



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Республики Крым
«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»
(ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)

Кафедра автомобильного транспорта

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

(подпись)

С.А. Феватов

(инициалы, фамилия)

« 16 » марта 2023 года

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

(подпись)

У.А. Абдулгазис

(инициалы, фамилия)

« 16 » марта 2023 года

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

к курсовому проекту по дисциплине

«Техническая эксплуатация автомобилей»

направление подготовки

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство»

факультет инженерно-технологический

Симферополь, 2023г.

Лист согласования
методических рекомендаций
к курсовому проекту по дисциплине «Техническая эксплуатация автомобилей»

Составитель методических рекомендаций

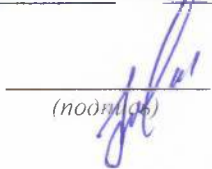

(подпись)

А.У. Абдулгазис, доцент, канд. техн. наук, доцент
(инициалы, фамилия, должность, ученая степень, звание (при наличии))

Методические рекомендации рассмотрены и одобрены на заседании кафедры
автомобильного транспорта

(протокол от «02» марта 2023 г. № 10)

Заведующий кафедрой


(подпись)


У.А. Абдулгазис

(инициалы, фамилия)

Методические рекомендации рассмотрены и одобрены на заседании УМК
инженерно-технологического факультета

(протокол от «16» марта 2023 г. № 7)

Председатель УМК


(подпись)

Э.Р. Шарипова

(инициалы, фамилия)

Содержание

2. РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ ПО ТО

2.1. Выбор и корректирование нормативной периодичности ТО и пробега до КР

2.2. Определение числа КР и ТО на один автомобиль за цикл

2.3. Определение числа ТО на один автомобиль и весь парк за год

2.4. Определение числа диагностических воздействий на весь парк за год

2.5. Определение суточной программы по ТО и диагностированию автомобилей

2.6. Выбор методов организации технологического процесса ТО автомобилей

3. РАСЧЕТ ГОДОВОГО ОБЪЕМА РАБОТ ПО ТО И ТР

3.1. Выбор и корректирование нормативных трудоемкостей

3.2. Определение годового объема работ по ТО и ТР

3.3. Определение годового объема работ по самообслуживанию предприятия

3.4. Распределение объема ТО и ТР по производственным зонам и участкам

3.5. Распределение объема работ по самообслуживанию АТП

4. РАСЧЕТ ЧИСЛЕННОСТИ РАБОТАЮЩИХ

5. ВЫБОР МЕТОДА ОРГАНИЗАЦИИ ТО И ТР АВТОМОБИЛЕЙ, РЕЖИМА РАБОТЫ ЗОН ТО И ТР

6. ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА АТП

7. РАСЧЕТ ЧИСЛА ПОСТОВ И ПОТОЧНЫХ ЛИНИЙ ДЛЯ ТО И ТР ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

7.1. Расчет числа универсальных постов для технического обслуживания

7.2. Расчет числа постов и линий для зоны ЕО

7.3. Расчет числа постов ТР

7.4. Расчет числа постов ожидания

7.5. число постов контрольно-пропускного пункта

8. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ОБОРУДОВАНИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УЧАСТКОВ

8.1. Годовые воды времени оборудования

8.2. Определение потребности в технологическом оборудовании

9. РАСЧЕТ ПЛОЩАДЕЙ ПОМЕЩЕНИЙ

9.1. Расчет площадей зон ТО и ТР

9.2. Расчет площадей производственных помещений (участков)

9.3. Расчет площадей складских помещений

9.4. Расчет площади хранения (стоянки) автомобилей

9.5. Расчет площадей вспомогательных помещений

10. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАНИРОВКА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗОН И УЧАСТКОВ

10.1. Зоны хранения (стоянки) автомобилей

10.2. Складские помещения

11. КОМПОНОВКА ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА ПРЕДПРИЯТИЯ

Введение и обоснование проекта

Рост народного хозяйства страны требует развития автомобильного транспорта до размеров, обеспечивающих полное удовлетворение потребностей в грузовых перевозках. Одни из главных условий, обеспечивающих перевозки, является высокий и устойчивый уровень технической готовности парка машин.

Для создания нормальных условий эксплуатации и обеспечения бесперебойной работы подвижного состава автомобильного транспорта необходимо располагать производственно-технической базой, состояние и развитие которой должны всегда соответствовать численности и потребности подвижного состава.

Техническое состояние подвижного состава, его надежность и работоспособность, а также регулярность и себестоимость перевозок зависят не только от конструктивных качеств и производственного исполнения, но и от состояния, организованности и оснащенности производственно-технической базы АТП, которое обеспечивает техническое обслуживание (ТО), ремонт и хранение автомобилей.

Уровень развития производственно-технической базы (ПТБ) существенно влияет на показатели АТП. ПТБ АТП представляет собой совокупность зданий, сооружений, оборудования, инструмента для ТО и ремонта, хранения подвижного состава.

Совершенствование базы должно происходить за счет внедрения научной организации труда, научных основ управления и результатов научно-исследовательских работ, улучшения организации и технологии производственных процессов и повышения производительности труда путем использования современных методов диагностики автомобилей, высокопроизводительных средств механизации и автоматизации производственных процессов.

Решающее значение для совершенствования базы имеют: дальнейшее повышение качества производства автомобилей, их надежности и долговечности, строгое соблюдение и безусловное выполнение планово-предупредительной системы технического обслуживания и ремонта подвижного состава, а также повышение оснащенности предприятий основными фондами.

Эффективное использование основных фондов автомобильного транспорта является основной задачей в области капитального строительства на автотранспорте.

В основе проекта АТП лежат проектировочные решения по технологии и организации производства ТО и ТР, которые разрабатываются в процессе технологического проектирования предприятия. Конечным результатом технологического проектирования является разработка генерального плана и объемно-планировочных решений предприятия.

1. ВЫБОР ИСХОДНЫХ ДАННЫХ

Для расчета производственной программы и объема работ рассчитываемого нами комплексного АТП необходимы следующие исходные данные.

Тип подвижного состава (ПС) -- зависит от вида перевозок и рассчитывается на основе сопоставления годовых приведенных затрат на перевозку грузов тем или иным подвижным составом.

Количество подвижного состава АТП -- 200 шт. Количество подвижного состава (автомобилей, прицепов, полуприцепов) задается или определяется расчетом из объема перевозок, характера грузов, его порционности для грузовых АТП или исходя из числа жителей, подвижности населения, средней дальности езды для автобусных и таксомоторных АТП.

1. ГАЗ-53Ф -- 100 шт. -- бортовые автомобили.
2. КрАЗ-258+ЧМЗАП-5523 -- 50 шт. -- седельные тягачи с полуприцепами.
3. Урал-375 -- 50 шт. -- бортовые автомобили повышенной проходимости.

Среднесуточный пробег подвижного состава (для всех) 280 км.

Техническое состояние подвижного состава -- характеризуется пробегом автомобилей до капитального ремонта с начала эксплуатации: свыше 0,5 до 0,75.

Категории условий эксплуатации в соответствии с «Положением о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта» характеризуются типом дорожного покрытия, типом рельефа местности и условиями движения.

