T_{TP} = \frac{t_{TP} \cdot L_{\Gamma} \cdot A_{CC}}{1000}, \quad (5.21)$$

где K_{ME} – коэффициент, учитывающий периодичность выполнения моечных работ и степень их механизации.

Значения этого коэффициента могут изменяться от 0,3 до 1,0. Меньшие значения принимаются для грузовых автомобилей перевозящих обычные грузы, большие для автомобилей перевозящих продовольственные товары, медицинские, коммунальных и перевозящих пассажиров.

T_{CO} – годовая трудоемкость работ по сезонному обслуживанию автомобилей:

$$T_{CO} = 2 \cdot (A_{CC} - N_{KP}) \cdot t_{CO}, \quad (5.22)$$

где t_{CO} – удельная трудоемкость 1-го сезонного обслуживания.

Годовая трудоемкость диагностических работ:

$$T_{D-1} = t_{D-1} \cdot N_{D-1}, \quad (5.23)$$

$$T_{D-2} = t_{D-2} \cdot N_{D-2}, \quad (5.24)$$

где T_{D-1} , T_{D-2} – годовые трудоемкости Д-1 и Д-2, соответственно, чел-ч;

t_{D-1} , t_{D-2} – удельные трудоемкости диагностирования Д-1 и Д-2, соответственно, чел-ч.

При отсутствии данных по удельной трудоемкости диагностических работ их можно определить в соответствии с рекомендациями [1] по формулам:

$$t_{Д-1} = \frac{П_{Д-1} \cdot t_{ТО-1}}{100}, \quad (5.25)$$

$$t_{Д-2} = \frac{П_{Д-2} \cdot t_{ТО-2}}{100}, \quad (5.26)$$

где $П_{Д-1}$ – процент диагностических работ в объеме ТО-1, %;

$П_{Д-2}$ – процент диагностических работ в объеме ТО-2, %. В учебных расчетах можно принимать $П_{Д-1} = 8 - 12 \%$, $П_{Д-2} = 9 - 15 \%$.

При расчетах трудоемкости работ в АТП, при организации отдельных участков диагностики, возникает необходимость выделения из трудоемкости работ по ТО и ТР трудоемкости диагностических работ. Тогда трудоемкость ТО-1, ТО-2 и ТР можно определить:

$$T_{ТО-1}^{БД} = t_{ТО-1} \cdot N_{ТО-1} - t_{Д-1} \cdot N_{ТО-1}, \quad (5.27)$$

$$T_{ТО-2}^{БД} = t_{ТО-2} \cdot N_{ТО-2} - t_{Д-1} \cdot N_{Д-1} - t_{Д-2} \cdot N_{ТО-2} + T_{СО}, \quad (5.28)$$

$$T_{ТР}^{БД} = \frac{t_{ТР} \cdot L_{Г} \cdot A_{СС}}{1000} - 0,1 \cdot t_{Д-1} \cdot N_{ТО-1} - 0,2 \cdot t_{Д-2} \cdot N_{ТО-2}, \quad (5.29)$$

где $T_{ТО-1}^{БД}$, $T_{ТО-2}^{БД}$, $T_{ТР}^{БД}$ – годовые трудоемкости ТО-1, ТО-2 и ТР с вычетом трудоемкости диагностирования, соответственно, чел-ч.

Вспомогательные работы включают в себя работы по ремонту зданий, сооружений, оборудования предприятия и общепроизводственные работы по обеспечению ритмичности производства и нормальных условий труда. К цеховым работам относятся только работы по ремонту, т.е. самообслуживанию предприятия, составляющие 40-50 % от трудоемкости вспомогательных работ. При годовой трудоемкости работ по самообслуживанию более 10 тыс. чел-ч на предприятии обычно организуют

отдел главного механика, рабочие которого выполняют указанные работы. При меньшей трудоемкости работы по самообслуживанию предприятия распределяются между производственными отделениями, рабочие которых выполняют работы по самообслуживанию.

Годовая трудоемкость вспомогательных работ определяется:

$$T_{\text{всп}} = (T_{\text{ЕО}} + T_{\text{ТО-1}} + T_{\text{ТО-2}} + T_{\text{ТР}}) \cdot K_{\text{всп}}, \quad (5.30)$$

где $K_{\text{всп}}$ – доля вспомогательных работ.

Доля вспомогательных работ принимается в зависимости от среднесписочного числа автомобилей в АТП: $K_{\text{всп}} = 0,3$ при $A_{\text{сч}} < 200$; $K_{\text{всп}} = 0,25$ при $200 < A_{\text{сч}} < 400$; $K_{\text{всп}} = 0,2$ при $A_{\text{сч}} > 400$.

Примерное распределение трудоемкости вспомогательных работ и работ по самообслуживанию АТП по видам работ в соответствии с рекомендациями [1,3] приведено в приложении В.

Годовая трудоемкость работ по самообслуживанию АТП определяется по формуле:

$$T_{\text{сам}} = K_{\text{сам}} \cdot T_{\text{всп}}, \text{ чел-ч} \quad (5.31)$$

где $K_{\text{сам}}$ – доля работ по самообслуживанию АТП в объеме вспомогательных работ. $K_{\text{сам}} = 0,4 - 0,5$, причем меньшие значения принимают для больших АТП, а большие – для малых.

Задание

При выполнении заданий используются результаты выполненной работы 4.

1. Рассчитать программы работ по ТО и КР на один автомобиль за цикл.
2. Рассчитать годовые программы работ по ТО, КР и диагностике на весь парк за год.

3. Рассчитать годовые трудоемкости работ по ТО, ТР и диагностике.

4. Рассчитать трудоемкость вспомогательных работ и работ по самообслуживанию АТП и выполнить распределение этих трудоемкостей по видам работ.

Работа оформляется на стандартных листах формата А 4, с нанесенными рамками и штампами в соответствии с требованиями к конструкторским и технологическим документам.

Вопросы

1. Что такое цикл?

2. Как производится определение программ ТО и КР на один автомобиль за цикл?

3. Как производится определение числа дней простоя автомобиля в ТО и ремонте за цикл?

4. Какие автомобили подвергаются полнокомплектному ремонту согласно ОНТП-01-91?

5. Как определяются годовые программы по ТО за год весь парк?

6. Как определяются годовые программы диагностирований?

7. Как определяются годовые трудоемкости работ по ТО, ТР?

8. Что такое коэффициент технической готовности автомобилей?

9. Что такое коэффициент выпуска автомобилей?

Список использованной литературы [1, 2, 6, 7, 8].

6. ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И СОСТАВА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ АТП

Цель и содержание

Цель работы – изучить структуру и состав производственных подразделений АТП, технологическую закономерность формирования производственных процессов.

Организационная форма занятия – дискуссия.

Вопросы для обсуждения:

1. Расчет трудоемкости работ выполняемые в зонах ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР и диагностики.
2. Распределение трудоемкости работ ТО и ТР между производственными подразделениями (зонами и отделениями).
3. Распределение трудоемкости работ между производственными отделениями (цехами).
4. Расчет численности рабочих в зонах ТО, ТР и диагностики и в производственных отделениях.

Методические рекомендации

Все работы по техническому обслуживанию и текущему ремонту автомобилей распределяются по месту их проведения по технологическим и организационным признакам. В соответствии с этим работы по ТО и ТР автомобилей подразделяются на постовые, выполняемые на постах в зонах ТО и ТР автомобилей, и цеховые, выполняемые на рабочих местах в производственных отделениях.

К постовым относятся работы по ТО и ТР, выполняемые непосредственно на автомобиле в зонах ТО и ТР. К ним относятся моечные,

уборочные, смазочные, крепежные, диагностические, работы по снятию неисправных агрегатов и установке исправных, а также работы по ТР, выполняемые непосредственно на автомобиле.

К цеховым относятся работы по ремонту, регулировке и диагностированию агрегатов и узлов, снятых с автомобиля, которые выполняются в производственных отделениях (цехах).

Работы по ЕО и ТО-1 в целом являются постовыми и выделяются в самостоятельные зоны.

Работы по ТО-2 выполняются в основном на постах, однако для выполнения некоторых регулировочных и диагностических работ некоторые агрегаты снимаются с автомобиля и направляются в производственные отделения. В соответствии с вышеуказанным и рекомендациями [1, 2, 5, 6] принимается, что трудоемкость работ ТО-2, выполняемая на постах, составляет 85-95 % от общей трудоемкости ТО-2.

Работы по ТР выполняются на постах и в производственных отделениях. К постовым работам ТР в основном относятся контрольно-регулировочные, разборочно-сборочные и условно сварочно-жестяницкие и малярные работы. Остальные работы по ТР (например, электротехнические, шинные, топливные и др.) выполняются в производственных отделениях (цехах).

Работы по общей диагностике автомобилей в объеме Д-1 обычно выполняются на самостоятельных постах или линиях, но в отдельных случаях могут совмещаться с работами, выполняемыми на постах ТО-1.

Работы по углубленной диагностике в объеме Д-2 выполняются на специализированных постах участка Д-2.

При годовой трудоемкости работ по самообслуживанию более 10 тыс. чел-ч на предприятии обычно организуют отдел главного механика, рабочие

которого выполняют указанные работы. При меньшей трудоемкости работы по самообслуживанию предприятия распределяются между производственными отделениями, рабочие которых выполняют работы по самообслуживанию.

Примерное распределение трудоемкости ТО и ТР по видам работ в соответствии с рекомендациями [1, 2] приведено в [4].

Формирование структуры производства ТО и ТР производится в следующей последовательности.

Определяется, следует организовывать в предприятии отдел главного механика или нет.

Принимается решение об организации работ по диагностированию автомобилей, т. е. диагностика выделяется в самостоятельное подразделение или проводится на постах зон ТО-1, ТО-2, ТР. Основным критерием принятия решения является трудоемкость работ по диагностике автомобилей. Если суммарная трудоемкость работ Д-1 и Д-2 превышает 6000 чел-ч, то диагностику можно организовывать в самостоятельное подразделение, в противном случае рекомендуется диагностирование совмещать с проведением соответствующего вида обслуживания.

Производится распределение работ по ТО, ТР и диагностике на постовые и цеховые работы в соответствии с данными, приведенными в приложении В.

В соответствии рекомендациями [8] при выполнении работ ТО-1 и ТО-2 выполняются и операции сопутствующего текущего ремонта. Суммарная трудоемкость операций сопутствующего текущего ремонта не должна превышать 20 % от трудоемкости работ сопутствующего текущего ремонта.

Трудоемкость работ ЕО выполняемых в зоне ЕО равна годовой трудоемкости работ ЕО – $T_{\text{ЕО}}$.

Трудоемкость работ выполняемых в зоне ТО-1 определяется:

$$T_{\text{ТО-1}}^{\text{зона}} = T_{\text{ТО-1}} + 0,2 \cdot T_{\text{ТО-1}}, \quad (6.1)$$

где $T_{\text{ТО-1}}^{\text{зона}}$ – годовая трудоемкость работ ТО-1, выполняемых в зоне ТО-1, чел-ч;

$T_{\text{ТО-1}}$ – годовая трудоемкость работ по ТО-1, в зависимости от способа организации проведения диагностирования автомобилей, определяется в работе 5 по формулам (5.19) или (5.27), чел-ч;

$0,2 \cdot T_{\text{ТО-1}}$ – трудоемкость работ сопутствующего текущего ремонта выполняемого в зоне ТО-1, в зависимости от способа организации диагностики, чел-ч.

Трудоемкость работ выполняемых в зоне ТО-2 определяется:

$$T_{\text{ТО-2}}^{\text{зона}} = K_{\text{ТО-2}} \cdot T_{\text{ТО-2}} + 0,2 \cdot K_{\text{ТО-2}} \cdot T_{\text{ТО-2}}, \quad (6.2)$$

где $T_{\text{ТО-2}}^{\text{зона}}$ – годовая трудоемкость работ ТО-2, выполняемых в зоне ТО-2, чел-ч;

$K_{\text{ТО-2}}$ – коэффициент, учитывающий объем постовых работ в зоне ТО-2, принимается в пределах 0,85 – 0,95;

$T_{\text{ТО-2}}$ – годовая трудоемкость работ по ТО-2, в зависимости от способа организации проведения диагностирования автомобилей, определяется в работе 2 по формулам (2.20) или (2.28), чел-ч;

$0,2 \cdot K_{\text{ТО-2}} \cdot T_{\text{ТО-2}}$ – трудоемкость работ сопутствующего текущего ремонта выполняемого в зоне ТО-2, в зависимости от способа организации диагностики, чел-ч.

Трудоемкость работ выполняемых в зоне ТР определяется:

$$T_{\text{ТР}}^{\text{зона}} = K_{\text{ТР}} \cdot (T_{\text{ТР}} - 0,2 \cdot T_{\text{ТО-1}} - 0,2 \cdot K_{\text{ТО-2}} \cdot T_{\text{ТО-2}}), \quad (6.3)$$

где $T_{\text{ТР}}^{\text{зона}}$ – годовая трудоемкость работ ТР, выполняемых в зоне ТР, чел-ч;

$K_{\text{ТР}}$ – коэффициент, учитывающий объем постовых работ в зоне ТР.

принимается в пределах 0,30 – 0,45;

$T_{\text{ТР}}$ – годовая трудоемкость работ по ТР, в зависимости от способа организации проведения диагностирования автомобилей, определяется в работе 5 по формулам (5.21) или (5.29), чел-ч.

Результаты удобно представлять по форме таблицы 6.1.

Таблица 6.1 – Постовые и цеховые годовые трудовые затраты

Место проведения работ	Ед. изм.	Вид воздействия					
		ЕО	ТО-1	ТО-2	ТР	Диагнос-тика	Вспом. работы
Посты зон	%						
	чел-ч						
Рабочие места цехов	%						
	чел-ч						
Итого	%						
	чел-ч						

Данное распределение трудоемкости работ по ТО и ТР предусматривает организацию работ по ТО и ТР автомобилей по агрегатно-участковому методу.

Далее необходимо выполнить распределение трудоемкости цеховых работ по видам работ или между производственными отделениями. При распределении используют данные приведенные в приложении В.

Трудоемкость работ, выполняемая в производственных отделениях, определяется по формулам:

$$T_{\text{отд}} = T_{\text{отд.тр}} + T_{\text{отд.то-2}} + T_{\text{сам.отд}}, \quad (6.4)$$

где $T_{\text{отд}}$ – годовая трудоемкость работ, выполняемая в производственном отделении, чел-ч;

$T_{\text{отд.тр}}$ – годовая трудоемкость работ ТР, выполняемая в производственном отделении, чел-ч;

$T_{\text{отд.то-2}}$ – годовая трудоемкость работ ТО-2, выполняемая в производственном отделении, чел-ч;

$T_{\text{сам.отд}}$ – трудоемкость работ по самообслуживанию предприятия, выполняемые в производственном отделении. Определяется только в том случае, если на предприятии не организован отдел главного механика. Если на предприятии организован отдел главного механика $T_{\text{сам.отд}} = 0$.

Годовые трудоемкости ТР и ТО-2 выполняемые в производственном отделении определяются:

$$T_{\text{отд.тр}} = (T_{\text{тр}} - 0,2 \cdot T_{\text{то-1}} - 0,2 \cdot K_{\text{то-2}} \cdot T_{\text{то-2}}) \cdot K_{\text{отд.тр}}, \quad (6.5)$$

$$T_{\text{отд.то-2}} = K_{\text{то-2}}^{\text{отд}} \cdot T_{\text{то-2}}, \quad (6.6)$$

где $K_{\text{отд.тр}}$ – коэффициент, учитывающий трудоемкость работ соответствующего отделения в общем объеме работ ТР, определяется в соответствии с рекомендациями ОНТП-01-91;

$K_{\text{то-2}}^{\text{отд}}$ – коэффициент, учитывающий трудоемкость работ соответствующего отделения в общем объеме работ ТО-2, определяется в соответствии с рекомендациями ОНТП-01-91.

Результаты распределения трудоемкости работ удобно представлять в виде таблицы 6.2.

Таблица 6.2 – Распределение трудоемкости работ ТО и ТР между производственными отделениями (цехами)

Вид работ	Отделение (цех)	ТР		ТО-2, СО		Самооб- служивание		Итого чел-ч
		%	чел-ч	%	чел-ч	%	чел-ч	
Агрегатные	Моторное							
	Агрегатное							
Электротехничес- кие	Электротехническ ое							
Ремонт приборов системы питания	Топливное или карбюраторное							
Аккумуляторные	Аккумуляторное							
Шиномонтажные	Шиномонтажное							
Вулканизационн ые	Вулканизационное							
Медницкие	Медницкое							
Жестяницкие	Жестяницкое							
Сварочные	Сварочное							
Кузнечно- рессорные	Кузнечно- рессорное							
Слесарно- механические	Слесарно- механическое							
Деревообрабатыв ающие	Столярные							
Арматурные	Арматурное							
Обойные	Обойное							
Малярные	Малярное							
Итого								
Примечание: В таблице в строке «итого» в графах «%» должны стоять % из таблицы 7.1 - строки 2 (рабочие места цехов).								

После определения трудоемкости работ в производственных подразделениях производится определение численности исполнителей в каждом подразделении.

Численность исполнителей в производственном подразделении определяется исходя из трудоемкости работ в подразделении.

Различают технологически необходимое число рабочих и штатное число рабочих. Годовой фонд времени штатного рабочего определяет фактическое время, отработанное исполнителем непосредственно на рабочем месте. Фонд рабочего времени штатного рабочего всегда меньше технологически необходимого за счет предоставления рабочим отпусков и невыходов на работу по уважительным причинам (выполнение государственных обязанностей, по болезни и пр.)

Фонд рабочего времени технологически необходимого рабочего:

$$\Phi_{\text{н}} = t_{\text{см}} \cdot (D_{\text{к}} - D_{\text{в}} - D_{\text{п}}), \text{ час}, \quad (6.7)$$

где $t_{\text{см}}$ – продолжительность смены, (в расчетах фондов времени принимают пятидневную рабочую неделю и $t_{\text{см}} = 8$ час для нормальных условий труда, $t_{\text{см}} = 7$ час для вредных условий труда);

$D_{\text{к}} = 365$ – число календарных дней в году;

$D_{\text{в}}$ – число выходных дней в году, (в расчетах фондов времени принимают пятидневную рабочую неделю и $D_{\text{в}} = 104$);

$D_{\text{п}} = 11$ – число праздничных дней в году.

К вредным условиям труда относятся следующие отделения: карбюраторное, сварочное, кузнечное, малярное, аккумуляторное, пост смазки.

Фонд времени штатного рабочего рассчитывается по формуле:

$$\Phi_{\text{ш}} = t_{\text{см}} \cdot (D_{\text{к}} - D_{\text{в}} - D_{\text{п}} - D_{\text{о}}), \text{ час} \quad (6.8)$$

где $D_{\text{о}}$ – дни отпуска, на предприятии; дни отпуска в соответствии с КЗОТ, составляют 28 календарных дня.

Технологически необходимое число рабочих определяется по формуле

$$P_T = \frac{T_{\text{подраз}}}{\Phi_H}, \quad (6.9)$$

где $T_{\text{подраз}}$ – годовая трудоемкость работ на объекте проектирования, чел-ч.

Φ_H – годовой фонд рабочего времени технологически необходимого рабочего, час.

Штатное число рабочих определяется по формуле

$$P_{\text{ш}} = \frac{T_{\text{подраз}}}{\Phi_{\text{ш}}}, \quad (6.10)$$

где $\Phi_{\text{ш}}$ – годовой фонд рабочего времени штатного рабочего, час.

Если число рабочих в производственном отделении получается меньше 2 человек, то рекомендуется производить объединение производственных отделений по технологической однородности выполняемых работ. Например, можно объединять сварочное и жестяницкое отделения и т. п.

Результаты расчета численности рабочих рекомендуется приводить в табличной форме.

Задание

При выполнении заданий используются результаты выполненной работ 4, 5.

1. Рассчитать трудоемкости работ выполняемые в зонах ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР и диагностики.
2. Выполнить распределение трудоемкости работ ТО и ТР между производственными подразделениями (зонами и отделениями).
3. Выполнить распределение трудоемкости работ между производственными отделениями (цехами).

4. Рассчитать численность рабочих в зонах ТО, ТР и диагностики и в производственных отделениях.

Работа оформляется на стандартных листах формата А 4, с нанесенными рамками и штампами в соответствии с требованиями к конструкторским и технологическим документам.

Вопросы

1. Дайте определение постовых и цеховых работ
2. Как распределяются работы по ТО-2 между цехами и постами?
3. Как распределяются работы по ТР между цехами и постами?
4. Как определяется трудоемкость работ, выполняемая в зонах ТО?
5. Как определяется трудоемкость работ, выполняемая в зоне ТР?
6. Как определяется трудоемкость работ в производственных цехах?
7. Что такое явочное число рабочих и как оно определяется?
8. Что такое штатное число рабочих и как оно определяется?

Список использованной литературы [1, 2, 3, 6, 7].

7. РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗОН, ЦЕХОВ И ОТДЕЛЕНИЙ

Цель и содержание

Цель работы – научиться владеть основами расчета основных производственных и вспомогательных подразделений автотранспортных предприятий.

Организационная форма занятия – метод анализа конкретных ситуаций.

Вопросы для обсуждения:

1. Расчет суточных программ работ в зонах ЕО, ТО-1, ТО-2 и диагностики.
2. Расчет числа постов или линий в зонах ЕО, ТО-1, ТО-2 и диагностики.
3. Расчет числа постов в зоне ТР.

Методические рекомендации

В АТП к производственным подразделениям относятся зоны (участки) ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР, диагностики и производственные отделения (цеха).

Перед началом расчетов зон ЕО, ТО-1, ТО-2 и диагностики необходимо решить вопрос о том, каким образом организовано выполнение работ: на постах или поточных линиях. Основным критерием в решении вопроса организации ТО на посту или поточной линии служит суточная программа по ТО. При суточной программе $ЕО > 20$ целесообразно ЕО организовывать на поточной линии непрерывного или периодического действия, при суточной программе $ТО-1 > 15$, ТО-1 также организуется на

поточной линии, при суточной программе $ТО-2 > 8$ можно организовывать проведение $ТО-2$ на поточной линии.

Суточная программа обслуживания автомобилей определяется по формуле:

$$N_{Ci} = \frac{N_{Gi}}{D_{PG}}, \quad (7.1)$$

где N_{Ci} – суточная программа соответствующего вида обслуживания, ЕО, $ТО-1$, $ТО-2$ или диагностики;

N_{Gi} – годовая программа работ по ЕО, $ТО-1$, $ТО-2$ или диагностики;

D_{PG} – дни работы соответствующей зоны в год, дн.