Третья категория условий эксплуатации, т.е. возможно движение за пределами зоны в малых городах и в пригородных зонах, больших городах (более 100000 жителей) всевозможными типами рельефа, которые определяются высотой над уровнем моря: равнинный -- до 200 м; слабохолмистый -- 200...300 м; холмистый -- 300...1000м; гористый -- 1000...2000 м; горный -- свыше 2000 м, а также с наиболее неблагоприятными типами дорожного покрытия; Д₄ -- характеризуемое покрытием

состоящим из булыжника, колотого камня, грунта и малопрочного камня (табл. 2[1]). Природно-климатические условия характеризуются среднемесячными температурами и климатом, и определяются для данного АТП на основе данных о районировании по климатическим районам: умеренно-холодный.

Режим работы подвижного состава определяется:

а) числом дней работы подвижного состава в году на линии: для грузового автотранспорта общего пользования 253 дня в году;

б) число смен работы автомобилей на линии: принимается в 2 смены;

в) продолжительность работы каждого автомобиля на линии: принимается равным $8,2 \cdot 2 = 16,4$ часа.

Режим (работы) ТО и ремонта подвижного состава определяется видами ТО и ремонта, их периодичностью и продолжительностью простоя автомобиля на ТО и ремонте.

Техническое состояние подвижного состава определяется коэффициентом технической готовности (λ), равным для данного АТП - 0,83.

Необходимо произвести планировку зоны ЕО, а также производственных участков: обойного и электротехнического.

2. РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ ПО ТО

Производственная программа АТП по ТО характеризуется числом технических обслуживаний, планируемых на определенный период времени (год, сутки).

Сезонное техническое обслуживание (СО) проводится 2 раза в год, как правило, совместно с ТО-1 или ТО-2 и как отдельный вид планируемого обслуживания при определении производственной программы не учитывается.

2.1. Выбор и корректирование нормативной периодичности ТО и пробега до КР

Положением установлены нормативные значения пробегов подвижного состава (далее ПС) автотранспорта до КР и периодичности ТО-1 и ТО-2 для определенных наиболее типичных условий, а именно: 1-й категории условий эксплуатации, базовых автомобилей, умеренно-климатического района.

Для конкретного АТП, данного в задании, эти условия отличаются, поэтому нормируемый пробег автомобиля по КР и периодичности ТО-1 и ТО-2 корректируется и определяется по формулам:

$$L_k = L_k^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3;$$

$$L_1 = L_1^H \cdot K_1 \cdot K_2;$$

$$L_2 = L_2^H \cdot K_1 \cdot K_2;$$

Где L_k^H -- нормативный пробег автомобиля до КР, км;

L_1^H -- нормативная периодичность ТО-1, км;

L_2^H -- нормативная периодичность ТО-2, км;

K_1 -- коэффициент категории условий эксплуатации;

K_2 -- коэффициент модификации ПС;

K_3 -- коэффициент климатических условий

Результаты расчетов заносим в форму 1.

Форма 1

Расчетные пробеги по видам воздействия

№ п/п	Тип, модель ПС	Вид пробега	Нормативный пробег L_1^H , км	K_1	K_2	K_3	Расчетный пробег L_1 , км
1.	ГАЗ-53Ф	ЛКР	200000	0.7	1	0.9	147000
		L1	2500				1960
		L2	12500				9800
2.	КрАЗ-258 + пп. ЧМЗАП-	ЛКР	250000	0.7	0.95	0.9	149625

	5523	L1	2500		1662.5
		L2	12500		8312.5
3.	Урал-375	LKP	320000	0,7 1	0.9 201600
		L1	3000		2520
		L2	12000		10080

Для удобства последующих расчетов корректируем пробег между отдельными видами ТО и КР со среднесуточным пробегом при помощи показателя кратности, который округляется до целого числа:

$$n_i = L_i^* / l_{cc}$$

где L_i^* -- скорректированная периодичность соответствующего вида воздействия, км;

l_{cc} -- среднесуточный пробег автомобиля, км.

Определяем расчетную периодичность или расчетный пробег соответствующего вида воздействия по формуле:

$$L_i = n_i * l_{cc}$$

Результаты расчетов в форму 2.

2.2 Определение числа КР и ТО на один автомобиль за цикл

Число технических воздействий на один автомобиль за цикл определяется отношением циклового пробега к пробегу данного вида воздействия. Т.к. цикловой пробег в расчете принят равным пробегу автомобиля до КР, то число КР, ТО-1, ТО-2 и ЕО за цикл на один автомобиль можно определить по формулам:

$$N_k = L_{ц} / L_k = L_k / L_k = 1$$

N_k для всех моделей автомобилей (ГАЗ-53Ф, КрАЗ-258, Урал-375), рассматриваемых в данной работе, будет одинаков -- $N_k = 1$.

$$N_2 = L_k / L_2 = N_k$$

$$N_1 = L_k / L_1 - (N_k - N_2)$$

$$N_{EO} = L_k / l_{cc}$$

Расчеты по определению числа воздействий на один автомобиль за цикл сводим в форму 2.

Форма 2

Расчет числа воздействий на один автомобиль за цикл

№	п/п	Тип, модель автомобиля	Расчетные пробеги, L, км	N_k	N_2	N_1	N_{EO}
1.		ГАЗ-53Ф	LEO= ICC= 280	--	--	--	525
			L1=1960	--	--	60	--
			L2= 9800	--	14	--	--
			LK=147000	1	--	--	--
2.		КрАЗ-258	LEO=ICC=280	--	--	--	595
		+ пп ЧМЗАП-5523	L1 = 1960	--	--	68	--
			L2 = 9800	--	16	--	--
			LK= 166600	1	--	--	--
3.		Урал-375	LEO=ICC=280	--	--	--	396
			L1 = 2520	--	--	33	--
			L2 = 10080	--	10	--	--

2.3 Определение числа ТО на один автомобиль и весь парк за год

Т.к. пробег автомобиля за год отличается от его пробега за цикл, а производственная программа предприятия обычно рассчитывается на год, то для определения ТО за год необходимо произвести перерасчет полученных значений N_{EO} , N_1 , N_2 за цикл, используя коэффициент перехода от цикла к году Z_r , для чего проведем следующие расчеты.

1) Число дней простоя автомобиля за цикл в ТО и ремонте определяется по формуле:

$$D_{p.c.} = 1.15 \cdot D_k +$$

Где $D_k=22$ -- норма простоя ПС в КР, дней (табл.5);

$D_{TO,TP} = 0,55$ -- норма простоя ПС в ТО и ТР, дней (табл.5);

$K_k = 1,3$ -- коэффициент корректирования числа дней простоя автомобиля в ТО-2, КР и ТР за цикл (табл.6).

2) В данном расчете число дней нахождения автомобиля в технически исправном состоянии определяется по формуле: $D_{э.ц.} = L_k / I_{cc}$

3) Коэффициент технической готовности задан, и для парка -- $b_T = 0,83$.

4) Годовой пробег автомобиля

$L_r = D_{p.a.b.g.} \cdot I_{cc} \cdot b_T = 253 \cdot 280 \cdot 0,83 = 58797$ км где $D_{p.a.b.g.} = 253$ дн. -- число дней работы предприятия в году.

5) Коэффициент перехода от цикла к году: .

Тогда годовое число воздействий на один списочный автомобиль и весь парк (группу) автомобилей одной модели составит:

-- на один списочный автомобиль:

$$N_{EO.g.} = N_{EO} \cdot Z_r;$$

$$N_{1.g.} = N_{1zr};$$

$$N_{2.g.} = N_2 \cdot Z_r$$

-- на весь парк (группу) автомобилей:

$$? N_{EO.g.} = N_{EO.g.} \cdot A_{и};$$

$$? N_{1.g.} = N_{1.g.} \cdot A_{и};$$

$$? N_{2.g.} = N_{2.g.} \cdot A_{и}$$

где $A_{и}$ -- списочное число автомобилей (шт.).

Результаты расчетов заносим в форму 3.

2.4 Определение числа диагностических воздействий на весь парк за год

Согласно Положения диагностирование, как отдельный вид обслуживания, не планируется и работы по диагностированию ПС входят в объем работ ТО и ТР. При этом, в зависимости от метода организации, диагностирование автомобилей может производиться на отдельных постах или быть совмещено с процессом ТО. Поэтому в данном случае число диагностических воздействий определяется для последующего расчета постов диагностирования и его организации.

На АТП, в соответствии с Положением, предусматривается диагностирование подвижного состава Д-1 и Д-2.

Число Д-1 на весь парк (группу) автомобилей одной модели определяется по формуле:

Число Д-2 группы автомобилей одной модели и всего АТП за год определяется по формуле:

Результаты расчетов заносим в форму 3.

2.5 Определение суточной программы по ТО и диагностированию автомобилей

Суточная производственная программа является критерием выбора метода организации ТО и служит исходным показателем для расчета числа постов и линий ТО.

По видам ТО (ЕО, ТО-1, ТО-2) и диагностированию (Д-1, Д-2) суточная производственная программа определяется по формуле:

где $N_{г}$ -- годовая программа по каждому виду ТО или диагностике в отдельности,

$D_{раб.г.}$ -- годовое число рабочих дней зоны, предназначенной для выполнения того или иного вида ТО и диагностирования автомобилей.

Расчеты по определению числа ТО на один автомобиль и весь парк за год сводим в форму 3.

2.6 Выбор методов организации технологического процесса ТО автомобилей

От принятых методов зависит трудоемкость ТО. Методы организации технологического процесса ТО автомобилей выбираются с использованием данных табл.8 «Учебного пособия». При этом учитываются следующие факторы:

1) Эксплуатируемые автомобили относятся к технологически совместимым группам, что позволяет использовать одну и ту же поточную линию, норму ТО-1 таким образом, чтобы сначала обслуживались автомобили одной марки, потом другой и т.д.;

2) автопоезд в составе седельного тягача КрАЗ-258 и полуприцепа МАЗ-9397 при прохождении ТО не расчленяется.

Учитывая вышесказанное, подбираем методы организации технологического процесса ТО автомобилей.

Для ТО-1 выбираем поточный метод специализированных постов, т.к. количество ТО-1 за смену более 12, кроме того проезды пост при поточном методе исключает маневрирование между постами автомобиля тягача с полуприцепом. Сущность поточного метода заключается в том, что весь объем работ выполняют на нескольких последовательно расположенных специализированных постах.

Для ТО-2 выбираем операционно-постовой метод обслуживания, т.е. метод, когда весь объем работ данного вида выполняют на нескольких специализированных постах, имеющих независимые въезд и выезд. В процессе обслуживания автомобиль заезжает на каждый из них.

ЕО для всех моделей и типов автомобилей в проектируемом АТП проводится поточным методом.

3. РАСЧЕТ ГОДОВОГО ОБЪЕМА РАБОТ ПО ТО И ТР

Годовой объем работ по АТП определяется в человеко-часах (чел.ч.) и включает объемы работ по ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР и самообслуживанию предприятия.

Расчет годового объема ЕО, ТО-1 и ТО-2 производится исходя из годовой производственной программы данного вида и трудоемкости обслуживания. Годовой объем ТР определяется исходя из годового пробега парка автомобилей и удельной трудоемкости ТР на 1000 км пробега.

3.1 Выбор и корректирование нормативных трудоемкостей

Для ПС проектируемого АТП устанавливаем нормативную трудоемкость ТО и ТР в соответствии с Положением, а затем корректируем с учетом конкретных условий эксплуатации, соответствующими коэффициентами. При этом учитываем, что в соответствии с Положением, в нормативы трудоемкости ТО-1, ТО-2 и ТР входят трудоемкости Д-1 и Д-2.

Расчетная скорректированная трудоемкость ЕО определяется из выражения:

$$t_{EO} = t_{EO}^H \cdot K_2 \cdot K_5 \cdot K_M$$

$$K_M = 1 - M/100 = 1 - 60/100 = 0,4$$

где t_{EO}^H -- нормативная трудоемкость ЕО, чел.ч.;

K_2, K_5, K_M -- коэффициенты, учитывающие соответственно модификацию ПС, число автомобилей на АТП, снижение трудоемкости за счет механизации работ ЕО;

$M = 60\%$ -- доля работ ЕО, выполняемых механизированным способом.

Расчетная скорректированная трудоемкость ТО-1 и ТО-2 определяется из выражения:

$$t_i = t_i^H \cdot K_2 \cdot K_5$$

где t_i^H -- нормативная трудоемкость ТО-1 или ТО-2, чел.ч.

Расчетная скорректированная трудоемкость ТР определяется из выражения:

$$t_{TR} = t_{TR}^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5$$

где t_{TR}^H -- нормативная трудоемкость ТР, чел.ч. / 1000 км,

K_1, K_3, K_4 -- коэффициенты, учитывающие соответственно категорию условий эксплуатации, климатический район, пробег ПС с начала эксплуатации.

3.2 Определение годового объема работ по ТО и ТР

Объем работ по ЕО, ТО-1 и ТО-2 за год определяется из выражения:

$$T_{EO.g.} = ?N_{EO.g.} \cdot t_{EO};$$

$$T_{1г.} = ?N_{1г.} \cdot t_1;$$

$$T_{2г.} = ?N_{2г.} \cdot t_2$$

где $?N_{EO.g.}, ?N_{1г.}, ?N_{2г.}$ -- соответственно годовое число ЕО, ТО-1 и ТО-2 на весь парк (группу) автомобилей одной модели.

Годовой объем работ ТР определяется из выражения:

$$T_{ТР.g.} = L_g \cdot A_{и} \cdot t_{ТР} / 1000$$

3.3 Определение годового объема работ по самообслуживанию предприятия

Согласно Положения, кроме работ по ТО и ТР, в АТП выполняются вспомогательные работы, объем которых принимается в %-ном соотношении от общего объема работ по ТО и ТР подвижного состава. В состав вспомогательных работ (табл.9 [1]) входят работы по самообслуживанию предприятия, которые выполняются в самостоятельном подразделении или на соответствующих производственных участках. Годовой объем работ по самообслуживанию предприятия определяется из выражения:

$$T_{САМ} = (T_{EO.g.} + T_{1г.} + T_{2г.} + T_{ТР.g.}) \cdot K_{всп.} \cdot K_{САМ} \cdot 10^{-4}, \text{ чел.-ч}$$

где $K_{всп.} = 25\%$ -- объем вспомогательных работ предприятия;

$K_{САМ} = 45$ -- объем работ по самообслуживанию %.

Расчеты по определению скорректированной трудоемкости сводим в форму 4, а годового объема работ по АТП в форму 5.

3.4 Распределение объема ТО и ТР по производственным зонам и участкам

Объем ТО и ТР распределяется по месту его выполнения по технологическим и организационным признакам.