Результаты расчетов по формуле 7.1 рекомендуется приводить в виде таблицы 7.1

Таблица 7.1 – Суточные программы работ

Вид воздействия	Дни работы зоны в году	Годовая программа работ		Суточная программа работ		Итого
		Модель авт.		Модель авт.		
ЕО						
ТО-1						
.....						
Д-2						

Расчет числа постов в зонах $ТО$, диагностики при организации $ТО$ и диагностики на тупиковых или проездных постах.

Исходными величинами для расчета числа постов обслуживания служат ритм производства и такт постов.

Ритм производства – это время, приходящееся в среднем на выпуск одного автомобиля из данного вида ТО, или интервал времени между выпуском двух последовательно обслуженных автомобилей из данной зоны:

$$R_i = \frac{60 \cdot T_{\text{сМи}} \cdot C_i}{N_{\text{Ci}}}, \quad (7.2)$$

где R_i – ритм производства соответствующей зоны, мин;

$T_{\text{сМи}}$ – продолжительность смены, соответствующей зоны, час;

C_i – число смен работы в сутки соответствующей зоны.

N_{Ci} – суточная программа работ в соответствующей зоне.

i – индекс соответствующей зоны ЕО, ТО-1, ТО-2, Д-1 или Д-2.

Такт поста представляет собой среднее время занятости поста. Оно складывается из времени простоя автомобиля под обслуживанием на данном посту и времени, связанного с установкой автомобиля на пост и съезд его с поста:

$$\tau_{\text{Пи}} = \frac{60 \cdot t_{\text{Пи}}}{P_{\text{П}}} + t_{\text{у}}, \quad (7.3)$$

где i – индекс соответствующей зоны, ЕО, или ТО-1, или ТО-2, или Д-1, или Д-2;

$\tau_{\text{Пи}}$ – такт поста в соответствующей зоне, мин;

$t_{\text{Пи}}$ – трудоемкость данного вида обслуживания выполняемого на посту в соответствующей зоне, чел-ч;

$P_{\text{П}}$ – число рабочих, одновременно работающих на посту в соответствующей зоне, чел;

$t_{\text{у}}$ – время на установку автомобиля на пост и съезд его с поста, мин.

Удельная трудоемкость постовых работ по виду обслуживания определяется по формуле:

$$t_{\Pi i} = \frac{T_i^{\text{зона}}}{N_i}, \quad (7.4)$$

где i – индекс соответствующей зоны ЕО, ТО-1, ТО-2, Д-1 или Д-2;

$T_i^{\text{зона}}$ – суммарная трудоемкость постовых работ соответствующего вида обслуживания или диагностики

N_i – годовая программа работ в зоне ЕО, ТО-1, ТО-2, Д-1 или Д-2

Время, затрачиваемое на установку автомобиля на пост и на съезд его с поста, в зависимости от габаритных размеров автомобиля, принимается равным 1 – 3 мин. Большие значения принимаются для большегрузных автомобилей, автопоездов и автобусов.

Число постов в зоне ЕО, ТО-1, ТО-2, Д-1 или Д-2 определяется:

$$X_i = \frac{\tau_{\Pi i}}{R_i \cdot U_{ti}}, \quad (7.5)$$

где i – индекс соответствующей зоны ЕО, ТО-1, ТО-2, Д-1 или Д-2;

X_i – число постов в зоне ЕО, ТО-1, ТО-2, Д-1 или Д-2;

U_{ti} – коэффициент использования рабочего времени поста соответствующей зоне.

Значения коэффициента U_{ti} можно принимать в пределах: для зон ЕО и ТО-1 – 1,0, для зоны ТО-2 – 0,8 – 0,9, для зон (участков) Д-1 – 0,6 и Д-2 – 0,75.

Число специализированных постов по видам работ в зонах обслуживания определяются по формуле:

$$X_i^j = \frac{X_i \cdot P_j}{100}, \quad (7.6)$$

где i – индекс соответствующей зоны ЕО, ТО-1, ТО-2, Д-1 или Д-2;

P_j – процент трудоемкости вида работ, по которым специализируется пост в объеме соответствующего вида технического обслуживания или диагностики.

При организации технических обслуживаний и диагностики на поточных линиях, обычно применяют поточные линии периодического действия. Такт поточной линии периодического действия определяется по формуле:

$$\tau_{ли} = \frac{60 \cdot t_{\Pi i}}{P_{ли}} + t_y, \quad (7.7)$$

где i – индекс соответствующей зоны ЕО, ТО-1, ТО-2, Д-1 или Д-2;

$t_{\Pi i}$ – удельная трудоемкость постовых работ соответствующего вида обслуживания или диагностики, определяется по формуле (7.4), чел-ч;

$P_{ли}$ – число рабочих на поточной линии, соответствующего вида обслуживания или диагностики, чел.;

t_y – время передвижения автомобиля с поста на пост поточной линии, мин.

Число рабочих поточной линии ТО или диагностики:

$$P_{ли} = X_{\Pi li} \cdot P_{ср i}, \quad (7.8)$$

где i – индекс зоны ЕО, ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2, соответственно;

$P_{ли}$ – число рабочих на поточной линии, соответствующей зоны; чел.;

$X_{\Pi li}$ – число постов на линии, соответствующей зоны;

P_{CPi} – среднее число рабочих на посту линии, соответствующей зоны, чел;

Среднее число рабочих на посту линии может быть дробным числом, а произведение числа постов на среднее число рабочих на посту должно быть целым числом или близким к нему.

При использовании конвейера для передвижения автомобиля с поста на пост время передвижения определяется по формуле:

$$t_y = \frac{L_a + a}{V_k}, \quad (7.9)$$

где t_y – время передвижения автомобиля с поста на пост, мин.;

L_a – габаритная длина автомобиля, м;

a – расстояние между автомобилями стоящими на конвейере, м.

Можно принимать 1,5-2,0 м.

V_k – скорость конвейера, м/мин. Для выпускаемых цепных продольных конвейеров, используемых на линиях ТО, $V_k = 10-15$ м/мин.

Число поточных линий обслуживания или диагностики:

$$X_{ли} = \frac{\tau_{ли}}{R_{ли}}, \quad (7.10)$$

где $R_{ли}$ – ритм поточной линии.

$$R_{ли} = \frac{60 \cdot T_{CМи} \cdot C_i}{N_{Ci}}, \quad (7.11)$$

где $R_{ли}$ – ритм линии соответствующей зоны, мин;

$T_{CМи}$ – продолжительность смены, соответствующей зоны, час;

C_i – число смен работы в сутки соответствующей зоны.

N_{Ci} – суточная программа работ в соответствующей зоне.

i – индекс соответствующей зоны ЕО, ТО-1, ТО-2, Д-1 или Д-2.

Для расчета числа постов ТР используют годовой объем постовых работ. Так как потребность в ТР обусловлена отказами, которые носят случайный характер, то при расчете числа постов вводится коэффициент неравномерности поступления автомобилей на посты ТР. Этот коэффициент зависит от многих факторов и изменяется от 1,05 до 1,25. В расчетах принимаются меньшие значения коэффициента для крупных АТП (с числом автомобилей свыше 250) и большие значения коэффициента для мелких АТП.

Число постов ТР определяется по формуле:

$$X_{ПТР} = \frac{T_{ТР}^{зона} \cdot K_H}{D_{РГ} \cdot T_{СМ} \cdot C \cdot P_{П} \cdot U_t}, \quad (7.12)$$

где $X_{ПТР}$ – число постов ТР;

$T_{ТР}^{зона}$ – годовая трудоемкость постовых работ в зоне ТР, чел-ч;

K_H – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на посты ТР; в расчетах можно принимать для крупных АТП (число автомобилей > 200) $K_H = 1,2$, для малых АТП (число автомобилей < 200) $K_H = 1,5$.

$D_{РГ}$ – дни работы зоны ТР в году, дн.;

$T_{СМ}$ – продолжительность рабочей смены в зоне ТР, час;

C – число смен работы зоны ТР в сутки;

$P_{П}$ – среднее число рабочих на посту в зоне ТР, чел.

U_t – коэффициент использования рабочего времени поста ТР,

В расчетах можно принимать $U_t = 0,75 - 0,9$.

При организации ТР на специализированных постах число специализированных постов ТР по видам работ определяется:

$$X_{\text{ТР}}^{\text{БР}} = \frac{X_{\text{ТР}} \cdot \Pi_{\text{ТР}}^{\text{БР}}}{100}, \quad (7.13)$$

где $X_{\text{ТР}}^{\text{БР}}$ – число постов специализированных по конкретному виду работ ТР;

$\Pi_{\text{ТР}}^{\text{БР}}$ – процент специализированных по конкретному виду работ постов ТР, %.

Расчет производственных отделений (цехов) на этом этапе сводится к расчету численности рабочих.

Задание

При выполнении заданий используются результаты выполненных работ 4, 5, 6.

1. Рассчитать суточные программы работ в зонах ЕО, ТО-1, ТО-2 и диагностики.
2. Рассчитать число постов или линий в зонах ЕО, ТО-1, ТО-2 и диагностики.
3. Рассчитать число постов в зоне ТР.

Работа оформляется на стандартных листах формата А 4, с нанесенными рамками и штампами в соответствии с требованиями к конструкторским и технологическим документам.

Вопросы

1. Чем определяется организация проведения ТО на поточных линиях или на постах?
2. Что такое ритм производства и как он определяется?

3. Что такое такт производства и как он определяется?
4. Как определяется число постов и число линий ТО?
5. Как определяется число постов ТР?

Список использованной литературы [1, 2, 5, 6, 7, 8].

8. РАСЧЕТ ПЛОЩАДЕЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ АТП

Цель и содержание

Цель работы – изучить способы определения площадей производственных и вспомогательных подразделений, а также зон хранения автомобилей.

Организационная форма занятия – метод анализа конкретных ситуаций.

Вопросы для обсуждения:

1. Расчет площади производственных зон ЕО, ТО-1, ТО-2, ИР и диагностики.
2. Расчет площади производственных отделений.
3. Расчет площади складских и бытовых помещений.

Методические рекомендации

Площади АТП по своему функциональному назначению подразделяются на три основные группы: производственно-складские, хранения подвижного состава и вспомогательные.

В состав производственно-складских помещений входят зоны технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей, производственные отделения, склады и технические помещения энергетических и санитарно-технических служб и устройств.

В состав площадей зон хранения (стоянки) подвижного состава входят площади стоянок с учетом площади, занимаемой оборудованием для подогрева автомобилей, рампы и дополнительных поэтажных проездов (для закрытых многоэтажных стоянок).

В состав вспомогательных площадей предприятия в соответствии со СНиП II-92-76 входят: санитарно-бытовые помещения, пункты общественного питания, здравоохранения, культурного обслуживания, управления, помещения для учебных занятий и общественных организаций.

Площади зон ТО и ТР можно рассчитывать двумя способами:

- по удельным площадям – на стадии технико-экономического обоснования и выбора объемно-планировочного решения, а также при предварительных расчетах;
- по числу постов и площади установленного оборудования в зоне – на стадии разработки рабочего проекта;
- графическим построением – на стадии разработки планировочного решения зон.

При выполнении практической работы необходимо использовать первый способ расчета площадей зон ТО и ТР.

При организации работ по техническому обслуживанию, диагностике на тупиковых или проездных постах площадь зоны определяется по числу постов в зоне, с учетом необходимого расстояния между автомобилями, технологическим оборудованием и организационной оснасткой. По числу постов определяется и площадь зоны текущего ремонта.

Площадь соответствующей зоны по первому способу определяется по формуле:

$$F_i^{\text{зоны}} = f_a \cdot X_{\Pi i}^{\text{зона}} \cdot K_{\Pi}, \quad (8.1)$$

где $F_i^{\text{зоны}}$ – площадь зоны ЕО, ТО-1, ТО-2, Д-1 или Д-2, м²;

i – индекс соответствующей зоны;

f_a – площадь горизонтальной проекции автомобиля (при эксплуатации в предприятии нескольких моделей автомобилей принимается по наиболее габаритному автомобилю), м²;

$X_{\Pi i}^{\text{зона}}$ – число постов в соответствующей зоне;

K_{Π} – коэффициент плотности расстановки постов.

Коэффициент K_{Π} представляет собой отношение площади, занимаемой автомобилями, проездами, проходами, рабочими местами, к сумме площадей проекции автомобилей в плане. Величина K_{Π} зависит от габаритов автомобиля и расположения постов. При одностороннем расположении постов $K_{\Pi} = 6 - 7$. При двухсторонней расстановке постов и поточном методе обслуживания $K_{\Pi} = 4 - 5$. Меньшие значения K_{Π} принимаются для крупногабаритного подвижного состава и при числе постов не более 10.

Площадь соответствующей зоны по второму способу определяется по формуле:

$$F_i^{\text{зоны}} = f_a \cdot X_{\Pi i}^{\text{зона}} \cdot K_{\Pi \Pi} + (f_{\text{об}} + f_{\text{орг}}) \cdot K_{\Pi \text{О}}, \quad (8.2)$$

где $X_{\Pi i}^{\text{зона}}$ – число постов в соответствующей зоне;

$K_{\Pi \Pi}$ – коэффициент, учитывающий рабочую зону вокруг автомобиля; в расчетах принимается для легковых автомобилей, автобусов особо малого класса и грузовых автомобилей малой грузоподъемности $K_{\Pi \Pi} = 3,5$; для остальных автомобилей $K_{\Pi \Pi} = 3,0$.

$f_{\text{об}}$ – суммарная площадь горизонтальной проекции оборудования, расположенного вне площади, занятой постами или линиями, м²;

$f_{\text{орг}}$ – суммарная площадь горизонтальной проекции организационной оснастки, расположенной вне площади, занятой постами или линиями, м²;

$K_{\text{ПО}}$ – коэффициент плотности расстановки оборудования, для зон технического обслуживания, текущего ремонта, диагностики $K_{\text{ПО}} = 4,5$.

При поточном методе организации технического обслуживания или диагностики (на линии) площадь зоны ТО или диагностики определяется по формуле:

$$F_i^{\text{зоны}} = L_i^{\text{зона}} \cdot B_i^{\text{зона}} \cdot X_{\text{Лi}}, \quad (8.3)$$

где $F_i^{\text{зоны}}$ – площадь зоны ЕО, ТО-1, ТО-2, Д-1 или Д-2, м²;

i – индекс соответствующей зоны;

$L_i^{\text{зона}}$ – длина соответствующей зоны, м;

$B_i^{\text{зона}}$ – ширина соответствующей зоны (обычно принимается равной 6 м), м;

$X_{\text{Лi}}$ – число линий в соответствующей зоне.

Длина зоны определяется по формуле:

$$L_i^{\text{зона}} = L_i^{\text{линия}} + 2 \cdot a_1, \quad (8.4)$$

где $L_i^{\text{линия}}$ – длина поточной линии в соответствующей зоне, м;

a_1 – расстояние от автомобиля до наружных ворот; можно принимать

$$a_1 = 1,5 - 2,0 \text{ м.}$$

Рабочая длина линии ТО или диагностики определяется по формуле:

$$L_i^{\text{линия}} = L_a \cdot X_{\text{Пi}}^{\text{линия}} + a \cdot (X_{\text{Пi}}^{\text{линия}} - 1), \quad (8.5)$$

где L_a – габаритная длина автомобиля (принимается по наиболее габаритной модели автомобиля), м;

$X_{\Pi}^{\text{линия}}$ – число постов на линии в соответствующей зоне;

a – расстояние между автомобилями на постах линии, м; можно принимать в пределах $a = 1,5 - 2,0$ м.

Окончательно площадь зоны ТО, ТР или диагностики обычно вынужденно корректируется и устанавливается с учетом того, что при строительстве широко используются типовые секции и пролеты, а также типовые конструкции и детали, изготовленные серийно заводами стройматериалов.

Площади производственных отделений можно определять тремя способами:

- по удельной площади, приходящейся на одного работающего в отделении;
- по общей площади подобранного оборудования для отделения с учетом коэффициента плотности расстановки оборудования;
- по расстановке подобранного оборудования с учетом нормируемых расстояний.

Первый способ используется на стадии технико-экономического обоснования и выбора объемно-планировочного решения, а также при предварительных расчетах. Второй и третий способы используются на стадии разработки планировочного решения отделений.

Площадь производственного отделения по первому способу:

$$F_{\text{отд}} = f_l + f_{\text{пм}} \cdot (P_{\text{я}} - 1) + f_a \cdot X_{\Pi} \cdot K_{\text{пл}}, \quad (8.6)$$

где $F_{\text{отд}}$ – площадь производственного отделения, м²;

f_1 – площадь на первое рабочее место отделения, м^2 ;

$f_{\text{ПМ}}$ – площадь на каждое последующее рабочее место отделения, м^2 ;

$P_{\text{я}}$ – технологически необходимое (явочное) число рабочих в отделении в наиболее многочисленной смене, чел.

$f_{\text{а}}$ – площадь горизонтальной проекции автомобиля (при эксплуатации в предприятии нескольких моделей автомобилей принимается по наиболее габаритному автомобилю), м^2 ;

$X_{\text{Пп}}$ – число постов в соответствующем отделении, при необходимости расположения постов в отделении;

$K_{\text{Пл}}$ – коэффициент, учитывающий рабочую зону вокруг автомобиля; в расчетах принимается для легковых автомобилей, автобусов особо малого класса и грузовых автомобилей малой грузоподъемности $K_{\text{Пл}} = 3,0$; для остальных автомобилей $K_{\text{Пл}} = 2,5$.

Площадь производственного отделения по второму способу:

$$F_{\text{ОТД}} = (f_{\text{об}} + f_{\text{орг}}) \cdot K_{\text{ПО}} + f_{\text{а}} \cdot X_{\text{пост}} \cdot K_{\text{Пл}}, \quad (8.7)$$

где $F_{\text{ОТД}}$ – площадь производственного отделения, м^2 ;

$f_{\text{об}}$ – суммарная площадь горизонтальной проекции оборудования, расположенного вне площади, занятой постами при их наличии в отделении, м^2 ;

$f_{\text{орг}}$ – суммарная площадь горизонтальной проекции организационной оснастки, расположенной вне площади занятой постами при их наличии в отделении, м^2 ;

$K_{\text{по}}$ – коэффициент плотности расстановки оборудования принимается в соответствии с данными приведенными в таблице 8.1.

При выполнении практической работы расчет площадей отделений необходимо выполнять по первому способу.

При определении площадей складских помещений используется два метода расчета:

– по удельной площади складских помещений на 10 единиц подвижного состава. Этот метод используется на стадии технико-экономического обоснования и выбора объемно-планировочного решения, а также при предварительных расчетах;

– по площади, занимаемой оборудованием для хранения запаса эксплуатационных материалов, запасных частей, агрегатов, материалов и коэффициенту плотности расстановки оборудования – используются на стадии разработки планировочного решения производственного корпуса.

При выполнении практической работы расчеты выполняют по первому методу.

Площади складов определяются по формуле:

$$F_{\text{ск}i} = 0,1 \cdot A_{\text{сс}} \cdot f_{\text{уд}i} \cdot K_1^c \cdot K_2^c \cdot K_3^c \cdot K_4^c \cdot K_2^c, \quad (8.8)$$

где $F_{\text{ск}i}$ – площадь соответствующего склада, м^2 ;

$A_{\text{сс}}$ – среднесписочное число автомобилей;

$f_{\text{уд}i}$ – удельная площадь соответствующего склада, $\text{м}^2/10$ авт.

K_1^c – коэффициент, учитывающий среднесуточный пробег подвижного состава;

K_2^c – коэффициент, учитывающий списочное число технологически совместимого подвижного состава;

K_3^c – коэффициент, учитывающий тип подвижного состава;

K_4^c – коэффициент, учитывающий высоту складирования (в метрах);

K_5^c – коэффициент, учитывающий категорию условий эксплуатации;

Площади бытовых помещений производственного корпуса определяются исходя из удельной площади на 1 работающего по формуле:

$$F_{\text{б}} = \frac{P}{g} \cdot f_{\text{р}}, \quad (8.9)$$

где $F_{\text{б}}$ – площадь бытового помещения производственного корпуса, м² ;

P – количество работающих, пользующихся помещением одновременно, чел;

g – пропускная способность площади (оборудования);

$f_{\text{р}}$ – удельная площадь бытовых помещений, м²/чел.

При расчете можно принять количество женщин-рабочих на предприятии равным 20 – 30 % от общего числа рабочих.

Результаты расчетов площадей складов и бытовых помещений производственного корпуса рекомендуется привести в виде таблицы 8.1.

Административные помещения размещаются, как правило, в отдельных зданиях, там же размещается и большая часть вспомогательных помещений.

Таблица 8.1 – Площади складских и бытовых помещений

Наименование помещений	Площадь, м ²	
	расчетная	принятая

Складские помещения		
Бытовые помещения		

Площади технических помещений компрессорной, трансформаторной и насосной станций, вентиляционных камер и других помещений рассчитываются в каждом отдельном случае по соответствующим нормативам в зависимости от принятой системы и оборудования электроснабжения, отопления, вентиляции и водоснабжения.

Площадь стоянок ожидания определяется по формуле:

$$F_{\text{ОЖ}} = K_{\text{ПА}} \cdot A_{\text{ОЖ}} \cdot F_{\text{А}}, \quad (8.10)$$

где $F_{\text{ОЖ}}$ – площадь стоянок ожидания ТО или ТР, м²;

$K_{\text{ПА}}$ – коэффициент плотности расстановки автомобилей;

$A_{\text{ОЖ}}$ – число машино-мест на стоянках ожидания.

Площадь зоны хранения определяют по формуле:

$$F_{\text{ХР}} = A_{\text{ХР}} \cdot K_{\text{ПА}} \cdot F_{\text{А}}, \quad (8.11)$$

где $F_{\text{ХР}}$ – площадь зоны хранения (стоянок хранения автомобилей), м²;

$A_{\text{ХР}}$ – число автомобиле-мест на стоянках хранения.

Коэффициент плотности расстановки автомобилей зависит от типа автомобилей и способа их хранения. Для открытых стоянок хранения величина $K_{\text{ПА}} = 2,5 - 3,0$.