ТО и ТР выполняются на постах и производственных участках (отделениях). К постовым относятся работы по ТО и ТР выполняемые непосредственно на автомобиле. Работы по проверке и ремонту узлов, механизмов и агрегатов, снятых с автомобиля, выполняются на участках. Примерное распределение трудоемкости по видам работ и видам воздействия, выполняемых как на постах, так и на участках, приведены в табл. 11, 12 [1].

Распределение объема ТО, ТР и Д по производственным зонам и участкам сводим в форму 6.

3.5 Распределение объема работ по самообслуживанию АТП

При небольшом объеме (до 8 ч 10 тыс. чел.-ч в год) работы по самообслуживанию частично могут выполняться на производственных участках. В это случае при определении годового объема работ соответствующих производственных участков учитывается трудоемкость работ по самообслуживанию, примерное распределение по видам работ составляет, %: электрические - 25, механические - 10, слесарные - 16, кузнечные - 2, сварочные - 4, жестяницкие - 4, медницкие - 1, трубопроводные - 22, ремонтно-строительные и деревообрабатывающие - 16.

Форма 4

Определение расчетной скорректированной трудоемкости по видам воздействия

№ п/п	Тип, модель автомобиля	чел•ч? км	1000	K1	K2	K3	K4	K5	tEO	t1	t2	tTP	чел•ч? км		
													1000		
1	ГАЗ-53Ф	0,42	3,5	9,1	3,8		1,2	1	1,1	1,0	1,1	0,185	2,42	10,01	5,56
2	КрАЗ-258 +ЧМЗАП-5523	0,73	4,5	18,8	8,1		1,2	1,1	1,1	1,0	1,1	0,353	5,687	22,75	12,94

3 Урал-375 0,56 3,2 13,3 5,25 1,2 1 1,1 1,0 1,1 0,246 5,357 14,58 7,623

Форма 5

Определение годового объема работ по АТП

№ п/п	Показатели	Ед. измер	Тип, модель ПС	Виды воздействия				
				ЕО	ТО-1	ТО-2	ТР	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Годовое кол-во воздействий ?NEO Г., ?N1 Г., ?N2 Г.	ед.	ГАЗ-53Ф	21000	2400	559,8	-	23959,8
			КрАЗ-258+ пп ЧМЗАП-5523	10500	1200	283,3	-	11983,3
			Урал-375	10500	875	265,15	-	47583,3
Итого	42000	4475	1108,25	--	11640,2			
2.	Суточное кол-во воздействий NEO С., N1 С., N2 С.	ед.	ГАЗ-53Ф	83	10	2	-	95
			КрАЗ-258+ пп ЧМЗАП-5523	42	5	1	-	48
			Урал-375	42	4	1	-	47
Итого	167	19	4	--	190			
3.	Годовой объем работ по ТО и ремонту ТЕО Г. Т1 Г. Т2 Г. ТТР Г.	чел.-ч.	ГАЗ-53Ф	3881	5808	5604	3244	477352
			КрАЗ-258+ пп ЧМЗАП-5523	2033	5372	4902	3099	432970
			Урал-375	2687	3667	3865	2241	335490
Итого	10178	17319	15914	92886	136297			

4. Годовой объем работ по самообслуживанию, ТСАМ чел.-ч. $ТСАМ=(ТЕО Г.+Т1 Г.+Т2 Г.+ТТР.Г.)\bullet КВСП.\bullet КСАМ.\bullet 10-4=$
 $= 136297\bullet 25\bullet 45\bullet 10-4=15333$

Форма 6

Распределение объема ТО, ТР и Д-2 по производственным зонам и участкам

Вид работы	Тип, модель подвижного состава					
	ГАЗ-53Ф	КрАЗ-258 + пп ЧМЗАП-5523	Урал-375			
	%	Чел.-ч	%	Чел.-ч	%	Чел.-ч
1	2	3	4	5	6	7
1. Ежедневное обслуживание						
Уборочные	35	1358	32,88	1220	27	698
Моечные	65	2523	67,116	2490	73	1889
Итого :	100	3881	100	3710	100	2587
2. Первое техническое обслуживание						
Контрольно-осмотровые	7	407	7,767	530	5	234
Крепежные	23,7	1376	24,85	1696	25,5	1195
Регулировочные	6,5	378	4,566	311,6	5,5	258
Аккумуляторные	13,5	784	6,534	445,9	9	422
Электротехнические	6	348	6,03	411,62	5	234
По системе питания	4,5	261	6,14	419	8	375
Шинные	8,5	494	11,855	809	8	375
Смазочно-очистительные	30,3	1760	32,25	2201	34	1594
Итого:	100	5808	100	6824	100	4687
3. Второе техническое обслуживание						
Контрольные	26	1457	33,85	2181,6	32,8	1268
Крепежные	17	953	13,964	900	15,2	587
Регулировочные	7,8	437	5,033	324,4	4	155
Смазочные	17	953	10,52	678	11,5	445
Электротехнические	9,4	527	3,336	215	3,8	147
Аккумуляторные	3,8	213	2,203	142	2,7	104
Топливные	4,5	252	11,109	716	15,5	599

Шинные	14,5	812	19,984	1288	14,5	560
Итого:	100	5604	100	6445	100	3865
По месту выполнения работ:						
на постах (постовые)	14	4707	74,13	4778	83,7	3235
в отделениях (участках)	16	897	25,87	1667	16,3	630
4. Текущий ремонт						
Контрольные	2	649	2,692	1000	2	448
Регулировочные	4	1298	4,184	1831	5	1121
Разборочно-моечные	28	9084	31,895	11903	29	6499
Электротехнические	8,5	2757,4	7,7036	2930	7	1569
Аккумуляторные	0,5	162	0,4075	155	1	224
Смазочные	-	-	0,557	211	-	-
Топливные	3	973,3	5,47	1395	3,5	784
Агрегатные	18	5839,5	16,67	6339	19	4258
Шинные	1	324	1,814	690	1	224
Вулканизационные	1	324	1,814	690	1	224
Медницкие	2,5	811	2,5372	965	3	672
Жестяницкие	1,5	487	1,722	655	1,5	336
Сварочные	2	649	3,9991	1521	1,5	336
Кузнечно-рессорные	4	1298	5,3715	2043	4	896
Слесарно-механические	14	4542	8,3346	3170	12	2689
Столярные	4	1298	0,8151	310	4	897

Окончание формы 6

1	2	3	4	5	6	7
Арматурно-кузовные	1	324	0,4075	155	0,5	112
Обойные	1	324	1,2226	465	1	224
Малярные	4	1298	3,1104	11834	4	897
Крепёжные	-	-	1,1122	423	-	-
Итого:	100	32442	100	38034	100	22410

По месту выполнения работ:

на постах (постовые)	23	7462	20,46	783	22,5	5042
в отделениях (участковые)	77	24980	79,536	30251	77,5	17368

Форма 7

Распределение вспомогательных работ на АТП, % и чел.-ч

№ п/п	Работы	%	Годовая трудоёмкость, чел.-ч
1	Работы по самообслуживанию	45	$T_{CAM} = 136297 \cdot 25 \cdot 45 \cdot 10^{-4} = 15333$
2	Транспортные	10	$T_{TRANСП.} = 136297 \cdot 25 \cdot 10 \cdot 10^{-4} = 3407,4$
3	Перегон автомобилей	20	$T_{ПЕР} = 136297 \cdot 25 \cdot 20 \cdot 10^{-4} = 6814,8$
4	Приём, хранение и выдача материальных ценностей	10	$T_{ХРАН} = 136297 \cdot 25 \cdot 10 \cdot 10^{-4} = 3407,4$
5	Уборка помещений и территории	15	$T_{УБ} = 136297 \cdot 25 \cdot 15 \cdot 10^{-4} = 5111,4$
Итого: 100			$T_{\Sigma} = 136297 \cdot 25 \cdot 100 \cdot 10^{-4} = 34074,2$

4. РАСЧЕТ ЧИСЛЕННОСТИ РАБОТАЮЩИХ

На эксплуатационном предприятии состав работающих делится на следующие категории:

- производственные рабочие;
- эксплуатационный персонал (водители);
- вспомогательные рабочие;
- инженерно-технические работники;
- счетно-конторский персонал;
- младший обслуживающий персонал.

К производственным рабочим относятся рабочие зон и участков, непосредственно выполняющих работы по ТО и ТР подвижного состава. Различают технологически необходимое и штатно (списочное) число производственных рабочих.

Явочное число производственных рабочих определяется так:

$m_{яв.} =$

Списочное число производственных рабочих определяется так:

где $T_{г}$ -- годовой объем работ по виду работ, зоне ТО, ТР или участку;

$F_{н.р.}$ -- нормальный годовой фонд времени рабочего, ч;

$F_{д.р.}$ -- действительный годовой фонд времени рабочего, ч;

$K_{н.в.}$ -- коэффициент перевыполнения нормы выработки, равный 1,1...1,2.

Номинальный годовой фонд времени рабочего:

$F_{н.р.} = [K - (B + П)] \cdot t_{см} - Пр,$

Где K -- количество календарных дней в году -- 365,

B -- количество выходных дней в году -- 104,

$П$ -- количество праздничных дней в году -- 7,

$Пр$ -- количество часов за год, на которое сокращается рабочий день в праздничные дни --5,

$t_{см}$ -- продолжительность рабочей смены равная 8,2 ч для всех рабочих, за исключением аккумуляторщиков, маляров нитрокрасок, работающих в закрытых помещениях, для которых $t_{см} = 7,2$ ч и 6 ч.

Действительный годовой фонд времени рабочего:

$$\Phi_{д.р.} = (\Phi_{н.р.} - t_o \cdot t_{см}) \cdot v,$$

где t_o -- продолжительность отпуска, дней (табл. 15) [1]);

v -- коэффициент, учитывающий потери времени по уважительным причинам (табл.15) [1]).

Расчеты по определению фондов времени по профессиям рабочих сводим в формулу 8.

Расчеты по определению количества производственных рабочих по зонам обслуживания и производственным участкам сводим в формулу 9.

Число эксплуатационного персонала, по каждой марке автомобиля определяется из выражения:

$$m_{э} = T_{аг} / \Phi_{д.в.}$$

где $T_{аг}$ - годовая продолжительность работы автомобиля, ч;

$\Phi_{д.в.}$ -- годовой действительный фонд работы водителя.

$$T_{аг} = A_T \cdot D_{э.г} \cdot t_{р.д};$$

где A_T -- эксплуатационное количество подвижного состава соответствующей марки, определяется по формуле:

$$A_T = A_n \cdot b_T$$

$D_{э.р}$ -- продолжительность работы подвижного состава за год, дн.

$t_{р.д}$ -- продолжительность рабочего дня автомобиля в сутки, ч.

Численность инженерно-технических работников, счетно-конторского персонала, младшего обслуживающего персонала и вспомогательных рабочих определяется в процентном отношении к сумме численности производственных рабочих и эксплуатационного персонала, форма 11.

Расчет по определению числа эксплуатационного персонала по каждой марке автомобиля сводим в формулу 10.

Годовой номинальный фонд времени водителя:

$$\Phi_{н.в.} = [K - (B + П)] \cdot t_{см} - П_r = [365 - (231 - 7)] \cdot 16,4 - 5 = 2077,84$$

Годовой действительный фонд времени водителя:

$$\Phi_{д.в.} = [\Phi_{н.в.} - t_o \cdot t_{см}] \cdot v = [2077,8 - 15 \cdot 16,4] \cdot 0,97 = 1777 \text{ ч}$$

Сумма производственных и эксплуатационных рабочих: $73 + 390 = 463$ чел.

Форма 8

Годовые фонды времени рабочих

Профессия рабочего	Продолжит. рабочей смены, ч ($t_{см}$)	Длительность отпуска, дней (t_o)	Коэфф. потери раб. времени, v	Годовой фонд времени рабочего, ч	
				Номинальн. $\Phi_{н.р.}$	Действит. $\Phi_{д.р.}$
I. Слесари по ремонту приборов системы питания, аккумуляторщики, кузнецы, медники, сварщики, вулканизаторщики	7,2	24	0,92	1893,8	1518,9
II. Маляры нитрокрасок работающие в закрытом помещении	6	24	0,96	1519	1320
III. Слесари по ТО и ремонту агрегатов и узлов, мотористы, электрики, слесари станочники, столяры, обойщики, жестянщики	8,2	18	0,97	2077,8	1872,3

IV. Прочие рабочие 8,2 15 0,97 2077,8 1896,2

Форма 9

Расчет количества производственных рабочих по месту выполнения работ (ЕО, ТО и ТР)

№ п/п	Зоны ТО и ТР, участки и виды работ	Годовой объём работ, чел.-ч (Тг)	Годовые фонды времени рабочего, ч	Число рабочих					
				номин. Фн.р.	действ. Фд.р.	Явочное расч.	Списочное прин.	расч.	прин.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
I. Зона ЕО									
1.	Уборочные	3276	2077,8	1896,2	1,57	2	1,73	2	
2.	Моечные	6906	2077,8	1896,2	3,32	3	3,64	4	
Итого:	10178	-	-	4,89	5	5,37	6		
II. Зона ТО-1									
1.	Контрольно-осмотровые	1171	2077,8	1872,3	0,49	1	0,54	1	
2.	Крепёжные	4267	2077,8	1872,3	1,785	2	1,98	2	
3.	Регулировочные	947,6	2077,8	1872,3	0,396	1	0,44	1	
4.	Аккумуляторные	1651,9	1823,8	1518,9	0,79	1	0,95	1	
5.	Электротехнические	993,62	2077,8	1872,3	0,42		0,46		
6.	По системе питания	1055	1823,8	1518,9	0,44	1	0,6	1	
7.	Шинные	1678	2077,8	1872,3	0,70	1	0,78	1	
8.	Смазочно-очистительные	5555	2077,8	1872,3	2,32	2	2,58	3	
Итого:	17319	-	-	7,341	9	8,33	10		
III. Зона ТО-2									
1.	Контрольные	4906,6	2077,8	1872,3	2,05	2	2,28	2	
2.	Крепёжные	2440	2077,8	1872,3	1,02	1	1,13	2	
3.	Регулировочные	916,4	2077,8	1872,3	0,38		0,43		
4.	Смазочные	2076	2077,8	1872,3	0,87	1	0,96	1	
5.	Электротехнические	468	2077,8	1872,3	0,20	1	0,22	1	
6.	Аккумуляторные	256	1823,8	1518,9	0,13		0,15		
7.	Топливные	829	1823,8	1518,9	0,41	1	0,49	1	
8.	Шинные	831	1823,8	1518,9	0,36	1	0,41	1	