Число автомобиле-мест на стоянке хранения:

$$A_{\text{ХР}} = A_{\text{СС}} - X_{\text{ПП}} - A_{\text{ОЖ}} - A_{\text{Н}} - A_{\text{К}} - A_{\text{КР}}, \quad (8.12)$$

где $X_{\text{ПП}}$ – общее число постов в зонах ТО и ТР;

A_H – количество автомобилей, находящихся в наряде в межсменное время;

A_K – количество автомобилей, находящихся в командировке за пределами АТП;

$A_{кр}$ – число автомобилей, отправленных в капитальный ремонт.

Задание

При выполнении заданий используются результаты выполненной работы 4, 5, 6, 7.

1. Рассчитать площади производственных зон ЕО, ТО-1, ТО-2, ИР и диагностики.

2. Рассчитать площади производственных отделений.

3. Рассчитать площади складских и бытовых помещений.

Работа оформляется на стандартных листах формата А 4, с нанесенными рамками и штампами в соответствии с требованиями к конструкторским и технологическим документам.

Вопросы

1. Какими способами можно определить площадь производственной зоны?

2. Какими способами можно определить площади производственных отделений?

3. Как производится определение площади складских помещений?

4. Как производится определение площади бытовых помещений?

5. Как определяются площади стоянок ожидания ТО и ТР?

6. Как определяется площадь стоянки хранения автомобилей?

Список использованной литературы [1, 2, 5, 6, 7].

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ

1. Цели и задачи курсового проекта

Целью выполнения курсового проекта работы является реализация знаний, полученных студентами при изучении дисциплины «Производственно-техническая инфраструктура предприятий».

Основной задачей, решаемой в ходе выполнения курсового проекта, является развитие у бакалавров умения осуществлять проектирование, техническое перевооружение или модернизацию производственно-технической базы автотранспортных предприятий, а также умения выполнять разработку новых планировочных решений генеральных планов и производственных корпусов предприятий.

Для решения этой основной задачи необходимо научить студента решать следующие частные задачи:

- производить анализ применяемых методов организации производства технического обслуживания и ремонта автомобилей, выявление их достоинств и недостатков, и выбирать наиболее оптимальный для заданных условий;

- выполнять технологические расчеты автотранспортных предприятий;

- выполнять расчеты производственных зон, отделений, складских и бытовых помещений автотранспортных предприятий, площадей стоянок автомобилей;

- производить разработку планировочных чертежей генерального плана и производственного корпуса, схем управления организацией производства и организации технической службы.

2. Формулировка задания на курсовой проект и его объем

Курсовой проект посвящен вопросам реконструкции, модернизации или проектирования производственно-технической базы предприятий автомобильного транспорта.

Задание на разработку курсового проекта выдается каждому студенту индивидуально. Индивидуальное задание на курсовой проект, подписанное руководителем и утвержденное заведующим кафедрой, включает следующие исходные данные: тема курсового проекта, наименование моделей, среднесписочное число и среднесуточный пробег автомобилей, категорию условий эксплуатации, пробег автомобиля с начала эксплуатации в долях от пробега до капитального ремонта, время в наряде, место расположения АТП или природно-климатические условия. Задание содержит и перечень вопросов, подлежащих разработке в курсовом проекте, а также их объем.

В соответствии с заданием студент разрабатывает:

- 1) расчетно-пояснительную записку на 30...40 страницах форматом А4 (297×210 мм), которая содержит все расчеты, пояснения и конечные результаты принятых проектных решений;
- 2) планировочное решение производственного корпуса выполненное на листе формата А1 (841×594 мм), с экспликацией помещений.
- 3) планировочное решение генерального плана.
- 4) схему принятого метода организации производства ТО и ремонта подвижного состава или схему технической службы.

Расчетно-пояснительную записку курсового проекта рекомендуется разрабатывать в соответствии со следующей структурой:

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

АННОТАЦИЯ

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

1 ХАРАКТЕРИСТИКА И НАЗНАЧЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ

АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

2. КРАТКАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АВТОМОБИЛЕЙ

3 ПРИВЕДЕНИЕ АВТОМОБИЛЕЙ ПО ТЕХНОЛОГИЧЕСКИ

СОВМЕСТИМЫМ ГРУППАМ

4 РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ ПО ТО И

РЕМОНТУ

6 ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ПРОИЗВОДСТВА ТО И ТР

7 РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

8 РАСЧЕТ ПЛОЩАДЕЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ, БЫТОВЫХ И

СКЛАДСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ

9 ПЛАНИРОВОЧНОЕ РЕШЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО

КОРПУСА

10 РАСЧЕТ ПЛОЩАДЕЙ СТОЯНОК

11 ПЛАНИРОВОЧНОЕ РЕШЕНИЕ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА АТП

12 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОЕКТНЫХ

РЕШЕНИЙ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ЛИТЕРАТУРА

3. Основное содержание курсового проекта по разделам,

последовательность и порядок их выполнения

3.1 Содержание «Аннотации» к курсовому проекту и «Введения»

В аннотации излагается краткое содержание вопросов,

рассматриваемых в основных разделах курсового проекта. Здесь же указываются сведения об объеме расчетно-пояснительной записки (количество страниц, рисунков, таблиц, приложений) и графической части (количество и формат представленных чертежей).

Во введении автор обосновывает актуальность темы курсового проекта, формирует задачи, которые следует решить в ходе разработки и указывает на методы решения поставленных задач. Здесь же указывается на то, за счет изменения каких показателей и внедрения каких методов организации производства может быть получен технико-экономический эффект при его внедрении.

3.2 Характеристика и назначение предприятия автомобильного транспорта

В общей характеристике автотранспортного предприятия рекомендуется привести следующие сведения:

- тип автотранспортного предприятия по производственному назначению с указанием его производственных функций;
- категорию условий эксплуатации (КУЭ);
- природно-климатическую зону, в которой эксплуатируется подвижной состав;
- количественный и качественный состав автомобилей, включая их пробег с начала эксплуатации;
- среднесуточный пробег автомобилей;
- режим работы подвижного состава, включая количество дней работы в году, время начала и конца выхода на линию, среднюю дневную продолжительность работы на линии, привести график выпуска и возврата автомобилей в АТП.
- выбрать и обосновать метод организации производства ТО и ТР,

привести схему выбранного метода и описать его;

– в соответствии с выбранным методом организации производства привести схему управления технической службой АТП и описать ее.

При выборе режима работы производственных подразделений необходимо установить:

- количество рабочих дней в году;
- сменность работы;
- время начала и окончания работы.

Количество рабочих дней в году производственных подразделений принимается по режиму работы автомобилей на линии с учетом рекомендаций, изложенных в литературе.

Сменность работы подразделений технической службы устанавливается с учетом **режима** работы автомобилей на линии и основывается на рекомендациях литературы.

Время начала и окончания рабочих смен устанавливается на основе принятого количества рабочих дней в году, что позволяет определить продолжительность смены и количество рабочих дней в неделю. С учетом этого принимается время начала и конца рабочих смен подразделений технической службы.

Для наглядного представления принятых решений следует составить совмещенный график работы автомобилей и подразделений ТО и ТР. Пример графика приведен на рисунке 3.1.

3.3. Краткая техническая характеристика автомобилей

В этом разделе приводится краткая техническая характеристика автомобилей, эксплуатируемых в АТП, по данным технического паспорта автомобиля или автомобильных справочников.

Характеристику автомобилей можно приводить в виде описательной



Дополнительные данные по автомобилям приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Характеристика автомобилей

Показатели	Модели автомобилей		
	ЗиЛ-431410		
Габаритные размеры, мм	6675х2500х2400		
Грузоподъемность, кг	6000		
Допустимая масса прицепа, кг	8000		
Собственная масса, кг	4175		
в том числе на переднюю ось	2005		
заднюю ось	2170		
Максимальная скорость, км/ч	90		
Тормозной путь со скорости	25		

50 км/ч			
Двигатель	ЗиЛ-508,10, V-образный, 8 цилиндровый		
Максимальная мощность	110,3 кВт, при 3200 об/мин.		
Максимальный крутящий момент	402 Нм, при 1800-2000 об/мин		
Сцепление	однодисковое, сухое		
Коробка передач	5-ти ступенчатая, с синхронизаторами на 2, 3, 4 и 5 передачах		
Главная передача	одинарная гипоидная		
Рулевой механизм	винт и гайка с встроенным усилителем, N=20		
Подвеска			
передняя	на продольных полуэллиптических рессорах, амортизаторы гидравлические телескопические		
задняя	на продольных полуэллиптических рессорах, с дополнительным листом		
Тормоза			
рабочий	барабанные с пневматическим приводом		
стояночный	на тормоза задних колес от пружинных энергоаккумуляторов		
Число колес	6+1		
Шины	260-508P		

3.4 Приведение автомобилей по технологически совместимым группам

В этом разделе проекта проводится корректирование нормативных значений периодичности ТО и пробега до капитального ремонта,

нормативных значений трудоемкости технического обслуживания и текущего ремонта в соответствии с рекомендациями «Положения о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта» при разработке проектов реконструкции и технического перевооружения действующих предприятий, и в соответствии с рекомендациями ОНТП-01-91 при разработке проектов новых предприятий.

Корректирование нормативов периодичности ТО и пробега до капитального ремонта рекомендуется приводить в форме таблицы 3.2.

Таблица 3.2 – Корректирование периодичности ТО и пробега до КР

Показатель	Нормативное значение, км	Коэффициенты корректирования				Откорректированное значение	Округленное до кратности среднесуточному пробегу	Принято к расчету
		K_1	K_2	K_3'	K_3''			
Модель автомобиля								
L_{CC}	—	—	—	—	—	—	—	
$L_{ТО-1}$			—					
$L_{ТО-2}$			—					
$L_{КР}$								
Модель автомобиля								
L_{CC}	—	—	—	—	—	—	—	
$L_{ТО-1}$			—					
$L_{ТО-2}$			—					
$L_{КР}$								
и. т.д.								

Корректирование нормативов трудоемкости ТО и текущего ремонта рекомендуется приводить в форме таблицы 3.3.

Таблица 3.3 – Корректирование трудоемкости ТО и ТР

Показатель	Нормативное значение, чел-ч	Коэффициенты корректирования						Откорректированное значение, чел-ч
		K_1	K_2	K_3'	K_3''	K_4	K_5	

Модель автомобиля								
t_{EO}		—		—	—	—		
t_{TO-1}		—		—	—	—		
t_{TO-2}		—		—	—	—		
t_{TP}								
Модель прицепа (полуприцепа)								
t_{EO}		—		—	—	—		
t_{TO-1}		—		—	—	—		
t_{TO-2}		—		—	—	—		
t_{TP}								

Примечание: по этой форме таблица заполняется для всех рассчитываемых моделей автомобилей, прицепов и полуприцепов.

После корректирования нормативов проводится объединение автомобилей по технологически совместимым группам и определяется модель подвижного состава, к которой будет приведен парк. Рекомендуется за модель, к которой будем приводить автомобили, принимать ту модель по которой число автомобилей в технологически совместимой группе наибольшее.

По откорректированным нормативам периодичности ТО и трудоемкости ТО и ТР рассчитывается удельная трудоемкость ТО и ТР на 1000 км пробега для каждого автомобиля.

$$t_{yDi} = \left(\frac{t_{EOi}}{L_{CCi}} + \frac{t_{TO-1i}}{L_{TO-1i}} + \frac{t_{TO-2i}}{L_{TO-2i}} + \frac{t_{TPi}}{1000} \right) \cdot 1000, \quad (3.1)$$

где i – индекс модели входящей в технологически совместимую группу;

$t_{EOi}, t_{TO-1i}, t_{TO-2i}, t_{TPi}$ – откорректированные удельные трудоемкости ЕО, ТО-1, ТО-2 и ТР i – ой модели автомобиля входящей в технологически совместимую группу (для автомобилей-тягачей работающих с прицепами

брать суммарную трудоемкость соответствующего вида технологических воздействий автомобиля-тягача и прицепа (полуприцепа), соответственно, чел-ч;

L_{CCI} – среднесуточный пробег i – ой модели автомобиля входящей в технологически совместимую группу;

L_{TO-1i}, L_{TO-2i} – откорректированная периодичность ТО-1, ТО-2 принятая к расчетам i – ой модели автомобиля входящей в технологически совместимую группу, соответственно, км.

Определяется коэффициент приведения к преобладающей марке для технологически совместимой группы автомобилей по формуле:

$$K_{Mi} = \frac{t_{удMi}}{t_{удП}}, \quad (3.2)$$

где K_{Mi} – коэффициент приведения, к преобладающей модели автомобиля в технологически совместимой группе, i – ой приводимой модели автомобиля;

$t_{удMi}$ – суммарная удельная трудоемкость ТО и ТР i – ой приводимой модели автомобилей;

$t_{удП}$ – суммарная удельная трудоемкость ТО и ТР модели автомобилей, к которой приводится парк в технологически совместимой группе.

$$A_{ПП} = \sum_{i=1}^N A_{CCI} \cdot K_{Mi}, \quad (3.3)$$

где $A_{ПП}$ – приведенное число автомобилей в технологически совместимой группе;

N – число моделей автомобилей в технологически совместимой группе;

A_{CCi} – число автомобилей i – ой модели в технологически совместимой группе;

K_{Mi} – коэффициент приведения i – ой модели в технологически совместимой группе.

В дальнейших расчетах используется приведенное число автомобилей, а все остальные необходимые данные берутся по модели к которой приводился парк в каждой технологической группе.

3.5 Расчет производственной программы по то и ремонту

Производственная программа АТП по техническому обслуживанию характеризуется числом технических обслуживаний, планируемых на определенный период времени и определяется, как правило, цикловым методом.

Сезонное техническое обслуживание, проводимое 2 раза в год, как правило совмещается с ТО-2 или ТО-1 и как отдельный вид планируемого обслуживания при определении производственной программы не учитывается.

Цикловой метод расчета производственной программы предусматривает выбор и корректирование периодичности ТО-1, ТО-2 и пробега до капитального ремонта автомобилей, расчет числа ТО и капитальных ремонтов на 1 автомобиль (автопоезд) за цикл, расчет коэффициента перехода от цикла к году и пересчет полученных значений числа ТО и капитальных ремонтов за цикл на 1 автомобиль на весь парк за год.

Так как, техническое обслуживание автопоездов обычно проводится без расцепки тягача и прицепа, расчет производственной программы для

автопоездов проводится, как для целой единицы подвижного состава, аналогично расчету для одиночных автомобилей.

Годовой пробег автомобиля обычно отличается от циклового пробега, поэтому для перехода от цикла к году необходимо рассчитать коэффициент цикличности [2].

В цикловом методе расчета при определении дней эксплуатации автомобиля за цикл не учитываются простои по организационным причинам.

Результаты расчета годовых и суточных программ рекомендуется свести в таблицу 3.4.

Таблица 3.4 – Программы работ по ТО и диагностике

Наименование вида работ	Годовая программа	Дни работы в году зоны	Суточная программа
ЕО			
ТО-1			
ТО-2			
КР		—	—
Д -1			
Д -2			

Трудовые затраты в чел-ч на выполнение производственной программы определяют на год работы предприятия по всем видам технического обслуживания, диагностике, текущему ремонту, вспомогательным работам и работам по самообслуживанию предприятия.

Результаты расчетов трудоемкости ТО и ТР рекомендуется свести в таблицу 3.5.

Таблица 3.5 – Годовые трудоемкости ТО и ТР

Показатели	Размерность	Значение
ЕО		
ТО-1		
ТО-2		
ТР		
Д-1		

Д-2		
СО		
Вспомогательные работы		
Работы по самообслуживанию предприятия		

3.6 Формирование структуры производства ТО и ТР

Все работы по техническому обслуживанию и текущему ремонту автомобилей распределяются по месту их проведения по технологическим и организационным признакам. В соответствии с этим, работы по ТО и ТР автомобилей подразделяются на постовые, выполняемые на постах в зонах ТО и ТР автомобилей, и цеховые, выполняемые на рабочих местах в производственных отделениях.

К постовым относятся работы по ТО и ТР выполняемые непосредственно на автомобиле в зонах ТО и ТР. К ним относятся моечные, уборочные, смазочные, крепежные, диагностические, работы по снятию неисправных агрегатов и установке исправных, а также работы по ТР выполняемые непосредственно на автомобиле.

К цеховым относятся работы по ремонту, регулировке и диагностированию агрегатов и узлов снятых с автомобиля, которые выполняются в производственных отделениях (цехах).

Работы по ЕО и ТО-1 в целом являются постовыми и выделяются в самостоятельные зоны.

Работы по ТО-2 выполняются в основном на постах, однако для выполнения некоторых регулировочных и диагностических работ, некоторые агрегаты снимаются с автомобиля и направляются в производственные отделения. В соответствии с вышеуказанным принимается, что трудоемкость работ ТО-2 выполняемая на постах составляет 90 - 95 % от общей

трудоемкости ТО-2. При ТО-2 работы в отделениях выполняются по приборам электрооборудования, приборам системы питания и аккумуляторной батареи.

Работы по ТР выполняются на постах и в производственных отделениях. К постовым работам ТР в основном относятся контрольно-регулирующие, разборочно-сборочные и условно сварочно-жестяницкие и малярные работы. Остальные работы по ТР (например, электротехнические, шинные, топливные и др.) выполняются в производственных отделениях (цехах).

Работы по общей диагностике автомобилей в объеме Д-1 обычно выполняются на самостоятельных постах или линиях, но в отдельных случаях могут совмещаться с работами, выполняемыми на постах ТО-1.

Работы по углубленной диагностике в объеме Д-2 выполняются на специализированных постах участка Д-2.

Вспомогательные работы включают в себя работы по ремонту зданий, сооружений, оборудования предприятия и общепроизводственные работы по обеспечению ритмичности производства и нормальных условий труда. К цеховым работам относятся только работы по ремонту, т.е. самообслуживанию предприятия, составляющие 40–50 % от трудоемкости вспомогательных работ.

После определения трудоемкости вспомогательных работ и трудоемкости работ по самообслуживанию АТП необходимо провести распределение работ по ТО, ТР и диагностике на постовые и цеховые работы.

При годовой трудоемкости работ по самообслуживанию более 10 тыс. чел-ч на предприятии обычно организуют отдел главного механика, рабочие которого выполняют указанные работы. При меньшей трудоемкости работы по самообслуживанию предприятия распределяются между

производственными отделениями, рабочие которых выполняют работы по самообслуживанию.

Формирование структуры производства ТО и ТР производится в следующей последовательности.

Определяется организуется в предприятии отдел главного механика или нет.

Принимается решение об организации работ по диагностированию автомобилей, т.е. диагностика выделяется в самостоятельное подразделение или проводится на постах зон ТО-1, ТО-2, ТР. Основным критерием принятия решения является трудоемкость работ по диагностике автомобилей. Если суммарная трудоемкость работ Д-1 и Д-2 превышает 6000 чел-ч, то диагностику можно организовывать в самостоятельное подразделение, в противном случае рекомендуется диагностирование совмещать с проведением соответствующего вида обслуживания.

Производится распределение работ по ТО, ТР и диагностике на постовые и цеховые работы. Результаты рекомендуется представлять в виде таблице 3.6.

Таблица 3.6 – Постовые и цеховые годовые трудовые затраты

Место проведения работ	Ед. изм.	Вид воздействия					
		ЕО	ТО-1	ТО-2	ТР	Диагностика	Вспом работы
Посты зон	%						
	чел-ч						
Рабочие места цехов	%						
	чел-ч						
Всего	%						
	чел-ч						

Далее необходимо выполнить распределение трудоемкости цеховых работ по видам работ или между производственными отделениями.

Результаты распределения трудоемкости работ рекомендуется представлять в виде таблицы 3.7.

Таблица 3.7 – Распределение трудоемкости работ ТО и ТР между производственными отделениями (цехами)

Вид работ	Отделение (цех)	ТР		ТО-2, СО		Самообслу живание		Итого чел-ч
		%	чел-ч	%	чел-ч	%	чел-ч	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Агрегатные	Моторное							
	Агрегатное							
Электротехни ческие	Электротехни ческое							
Ремонт приборов системы питания	Топливное или карбюраторно е							
Аккумулятор ные	Аккумуляторн ое							
Шиномонтаж ные	Шиномонтаж ное							
Вулканизацио нные	Вулканизацио нное							
Медницкие	Медницкое							
Жестяницкие	Жестяницкое							
Сварочные	Сварочное							
Кузнечно- рессорные	Кузнечно- рессорное							
Слесарно- механические	Слесарно- механическое							
Деревообраба тывающие	Столярные							
Арматурные	Арматурное							
Обойные	Обойное							
Малярные	Малярное							
Итого								

Примечание. В таблице в строке «итого» в графах «%» должны стоять

% из таблицы 3.6 строки 2 (рабочие места цехов).

После определения трудоемкости работ в производственных подразделениях производится определение численности исполнителей в каждом подразделении.

Численность исполнителей в производственном подразделении определяется исходя из трудоемкости работ в подразделении.

Различают технологически необходимое число рабочих и штатное число рабочих. Годовой фонд времени штатного рабочего определяет фактическое время, отработанное исполнителем непосредственно на рабочем месте. Фонд рабочего времени штатного рабочего всегда меньше технологически необходимого за счет предоставления рабочим отпусков и невыходов на работу по уважительным причинам (выполнение государственных обязанностей, по болезни и пр.)

Фонд рабочего времени технологически необходимого рабочего:

$$\Phi_H = t_{CM} \cdot (D_K - D_B - D_{II}), \quad (3.4)$$

где t_{CM} – продолжительность смены, (в расчетах фондов времени принимают пятидневную рабочую неделю и $t_{CM} = 8$ час для нормальных условий труда, $t_{CM} = 7$ час для вредных условий труда);

$D_K = 365$ – число календарных дней в году;

D_B – число выходных дней в году, (в расчетах фондов времени принимают пятидневную рабочую неделю и $D_B = 104$);

$D_{II} = 12$ – число праздничных дней в году.

К вредным условиям труда относятся следующие отделения: карбюраторное, сварочное, кузнечное, малярное, аккумуляторное, пост смазки.

Фонд времени штатного рабочего рассчитывается по формуле

$$\Phi_{Ш} = t_{СМ} \cdot (D_K - D_B - D_{П} - D_O - D_{ГО}), \quad (3.5)$$

где D_O – дни отпуска, на предприятии; дни отпуска в соответствии с КЗОТ, составляют 24 дня.

$D_{ГО}$ – дни выполнения государственных обязанностей, принимается равным 2 дня.

Технологически необходимое число рабочих определяется по формуле

$$P_T = \frac{T_{подраз}}{\Phi_H}, \quad (3.6)$$

где $T_{подраз}$ – годовая трудоемкость работ на объекте проектирования, чел-ч.

Φ_H – годовой фонд рабочего времени технологически необходимого рабочего, час.

Штатное число рабочих определяется по формуле

$$P_{Ш} = \frac{T_{подраз}}{\Phi_{Ш}}, \quad (3.7)$$

где $\Phi_{Ш}$ – годовой фонд рабочего времени штатного рабочего, час.

Результаты расчета численности рабочих рекомендуется приводить в табличной форме. Форма таблицы аналогична форме таблицы 3.7.

Производственные зоны и отделения (цехи) организуют исходя из видов работ и количества рабочих мест. При количестве рабочих мест более двух для конкретного вида работ создается специализированное отделение, количество рабочих мест в котором определяется простым округлением до целого числа расчетного количества технологически необходимых рабочих.

При количестве рабочих мест для одного вида работ менее двух организуют отделения, в которых объединяют рабочих родственных

специальностей. Количество рабочих мест в объединенных отделениях определяют сложением расчетных величин технологически необходимых рабочих для выполнения всех видов работ, проводимых в данном отделении, и последующим округлением до целого числа.

Недопустимо проведение в одном помещении работ, имеющих различный уровень вредности для здоровья работающих.

После принятия решения об организации отделений корректируют и окончательно формируют список производственных отделений.

Распределение рабочих по сменам следует представить в форме таблицы 3.8 с учетом режимов работы подразделений.

Таблица 3.8 – Распределение рабочих по сменам

Производственное подразделение	Количество рабочих, чел.		
	штатное	технологически необходимое в смену	Всего
Зоны			
ЕО			
и т.д.			
Производственные отделения			
агрегатное			
и т.д.			

3.7 Расчет производственных подразделений

При выполнении работ ТО-1 и ТО-2 выполняются и операции сопутствующего текущего ремонта. Суммарная трудоемкость операций сопутствующего текущего ремонта не должна превышать 20% от трудоемкости работ соответствующего вида технического обслуживания.

Трудоемкость работ ЕО выполняемых в зоне ЕО равна годовой трудоемкости работ ЕО – T_{EO}^{Π} .

T_{EO}^{Π} – трудоемкость работ ЕО выполняемая на постах, из таблицы 3.6 строка «Посты зон», чел-ч.

Трудоемкость работ выполняемых в зоне ТО-1 определяется:

$$T_{ТО-1}^{зона} = T_{ТО-1}^{\Pi} + 0,2 \cdot T_{ТО-1}^{\Pi}, \quad (3.8)$$

где $T_{ТО-1}^{зона}$ – годовая трудоемкость работ ТО-1, выполняемых в зоне ТО-1, чел-ч;

$T_{ТО-1}^{\Pi}$ – трудоемкость работ ТО-1 выполняемая на постах, из таблицы 3.6 строка «Посты зон», чел-ч.

$0,2 \cdot T_{ТО-1}^{\Pi}$ – трудоемкость работ сопутствующего текущего ремонта выполняемого в зоне ТО-1, , чел-ч.

Трудоемкость работ выполняемых в зоне ТО-2 определяется:

$$T_{ТО-2}^{зона} = T_{ТО-2}^{\Pi} + 0,2 \cdot T_{ТО-2}^{\Pi}, \quad (3.9)$$

где $T_{ТО-2}^{зона}$ – годовая трудоемкость работ ТО-2, выполняемых в зоне ТО-2, чел-ч;

$T_{ТО-2}^{\Pi}$ – трудоемкость работ ТО-2 выполняемая на постах, из таблицы 3.6 строка «Посты зон», чел-ч.

$0,2 \cdot T_{ТО-2}^{\Pi}$ – трудоемкость работ сопутствующего текущего ремонта выполняемого в зоне ТО-2, чел-ч.

Трудоемкость работ выполняемых в зоне ТР определяется:

$$T_{ТР}^{зона} = T_{ТР}^{\Pi} - 0,2 \cdot T_{ТО-1}^{\Pi} - 0,2 \cdot T_{ТО-2}^{\Pi}, \quad (3.10)$$

где $T_{ТР}^{зона}$ – годовая трудоемкость работ ТР, выполняемых в зоне ТР, чел-ч;

$T_{ТР}^{\Pi}$ – трудоемкость работ текущего ремонта выполняемая на постах, из

таблицы 3.6 строка «Посты зон», чел-ч.

Перед началом расчетов зон ЕО, ТО-1, ТО-2 и диагностики необходимо решить вопрос о том, каким образом организовано выполнение работ: на постах или поточных линиях. Основным критерием в решении вопроса организации ТО на посту или поточной линии служит суточная программа по ТО или диагностике.

Исходными величинами для расчета числа постов обслуживания служат ритм производства и такт постов.

Время, затрачиваемое на установку автомобиля на пост и на съезд его с поста, в зависимости от габаритных размеров автомобиля, принимается равным 1–3 мин. Большие значения принимаются для большегрузных автомобилей, автопоездов и автобусов.

Если принято решение об организации ежедневного обслуживания автомобилей на поточной линии непрерывного действия необходимо определить число линий.

Число постов на линии ЕО следует назначать из условий их специализации по видам работ, например, уборка, мойка, обсушка (обтирка) и т. д.

При организации ТО-1, ТО-2 и диагностики на поточных линиях, обычно применяют поточные линии периодического действия.

Среднее число рабочих на посту линии может быть дробным числом, а произведение числа постов на среднее число рабочих на посту должно быть целым числом или близким к нему.

Для расчета числа постов ТР используют годовой объем постовых работ. Так как потребность в ТР обусловлена отказами, которые носят случайный характер, то при расчете числа постов вводится коэффициент неравномерности поступления автомобилей на посты ТР [4].

При организации выполнения ТР в несколько смен с неравномерным распределением работ по сменам расчет числа постов производят для наиболее загруженной смены.

Посты ожидания (подпора) – это посты, на которых автомобили, нуждающиеся в том или ином виде ТО и ТР, ожидают своей очереди для перехода на соответствующий пост или поточную линию [2, 4].

3.8 Расчет площадей производственных, бытовых и складских помещений

Площади АТП по своему функциональному назначению подразделяются на три основные группы: производственно-складские, хранения подвижного состава и вспомогательные.

Площади зон ТО и ТР можно рассчитывать двумя способами:

- по удельным площадям - на стадии технико-экономического обоснования и выбора объемно-планировочного решения, а также при предварительных расчетах;
- графическим построением - на стадии разработки планировочного решения зон.

При выполнении курсового проекта рекомендуется использовать первый способ расчета площадей зон ТО и ТР.

Результаты расчетов необходимо привести в таблице 3.9

Таблица 3.9 – Площади производственных зон.

Наименование зоны	Число постов	Площадь зоны, м ²	
		расчетная	принятая
ЕО			
ТО-1			
и т.д.			

Площади производственных отделений можно определять тремя способами:

- по удельной площади приходящейся на одного работающего в отделении;
- по общей площади подобранного оборудования для отделения с учетом коэффициента плотности расстановки оборудования;
- по расстановке подобранного оборудования с учетом нормируемых расстояний.

При выполнении курсового проекта расчет площадей отделений необходимо выполнять по первому способу.

Если в отделении необходимо предусмотреть возможность постановки автомобиля, это бывает необходимо для сварочного, малярного и т.п. отделений, площадь отделения определяется как сумма площади отделения рассчитанная по числу рабочих в отделении плюс площадь машиноместа в этом отделении.

Результаты расчета площади производственных отделений рекомендуется привести в форме таблицы 3.10

Таблица 3.10 – Площади производственных отделений

Производственное отделение	Число рабочих $R_t, \text{м}^2$	Площадь на одно рабочее место, м^2		Площадь, м^2	
		первое	последующее	расчетная	принятая
Агрегатное					
Моторное					
Слесарно-механическое:					
слесари станочники					
и т.д.					

При определении площадей слесарно-механического отделения и ОГМ допускается принять, что слесарей и станочников работает поровну.

При определении площадей складских помещений используется два

метода расчета:

- по удельной площади складских помещений на 1 млн. км пробега подвижного состава – на стадии технико-экономического обоснования и выбора объемно-планировочного решения, а также при предварительных расчетах;

- по площади, занимаемой оборудованием для хранения запаса эксплуатационных материалов, запасных частей, агрегатов, материалов и коэффициенту плотности расстановки оборудования используются на стадии разработки планировочного решения производственного корпуса.

При выполнении курсового проекта расчеты выполняют по первому методу.

При расчете бытовых помещений можно принять количество женщин работающих на предприятии равным 20–30 % от общего числа рабочих.

Результаты расчетов площадей складов и бытовых помещений производственного корпуса рекомендуется привести в виде таблицы 3.11.

Таблица 3.11 – Площади складских и бытовых помещений

Помещение	Площадь, м ²	
	расчетная	принятая
Складские помещения		
Агрегатов и т.д.		
Бытовые помещения		
Гардеробные и т. д.		

Административные помещения размещаются, как правило, в отдельных зданиях, там же размещаются и большая часть вспомогательных помещений.

Площади технических помещений компрессорной, трансформаторной и насосной станций, вентиляционных камер и других помещений рассчитываются в каждом отдельном случае по соответствующим нормативам в зависимости от принятой системы и оборудования

электроснабжения, отопления, вентиляции и водоснабжения.

3.9 Планировочное решение производственного корпуса

Производственный корпус проектируется на основании расчета площадей производственно-складских и вспомогательных помещений с учетом необходимых проездов для автомобилей. Планировочное решение производственного корпуса АТП должно соответствовать схеме технологических процессов ТО и ТР автомобилей, результатам технологических расчетов и общим требованиям унификации строительных конструкций.

В зонах ТО и ТР, а также в помещениях для хранения автомобилей для удобства их маневрирования необходима крупноразмерная сетка колонн. Для производственных участков и технических помещений требуется мелкоразмерная сетка колонн. Следовательно, в главном производственном корпусе целесообразно применение двух сеток колонн (с разными пролетами, но одинаковым шагом).

Посты уборки и мойки автомобилей обычно выносятся из главного производственного корпуса и располагаются во вспомогательном помещении.

Тупиковые посты ТО-1 и ТО-2 обычно размещают в помещении постов ТР. Поточные линии ТО-1, ТО-2 организуют в отдельном помещении главного производственного корпуса.

Посты для ТО и ТР автопоездов и сочлененных автобусов необходимо проектировать проездными.

Поточные линии ТО по всей их рабочей длине должны быть оборудованы осмотровыми канавами или подъемниками.

В соответствии с технологическим расчетом определяют общую площадь здания, с учетом размещаемых в нем производственно-складских помещений.

Ширина производственных помещений должна быть не менее 3 м, а в пределах проездов не должны располагаться колонны. Желательно, чтобы отношение длины и ширины зданий, имеющих прямоугольную форму в плане, находилось в пределах 1,5...2,0.

В начале и конце поточных линий ТО предусматривают посты подпора (при отсутствии в здании помещений для хранения автомобилей).

Компоновку производственно-складских помещений в здании производят в соответствии с технологическим процессом, производственными связями между зонами, отделениями и складами, технологическими особенностями производственных подразделений, строительными, санитарно-гигиеническими и противопожарными требованиями.

Посты (линии) диагностирования автомобилей Д-1 и Д-2 в производственном корпусе необходимо размещать таким образом, чтобы на них автомобиль мог заехать из любой зоны АТП с минимальным числом перемещений и маневров. Эти же требования сохраняются и при выезде автомобиля с указанных постов.

Средства Д-1 и Д-2 размещают на постах, оборудованных осмотровыми канавами.

С учетом строительных, противопожарных и санитарно-гигиенических требований мелкие отделения с однородным характером работ могут располагаться в одном помещении. Объединение отделений с однородными работами обязательно при их площади менее 10 м².

Все производственные помещения должны иметь естественное освещение. Складские помещения могут и не иметь естественного освещения.

Количество ворот в зданиях для ТО и ремонта автомобилей должно

приниматься в зависимости от числа автомобилей в АТП.

Данная зависимость и размеры ворот приведены в рекомендациях [7].

При разработке планировочных решений принятая окончательно площадь производственных и складских помещений может отличаться от расчетной на $\pm 20\%$ при площади каждого из них до 100 м^2 и на $\pm 10\%$ – более 100 м^2 .

На чертеж планировки производственного корпуса наносят производственные и складские помещения с условным изображением стен и перегородок здания, дверных и оконных проемов, колонн, антресолей и подвалов, лестниц и основного технологического оборудования (конвейеров, подъемников, подъемно-транспортных механизмов), осмотровых канав с элементами их обустройства.

На всех постах, независимо от их назначения, кроме установленного на них основного оборудования, условно показывают автомобиле-места соответственно габаритам автомобилей (автопоездов).

У наружных ворот здания указывается направление въездов (выездов) автомобилей.

На чертеже планировки производственного корпуса наносятся также габаритные его размеры, размеры шага колонн и пролетов, а также координатная сетка по колоннам для привязки производственных подразделений. Нумерацию элементов сетки начинают с левого нижнего угла здания и обозначают по шагу колонн арабскими цифрами, начиная с 1, а по пролетам – заглавными буквами русского алфавита.

Планировочные чертежи зданий АТП обычно выполняются в масштабе 1:100 или 1:200.

3.10 Расчет площадей стоянок

Стоянки автомобилей на территории АТП делятся на стоянки ожидания

ТО и ТР и стоянки хранения подвижного состава. Результаты расчетов площадей стоянок рекомендуется оформить в виде таблицы 3.12.

Таблица 3.12 – Площади стоянок автомобилей

Стоянка	Площадь, м ²	
	расчетная	принятая
Ожидания		
ЕО		
ТО-1		
и т.д.		
Хранения		

3.11 Планировочное решение генерального плана АТП

В процессе планировки решаются вопросы: использования и застройки земельного участка; организации территории предприятия: взаимного расположения зданий, сооружений и помещений; определения конструктивных схем, размеров и этажности зданий, организации движения на территории и в здании; размещения рабочих постов и мест хранения подвижного состава.

Генеральный план предприятия – план земельного участка (территории), отведенного под застройку, ориентированного в отношении проездов общего пользования и соседних владений, с указанием на нем: зданий и сооружений по их габаритному очертанию, площадки для безгаражного хранения подвижного состава, основных и вспомогательных проездов и линий движений подвижного состава по территории

Площадь участка определяется: суммарной площадью застройки зданий и сооружений, противопожарными и технологическими разрывами между ними, а также нормативными разрывами между ними и постройками, расположенными на соседних участках.

Степень застройки участка автотранспортным предприятием, имеющим

в основном одноэтажные здания, составляет 40–50% при закрытом хранении подвижного состава и 15–20% при открытом хранении.

Застройка участка может быть объединенной (блокированной) или разобщенной (павильонной). Блокированная застройка имеет преимущества перед павильонной по экономичности строительства, удобствам построения производственных процессов, осуществлению технологических связей и по организации движения.

К павильонной застройке относится уменьшение пожарной опасности и общее упрощение планировочного решения. Применение павильонной застройки целесообразно при наличии особо крупногабаритного подвижного состава, при сложном рельефе участка, стадийном развитии предприятия или при его реконструкции, а также в условиях мягкого климата.

Движение автомобилей по территории предприятия рекомендуется организовывать одностороннее кольцевое, обеспечивающее отсутствие встреч и пересечений. В тех случаях, когда такое движение не удастся применить, необходимо для разворота подвижного состава на 180° в тупиковом, проезде двустороннего движения предусматривать площадку разворота, которую на грузовом предприятии рассчитывают на автопоезда.

Ширина проезжей части наружных проездов должна быть не менее 3 м при одностороннем и не менее 6 м при двустороннем движении. При повороте проезда на 90° радиус кривой должен быть не менее 10 м соответствующим уширением проезда на кривой.

Рабочие ворота въездов и выездов должны быть расположены с отступом от красной линии застройки не менее чем на длину наибольшего автомобиля на данном предприятии, при этом ворота въезда должны предшествовать воротам выезда, считая по ходу уличного движения, что исключит пересечение движения выезжающих автомобилей.

Производственные помещения АТП делятся на основные (зоны) и вспомогательные. В основных помещениях (в зонах) располагаются рабочие посты, поточные линии и места хранения.

К вспомогательным производственным помещениям относятся помещения (цехи), в которых выполняются различные подготовительные работы для обслуживания и ремонта автомобилей, а также склады.

4. Техничко-экономическая оценка проектных решений

Для оценки уровня прогрессивности технологической проработки проекта АТП установлены следующие технико-экономические показатели:

- численность производственных рабочих на 1 млн. км пробега автомобилей;
- число рабочих постов на 1 млн. км их пробега;
- площадь вспомогательных помещений на один автомобиль;
- площадь одного места хранения автомобиля на стоянке;
- площадь территории предприятия на один автомобиль.

Оценку производят путем сравнения расчетных указанных показателей для проектируемого предприятия с эталонными, приведенными к условиям работы АТП.

Результаты оценки уровня прогрессивности технологической проработки проекта рекомендуется оформлять в виде таблицы 3.13.

Таблица 3.13 – Сравнение показателей проекта с эталонными

Наименование показателей	Ед. изм.	Значение показателей	
		для АТП	эталонные
Число рабочих постов			
и т.д.			

При расчете технико-экономических показателей проектируемого

предприятия необходимо учитывать следующее.

В состав производственного персонала включают рабочих выполняющих ТО и ТР подвижного состава.

В состав рабочих постов входят посты для выполнения ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР, Д-1 и Д-2. При этом независимо от принятого числа постов на поточной линии ЕО каждая такая линия принимается за один рабочий пост, рабочие посты для выполнения ТО автомобилей с прицепами или седельных тягачей с полуприцепами – за два, рабочий пост для диагностирования автопоездов, оборудованный одним стендом, – за один рабочий пост.

К производственно-складским относятся производственные участки ТО и ТР автомобилей, посты ожидания, расположенные в здании, ОГМ, компрессорная, ацителенгенераторная, трансформаторные, складские помещения, а также служебные помещения непосредственно связанные с производством (ЦУП, ОТК, комната мастеров).

В площадь вспомогательных помещений включается площадь административных и санитарно-бытовых помещений, комнат общественных организаций, помещений культурного и медицинского назначения, системы общественного питания и т.п.

Значения технико-экономических показателей работы проектируемого АТП не должны превышать эталонных значений. В противном случае необходимо пересмотреть принятые решения на основе более прогрессивных нормативов, рационализации планировки АТП, увеличения числа смен работы производственных подразделений, использования постов зон ТО для проведения других работ и т.п.

5. Общие требования к курсовому проекту

Расчетно-пояснительная записка выполняется в рукописном или

печатном виде на листах формата А4 (210 × 297), имеющих рамки и штампы, выполненные в соответствии с требованиями ЕСКД.

Аннотация помещается на листе, оформленном в соответствии с формой 9 (первый лист текстовой части расчетно-пояснительной записки), а остальной текст записки – на листах, оформленных в соответствии с формой 9а по ГОСТ 2.106 – 96.

Материал расчетно-пояснительной записки формируют по разделам. При необходимости разделы могут иметь подразделы, которые нумеруют в пределах каждого раздела. Названия разделов записывают прописными буквами, а подразделов – строчными. Переносы слов в заголовках не допускаются. Расстояние между заголовками и текстом должно составлять три межстрочных интервала (при выполнении записки рукописным способом – 15 мм), а расстояние между заголовками разделов и подразделов – выдерживаться в размере двух межстрочных интервалов (при выполнении записки рукописным способом – 10 мм). Каждый раздел рекомендуется начинать с нового листа.

Нумерация страниц расчетно-пояснительной записки сквозная, начиная с третьей страницы. Первой страницей является титульный лист, второй – задание на курсовой проект. Третья страница, содержащая аннотацию, уже нумеруется под номером 3. Номера страниц проставляются в соответствующих полях штампов.

Рисунки и таблицы нумеруются либо по разделам (например, «Рисунок 2.1» или «Таблица 3.2») либо имеют сквозную нумерацию в пределах всей записки (например «Рисунок 1», «Таблица 2» и т. д.). Рисунки и таблицы следует размещать сразу после ссылки на них, либо на следующей странице. Каждый рисунок должен иметь подпись, которую выполняют под рисунком, после слова «Рисунок», например «Рисунок 1.1 – Структура технической

службы АТП».

Формулы должны иметь либо сквозную нумерацию по всему тексту пояснительной записки, либо нумерацию по разделам. Номер формулы заключают в круглые скобки и помещают с правой стороны на уровне нижней строки формулы.

Данные, взятые из литературных источников, а также цитаты должны иметь ссылку на источники. Ссылки приводятся внутри текста после соответствующей фразы и помещаются в квадратные скобки. В скобках проставляется порядковый номер источника из списка использованной литературы, например [4]. В список использованной литературы включается литература, которую следует располагать либо по алфавиту, либо в порядке появления ссылок в тексте записки.

Приложения оформляются как продолжение расчетно-пояснительной записки курсового проекта на последующих страницах, располагая их в порядке проявления ссылок в тексте.

Графическая часть курсового проекта выполняется на листах чертежной бумаги формата А1 (841 × 594 мм.). Все чертежи и схемы должны быть выполнены в соответствии с требованиями ЕСКД. Основные надписи и рамку чертежа выполняют сплошными линиями толщиной 0,8...1 мм. Основную надпись (по ГОСТ 2.104 – 68) помещают в правом нижнем углу чертежа. В левом верхнем углу чертежа вычерчивают штамп (14 × 70 мм), в котором указывают обозначение чертежа. Надписи на чертежах выполняют чертежным шрифтом. Масштабы чертежей выбирают исходя из размеров изображаемых планов, рекомендуемые масштабы: для чертежей генеральных планов 1:100; 1:200; 1:500; для чертежей производственного корпуса – 1:50, 1:100; 1:200.

6. Порядок защиты и ответственность бакалавра за выполнение задания

Выполненный курсовой проект регистрируется и сдается на кафедру для проверки ведущим преподавателем в сроки, установленные кафедрой. Студент должен представить к защите курсовой проект, выполненный в соответствии с заданием; самостоятельное изменение задания без согласования с руководителем – не допускается. После проверки руководитель назначает дату защиты курсового проекта, либо, при нахождении в нем недостатков, направляет его на доработку. Если студент не выполнил задание в установленные сроки, то в ведомости по защите курсового проекта руководитель проставляет оценку «Неудовлетворительно», а время защиты назначается (при наличии выполненного курсового проекта) после выдачи деканатом на кафедру дополнительных ведомостей.

Защиту курсового проекта принимает комиссия, состоящая минимум из двух преподавателей, включая руководителя курсовой работы. Защита открытая, то есть при этом могут присутствовать и принимать участие студенты группы.