Итого:	12720			5,42	7	6,07	8
IV. Зона ТР							
1.	Контрольные	2097	2077,8	1872,3	0,91	1	1,02 1
2.	Крепёжные	423	2077,8	1872,3	0,185	2	0,2 2
3.	Регулировочные	4250	2077,8	1872,3	1,85		2,06
4.	Смазочные	211	2077,8	1872,3	0,092		0,1
5.	Разборочно-сборочные	13006	2077,8	1872,3	5,82	6	6,46 7
Итого:	20287			8,857	9	9,84	10

V.
Производственные
участки

1.	Электротехнический		2077,8	1872,3	3,35	4	3,72 4
2.	Аккумуляторный		1823,8	1518,9	0,37		0,44
3.	Топливный		1823,8	1518,9	1,94	2	2,33 2
4.	Агрегатный	30161,5	2077,8	1872,3	13,4	13	14,8 15
5.	Шинный		2077,8	1872,3	1,34	1	1,48 2

Окончание формы 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6.	Вулканизационный	1238	1823,8	1518,9	0,62	1	0,74	1
7.	Медницкий	2448	1823,8	1518,9	1,22	1	1,46	2
8.	Жестяницкий	1478	2077,8	1872,3	0,62	1	0,73	1
9.	Сварочный	2506	1823,8	1518,9	1,21	1	1,5	2
10.	Кузнечно-рессорный	4237	1823,8	1518,9	2,11	2	2,53	3
11.	Слесарно-механический	10401	2077,8	1872,3	4,55	5	5,05	5
12.	Столярный	2505	2077,8	1872,3	1,09	2	1,2	2
13.	Обойный	1013	2077,8	1872,3	0,44		0,5	
14.	Арматурно-кузовной	591	2077,8	1872,3	0,25		0,29	
15.	Малярный	3318	1519	1320	2,02	2	2,32	2
Итого:	75793	-	-	34,58	35	39,09	39	
Всего по предприятию:	136297	-	-	-	65	-	73	

Форма 10

Количество эксплуатационного персонала на каждой марке автомобиля АТП

Марка Аи, бт Ат, Дэ, тр.д., Та.г., ч Фд.в., Фн.в., Число

автомобиля	шт	шт	дней	ч	ч	ч	водителей					
							Явочное		Списочное			
							Расч.	Прин.	Расч.	Прин.		
ГАЗ-53Ф	100	0,83	83	253	16,4	344384	1777	2077,8	165,7	166	193,8	194
КрАЗ-258	50		42			174266	1777		83,8	84	98,06	98
+ пп ЧМЗАП-5523												
Урал-375	50		42			174266	1777		83,8	84	98,06	98
Всего:	200	-	167	-	-	692916	-	-	333,3	334	389,8	390

Форма 13

Количество рабочих по самообслуживанию предприятия по профессиям

№ п/п	Профессия рабочего	Распределение объема работ	Годовой фонд времени, ч	Число рабочих								
				Явочное	Списочное							
						Ном-й	Действ.	Расч.	Прин.	Расч.	Прин.	
		%	Чел.-ч									
1	Электрик	25	3833,2	2077,8	1872,3	1,07	2	1,86	2			
2	Механик	10	1533,2	2077,8	1872,3	0,67	1	0,75	1			
3	Слесарь	16	2435,2	2077,8	1872,3	1,07	1	1,19	1			
4	Кузнец	2	307	1823,8	1518,9	0,15	-	0,18	-			
5	Сварщик	4	613,3	1823,8	1518,9	0,31	1	0,37	1			
6	Жестянщик	4	613,3	2077,8	1872,3	0,31	-	0,37	-			
7	Медник	1	153,3	1823,8	1518,9	0,08	-	0,092	-			
8	Сантехник	22	3372,2	2077,8	1872,3	1,47	1	1,64	2			
9	Строитель-ремонтник, столяр	16	2453,2	2077,8	1872,3	1,07	1	1,2	1			
Итого:	100	15333	-	-	6,2	7	7,652	8				

Форма 11

Количество ИТР, ИТР, МОП и вспомогательных рабочих по АТП

№ п/п	Категории рабочих и служащих (наименование функций управления персоналом)	Отношение к сумме производственных рабочих и эксплуатационного персонала, в %	Количество человек
1.	Общее руководство	0,65	3
2.	Технико-экономическое планирование	0,65	3
3.	Организация труда и зарплаты	0,65	3

4.	Бухгалтерский учет и финансовая деятельность	1,08	5
5.	Комплектование и подготовка кадров	0,65	3
6.	Общее делопроизводство и хозяйственное обслуживание	0,43	2
7.	Материально-техническое снабжение	0,22	1
8.	Младший обслуживающий персонал	0,65	3
9.	Пожарно-сторожевая служба	0,86	4
10.	Вспомогательные рабочие:	4,32	20
	а) ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки, инструмента	0,86	4
	б) ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций	0,65	3
	в) транспортные работы	0,43	2
	г) прием, выдача и хранение материальных ценностей	0,65	3
	д) перегон подвижного состава	0,65	3
	е) уборка производственных помещений	0,43	2
	ж) уборка территории	0,43	2
	з) обслуживание компрессорного оборудования	0,22	1
11.	Управляющий персонал эксплуатационной службы (100 %):	2,2	10
	а) служба эксплуатации (20 %)	0,43	2
	б) диспетчерская служба (40 %)	0,86	4
	в) гаражная служба (30 %)	0,65	3
	г) служба безопасности движения (10 %)	0,22	1
12.	Управляющий персонал технической службы (100 %):	1,73	8
	а) техническая служба (25 %)	0,43	2
	б) служба технического контроля (25 %)	0,43	2
	в) служба главного механика (12,5 %)	0,22	1
	г) служба управления производством (12,5 %)	0,22	1
	д) производственная служба (25 %)	0,43	2
Всего: -		65	

Форма 12

Штатная ведомость производственных и вспомогательных рабочих

№ п/п	Вид работ зоны ТО и ТР, производственные участки	Профессия рабочего	Всего рабочих	По сменам		По разрядам						
				I	II	II I	1	2	3	4	5	6
А. Производственные рабочие												
Зоны: --												
1.	Зона ЕО	Мойщик, уборщик	6	-	-	6	-	1	5	-	-	2,83
2.	Зона ТО-1	Слесарь по ТО и рем-ту	10	-	-	10	-	2	5	2	1	3,2
3.	Зона ТО-2	Слесарь по ТО и рем-ту	8	8	-	-	-	2	4	2	-	3
4.	Зона ТР	Слесарь по ТО и рем-ту	10	5	5	-	-	2	5	2	1	3,2
Участки: --												
1.	Агрегатный	Слесарь по ремонту агрегатов	15	15	-	-	-	2	1	2	-	3
2.	Слесарно-механический	Слесарь-станочник	5	5	-	-	-	1	3	1	-	3
3.	Электротехнический	Автоэлектрик	4	-	-	-	-	-	3	1	-	3,2
4.	Аккумуляторный	Аккумуляторщик										
5.	Топливной аппаратуры	Слесарь по ремонту системы питания	2	2	-	-	-	-	1	1	-	3,5
6.	Шиномонтажный	Шиномонтажник	2	2	-	-	-	-	1	-	-	3
7.	Вулканизационный	Вулканизаторщик								1		
8.	Кузнечно-рессорный	Кузнец	3	3	-	-	-	-	2	1	-	3,1
9.	Медницкий	Медник	2	2	-	-	-	-	2	-	-	3
10.	Сварочный	Сварщик	2	2	-	-	-	1	-	1	-	3
11.	Жестяницкий	Жестящик	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12.	Арматурный	Арматурщик	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13.	Деревообрабатывающ	Столяр	1	1	-	-	-	-	1	-	-	3