Процесс защиты включает в себя доклад (в течение 8...10 минут) студентом результатов выполненной курсовой работы с демонстрацией вывешенного на стендах графического материала, и ответы на вопросы членов комиссии.

ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1. Родионов, Ю. В. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса : учеб. пособие / Ю. В. Родионов. – Ростов н/Д : Феникс, 2008. – 439 с.
2. Масуев, М. А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / М. А. Масуев. – М. : Издательский центр «Академия», 2007. – 224 с.
3. Марков, О. Д Станции технического обслуживания автомобилей / О. Д. Марков. – К. : Кондор, 2008. – 536 с.
4. Тахтамышев, Х. М. Основы технологического расчета автотранспортных предприятий : учеб. пособие для студ. высш. учеб.

заведений / Х. М. Тахтамышев. – М. : Издательский центр «Академия», 2011. – 352 с.

Дополнительная литература

5. Бабич, А. Г. Проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания : учебное пособие / А. Г. Бабич, Л. А. Позывайлов. – Ставрополь : СевКавГТУ, 2009. – 152 с.

6. Напольский, Г. М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания : учебник для вузов . – 2-е изд., перераб. и доп.. – М. : Транспорт, 1993. – 271 с.

7.Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. ОНТП-01-91. Минавтотранс РСФСР. – М. : 1991. – 128 с.

8. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта : Утв. М-вом автомоб. трансп. РСФСР 20.09.84. – М. : Транспорт, 1986. – 72 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(Справочное)

Таблица А.1 – Нормативы трудоемкости ТО и ТР автомобилей на СТО

Тип СТО и подвижного состава	Удельная трудоемкость ТО и ТР* чел-ч/1000 км	Разовая трудоемкость на один заезд по видам работ, чел-ч				
		ТО и ТР	Мойка и уборка	Прием-ка и выдача	Пред-продажная подготовка	Противокоррозионная обработка
Городские СТО легковых автомобилей:						
особо малого класса	2,0	-	0,15	0,15	3,5	3,0
малого класса	2,3	-	0,2	0,2	3,5	3,0
среднего класса	2,7	-	0,25	0,25	3,5	3,0
Дорожные СТО:						
Легковых автомобилей						
всех классов	-	2,0	0,2	0,2	-	-
Автобусов и грузовых автомобилей независимо от класса и грузоподъемности	-	2,8	0,25	0,3	-	-
* – без уборочно-моечных работ и противокоррозионной обработки						

Таблица А.2 – Значения коэффициента корректирования трудоемкости ТО и ТР от числа рабочих постов

Число постов СТО	Коэффициент корректирования	Число постов СТО	Коэффициент корректирования
до 5	1.05	свыше 15 до 25	0.90
свыше 5 до 10	1.00	" 25 " 35	0.85
" 10 " 15	0.95	" 35	0.80

Таблица А.3 – Частота заездов в процентах от интенсивности движения

Тип автомобиля	Посты ТО и ТР	Посты уборочно-моечных работ
легковые	4	5,5
грузовые	0,4	0,6
автобусы	0,4	0,6

Таблица А.4 – Примерное распределение объема работ по видам и месту их выполнения на СТО, % (по ОНТП-01-91)

Виды работ	Распределение объема работ в зависимости от числа рабочих постов, %					Распределение объема работ по месту их выполнения, %	
	до 5	от 6 до 10	от 11 до 20	от 20 до 30	свыше 30	рабочие посты	производст. участки
Диагностические	6	50	4	4	3	100	—
ТО в полном объеме	35	25	15	10	6	100	—
Смазочные	5	4	3	2	2	100	—
Регулировочные по установке углов передних колес	10	5	4	4	3	100	—
Ремонт и регулировка тормозов	10	5	3	3	2	100	—
Электротехническое	5	5	4	4	3	80	20
По приборам системы питания	5	5	4	4	3	70	30
Аккумуляторные	1	2	2	2	2	10	90
Шиномонтажные	7	5	2	1	1	30	70
Ремонт узлов и агрегатов	16	10	8	8	8	50	50
Кузовные и арматурные (жестяницкие, сварочные, медницкие)	—	10	25	28	35	75	25
Окрасочные и противокоррозионные	—	10	16	20	25	100	—

Обойные	–	1	3	3	2	50	50
Уборочно-моечные	–	8	7	7	5	–	100

Таблица А.5 – Значения коэффициента плотности расстановки оборудования

Наименование производственных подразделений	Коэффициент плотности расстановки оборудования
Слесарно-механический, медницкий аккумуляторное, электротехническое, ремонта приборов системы питания, обойный, малярный	3,5 - 4,0
Агрегатный, шиномонтажный, ремонта оборудования и инструмента	3,5 – 4,5
Сварочный, жестяницкий, арматурный, зона ТО и ТР	4,5 – 5,0
Кузнечно-рессорный	4,5 – 5,5
Складские помещения	2,5

Таблица А.6 – Удельные площади на одного работающего

Наименование участков	Площадь на одно рабочее место, м ²	
	первое	последующее
Агрегатный	22	14
Слесарно-механический	18	12
Электротехнический	15	9
Ремонт приборов системы питания	14	8
Сварочный	15	9
Шиномонтажный	18	15
Жестяницкий	18	12
Арматурный	12	6
Малярное	18	12

Таблица А.7 – Удельные технико-экономические показатели СТО на один рабочий пост (по ОНТП-01-91)

Показатель	Тип СТО	
	Городская	Дорожная
Численность производственных рабочих, $p_{уд}^{(эт)}$	5,0	4,7

Площадь производственно-складских помещений, $S_{\text{уд.п}}^{(\text{эт})}$, м ²	197	108
Площадь административно-бытовых помещений, $S_{\text{уд.а}}^{(\text{эт})}$, м ²	81	50
Площадь территории, $S_{\text{т}}^{(\text{эт})}$, м ²		
Число комплексно обслуживаемых автомобилей в год, N	1050 390	870
Число заездов автомобилей в год, $N_{\text{з}}$		
Число заездов автомобилей на коммерческую мойку, $N_{\text{зк}}$	43680	3590
То же, на противокоррозионную обработку, $N_{\text{за}}$	1820	—
То же, на предпродажную подготовку автомобилей, $N_{\text{зп}}$	2300	—

Таблица А.8 – Коэффициент k_p для различных показателей в зависимости от общего числа рабочих постов СТО

Общее число рабочих постов	Показатель				
	Число производственных рабочих	Площадь производственно-складских помещений	Площадь административно-бытовых помещений	Площадь территории	Число обслуживаемых автомобилей в год
5	0,84	1,05	1,10	1,29	0,81
10	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
20	1,00	0,86	0,83	0,82	1,09
30	1,00	0,74	0,75	0,80	1,20

Таблица А.9 – Коэффициент $k_{\text{кл}}$ учитывающий класс обслуживаемых автомобилей

Значение	Класс обслуживаемых автомобилей		
	особо малого класса	малого класса	среднего класса
$k_{\text{кл}}$	1,15	1,0	0,85

Таблица А.10 – Коэффициент $k_{\text{п}}$ учитывающий среднегодовой пробег автомобилей

Значение	Среднегодовой пробег автомобилей, тыс. км						
	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0
$k_{\text{п}}$	1,25	1,0	0,84	0,72	0,63	0,56	0,5

Таблица А.11 – Коэффициент k_k учитывающий среднегодовой пробег автомобилей

Климатические условия расположения СТО	k_k
умеренный район	1,0
умеренно-теплого, умеренно-теплого влажного, теплого влажного районов	1,11
жаркого сухого, очень жаркого сухого районов	0,91
умеренно-холодного района	0,91
холодного района	0,83
очень холодного района	0,77

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(Справочное)

Показатели для расчетов по ОНТП-01-91 91 [7].

Таблица Б.1 – Нормативы периодичности ТО подвижного состава для II-ой категории условий эксплуатации.

Тип подвижного состава	Нормативы периодичности технического обслуживания не менее, км		
	ЕО	ТО-1	ТО-2
1	2	3	4
Автомобили легковые	Один раз в рабочие сутки независимо от числа рабочих смен	5000	20000
Автобусы		5000	20000
Автомобили грузовые, автобусы на базе грузовых автомобилей или с использованием их основных агрегатов		4000	15000
Автомобили-самосвалы карьерные		2000	10000
Прицепы и полуприцепы		4000	6000
Прицепы и полуприцепы тяжеловозы		3000	12000

Таблица Б.2 – Ресурс пробега подвижного состава.

Тип подвижного состава	Ресурс (пробег до КР ^х), не менее, тыс. км
1	2
Автомобили легковые	
особо малого класса	125
малого класса	150
среднего класса	400
Автобусы	
особо малого класса	350 ^х
малого класса	400 ^х
среднего класса	500 ^х
большого класса.	500 ^х
особо большого класса	400 ^х
Автомобили грузовые общего назначения	
особо малой грузоподъемности	150
малой грузоподъемности	175
средней грузоподъемности	300
большой грузоподъемности	
св. 5,0 до 6,0 т	450
св. 6,0 до 8,0 т	300
особо большой грузоподъемности	
св. 8,0 до 10,0 т	300
св. 10,0 до 16,0 т	300
Автомобили самосвалы карьерные	200
Прицепы и полуприцепы	
Прицепы одноосные малой и средней грузоподъемности	120
Прицепы двухосные средней и большой грузоподъемности	250
Полуприцепы одноосные и двухосные большой грузоподъемности	300
Полуприцепы многоосные особо большой грузоподъемности	320
Прицепы и полуприцепы-тяжеловозы	250

Таблица Б.3 – Продолжительность простоя подвижного состава в ТО и ремонте.

Тип подвижного состава	Продолжительность простоя, не более	
	в ТО и ТР, дней на 1000 км пробега	в КР, дней
1	2	3
Автомобили легковые		
особо малого класса	0,1	-
малого класса	0,18	-
среднего класса	0,22	-
Автобусы		

Тип подвижного состава	Продолжительность простоя, не более	
	в ТО и ТР, дней на 1000 км пробега	в КР, дней
1	2	3
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	-
Автомобили-самосвалы карьерные		
30,0 т	0,65	-
42,0 т	0,75	-
Примечания: 1.Продолжительности простоя подвижного состава в ТО и ТР учитывают замену в процессе эксплуатации агрегатов и узлов, выработавших свой ресурс. 2. Коэффициент технической готовности для прицепов и полуприцепов следует принимать равным коэффициенту технической готовности автомобилей-тягачей, с которыми они работают.		

Таблица Б.4 – Трудоемкости ТО и ТР подвижного состава

Тип подвижного состава	Нормативы трудоемкости			
	Разовая, чел.ч.		Удельная, чел.ч. на 1000 пробега	
	ЕОс	ТО-1	ТО-2	ТР
Автомобили легковые				
особо малого класса	0,15	1,9	7,5	1,5
малого класса	0,2	2,6	10,5	1,8
среднего класса	0 25	3,4	13,5	2,1
Автобусы				
особо малого класса	0,25	4,5	18,0	2,8
малого класса	0,3	6,0	24,0	3,0
среднего класса	0,4	7,5	30,0	3,3
Большого класса	0,5	9,0	36,0	4,2

Тип подвижного состава	Нормативы трудоемкости			
	Разовая, чел.ч.		Удельная, чел.ч. на 1000 пробега	
	ЕОс	ТО-1	ТО-2	ТР
особо большого класса	0,8	18,0	72,0	6,2
Автомобили грузовые общего назначения				
особо малой грузоподъемности	0,2	1,8	7,2	1,55
малой грузоподъемности	0,3	3,0	12,0	2,0
средней грузоподъемности	0,3	3,6	14,4	3,0
большой грузоподъемности				
св. 5,0 до 6,0 т	0,3	3,6	14,4	3,4
св. 6,0 до 8,0 т	0,35	5,7	21,6	5,0
особо большой грузоподъемности				
св. 8,0 до 10,0 т	0,4	7,5	24,0	5,5
св. 10,0 до 16,0 т	0,5	7,8	31,2	6,1
Автомобили-самосвалы карьерные				
30,0 т	0,8	20,5	80,0	16,0
42,0 т	1,0	22,5	90,0	24,0
Автомобили газобаллонные				
Газовая система питания автомобилей, работающих на сжиженном нефтяном газе	0,08	0,3	1,0	0,45
Газовая система питания автомобилей, работающих на сжатом природном газе	0,1	0,9	2,4	0,85
Прицепы-полуприцепы				
Прицепы одноосные малой и средней грузоподъемности	0,05	0,90	3,6	0,35
Прицепы двухосные средней и большой грузоподъемности	0,1	2,1	8,4	1,15
Прицепы одноосные большой грузоподъемности	0,15	2,1	8,4	1,15
Прицепы двухосные особо большой грузоподъемности	0,15	2,2	8,8	1,25
Прицепы многоосные особо большой грузоподъемности	0,15	3,0	12,0	1,7
Прицепы и полуприцепы - тягеловозы	0,2	4,4	17,6	2,4
Примечания: 1. трудоемкости ЕОт следует принимать равными 50% от трудоемкости ЕОс. 2. Трудоемкости ЕОс предусматривают выполнение уборочно-моечных работ с применением комплексной механизации. При количестве технологически совместимых автомобилей в предприятии менее 50 допускается проведение моечных работ ручным методом, при этом нормативы трудоемкости, приведенные в таблице, следует принимать с коэффициентом 1,3÷1,5.				

Таблица Б.5 – Коэффициенты K_1 корректирования нормативов в зависимости от категории условий эксплуатации подвижного состава

Категория условий	Коэффициенты корректирования, K_1
-------------------	-------------------------------------

эксплуатации	периодичности ТО	удельной трудоемкости ТР	ресурса
1	2	3	4
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 Б.6 – Коэффициенты K_2 корректирования нормативов в зависимости от модификации подвижного состава и организации его работы

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 Б.7 – Коэффициенты K_3 корректирования нормативов в зависимости от климатических условий эксплуатации подвижного состава

Климатический район	Коэффициент корректирования, K_3		
	периодичности 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

Климатический район	Коэффициент корректирования, K_3		
	периодичности ТО	трудоемкости ТР	ресурса
Примечание: Корректирование периодичности, трудоемкости ТР и ресурса подвижного состава в районах с высокой агрессивностью окружающей среды для целей проектирования не производится.			

Таблица Б.8 – Коэффициенты K_4 корректирования нормативов трудоемкости ТО и ТР в зависимости от количества единиц технологически совместимого подвижного состава

Количество единиц технологически совместимого подвижного состава	Коэффициенты корректирования трудоемкости ТО и ТР	Количество единиц технологически совместимого подвижного состава	Коэффициенты корректирования трудоемкости ТО и ТР
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
Примечание. Трудоемкость ЕО не подлежат корректировке коэффициентом K_4			

Таблица Б.9 – Коэффициент K_5 корректирования нормативов трудоемкости ТР в зависимости от способов хранения подвижного состава

Способ хранения подвижного состава	K_5
при открытом хранении	1,0
при закрытом хранении	0,9

Таблица Б.10 – Распределение объемов ТО и ТР по видам работ

Виды работ ТО и ТР	Процентное соотношение по видам работ				
	автомобили легковые	автобусы	автомобили грузовые общего назначения	автомобили-самосвалы карьерные	прицепы и полуприцепы
1	2	3	4	5	6
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					

Продолжение таблицы Б.10

1	2	3	4	5	6
Диагностирование общее (Д-1)	15	8	10	8	4
Крепежные, регулировочные, смазочные, др.	85	92	90	92	96
Всего:	100	100	100	100	100
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
Деревообрабатывающие работы	-	-	-	-	-
для подвижного состава 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 Б.10

1	2	3	4	5	6
Ремонт приборов системы питания		3	4	4	-
Шиномонтажные работы	1	2	1	2	1
Вулканизационные работы (ремонт камер)	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%

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

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(Справочное)

Показатели для расчетов по «Положению о ТО и Р подвижного состава автомобильного транспорта» [7].

Таблица В.1 – Классификация условий эксплуатации

Категория условий эксплуатации	Условия движения		
	За пределами пригодной зоны (более 50 км от границы города)	В малых городах (до 100 тыс. жителей) и в пригородной зоне	В больших городах (более 100 тыс. жителей)
I (1)	Д ₁ - Р ₁ , Р ₂ , Р ₃	—	—
II (2)	Д ₁ -Р ₂ , Д ₂ - Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Д ₃ - Р ₁ , Р ₂ , Р ₃	Д ₁ - Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ Д ₂ - Р ₁	—
III (3)	Д ₁ -Р ₅ Д ₂ -Р ₅ Д ₃ -Р ₄ , Р ₅ Д ₄ - Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅	Д ₁ - Р ₅ Д ₂ - Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅ Д ₃ - Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅ Д ₄ - Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅	Д ₁ - Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅ Д ₂ - Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Д ₃ - Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ Д ₄ - Р ₁
IV (4)	Д ₅ - Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅	Д ₅ - Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅	Д ₂ - Р ₅ Д ₃ - Р ₄ , Р ₅ Д ₄ - Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅ Д ₅ - Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅
V (5)	Д ₆ Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅		
<u>Дорожные покрытия</u> Д ₁ – цементобетон, асфальтобетон, брусчатка, мозаика, Д ₂ – битумоминеральные смеси (щебень или гравий, обработанные битумом), Д ₃ – щебень (гравий) без обработки, дегтебетон, Д ₄ – булыжник, колотый камень, грунт и малопрочный камень, обработанные вяжущими материалами, зимники, Д ₅ – грунт, укрепленный или улучшенный местными материалами, лежневое и бревенчатое покрытия, Д ₆ – естественные грунтовые дороги, временные внутрикарьерные и отвальные дороги, подъездные пути, не имеющие твердого покрытия Тип рельефа местности (определяется высотой над уровнем моря)			

Р₁ – равнинный (до 200 м),
 Р₂ – слабохолмистый (свыше 200 до 300 м),
 Р₃ – холмистый (свыше 300 до 1000 м),
 Р₄ – гористый (свыше 1000 до 2000 м),
 Р₅ – горный (свыше 2000 м)

Таблица В.2 – Периодичности технического обслуживания подвижного состава выпуска после 1972 г., км

Автомобили	ТО-1	ТО-2
Легковые	4000	16000
Автобусы	3500	14000
Грузовые и автобусы на базе грузовых автомобилей	3000	12000

Таблица В.3 – Нормативы трудоемкости технического обслуживания и текущего ремонта подвижного состава выпуска после 1972 г.

Подвижной состав и его основной параметр	Марки, модели подвижного состава (грузоподъемность)	ЕО	ТО-1	ТО-2	Текущий ремонт, ч-ч/1000 км
		чел.-ч на одно обслуживание			
1	2	3	4	5	6
Легковые автомобили:					
малого класса(рабочий объем двигателя от 1,2 л до 1,8 л сухая автомобиля от850 до 1150 кг)	ВАЗ(кроме2121), ИЖ, АЗЛК Москвич-2138	0,30	2,3	9,2	2,8
среднего класса(от 1,8 до 3,5 л от 1150 до1500 кг)	ГАЗ-24-01	0,35	2,5	10,5	3,0
	ГАЗ-24-07	0,50	2,9	11,7	3,2
Автобусы:					
особого малого класса (длина до 5,0 м)	РАФ-2203	0,50	4,0	15,0	4,5
малого класса	ПАЗ-672	0,70	5,5	18,0	5,3
(6,0 - 7,5 м)	КАВЗ-685	0,70	5,5	18,0	5,3
среднего класса	ЛАЗ-695Н,-697Н - 697Р	0,8	5,8	25,0	6,5
(8,0 - 9,5 м)	ЛАЗ-695НГ	0,95	6,6	25,8	6,9
большого класса	ЛиАЗ-677,-677М	1,0	7,5	31,5	6,8
(10,5 - 12,0 м)	ЛиАЗ-677Г	1,15	7,9	32,7	7,0
Грузовые автомобили общетранспортного назначения грузоподъемностью, т					
от 0,3 до 1,0	ИЖ-27151(0,4т)	0,20	2,2	7,2	2,8
от 1,0 до 3,0	ЕрАЗ-762А,762В	0,30	1,4	7,6	2,9

	УАЗ-451М,451ДМ	0,30	1,5	7,7	3,6
	ГАЗ-52-04	0,40	2,1	9,0	3,6
	ГАЗ-52-07	0,55	2,5	10,2	3,8
	ГАЗ-52-27	0,55	2,9	10,8	4,0
от 3,0 до 5,0	ГАЗ-53А	0,42	2,2	9,1	3,7
	ГАЗ-53-07	0,57	2,6	10,3	3,9
от 5,0 до 8,0	ЗИЛ-130	0,45	2,7	10,8	4,0/3,6*
	ЗИЛ-138	0,60	3,1	12,0	4,2/3,8*
	ЗИЛ-138А	0,60	3,5	12,6	4,4/4,0*
	КАЗ-608,-608В	0,35	3,5	11,6	4,6
	Урал-377,377Н	0,55	3,8	16,5	6,0
от 8,0 и более	МАЗ-5335	0,30	3,2	12,0	5,8
	МАЗ-500А	0,30	3,4	13,8	6,0
	КамАЗ-5320**	0,50	3,4	14,5	8,5
	КрАЗ-257,257Б1	0,50	3,5	14,7	6,2
Прицепы:					
одноосные грузоподъемностью до 3,0 т	Все модели	0,10	0,4	2,1	0,4
двухосные грузоподъемностью до 8,0 т	Все модели	0,20-0,30	0,8-1,0	4,4-5,5	1,2-1,4
двухосные грузоподъемностью 8,0 т и более	Все модели	0,30-0,40	1,3-1,6	6,0-6,1	1,8-2,0
Полуприцепы грузоподъемностью 8,0 т и более	Все модели	0,20-0,30	0,8-1,0	4,2-5,0	1,1-1,45
Примечание :* - в знаменателе данные для автомобилей выпуска с 1980 г. ** - уточненные нормативы трудоемкости технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей КамАЗ приведены во второй части Положения для этого семейства.					