	ий											
14	Обойный	Обойщик	1	1	-	-	-	-	1	-	-	3
15	Малярный	Маляр	2	2	-	-	-	-	2	-	-	3
Всего:	73	48	5	16	-	1	4	1	2	-	-	-
						1	7	3				
Б. Вспомогательные рабочие												
1	Склады	Кладовщик	3	1	1	1	-	-	-	-	-	-
2	ОГМ	Слесарь по ремонту	7	7	-	-	-	1	5	3	-	3
3		Разнорабочие	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
4		Транспортные рабочие	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-
5	Водители-гонщики	Водители	3	1	1	1	-	-	-	-	-	-
6	МОП	Уборщик помещений	4	3	1	-	-	-	-	-	-	-
Всего:	20	14	4	2	-	1	5	1	-	-	-	-

5. ВЫБОР МЕТОДА ОРГАНИЗАЦИИ ТО И ТР АВТОМОБИЛЕЙ, РЕЖИМА РАБОТЫ ЗОН ТО И ТР

От принятых методов зависит трудоемкость ТО. Для снижения трудоемкости работ следует принять прогрессивные методы. В настоящее время широко распространены методы универсальных и специализированных постов, различающихся по технологическому назначению. Сущность метода универсальных постов заключается в том, что весь объем работ данного ТО выполняется на одном тупиковом посту бригадой ремонтных рабочих различной квалификации и специальности. Однако смазочные работы целесообразно выполнять на специализированном посту смазки, т.е. метод универсальных постов можно применять с частичной специализацией.

При операционно-постовом методе весь объем работ данного вида обслуживания выполняют на нескольких специализированных постах, имеющих независимые въезды и выезды. В процессе обслуживания автомобиль заезжает на каждый из них.

Выбирая метод ТО для автопоездов, учитываем, что автопоезд не расчленяется при техническом обслуживании, т.е. обслуживание осуществляется одновременно и для автомобиля, и для полуприцепа, поэтому посты должны быть прямоугольными. Чем больше однотипных автомобилей и количество обслуживаний, тем больше появляется возможность механизировать технологический процесс.

Целесообразность применения универсальных и специализированных постов зависит от производственной программы и режима производства, трудоемкости обслуживания.

По способу установки автомобиля на пост различают тупиковые и проездные посты. Организация обслуживания на отдельных постах проще, чем на поточных линиях, т.к. позволяет выполнять неодинаковые виды работ при ТО различных марок автомобилей.

Наиболее прогрессивным является выполнение ТО на поточных линиях. Однако организация проведения ТО поточным методом требует соблюдения следующих условий:

1. Технологическая совместимость обслуживаемой группы автомобилей.
2. Соблюдение графика постановки автомобилей в ТО.
3. Достаточная сменная производственная программа.
4. Своевременное обеспечение запчастями и материалами.
5. Выполнение текущего ремонта перед постановкой автомобиля на ТО-1 и ТО-2.

При выборе метода организации технологического процесса используем данные табл. 8 [1].

Для зоны ЕО выбор метода обслуживания зависит от количества обслуживаемых автомобилей в час. Принимаем поточный метод обслуживания с применением механизированных установок для мойки и сушки.

Если же ТО-1 и ТО-2 выполняют в разные смены, то для этих видов обслуживания используют одни и те же посты.

Постовые работы ТР выполняются на универсальных постах.

В проектируемом АТП имеем три технологически совместимые группы автомобилей, где под технологической совместимостью подвижного состава понимаются конструктивная общность моделей позволяющая организовать совместное производство работ с использованием одного и того же оборудования и оснастки.

Согласно [2] установлено пять технологически совместимых групп, из которых принимаем три группы:

1. ГАЗ-53Ф
2. КраЗ-258 + ЧМЗАП-5523
3. Урал-375

Продолжительность межсменного времени $T_{м.с.}$ при равномерном выпуске автомобилей определяем из выражения:

$$T_{м.с.} = 24 - (T_n + T_o - T_b), \text{ ч},$$

Где $T_n + T_o = 16,4$ ч -- время пребывания автомобиля на линии и обеденного перерыва водителя;

$T_b = 3$ ч -- продолжительность выпуска автомобилей на линию.

Тогда $T_{м.с.} = 24 - (16,4 - 3) = 10,6$ ч, т.е. межсменное время позволяет организовать полную третью смену для проведения ТО-1 и ЕО. ТО-2 выполняется преимущественно в дневную смену. Участок диагностики Д-1 работает одновременно с зоной ТО-1. Диагностирование Д-1 после ТО-2 и ТР проводим в дневное время.

Выбранный режим работы предприятия способствует максимальной производительности и не противоречит законодательству о труде.

Т.к. нормальное функционирование зоны ТО и ТР зависит от работы складов, то для нормальной работы необходим круглосуточный режим работы складов.

6. ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА АТП

Осуществление системы планово-предупредительного технологического обслуживания и ремонта должно обеспечивать высокую техническую готовность подвижного состава при наименьших затратах на его содержание. Для надлежащей и четкой организации в производстве технической службы в крупных АТП получила распространение централизованная система управления производством (ЦСУП). Это прогрессивная система, интенсивно внедряющаяся в современных АТП.

ЦСУП пришла на смену существующей ранее агрегатно-участковой форме организации производства, которая постепенно изживает себя. Организационная структура технической службы автотранспортного предприятия при ЦСУП, принятая в Украине, приведена на рис. 3.

ЦСУП ТО и ремонта подвижного состава предусматривает:

1. Централизованное управление работой производственных подразделений отделом управления производством (ОУП)
2. Формирование производственных подразделений по техническому принципу, при котором каждый вид технических воздействий выполняет специализированное подразделение
3. Объединение производственных подразделений, выполняющих однородные работы, в производственные комплексы
4. Восстановление комплексом подготовки производства работоспособности снятых с автомобилей прицепов, агрегатов, узлов
5. Обмен информацией между отделом управления и всеми производственными подразделениями на основе двусторонней диспетчерской связи.

Техническая служба автотранспортных предприятий, объединения состоит из следующих отделов и подразделений:

- производственно-технический отдел (ПТО);
- отдел управления производством (ОУП);

- отдел главного механика (ОГМ);
- отдел материально-технического снабжения (ОМТС);
- отдел технического контроля (ОТК);
- комплекс подразделений, выполняющих техническое обслуживание и диагностику технического состояния автомобилей, их агрегатов и узлов (комплексный участок ТОД);
- комплекс подразделений, производящих работы по подготовке производства ТО и ТР (комплексный участок ПП);
- комплекс подразделений, выполняющих работы по ТР (участок ТР).

Производственно-технический отдел АТП выполняет следующие функции:

- организует, ведет учет и анализирует техническое состояние автомобилей (прицепов), их агрегатов, узлов;
- корректирует режим механического обслуживания;
- составляет месячные (квартальные) планы работ ремонтного участка комплекса подготовки производства по восстановлению агрегатов, узлов, механизмов;
- составляет планы капитального ремонта автомобилей, агрегатов;
- разрабатывает планы и мероприятия по совершенствованию технологического процесса ТО и ТР подвижного состава;
- разрабатывает и проводит мероприятия по охране труда и ТБ.