Таблица В.4 – Нормы пробега подвижного состава и основных агрегатов выпуска после 1972 г. до капитального ремонта, тыс. км

Подвижной состав и его основной параметр	Марки, модели подвижного состава (грузоподъемность)	Автомобиль, прицеп или полуприцеп кузов, рама, кабина	Двигатель	Коробка передач. Гидромеханическая передача	Ось передняя	Мост задний, средний	Рулевой механизм
1	2	3	4	5	6	7	8
Легковые автомобили:							
малого класса (рабочий объем двигателя от 1,2 л до 1,8 л сухая	ВАЗ(кроме 2121), ИЖ, АЗЛК,	125	125	125	125	125	125

автомобиля от 850 до 1150 кг)	Москвич-2138						
среднего класса (от 1,8 до 3,5 л от 1150 до 1500 кг)	ГАЗ-24-01	300	200	250	300	300	300
	ГАЗ-24-07	300	200	250	300	300	300
Автобусы:							
особого малого класса (длина до 5,0 м)	РАФ-2203	260	180	180	150	180	180
малого класса (6,0 - 7,5 м)	ПАЗ-672	320	180	180	180	180	150
	КАВЗ-685	250	180	180	180	180	180
среднего класса (8,0 - 9,5 м)	ЛАЗ-695Н,-697Н -697Р	360	200	200	200	360	200
	ЛАЗ-695НГ	400	220	220	220	400	220
большого класса (10,5 - 12,0 м)	ЛиАЗ-677,-677М	380	200	200	210	300	200
	ЛиАЗ-677Г	380	200	200	210	300	200
Грузовые автомобили общетранспортного назначения грузоподъемностью, т:							
от 0,3 до 1,0	ИЖ-27151(0,4т)	100	100	100	100	100	100
от 1,0 до 3,0	ЕрАЗ-762А,762В	160	160	160	160	160	160
	УАЗ-451М,451ДМ	180	160	160	180	180	180
	ГАЗ-52-04	175	100	175	175	175	175
	ГАЗ-52-07	175	100	175	175	175	175
	ГАЗ-52-27	175	100	175	175	175	175
от 3,0 до 5,0	ГАЗ-53А	250	200	250	250	250	250
	ГАЗ-53-07	250	200	250	250	250	250
от 5,0 до 8,0	ЗИЛ-130	300	250	300	300	300	300
	ЗИЛ-138	300	250	300	300	300	300
	ЗИЛ-138А	300	250	300	300	300	300
	КАЗ-608,-608В	150	150	150	150	150	150
	Урал-377,377Н	150	125	150	150	150	150
от 8,0 и более	МАЗ-5335	320	275	320	320	320	320
	МАЗ-500А	250	250	200	250	250	250
	КамАЗ-5320**	300		300	300		300
	КрАЗ-257,257Б1	250	225	225	250	250	250
Прицепы:							
одноосные грузоподъемностью до 3,0 т	Все модели	100					
двухосные грузопод-	Все модели	100					

емностью до 8,0 т							
двухосные грузоподъемностью 8,0 т и более	ГКБ-8350	200					
Полуприцепы грузоподъемностью 8,0 т и более	КАЗ-717	100					
	МАЗ-5232В	190					
	МАЗ-93801	300					
	МАЗ-9397	320					

Таблица В.5 – Продолжительность простоя подвижного состава выпуска после 1972 г. в техническом обслуживании и ремонте.

Подвижной состав	Техническое обслужи-вание и текущий ремонт на автотранспортном предприятии, дн./1000км	Капитальный ремонт на специализирован-ном ремонтном пред-приятии, дней
Легковые автомобили	0,30 - 0,40	18
Автобусы особо малого, малого и среднего классов	0,30 - 0,50	20
Автобусы большого класса	0,50 - 0,55	25
Грузовые автомобили грузоподъемностью, т:		
от 0,3 до 5,0	0,40 - 0,50	15
от 5,0 и более	0,50 - 0,55	22
Прицепы и полуприцепы	0,10 - 0,15	

Таблица В.6 – Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от категории условий эксплуатации – K_1^*

Категория условий эксплуатации	Нормативы			
	Периодичность технического обслуживания	Удельная трудо-емкость текуще-го ремонта	Пробег до капитально-го ремонта	Расход запасных частей
I	1,0	1,0	1,0	1,0
II	0,9	1,1	0,9	1,1
III	0,8	1,2	0,8	1,25
IV	0,7	1,4	0,7	1,4
V	0,9	1,5	0,6	1,65

Примечание:

После определения скорректированной периодичности технического обслуживания проверяется ее кратность между видами обслуживания с последующим округлением до целых сотен километров.

При корректировании нормы пробега до капитального ремонта двигателя коэффициент K_1 принимается равным: 0,7 - для III категории условий эксплуатации; 0,6 - для IV категории и 0,5 - для V категории.

Соответственно коэффициент K_1 корректирования норм расхода запасных частей для

двигателя составляет: 1,4 - для III категории условий эксплуатации; 1,65 - для IV категории и 2,0 - для V категории.

Таблица В.7 – Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от модификации подвижного состава и организации его работы – K_2

Модификация подвижного состава и организация его работы	Нормативы		
	Трудоемкость ТО и ТР	Пробег до капитального ремонта	Расход запасных частей
Базовый автомобиль	1,00	1,00	1,00
Седельные тягачи	1,1	0,95	1,05
Автомобили с одним прицепом	1,15	0,90	1,10
Автомобили с двумя прицепами	1,20	0,85	1,20
Автомобили-самосвалы при работе на плечах свыше 5 км	1,15	0,85	1,20
Автомобили-самосвалы при работе на коротких плечах до 5 км или с одним прицепом	1,20	0,80	1,25
Автомобили-самосвалы с двумя прицепами	1,25	0,75	1,30
Специализированный подвижной состав в зависимости от сложности оборудования	1,10-1,20		
Примечание. Нормативы трудоемкости технического обслуживания и текущего ремонта специализированного подвижного состава уточняются во второй части Положения по конкретному семейству подвижного состава			

Таблица В.8. – Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от природно-климатических условий – $K_3=K_3' \cdot K_3''$

Характеристика района	Нормативы			
	Периодичность технического обслуживания	Удельная трудоемкость текущего ремонта	Пробег до капитального ремонта	Расход запасных частей
КОЭФФИЦИЕНТ K_3'				
Умеренный	1,00	1,00	1,00	1,00
Умеренно теплый, умеренно теплый влажный, теплый влажный	1,00	0,90	1,10	0,90
Жаркий сухой, очень	0,90	1,10	0,90	1,10

жаркий сухой				
Умеренно холодный	0,90	1,10	0,90	1,10
Холодный	0,90	1,20	0,80	1,25
Очень холодный	0,80	1,3	0,70	1,40
КОЭФФИЦИЕНТ КЗ"				
С высокой агрессивностью окружающей среды	0,90	1,10	0,90	1,10
Примечания. 1. Корректирование нормативов производится для серийных моделей, в конструкции которых не учтены специфические особенности работы в данных условиях. 2. Районирование территории СССР по природно-климатическим условиям приведено в приложении 11. 3. Для районов не указанных в прил.11, коэффициент корректирования КЗ"= 1,0 4. Агрессивность окружающей среды учитывается при постоянном использовании подвижного состава для перевозки химических грузов, вызывающих интенсивную коррозию деталей.				

Таблица В.9 – Коэффициенты корректирования нормативов удельной трудоемкости текущего ремонта K_4 и продолжительности простоя в техническом обслуживании и ремонте K_4' в зависимости от пробега с начала эксплуатации.

Пробег с начала эксплуатации в долях от нормативного пробега до КР	Автомобили					
	Легковые		Автобусы		Грузовые	
	K_4	K_4'	K_4	K_4'	K_4	K_4'
До 0,25	0,4	0,7	0,5	0,7	0,4	0,7
Свыше 0,25 до 0,50	0,7	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7
Свыше 0,50 до 0,75	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Свыше 0,75 до 1,00	1,4	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2
Свыше 1,00 до 0,25	1,5	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3
Свыше 1,25 до 1,50	1,6	1,4	1,5	1,4	1,4	1,3
Свыше 1,50 до 1,75	2,0	1,4	1,8	1,4	1,6	1,3
Свыше 1,75 до 2,00	2,2	1,4	2,1	1,4	1,9	1,3
Свыше 2,00	2,5	1,4	2,5	1,4	2,1	1,3

Таблица В.10 – Коэффициент корректирования нормативов трудоемкости технического обслуживания и текущего ремонта в зависимости от количества обслуживаемых и ремонтируемых автомобилей на автотранспортном предприятии и количества технологически совместимых групп подвижного состава K_5

Количество автомобилей обслуживаемых и ремонти-руемых	Количество технологически совместимых групп подвижного состава
---	--

на автотранспортном предприятии	Менее 3	3	Более 3
До 100	1,15	1,20	1,30
Свыше 100 до 200	1,05	1,10	1,20
Свыше 200 до 300	0,95	1,00	1,10
Свыше 300 до 600	0,85	0,90	1,05
Свыше 600	0,80	0,85	0,95
Приложение 1. Распределение подвижного состава по технологически совместимым группам при производстве технического обслуживания и текущего ремонта приведено в приложении 10. 2. Количество автомобилей в технологически совместимой группе должно быть не менее 25.			

Таблица В.11 – Распределение подвижного состава по технологически совместимым группам при производстве технического обслуживания и текущего ремонта

Типы подвижного состава на автотранспортном предприятии	Технологически совместимые группы по типам и базовым маркам подвижного состава				
	I	II	III	IV	V
Легковые автомобили	АЗЛК ИЖ. ВАЗ	ГАЗ	'		
Автобусы	–	РАФ, УАЗ	ПАЗ, КАвЗ	ЛАЗ (карб) ЛиАЗ	ЛАЗ (диз)
Грузовые автомобили	ИЖ	УАЗ, ЕрАЗ	ГАЗ	ЗИЛ, КАЗ, Урал	МАЗ, КрАЗ, КамАЗ

Примечания.

1. Технологически совместимая группа включает подвижной состав конструкция которого позволяет использование одних и тех же постов и оборудования для технического обслуживания и текущего ремонта

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

3. Специализированный тированный подвижной состав (за исключением автомобилей-самосвалов и фургонов) формируется в виде дополнительных технологически совместимых групп с учетом базовой модели автомобиля и сложности конструкции установленного на нем оборудования

Таблица В.12 – Районирование территории СССР по природноклиматическим условиям

Административно территориальные единицы	Климатические районы
Якутская АССР, Магаданская обл	Очень холодный
Бурятская, Карельская, Коми, Тувинская АССР, Алтайский, Красноярский, Приморский и Хабаровский кр. , Амурская, Архангельская, Иркутская, Камчатская, Кемеровская, Мурманская, Новосибирская, Омская, Сахалинская, Томская, Тюменская и Читинская обл.	Холодный
Башкирская и Удмуртская АССР; Горно-Бадахшанская авт. обл.; Актюбинская, Восточно-Казахстанская, Карагандинская, Кокчетавская, Курганская, Кустанайская, Павлодарская, Пермская, Свердловская, Северо-Казахстанская, Семипалатинская, Тургайская, Целиноградская и Челябинская обл.	Умеренно холодный
Азербайджанская, Армянская, Белорусская, Грузинская, Латвийская. Литовская, Молдавская, Украинская и Эстонская ССР; Дагестанская, Кабардино-Балкарская, Северо-Осетинская и Чечено-Ингушская АССР; Краснодарский и Ставропольский кр.; Калининградская и Ростовская обл.	Умеренно теплый, умеренно теплый влажный, теплый влажный
Казахская (за исключением областей умеренно-холодного района), Киргизская и Таджикская ССР (за исключением Горно-Бадахшанской авт. обл.); Каракалпакская АССР	Жаркий сухой
Туркменская и Узбекская (за исключением Каракалпакской, АССР) ССР	Очень жаркий сухой
Остальные районы СССР	Умеренный
Районы СССР с высокой агрессивностью окружающей среды Прибрежные районы Черного, Каспийского, Аральского, Азовского, Балтийского, Белого, Баренцева, Карского, Лаптевых, Восточно-Сибирского, Чукотского, Берингова, Охотского и Японского морей (с шириной полосы до 5 км).	

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению курсового проекта по дисциплине
«Производственно-техническая инфраструктура предприятий»
для студентов направления подготовки
23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Ставрополь 2023

Методические указания содержат основные положения по организации и выполнению курсового проекта по дисциплине «Производственно-техническая инфраструктура предприятий». В них приведены структура курсового проекта, содержание его разделов, методические рекомендации по выполнению некоторых видов расчетов, состав и оформление пояснительной записки и графического материала.

Методические указания разработаны в соответствии с рабочими программами по дисциплине «Производственно-техническая инфраструктура предприятий» для студентов очной и заочной форм обучения.

Составители: к.т.н., доцент А.Г. Бабич

Рецензент: к.т.н., доцент Н.И. Ющенко.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА	6
2 ФОРМУЛИРОВКА ЗАДАНИЯ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ И ЕГО ОБЪЕМ	7
3 ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА ПО РАЗДЕЛАМ, ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ И ПОРЯДОК ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ	9
3.1 Содержание «Аннотации» к курсовому проекту и «Введения»	9
3.2 Характеристика и назначение предприятия автомобильного транспорта	10
3.3. Краткая техническая характеристика автомобилей	11
3.4 Приведение автомобилей по технологическим совместимым группам	14
3.5 Расчет производственной программы по то и ремонту	17
3.6 Формирование структуры производства ТО и ТР	19
3.7 Расчет производственных подразделений	26
3.8 Расчет площадей производственных, бытовых и складских помещений	28
3.9 Планировочное решение производственного корпуса	31
3.10 Расчет площадей стоянок	34
3.11 Планировочное решение генерального плана АТП	35
4 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ	37
5 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ	39
6 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ НАД ЗАДАНИЕМ И ПРИМЕРНЫЙ КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА	41
7 ПОРЯДОК ЗАЩИТЫ И ОТВЕТСТВЕННОСТЬ СТУДЕНТА ЗА ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАНИЯ	43
8. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	45

ВВЕДЕНИЕ

При эксплуатации подвижного состава автомобильного транспорта изменяется их техническое состояние и процесс поддержания подвижного состава автомобильного транспорта в исправном состоянии предполагает выполнение большого перечня работ, связанных с предупреждением, обнаружением и устранением отказов и неисправностей, возникающих при его эксплуатации. Эффективность обнаружения и устранения неисправностей подвижного состава предприятий автомобильного транспорта и технической эксплуатации автомобилей зависит от уровня развития производственно-технической базы, применяемых форм и методов построения технологических процессов технического обслуживания и ремонта, организации производства и управления. В условиях научно-технического прогресса инженер должен стремиться совершенствовать производственно-техническую базу предприятий автомобильного транспорта, применять современные методы организации и управления производством технического обслуживания и ремонта автомобилей. Эти вопросы рассматриваются в курсовом проекте по дисциплине «Производственно-техническая инфраструктура предприятий». Для качественного выполнения данного курсового проекта необходимы хорошие знания студентами содержания следующих основных дисциплин: «Техническая эксплуатация автомобилей»; «Основы технологии производства и ремонта автомобилей»; «Эксплуатационные материалы»; «Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования», «Автомобили».

Следует отметить, что при высоком уровне решения задачи, поставленной в курсовом проекте, его результаты могут быть использованы при разработке соответствующего раздела дипломного проекта.

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Целью выполнения курсового проекта работы является реализация знаний, полученных студентами при изучении дисциплины «Производственно-техническая инфраструктура предприятий».

Основной задачей, решаемой в ходе выполнения курсового проекта, является развитие у студентов умения осуществлять проектирование, техническое перевооружение или модернизацию производственно-технической базы автотранспортных предприятий, а также умения выполнять разработку новых планировочных решений генеральных планов и производственных корпусов предприятий.

Для решения этой основной задачи необходимо научить студента решать следующие частные задачи:

- производить анализ применяемых методов организации производства технического обслуживания и ремонта автомобилей, выявление их достоинств и недостатков, и выбирать наиболее оптимальный для заданных условий;
- выполнять технологические расчеты автотранспортных предприятий;
- выполнять расчеты производственных зон, отделений, складских и бытовых помещений автотранспортных предприятий, площадей стоянок автомобилей;
- производить разработку планировочных чертежей генерального плана и производственного корпуса, схем управления организацией производства и организации технической службы.

Качество выполнения курсового проекта по специальной дисциплине (СД.12) «Производственно-техническая инфраструктура предприятий» характеризует уровень подготовки студента, как инженера-механика, его способность решать инженерные задачи в условиях реального производства.

2 ФОРМУЛИРОВКА ЗАДАНИЯ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ И

ЕГО ОБЪЕМ

Курсовой проект по дисциплине «Производственно-техническая инфраструктура предприятий» посвящен вопросам реконструкции, модернизации или проектирования производственно-технической базы предприятий автомобильного транспорта.

Задание на разработку курсового проекта выдается каждому студенту индивидуально. Индивидуальное задание (Приложение 1) на курсовой проект, подписанное руководителем и утвержденное заведующим кафедрой, включает следующие исходные данные: тема курсового проекта, наименование моделей, среднесписочное число и среднесуточный пробег автомобилей, категорию условий эксплуатации, пробег автомобиля с начала эксплуатации в долях от пробега до капитального ремонта, время в наряде, место расположения АТП или природно-климатические условия. Задание содержит и перечень вопросов, подлежащих разработке в курсовом проекте, а также их объем.

В соответствии с заданием студент разрабатывает:

- 1) расчетно-пояснительную записку на 30...40 страницах форматом А4 (297×210 мм), которая содержит все расчеты, пояснения и конечные результаты принятых проектных решений;
- 2) планировочное решение производственного корпуса выполненное на листе формата А1 (841×594 мм), с экспликацией помещений.
- 3) планировочное решение генерального плана.
- 4) схему принятого метода организации производства ТО и ремонта подвижного состава или схему технической службы.

Расчетно-пояснительную записку курсового проекта рекомендуется разрабатывать в соответствии со следующей структурой:

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

АННОТАЦИЯ

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

- 1 ХАРАКТЕРИСТИКА И НАЗНАЧЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ
АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА
 2. КРАТКАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АВТОМОБИЛЕЙ
 - 3 ПРИВЕДЕНИЕ АВТОМОБИЛЕЙ ПО ТЕХНОЛОГИЧЕСКИ
СОВМЕСТИМЫМ ГРУППАМ
 - 4 РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ ПО ТО И
РЕМОНТУ
 - 6 ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ПРОИЗВОДСТВА ТО И ТР
 - 7 РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ
 - 8 РАСЧЕТ ПЛОЩАДЕЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ, БЫТОВЫХ И
СКЛАДСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ
 - 9 ПЛАНИРОВОЧНОЕ РЕШЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО
КОРПУСА
 - 10 РАСЧЕТ ПЛОЩАДЕЙ СТОЯНОК
 - 11 ПЛАНИРОВОЧНОЕ РЕШЕНИЕ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА АТП
 - 12 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОЕКТНЫХ
РЕШЕНИЙ
- ЗАКЛЮЧЕНИЕ
- ЛИТЕРАТУРА

Графическая часть курсового проекта обычно разрабатывается на уровне требований, предъявляемых к планировочным решениям.

На первом листе графической части проекта (формат А1) представляется планировочное решение генерального плана предприятия с указанием маршрутов движения автомобилей.

На втором листе (формат А1) представляется планировочное решение производственного корпуса с указанием машино-мест, постов и подъемно-транспортного оборудования.

На третьем листе (формат А1) представляется схема организации

производства ТО и ремонта подвижного состава или структурная схема технической службы предприятия.

Конкретное содержание 3 листа графической части определяется заданием на курсовой проект.

3 ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА ПО РАЗДЕЛАМ, ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ И ПОРЯДОК ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ

3.1 Содержание «Аннотации» к курсовому проекту и «Введения»

В аннотации излагается краткое содержание вопросов, рассматриваемых в основных разделах курсового проекта. Здесь же указываются сведения об объеме расчетно-пояснительной записки (количество страниц, рисунков, таблиц, приложений) и графической части (количество и формат представленных чертежей).

Во введении автор обосновывает актуальность темы курсового проекта, формирует задачи, которые следует решить в ходе разработки и указывает на методы решения поставленных задач. Здесь же указывается на то, за счет изменения каких показателей и внедрения каких методов организации производства может быть получен технико-экономический эффект при его внедрении.

3.2 Характеристика и назначение предприятия автомобильного транспорта

В общей характеристике автотранспортного предприятия рекомендуется привести следующие сведения:

- тип автотранспортного предприятия по производственному

назначению с указанием его производственных функций;

- категорию условий эксплуатации (КУЭ);
- природно-климатическую зону, в которой эксплуатируется подвижной состав;
- количественный и качественный состав автомобилей, включая их пробег с начала эксплуатации;
- среднесуточный пробег автомобилей;
- режим работы подвижного состава, включая количество дней работы в году, время начала и конца выхода на линию, среднюю дневную продолжительность работы на линии, привести график выпуска и возврата автомобилей в АТП.
- выбрать и обосновать метод организации производства ТО и ТР, привести схему выбранного метода и описать его;
- в соответствии с выбранным методом организации производства привести схему управления технической службой АТП и описать ее.

При выборе режима работы производственных подразделений необходимо установить:

- количество рабочих дней в году;
- сменность работы;
- время начала и окончания работы.

Количество рабочих дней в году производственных подразделений принимается по режиму работы автомобилей на линии с учетом рекомендаций, изложенных в литературе.

Сменность работы подразделений технической службы устанавливается с учетом режима работы автомобилей на линии и основывается на рекомендациях литературы.

Время начала и окончания рабочих смен устанавливается на основе принятого количества рабочих дней в году, что позволяет определить продолжительность смены и количество рабочих дней в неделю. С учетом этого принимается время начала и конца рабочих смен подразделений

технической службы.

Для наглядного представления принятых решений следует составить совмещенный график работы автомобилей и подразделений ТО и ТР.

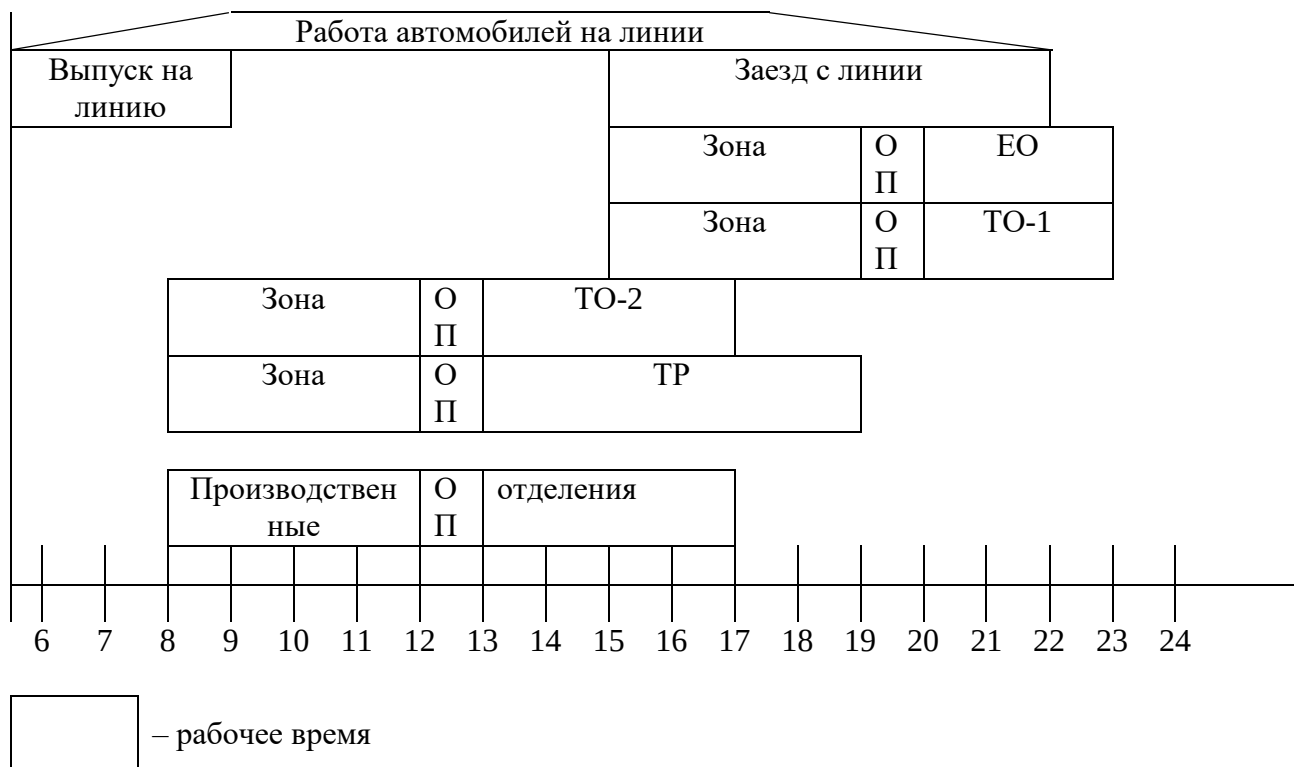
Пример графика приведен на рисунке 3.1.

3.3. Краткая техническая характеристика автомобилей

В этом разделе приводится краткая техническая характеристика автомобилей, эксплуатируемых в АТП, по данным технического паспорта автомобиля или автомобильных справочников.

Характеристику автомобилей можно приводить в виде описательной части и таблицы например:

Бортовые автомобили тягачи ЗиЛ-431410 выпускаются Московским автомобильным заводом с 1986 г. Кузов деревянная платформа с металлическими поперечными брусками основания, с откидным задним и боковыми бортами.



ОП – обеденный перерыв

Рисунок 3.1 – Режим работы автомобилей и производственных подразделений

Дополнительные данные по автомобилям приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Характеристика автомобилей

Показатели	Модели автомобилей		
	ЗиЛ-431410		
Габаритные размеры, мм	6675x2500x2400		
Грузоподъемность, кг	6000		
Допустимая масса прицепа, кг	8000		
Собственная масса, кг	4175		
в том числе на переднюю ось	2005		
заднюю ось	2170		

Продолжение таблицы 3.1

Показатели	Модели автомобилей		
	ЗиЛ-431410		
Максимальная скорость, км/ч	90		
Тормозной путь со скорости 50 км/ч	25		
Двигатель	ЗиЛ-508,10, V-образный, 8 цилиндровый		
Максимальная мощность	110,3 кВт, при 3200 об/мин.		
Максимальный крутящий момент	402 Нм, при 1800-2000 об/мин		
Сцепление	однодисковое, сухое		
Коробка передач	5-ти ступенчатая, с синхронизаторами на 2, 3, 4 и 5 передачах		
Главная передача	одинарная гипоидная		
Рулевой механизм	винт и гайка с встроенным усилителем, N=20		
Подвеска			
передняя	на продольных полуэллиптических рессорах, амортизаторы гидравлические телескопические		
задняя	на продольных полуэллиптических рессорах, с дополнительным листом		
Тормоза			
рабочий	барабанные с пневматическим приводом		
стояночный	на тормоза задних колес от пружинных энергоаккумуляторов		
Число колес	6+1		
Шины	260-508P		

3.4 Приведение автомобилей по технологически совместимым группам

В этом разделе проекта проводится корректирование нормативных значений периодичности ТО и пробега до капитального ремонта, нормативных значений трудоемкости технического обслуживания и текущего ремонта в соответствии с рекомендациями «Положения о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта» при разработке проектов реконструкции и технического перевооружения действующих предприятий, и в соответствии с рекомендациями ОНТП-01-91 при разработке проектов новых предприятий.

Корректирование нормативов периодичности ТО и пробега до капитального ремонта рекомендуется приводить в форме таблицы 3.2.

Таблица 3.2 – Корректирование периодичности ТО и пробега до КР

Показатель	Нормативное значение, км	Коэффициенты корректирования				Откорректированное значение	Округленное до кратности среднесуточному пробегу	Принято к расчету
		K_1	K_2	K_3'	K_3''			
Модель автомобиля								
L_{CC}	—	—	—	—	—	—	—	
$L_{ТО-1}$			—					
$L_{ТО-2}$			—					
$L_{КР}$								
Модель автомобиля								
L_{CC}	—	—	—	—	—	—	—	
$L_{ТО-1}$			—					
$L_{ТО-2}$			—					
$L_{КР}$								
и. т.д.								

Корректирование нормативов трудоемкости ТО и текущего ремонта рекомендуется приводить в форме таблицы 3.3.

Таблица 3.3 – Корректирование трудоемкости ТО и ТР

Показатель	Нормативное значение, чел-ч	Коэффициенты корректирования						Откорректированное значение, чел-ч
		K_1	K_2	K_3'	K_3''	K_4	K_5	
Модель автомобиля								
t_{EO}		—		—	—	—		
t_{TO-1}		—		—	—	—		
t_{TO-2}		—		—	—	—		
t_{TP}								
Модель прицепа (полуприцепа)								
t_{EO}		—		—	—	—		
t_{TO-1}		—		—	—	—		
t_{TO-2}		—		—	—	—		
t_{TP}								

Примечание: по этой форме таблица заполняется для всех рассчитываемых моделей автомобилей, прицепов и полуприцепов.

После корректирования нормативов проводится объединение автомобилей по технологически совместимым группам в соответствии с рекомендациями [1, 3] и определяется модель подвижного состава, к которой будет приведен парк. Рекомендуется за модель, к которой будем приводить автомобили, принимать ту модель по которой число автомобилей в технологически совместимой группе наибольшее.

По откорректированным нормативам периодичности ТО и трудоемкости ТО и ТР рассчитывается удельная трудоемкость ТО и ТР на 1000 км пробега для каждого автомобиля.

$$t_{yDi} = \left(\frac{t_{EOi}}{L_{CCi}} + \frac{t_{TO-1i}}{L_{TO-1i}} + \frac{t_{TO-2i}}{L_{TO-2i}} + \frac{t_{TPi}}{1000} \right) \cdot 1000, \quad (3.1)$$

где i – индекс модели входящей в технологически совместимую группу;

$t_{EOi}, t_{TO-1i}, t_{TO-2i}, t_{TPi}$ – откорректированные удельные трудоемкости ЕО, ТО-1, ТО-2 и ТР i – ой модели автомобиля входящей в технологически

совместимую группу (для автомобилей-тягачей работающих с прицепами брать суммарную трудоемкость соответствующего вида технологических воздействий автомобиля-тягача и прицепа (полуприцепа), соответственно, чел-ч;

L_{CCi} – среднесуточный пробег i – ой модели автомобиля входящей в технологически совместимую группу;

L_{TO-1i}, L_{TO-2i} – откорректированная периодичность ТО-1, ТО-2 принятая к расчетам i – ой модели автомобиля входящей в технологически совместимую группу, соответственно, км.

Определяется коэффициент приведения к преобладающей марке для технологически совместимой группы автомобилей по формуле:

$$K_{Mi} = \frac{t_{удMi}}{t_{удП}}, \quad (3.2)$$

где K_{Mi} – коэффициент приведения, к преобладающей модели автомобиля в технологически совместимой группе, i – ой приводимой модели автомобиля;

$t_{удMi}$ – суммарная удельная трудоемкость ТО и ТР i – ой приводимой модели автомобилей;

$t_{удП}$ – суммарная удельная трудоемкость ТО и ТР модели автомобилей, к которой приводится парк в технологически совместимой группе.

$$A_{ПП} = \sum_{i=1}^N A_{CCi} \cdot K_{Mi}, \quad (3.3)$$

где $A_{ПП}$ – приведенное число автомобилей в технологически совместимой группе;

N – число моделей автомобилей в технологически совместимой группе;

A_{CCi} – число автомобилей i – ой модели в технологически совместимой группе;

K_{Mi} – коэффициент приведения i – ой модели в технологически совместимой группе.

В дальнейших расчетах используется приведенное число автомобилей, а все остальные необходимые данные берутся по модели к которой приводился парк в каждой технологической группе.

3.5 Расчет производственной программы по то и ремонту

Производственная программа АТП по техническому обслуживанию характеризуется числом технических обслуживаний, планируемых на определенный период времени и определяется, как правило, цикловым методом.

Сезонное техническое обслуживание, проводимое 2 раза в год, как правило совмещается с ТО-2 или ТО-1 и как отдельный вид планируемого обслуживания при определении производственной программы не учитывается.

Цикловой метод расчета производственной программы предусматривает выбор и корректирование периодичности ТО-1, ТО-2 и пробега до капитального ремонта автомобилей, расчет числа ТО и капитальных ремонтов на 1 автомобиль (автопоезд) за цикл, расчет коэффициента перехода от цикла к году и пересчет полученных значений числа ТО и капитальных ремонтов за цикл на 1 автомобиль на весь парк за год.

Так как, техническое обслуживание автопоездов обычно проводится без расцепки тягача и прицепа, расчет производственной программы для автопоездов проводится, как для целой единицы подвижного состава, аналогично расчету для одиночных автомобилей.

Годовой пробег автомобиля обычно отличается от циклового пробега, поэтому для перехода от цикла к году необходимо рассчитать коэффициент цикличности [2].

В цикловом методе расчета при определении дней эксплуатации автомобиля за цикл не учитываются простои по организационным причинам.

«Положение» [1] предусматривает два вида работ по диагностированию подвижного состава Д-1 и Д-2.

Годовые программы работ по ЕО, ТО-1, ТО-2 и диагностике рассчитываются в соответствии с рекомендациями [2, 4].

Затем необходимо определить суточные программы работ по ТО и диагностике в соответствии с рекомендациями [2, 4].

Результаты расчета годовых и суточных программ рекомендуется свести в таблицу 3.4.

Таблица 3.4 – Программы работ по ТО и диагностике

Наименование вида работ	Годовая программа	Дни работы в году зоны	Суточная программа
ЕО			
ТО-1			
ТО-2			
КР		—	—
Д -1			
Д -2			

Трудовые затраты в чел-ч на выполнение производственной программы определяют на год работы предприятия по всем видам технического обслуживания, диагностике, текущему ремонту, вспомогательным работам и работам по самообслуживанию предприятия.

Производственную программу в трудовых единицах определяют в соответствии с рекомендациями [2, 4].

Удельная трудоемкость диагностических работ определяется по рекомендациям [3, 6]. При отсутствии данных по удельным трудоемкостям диагностических работ их можно определить по формулам в соответствии с

рекомендациями [4].

Результаты расчетов трудоемкости ТО и ТР рекомендуется свести в таблицу 3.5.

Таблица 3.5 – Годовые трудоемкости ТО и ТР

Показатели	Размерность	Значение
ЕО		
ТО-1		
ТО-2		
ТР		
Д-1		
Д-2		
СО		
Вспомогательные работы		
Работы по самообслуживанию предприятия		

3.6 Формирование структуры производства ТО и ТР

Все работы по техническому обслуживанию и текущему ремонту автомобилей распределяются по месту их проведения по технологическим и организационным признакам. В соответствии с этим, работы по ТО и ТР автомобилей подразделяются на постовые, выполняемые на постах в зонах ТО и ТР автомобилей, и цеховые, выполняемые на рабочих местах в производственных отделениях.

К постовым относятся работы по ТО и ТР выполняемые непосредственно на автомобиле в зонах ТО и ТР. К ним относятся моечные, уборочные, смазочные, крепежные, диагностические, работы по снятию неисправных агрегатов и установке исправных, а также работы по ТР выполняемые непосредственно на автомобиле.

К цеховым относятся работы по ремонту, регулировке и диагностированию агрегатов и узлов снятых с автомобиля, которые выполняются в производственных отделениях (цехах).

Работы по ЕО и ТО-1 в целом являются постовыми и выделяются в

самостоятельные зоны.

Работы по ТО-2 выполняются в основном на постах, однако для выполнения некоторых регулировочных и диагностических работ, некоторые агрегаты снимаются с автомобиля и направляются в производственные отделения. В соответствии с вышеуказанным и рекомендациями [2, 4, 7], принимается, что трудоемкость работ ТО-2 выполняемая на постах составляет 90 - 95 % от общей трудоемкости ТО-2. При ТО-2 работы в отделениях выполняются по приборам электрооборудования, приборам системы питания и аккумуляторной батареи.

Работы по ТР выполняются на постах и в производственных отделениях. К постовым работам ТР в основном относятся контрольно-регулировочные, разборочно-сборочные и условно сварочно-жестяницкие и малярные работы. Остальные работы по ТР (например, электротехнические, шинные, топливные и др.) выполняются в производственных отделениях (цехах).

Работы по общей диагностике автомобилей в объеме Д-1 обычно выполняются на самостоятельных постах или линиях, но в отдельных случаях могут совмещаться с работами, выполняемыми на постах ТО-1.

Работы по углубленной диагностике в объеме Д-2 выполняются на специализированных постах участка Д-2.

Вспомогательные работы включают в себя работы по ремонту зданий, сооружений, оборудования предприятия и общепроизводственные работы по обеспечению ритмичности производства и нормальных условий труда. К цеховым работам относятся только работы по ремонту, т.е. самообслуживанию предприятия, составляющие 40–50 % от трудоемкости вспомогательных работ.

После определения трудоемкости вспомогательных работ и трудоемкости работ по самообслуживанию АТП необходимо провести распределение работ по ТО, ТР и диагностике на постовые и цеховые работы в соответствии с данными, приведенными в [2, 4, 5, 7].

При годовой трудоемкости работ по самообслуживанию более 10 тыс. чел-ч на предприятии обычно организуют отдел главного механика, рабочие которого выполняют указанные работы. При меньшей трудоемкости работы по самообслуживанию предприятия распределяются между производственными отделениями, рабочие которых выполняют работы по самообслуживанию.

Формирование структуры производства ТО и ТР производится в следующей последовательности.

Определяется организуется в предприятии отдел главного механика или нет.

Принимается решение об организации работ по диагностированию автомобилей, т.е. диагностика выделяется в самостоятельное подразделение или проводится на постах зон ТО-1, ТО-2, ТР. Основным критерием принятия решения является трудоемкость работ по диагностике автомобилей. Если суммарная трудоемкость работ Д-1 и Д-2 превышает 6000 чел-ч, то диагностику можно организовывать в самостоятельное подразделение, в противном случае рекомендуется диагностирование совмещать с проведением соответствующего вида обслуживания.

Производится распределение работ по ТО, ТР и диагностике на постовые и цеховые работы. Результаты рекомендуется представлять в виде таблицы 3.6.

Таблица 3.6 – Постовые и цеховые годовые трудовые затраты

Место проведения работ	Ед. изм.	Вид воздействия					
		ЕО	ТО-1	ТО-2	ТР	Диагностика	Вспом работы
Посты зон	%						
	чел-ч						
Рабочие места цехов	%						
	чел-ч						
Всего	%						
	чел-ч						

Далее необходимо выполнить распределение трудоемкости цеховых

работ по видам работ или между производственными отделениями. При распределении используют данные [2, 4, 5, 7]. Результаты распределения трудоемкости работ рекомендуется представлять в виде таблицы 3.7.

Таблица 3.7 – Распределение трудоемкости работ ТО и ТР между производственными отделениями (цехами)

Вид работ	Отделение (цех)	ТР		ТО-2, СО		Самообслуживание		Итого чел-ч
		%	чел-ч	%	чел-ч	%	чел-ч	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Агрегатные	Моторное							
	Агрегатное							
Электротехнические	Электротехническое							
Ремонт приборов системы питания	Топливное или карбюраторное							
Аккумуляторные	Аккумуляторное							

Продолжение таблицы 3.7

Вид работ	Отделение (цех)	ТР		ТО-2, СО		Самообслу живание		Итого чел-ч
		%	чел-ч	%	чел-ч	%	чел-ч	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Шиномонтаж ные	Шиномонтаж ное							
Вулканизацио нные	Вулканизацио нное							
Медницкие	Медницкое							
Жестяницкие	Жестяницкое							
Сварочные	Сварочное							
Кузнечно- рессорные	Кузнечно- рессорное							
Слесарно- механические	Слесарно- механическое							
Деревообраба тывающие	Столярные							
Арматурные	Арматурное							
Обойные	Обойное							
Малярные	Малярное							
Итого								

Примечание. В таблице в строке «итого» в графах «%» должны стоять % из таблицы 3.6 строки 2 (рабочие места цехов).

После определения трудоемкости работ в производственных подразделениях производится определение численности исполнителей в каждом подразделении.

Численность исполнителей в производственном подразделении определяется исходя из трудоемкости работ в подразделении.

Различают технологически необходимое число рабочих и штатное число рабочих. Годовой фонд времени штатного рабочего определяет фактическое время, отработанное исполнителем непосредственно на рабочем месте. Фонд рабочего времени штатного рабочего всегда меньше технологически необходимого за счет предоставления рабочим отпусков и невыходов на работу по уважительным причинам (выполнение государственных

обязанностей, по болезни и пр.)

Фонд рабочего времени технологически необходимого рабочего:

$$\Phi_H = t_{CM} \cdot (D_K - D_B - D_{II}), \quad (3.4)$$

где t_{CM} – продолжительность смены, (в расчетах фондов времени принимают пятидневную рабочую неделю и $t_{CM} = 8$ час для нормальных условий труда, $t_{CM} = 7$ час для вредных условий труда);

$D_K = 365$ – число календарных дней в году;

D_B – число выходных дней в году, (в расчетах фондов времени принимают пятидневную рабочую неделю и $D_B = 104$);

$D_{II} = 12$ – число праздничных дней в году.

К вредным условиям труда относятся следующие отделения: карбюраторное, сварочное, кузнечное, малярное, аккумуляторное, пост смазки.

Фонд времени штатного рабочего рассчитывается по формуле

$$\Phi_{II} = t_{CM} \cdot (D_K - D_B - D_{II} - D_O - D_{ГО}), \quad (3.5)$$

где D_O – дни отпуска, на предприятии; дни отпуска в соответствии с КЗОТ, составляют 24 дня.

$D_{ГО}$ – дни выполнения государственных обязанностей, принимается равным 2 дня.

Технологически необходимое число рабочих определяется по формуле

$$P_T = \frac{T_{подраз}}{\Phi_H}, \quad (3.6)$$

где $T_{подраз}$ – годовая трудоемкость работ на объекте проектирования, чел-ч.

Φ_H – годовой фонд рабочего времени технологически необходимого рабочего, час.

Штатное число рабочих определяется по формуле

$$P_{III} = \frac{T_{подраз}}{\Phi_{III}}, \quad (3.7)$$

где Φ_{III} – годовой фонд рабочего времени штатного рабочего, час.

Результаты расчета численности рабочих рекомендуется приводить в табличной форме. Форма таблицы аналогична форме таблицы 3.7.

Производственные зоны и отделения (цехи) организуют исходя из видов работ и количества рабочих мест. При количестве рабочих мест более двух для конкретного вида работ создается специализированное отделение, количество рабочих мест в котором определяется простым округлением до целого числа расчетного количества технологически необходимых рабочих.

При количестве рабочих мест для одного вида работ менее двух организуют отделения, в которых объединяют рабочих родственными специальностями. Количество рабочих мест в объединенных отделениях определяют сложением расчетных величин технологически необходимых рабочих для выполнения всех видов работ, проводимых в данном отделении, и последующим округлением до целого числа.

Недопустимо проведение в одном помещении работ, имеющих различный уровень вредности для здоровья работающих, рекомендации по объединению рабочих мест в одном помещении приведены в [2, 4, 5, 6, 7].

После принятия решения об организации отделений корректируют и окончательно формируют список производственных отделений.

Распределение рабочих по сменам следует представить в форме таблицы 3.8 с учетом режимов работы подразделений.

Таблица 3.8 – Распределение рабочих по сменам

Производственное подразделение	Количество рабочих, чел.		
	штатное	технологически необходимое в смену	Всего
Зоны			
ЕО			
и т.д.			
Производственные отделения			
агрегатное			
и т.д.			

3.7 Расчет производственных подразделений

В соответствии рекомендациями [1, 4] при выполнении работ ТО-1 и ТО-2 выполняются и операции сопутствующего текущего ремонта. Суммарная трудоемкость операций сопутствующего текущего ремонта не должна превышать 20% от трудоемкости работ соответствующего вида технического обслуживания.

Трудоемкость работ ЕО выполняемых в зоне ЕО равна годовой трудоемкости работ ЕО – T_{EO}^{Π} .

T_{EO}^{Π} – трудоемкость работ ЕО выполняемая на постах, из таблицы 3.6 строка «Посты зон», чел-ч.

Трудоемкость работ выполняемых в зоне ТО-1 определяется:

$$T_{TO-1}^{зона} = T_{TO-1}^{\Pi} + 0,2 \cdot T_{TO-1}^{\Pi}, \quad (3.8)$$

где $T_{TO-1}^{зона}$ – годовая трудоемкость работ ТО-1, выполняемых в зоне ТО-1, чел-ч;

T_{TO-1}^{Π} – трудоемкость работ ТО-1 выполняемая на постах, из таблицы 3.6 строка «Посты зон», чел-ч.

$0,2 \cdot T_{TO-1}^{\Pi}$ – трудоемкость работ сопутствующего текущего ремонта выполняемого в зоне ТО-1, , чел-ч.

Трудоемкость работ выполняемых в зоне ТО-2 определяется:

$$T_{TO-2}^{зона} = T_{TO-2}^П + 0,2 \cdot T_{TO-2}^П, \quad (3.9)$$

где $T_{TO-2}^{зона}$ – годовая трудоемкость работ ТО-2, выполняемых в зоне ТО-2, чел-ч;

$T_{TO-2}^П$ – трудоемкость работ ТО-2 выполняемая на постах, из таблицы 3.6 строка «Посты зон», чел-ч.

$0,2 \cdot T_{TO-2}^П$ – трудоемкость работ сопутствующего текущего ремонта выполняемого в зоне ТО-2, чел-ч.

Трудоемкость работ выполняемых в зоне ТР определяется:

$$T_{TR}^{зона} = T_{TR}^П - 0,2 \cdot T_{TO-1}^П - 0,2 \cdot T_{TO-2}^П, \quad (3.10)$$

где $T_{TR}^{зона}$ – годовая трудоемкость работ ТР, выполняемых в зоне ТР, чел-ч;

$T_{TR}^П$ – трудоемкость работ текущего ремонта выполняемая на постах, из таблицы 3.6 строка «Посты зон», чел-ч.

Перед началом расчетов зон ЕО, ТО-1, ТО-2 и диагностики необходимо решить вопрос о том, каким образом организовано выполнение работ: на постах или поточных линиях. Основным критерием в решении вопроса организации ТО на посту или поточной линии служит суточная программа по ТО или диагностике [2, 4, 5].

Исходными величинами для расчета числа постов обслуживания служат ритм производства и такт постов.

Время, затрачиваемое на установку автомобиля на пост и на съезд его с поста, в зависимости от габаритных размеров автомобиля, принимается равным 1–3 мин. Большие значения принимаются для большегрузных автомобилей, автопоездов и автобусов.

Если принято решение об организации ежедневного обслуживания автомобилей на поточной линии непрерывного действия необходимо

определить число линий.

Число постов на линии ЕО следует назначать из условий их специализации по видам работ, например, уборка, мойка, обсушка (обтирка) и т. д.

При организации ТО-1, ТО-2 и диагностики на поточных линиях, обычно применяют поточные линии периодического действия.

Среднее число рабочих на посту линии может быть дробным числом, а произведение числа постов на среднее число рабочих на посту должно быть целым числом или близким к нему.

Для расчета числа постов ТР используют годовой объем постовых работ. Так как потребность в ТР обусловлена отказами, которые носят случайный характер, то при расчете числа постов вводится коэффициент неравномерности поступления автомобилей на посты ТР [4].

При организации выполнения ТР в несколько смен с неравномерным распределением работ по сменам расчет числа постов производят для наиболее загруженной смены.

Посты ожидания (подпора) – это посты, на которых автомобили, нуждающиеся в том или ином виде ТО и ТР, ожидают своей очереди для перехода на соответствующий пост или поточную линию [2, 4].

3.8 Расчет площадей производственных, бытовых и складских помещений

Площади АТП по своему функциональному назначению подразделяются на три основные группы: производственно-складские, хранения подвижного состава и вспомогательные.[2, 4].

Площади зон ТО и ТР можно рассчитывать двумя способами:

- по удельным площадям - на стадии технико-экономического обоснования и выбора объемно-планировочного решения, а также при предварительных расчетах;
- графическим построением - на стадии разработки планировочного решения зон.

При выполнении курсового проекта рекомендуется использовать первый способ расчета площадей зон ТО и ТР.

Результаты расчетов необходимо привести в таблице 3.9

Таблица 3.9 – Площади производственных зон.

Наименование зоны	Число постов	Площадь зоны, м ²	
		расчетная	принятая
ЕО			
ТО-1			
и т.д.			

Площади производственных отделений можно определять тремя способами:

- по удельной площади приходящейся на одного работающего в отделении;
- по общей площади подобранного оборудования для отделения с учетом коэффициента плотности расстановки оборудования;
- по расстановке подобранного оборудования с учетом нормируемых расстояний.

При выполнении курсового проекта расчет площадей отделений

необходимо выполнять по первому способу.

Если в отделении необходимо предусмотреть возможность постановки автомобиля, это бывает необходимо для сварочного, малярного и т.п. отделений, площадь отделения определяется как сумма площади отделения рассчитанная по числу рабочих в отделении плюс площадь машиноместа в этом отделении.

Результаты расчета площади производственных отделений рекомендуется привести в форме таблицы 3.10

Таблица 3.10 – Площади производственных отделений

Производственное отделение	Число рабочих $R_t, м^2$	Площадь на одно рабочее место, $м^2$		Площадь, $м^2$	
		первое	последующее	расчетная	принятая
Агрегатное					
Моторное					
Слесарно-механическое:					
слесари станочники					
и т.д.					

При определении площадей слесарно-механического отделения и ОГМ допускается принять, что слесарей и станочников работает поровну.

При определении площадей складских помещений используется два метода расчета:

– по удельной площади складских помещений на 1 млн. км пробега подвижного состава – на стадии технико-экономического обоснования и выбора объемно-планировочного решения, а также при предварительных расчетах;

– по площади, занимаемой оборудованием для хранения запаса эксплуатационных материалов, запасных частей, агрегатов, материалов и коэффициенту плотности расстановки оборудования используются на стадии разработки планировочного решения производственного корпуса.

При выполнении курсового проекта расчеты выполняют по первому методу.

При расчете бытовых помещений можно принять количество женщин работающих на предприятии равным 20–30 % от общего числа рабочих.

Результаты расчетов площадей складов и бытовых помещений производственного корпуса рекомендуется привести в виде таблице 3.11.

Таблица 3.11 – Площади складских и бытовых помещений

Помещение	Площадь, м ²	
	расчетная	принятая
Складские помещения		
Агрегатов и т.д.		
Бытовые помещения		
Гардеробные и т. д.		

Административные помещения размещаются, как правило, в отдельных зданиях, там же размещаются и большая часть вспомогательных помещений.

Площади технических помещений компрессорной, трансформаторной и насосной станций, вентиляционных камер и других помещений рассчитываются в каждом отдельном случае по соответствующим нормативам в зависимости от принятой системы и оборудования электроснабжения, отопления, вентиляции и водоснабжения.

3.9 Планировочное решение производственного корпуса

Производственный корпус проектируется на основании расчета площадей производственно-складских и вспомогательных помещений с учетом необходимых проездов для автомобилей. Планировочное решение производственного корпуса АТП должно соответствовать схеме технологических процессов ТО и ТР автомобилей, результатам технологических расчетов и общим требованиям унификации строительных конструкций [4, 7].

В зонах ТО и ТР, а также в помещениях для хранения автомобилей для удобства их маневрирования необходима крупноразмерная сетка колонн. Для производственных участков и технических помещений требуется мелкоразмерная сетка колонн. Следовательно, в главном производственном корпусе целесообразно применение двух сеток колонн (с разными пролетами, но одинаковым шагом [7]).

Посты уборки и мойки автомобилей обычно выносятся из главного производственного корпуса и располагаются во вспомогательном помещении.

Тупиковые посты ТО-1 и ТО-2 обычно размещают в помещении постов ТР. Поточные линии ТО-1, ТО-2 организуют в отдельном помещении главного производственного корпуса.

Посты для ТО и ТР автопоездов и сочлененных автобусов необходимо проектировать проездными.

Поточные линии ТО по всей их рабочей длине должны быть оборудованы осмотровыми канавами или подъемниками.

В соответствии с технологическим расчетом определяют общую площадь здания, с учетом размещаемых в нем производственно-складских помещений.

Ширина производственных помещений должна быть не менее 3 м, а в пределах проездов не должны располагаться колонны. Желательно, чтобы

отношение длины и ширины зданий, имеющих прямоугольную форму в плане, находилось в пределах 1,5...2,0.

В начале и конце поточных линий ТО предусматривают посты подпора (при отсутствии в здании помещений для хранения автомобилей).

Компоновку производственно-складских помещений в здании производят в соответствии с технологическим процессом, производственными связями между зонами, отделениями и складами, технологическими особенностями производственных подразделений, строительными, санитарно-гигиеническими и противопожарными требованиями.

Посты (линии) диагностирования автомобилей Д-1 и Д-2 в производственном корпусе необходимо размещать таким образом, чтобы на них автомобиль мог заехать из любой зоны АТП с минимальным числом перемещений и маневров. Эти же требования сохраняются и при выезде автомобиля с указанных постов.

Средства Д-1 и Д-2 размещают на постах, оборудованных осмотровыми канавами.

С учетом строительных, противопожарных и санитарно-гигиенических требований мелкие отделения с однородным характером работ могут располагаться в одном помещении. Объединение отделений с однородными работами обязательно при их площади менее 10 м².

Все производственные помещения должны иметь естественное освещение. Складские помещения могут и не иметь естественного освещения.

Количество ворот в зданиях для ТО и ремонта автомобилей должно приниматься в зависимости от числа автомобилей в АТП.

Данная зависимость и размеры ворот приведены в рекомендациях [7].

При разработке планировочных решений принятая окончательно площадь производственных и складских помещений может отличаться от расчетной на $\pm 20\%$ при площади каждого из них до 100 м² и на $\pm 10\%$ –

более 100 м².

На чертеж планировки производственного корпуса наносят производственные и складские помещения с условным изображением стен и перегородок здания, дверных и оконных проемов, колонн, антресолей и подвалов, лестниц и основного технологического оборудования (конвейеров, подъемников, подъемно-транспортных механизмов), осмотровых канав с элементами их обустройства.

На всех постах, независимо от их назначения, кроме установленного на них основного оборудования, условно показывают автомобиле-места соответственно габаритам автомобилей (автопоездов).

У наружных ворот здания указывается направление въездов (выездов) автомобилей.

На чертеже планировки производственного корпуса наносятся также габаритные его размеры, размеры шага колонн и пролетов, а также координатная сетка по колоннам для привязки производственных подразделений. Нумерацию элементов сетки начинают с левого нижнего угла здания и обозначают по шагу колонн арабскими цифрами, начиная с 1, а по пролетам – заглавными буквами русского алфавита.

Планировочные чертежи зданий АТП обычно выполняются в масштабе 1:100 или 1:200.

3.10 Расчет площадей стоянок

Стоянки автомобилей на территории АТП делятся на стоянки ожидания ТО и ТР и стоянки хранения подвижного состава. Расчет площадей стоянок ожидания ТО и ТР и стоянок хранения приведен в литературе [2, 4, 5, 7]. Результаты расчетов площадей стоянок рекомендуется оформить в виде таблицы 3.12.

Таблица 3.12 – Площади стоянок автомобилей

Стоянка	Площадь, м ²
---------	-------------------------

	расчетная	принятая
Ожидания		
ЕО		
ТО-1		
и т.д.		
Хранения		

3.11 Планировочное решение генерального плана АТП

В процессе планировки решаются вопросы: использования и застройки земельного участка; организации территории предприятия: взаимного расположения зданий, сооружений и помещений; определения конструктивных схем, размеров и этажности зданий, организации движения на территории и в здании; размещения рабочих постов и мест хранения подвижного состава.

Генеральный план предприятия – план земельного участка (территории), отведенного под застройку, ориентированного в отношении проездов общего пользования и соседних владений, с указанием на нем: зданий и сооружений по их габаритному очертанию, площадки для безгаражного хранения подвижного состава, основных и вспомогательных проездов и линий движений подвижного состава по территории

Площадь участка определяется: суммарной площадью застройки зданий и сооружений, противопожарными и технологическими разрывами между ними, а также нормативными разрывами между ними и постройками, расположенными на соседних участках.

Степень застройки участка автотранспортным предприятием, имеющим в основном одноэтажные здания, составляет 40–50% при закрытом хранении подвижного состава и 15–20% при открытом хранении.

Застройка участка может быть объединенной (блокированной) или разобщенной (павильонной). Блокированная застройка имеет преимущества перед павильонной по экономичности строительства, удобствам построения производственных процессов, осуществлению технологических связей и по

организации движения.

К павильонной застройки относится уменьшение пожарной опасности и общее упрощение планировочного решения. Применение павильонной застройки целесообразно при наличии особо крупногабаритного подвижного состава, при сложном рельефе участка, стадийном развитии предприятия или при его реконструкции, а также в условиях мягкого климата.

Движение автомобилей по территории предприятия рекомендуется организовывать одностороннее кольцевое, обеспечивающее отсутствие встреч и пересечений. В тех случаях, когда такое движение не удастся применить, необходимо для разворота подвижного состава на 180° в тупиковом, проезде двустороннего движения предусматривать площадку разворота, которую на грузовом предприятии рассчитывают на автопоезда.

Ширина проезжей части наружных проездов должна быть не менее 3 м при одностороннем и не менее 6 м при двустороннем движении. При повороте проезда на 90° радиус кривой должен быть не менее 10 м соответствующим уширением проезда на кривой.

Рабочие ворота въездов и выездов должны быть расположены с отступом от красной линии застройки не менее чем на длину наибольшего автомобиля на данном предприятии, при этом ворота въезда должны предшествовать воротам выезда, считая по ходу уличного движения, что исключит пересечение движения выезжающих автомобилей.

Производственные помещения АТП делятся на основные (зоны) и вспомогательные. В основных помещениях (в зонах) располагаются рабочие посты, поточные линии и места хранения.

К вспомогательным производственным помещениям относятся помещения (цехи), в которых выполняются различные подготовительные работы для обслуживания и ремонта автомобилей, а также склады.

4 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ

Для оценки уровня прогрессивности технологической проработки проекта АТП установлены следующие технико-экономические показатели:

- численность производственных рабочих на 1 млн. км пробега автомобилей;
- число рабочих постов на 1 млн. км их пробега;
- площадь вспомогательных помещений на один автомобиль;
- площадь одного места хранения автомобиля на стоянке;
- площадь территории предприятия на один автомобиль.

Оценку производят путем сравнения расчетных указанных показателей для проектируемого предприятия с эталонными, приведенными к условиям работы АТП.

Значения эталонных показателей и их приведение к условиям работы АТП подробно описано в литературе [4, 7].

Результаты оценки уровня прогрессивности технологической проработки проекта рекомендуется оформлять в виде таблицы 3.13.

Таблица 3.13 – Сравнение показателей проекта с эталонными

Наименование показателей	Ед. изм.	Значение показателей	
		для АТП	эталонные
Число рабочих постов			
и т.д.			

При расчете технико-экономических показателей проектируемого предприятия необходимо учитывать следующее.

В состав производственного персонала включают рабочих выполняющих ТО и ТР подвижного состава.

В состав рабочих постов входят посты для выполнения ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР, Д-1 и Д-2. При этом независимо от принятого числа постов на поточной линии ЕО каждая такая линия принимается за один рабочий пост, рабочие посты для выполнения ТО автомобилей с прицепами или седельных тягачей с полуприцепами – за два, рабочий пост для диагностирования автопоездов, оборудованный одним стендом, – за один рабочий пост.

К производственно-складским относятся производственные участки ТО и ТР автомобилей, посты ожидания, расположенные в здании, ОГМ, компрессорная, ацителенгенераторная, трансформаторные, складские помещения, а также служебные помещения непосредственно связанные с производством (ЦУП, ОТК, комната мастеров).

В площадь вспомогательных помещений включается площадь административных и санитарно-бытовых помещений, комнат общественных организаций, помещений культурного и медицинского назначения, системы общественного питания и т.п.

Значения технико-экономических показателей работы проектируемого АТП не должны превышать эталонных значений. В противном случае необходимо пересмотреть принятые решения на основе более прогрессивных нормативов, рационализации планировки АТП, увеличения числа смен работы производственных подразделений, использования постов зон ТО для проведения других работ и т.п.

5 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ

Расчетно-пояснительная записка выполняется в рукописном или печатном виде на листах формата А4 (210 × 297), имеющих рамки и штампы, выполненные в соответствии с требованиями ЕСКД.

Аннотация помещается на листе, оформленном в соответствии с формой 9 (первый лист текстовой части расчетно-пояснительной записки), а остальной текст записки – на листах, оформленных в соответствии с формой 9а по ГОСТ 2.106 – 96.

Материал расчетно-пояснительной записки формируют по разделам. При необходимости разделы могут иметь подразделы, которые нумеруют в пределах каждого раздела. Названия разделов записывают прописными буквами, а подразделов – строчными. Переносы слов в заголовках не допускаются. Расстояние между заголовками и текстом должно составлять три межстрочных интервала (при выполнении записки рукописным способом – 15 мм), а расстояние между заголовками разделов и подразделов – выдерживаться в размере двух межстрочных интервалов (при выполнении записки рукописным способом – 10 мм). Каждый раздел рекомендуется начинать с нового листа.

Нумерация страниц расчетно-пояснительной записки сквозная, начиная с третьей страницы. Первой страницей является титульный лист, второй – задание на курсовой проект. Третья страница, содержащая аннотацию, уже нумеруется под номером 3. Номера страниц проставляются в соответствующих полях штампов.

Рисунки и таблицы нумеруются либо по разделам (например, «Рисунок 2.1» или «Таблица 3.2») либо имеют сквозную нумерацию в пределах всей записки (например «Рисунок 1», «Таблица 2» и т. д.). Рисунки и таблицы следует размещать сразу после ссылки на них, либо на следующей странице. Каждый рисунок должен иметь подпись, которую выполняют под рисунком,

после слова «Рисунок», например «Рисунок 1.1 – Структура технической службы АТП».

Формулы должны иметь либо сквозную нумерацию по всему тексту пояснительной записки, либо нумерацию по разделам. Номер формулы заключают в круглые скобки и помещают с правой стороны на уровне нижней строки формулы.

Данные, взятые из литературных источников, а также цитаты должны иметь ссылку на источники. Ссылки приводятся внутри текста после соответствующей фразы и помещаются в квадратные скобки. В скобках проставляется порядковый номер источника из списка использованной литературы, например [4]. В список использованной литературы включается литература, которую следует располагать либо по алфавиту, либо в порядке появления ссылок в тексте записки.

Приложения оформляются как продолжение расчетно-пояснительной записки курсового проекта на последующих страницах, располагая их в порядке проявления ссылок в тексте.

Графическая часть курсового проекта выполняется на листах чертежной бумаги формата А1 (841 × 594 мм.). Все чертежи и схемы должны быть выполнены в соответствии с требованиями ЕСКД. Основные надписи и рамку чертежа выполняют сплошными линиями толщиной 0,8...1 мм. Основную надпись (по ГОСТ 2.104 – 68) помещают в правом нижнем углу чертежа. В левом верхнем углу чертежа вычерчивают штамп (14 × 70 мм), в котором указывают обозначение чертежа. Надписи на чертежах выполняют чертежным шрифтом. Масштабы чертежей выбирают исходя из размеров изображаемых планов, рекомендуемые масштабы: для чертежей генеральных планов 1:100; 1:200; 1:500; для чертежей производственного корпуса – 1:50, 1:100; 1:200.

6 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ НАД ЗАДАНИЕМ И ПРИМЕРНЫЙ КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Для успешного выполнения курсового проекта необходима организация ритмичной работы студента над заданием в течение всего периода курсового проектирования. При этом рекомендуются регулярные консультации с руководителем курсового проекта в сроки, установленные расписанием консультаций. Руководителю курсового проекта работы следует проводить периодический контроль хода работы над заданием. Сроки текущего контроля и представляемые разделы должны быть объявлены студентам в течение первых двух недель с начала курсового проектирования. Для студентов очной формы обучения в таблице 6.1 приведены рекомендуемый календарный план и содержание этапов выполнения курсового проекта, а также график текущего контроля хода работы над заданием.

Студентам заочной формы обучения задание на курсовой проект выдается в период проведения установочных занятий по дисциплине «Производственно-техническая инфраструктура предприятий», а сдача на проверку и ее защита производится в период проведения обзорных лекций и лабораторных занятий до приема экзамена по данной дисциплине.

7 ПОРЯДОК ЗАЩИТЫ И ОТВЕТСТВЕННОСТЬ СТУДЕНТА ЗА ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАНИЯ

Выполненный курсовой проект регистрируется и сдается на кафедру для проверки ведущим преподавателем в сроки, установленные кафедрой. Студент должен представить к защите курсовой проект, выполненный в соответствии с заданием; самостоятельное изменение задания без согласования с руководителем – не допускается. После проверки руководитель назначает дату защиты курсового проекта, либо, при нахождении в нем недостатков, направляет его на доработку. Если студент не выполнил задание в установленные сроки, то в ведомости по защите курсового проекта руководитель проставляет оценку «Неудовлетворительно», а время защиты назначается (при наличии выполненного курсового проекта) после выдачи деканатом на кафедру дополнительных ведомостей.

Защиту курсового проекта принимает комиссия, состоящая минимум из двух преподавателей, включая руководителя курсовой работы. Защита открытая, то есть при этом могут присутствовать и принимать участие студенты группы.

Процесс защиты включает в себя доклад (в течение 8...10 минут) студентом результатов выполненной курсовой работы с демонстрацией вывешенного на стендах графического материала, и ответы на вопросы членов комиссии.

8. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. Бабич А.Г. Проектирование производственной инфраструктуры автотранспортных предприятий// А. Г. Бабич – Ставрополь: СКФУ, 2014

Дополнительная литература

2. Родионов Ю.В. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: учеб. пособие [Текст]/Ю.В. Родионов. — Ростов н/Д : Феникс, 2008.
3. Беднарский, В. В. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей : учебник / В. В. Беднарский. - Изд. 3-е, перераб. и доп. - Ростов н/Д : Феникс, 2007.
4. Автозаправочные станции: Оборудование. Эксплуатация. Безопасность [Текст]/В.Г. Коваленко [и др.]. — СПб.: НПИКЦ, 2003. —280с.
5. Типаж и техническая эксплуатация оборудования предприятий автосервиса : учебное пособие [Текст]// В.А. Першин [и др.]. - Ростов н/Д : Феникс, 2008.
6. Напольский Г.М. Технологический расчет и планировка станций технического обслуживания автомобилей [Текст]: учебное пособие к курсовому проектированию по дисциплине «Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса» / Г.М. Напольский, А.А. Солнцев.— М.: МАДИ (ГТУ), 2003.
7. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей : механизация и экологическая безопасность производственных процессов : учеб. пособие / В. И. Сарбаев [и др.] ; Моск. гос. индустр. ун-т. Ин-т дистанц. образован. - Ростов н/Д.: Феникс, 2005
8. Бабич А.Г., Позывайлов Л.А. Проектирование автотранспортных предприятий и станция технического обслуживания автомобилей. Учебное пособие. [Текст]// А.Г. Бабич, Л.А. Позывайлов. – Ставрополь: СевКавГТУ, 2009 г. – 152 с.
9. ГОСТ 2.106-96. Текстовые документы.
10. ГОСТ 2.104-68. Основные надписи.
11. ГОСТ 2.105-95. Общие требования к текстовым документам.