Отдел управления производством -- технического обслуживания и ремонта подвижного состава, обеспечивает сбор информации о наличии производственных ресурсов, объеме и характере работ, подлежащих выполнению.

Отдел главного механика обеспечивает содержание в технически исправном состоянии зданий, сооружений, энергосилового и санитарно-технического хозяйств, обслуживает и ремонтирует оборудование, оснастку, контролирует правильное их использование.

Отдел материально-технического снабжения осуществляет бесперебойное материально-техническое снабжение автотранспортного предприятия, составляет заявки по материально-техническому снабжению и обеспечивает правильную организацию работы складского хозяйства.

Отдел технического контроля осуществляет контроль качества работ, выполняемых всеми производственными подразделениями технической службы, в соответствии с техническими условиями и ТО и ремонт подвижного состава, а также качества продукции предприятий, услугами которых пользуется АТП.

Комплекс ТОД выполняет техническое обслуживание, сопутствующий ремонт и работы по диагностике подвижного состава.

Комплекс ТР объединяет участки, выполняющие работы по замене неисправных агрегатов, узлов, механизмов, крепежно-регулирующие и другие работы по текущему ремонту, технологически выполняемые непосредственно на автомобиле.

Комплекс ПП объединяет следующие подразделения: ремонтный участок, производящий работы по ремонту и обслуживанию снятых с автомобилей (прицепов) агрегатов, узлов, механизмов и изготовлению отдельных новых деталей.

7. РАСЧЕТ ЧИСЛА ПОСТОВ И ПОТОЧНЫХ ЛИНИЙ ДЛЯ ТО И ТР ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Для определения оптимального количества постов следует при назначении количества рабочих, одновременно работающих на постах, учитывать специфику работы поста и габариты автомобиля. Среднее число рабочих на одном посту зон обслуживания и ремонта принимаем по табл. 16 [1]. Принятое число рабочих на одном посту зон обслуживания и ремонта сводим в форму 14.

Форма 14

Среднее число рабочих на одном посту зон обслуживания и ремонта

№ п/п	Вид и метод обслуживания	Число одновременно работающих на посту	Всего работающих на постах
		ГАЗ-53Ф	КрАЗ-258 + Урал-

		пп ЧМЗАП-5523		375	
1	ЕО: уборка или обтирка, 2 механизованная мойка	2	--	6	
		1			
2	ТО-1 (постовой)	3,2	4	2,8	10
3	ТО-2 (постовой)	3	3	2	8
4	ТР	1	1	1	10

7.1. Расчет числа универсальных постов для технического обслуживания

Для универсального и операционно-постового метода ТО число постов определяется по формуле:

где Φ_{ni} -- такт поста данного вида ТО, мин.;

R_i -- ритм производства данного вида ТО, мин.

Такт поста Φ_{ni} 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, вывешиванием его на подъемнике и т.п.

где t_i -- трудоемкость работ данного вида обслуживания, выполняемого на посту чел.ч;

m_n -- число рабочих, одновременно работающих на посту;

t_n -- время, затрачиваемое на передвижение автомобиля, t_n -- 1...3 мин.

Где t_{cm} -- продолжительность смены, ч;

$У$ -- число смен;

N_{ic} -- суточная производственная программа отдельно по каждому виду ТО.

Число постов ТО-2 (X ТО-2) из-за относительно большой его трудоемкости, а также возможного увеличения времени простоя автомобиля на посту определяется с учетом коэффициента использования рабочего времени поста z_2 , равному 0,85...0,9, т.е.

принимая $z_2 = 0,9$

Результаты расчета сводим в формах 15, 16, 17.

Как видно из расчета, полученное число постов для ТО по каждой марке автомобиля не превышает единицы, поэтому ТО будет проведено на одном универсальном посту для каждой марки автомобилей. Учитывая вышесказанное, и, зная, что ТО-1 и ТО-2 выполняются в разные смены, для снижения производственной площади целесообразно выполнять ТО на одних и тех же постах.

Форма 15

Число постов ТО-1, ТО-2 для автомобиля ГАЗ-53Ф

№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Вид обслуживания	
			ТО-1	ТО-2
1	Продолжительность смены, t_{cm}	час	8,2	8,2
2	Число смен, $у$	ед.	1	1
3	Продолжительность работы зоны в сутки	мин.	492	492
4	Суточная программа, N_{ic}	ед.	10	2
5	Трудоемкость обслуживания единицы ПС, t	чел.-ч	2,42	8,048
6	Среднее число рабочих одновременно работающих на посту чел.		3,2	3

7	Время передвижения автомобиля, тп	мин	2	2
8	Такт производства, фпi	мин.	47,375	170,16
9	Ритм производства, Ri	мин.	49,2	246
10	Число постов, ХТО	ед.	0,962	0,768

Форма 16

Число постов ТО-1, ТО-2 для автомобиля КрАЗ-258 + пп ЧМЗАП-5523

№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Вид обслуживания	
			ТО-1	ТО-2
1	Продолжительность смены, тсм	час	8,2	8,2
2	Число смен, у	ед.	1	1
3	Продолжительность работы зоны в сутки	мин.	492	492
4	Суточная программа, Niс	ед.	5	1
5	Трудоемкость обслуживания единицы ПС, t	чел.-ч	5,687	16,86
6	Среднее число рабочих одновременно работающих на посту	чел.	4	3
7	Время передвижения автомобиля, тп	мин	2	2
8	Такт производства, фпi	мин.	87,305	339,2
9	Ритм производства, Ri	мин.	98,4	492
10	Число постов, ХТО	ед.	0,98	0,766

Форма 17

Число постов ТО-1, ТО-2 для автомобиля Урал-375

№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Вид обслуживания	
			ТО-1	ТО-2
1	Продолжительность смены, тсм	час	8,2	8,2
2	Число смен, у	ед.	1	1
3	Продолжительность работы зоны в сутки	мин.	492	492
4	Суточная программа, Niс	ед.	4	1
5	Трудоемкость обслуживания единицы ПС, t	чел.-ч	5,357	12,2
6	Среднее число рабочих одновременно работающих на посту	чел.	2,8	2
7	Время передвижения автомобиля, тп	мин	2	2
8	Такт производства, фпi	мин.	116,79	368
9	Ритм производства, Ri	мин.	123	492
10	Число постов, ХТО	ед.	0,95	0,83

7.2. Расчет числа постов и линий для зоны ЕО

При числе постов $X_i \geq 2$ для проведения ежедневного обслуживания используют поточные линии. Поточные линии могут быть периодического и непрерывного действия. Линии непрерывного действия применяются для выполнения уборочно-моечных работ ЕО с использованием механизированных установок для мойки и сушки автомобилей.

Число поточных линий непрерывного действия рассчитывается по формуле:

где f_{EO} -- такт линии непрерывного действия, мин.;

R_{EO} -- ритм производства ЕО.

На проектируемой линии непрерывного действия предусматривается механизация только моечных работ, а остальные выполняются вручную, поэтому такую линию рассчитывают с учетом скорости перемещения автомобиля ($V = 2-3$ м/мин), обеспечивающей возможность выполнения работ вручную в процессе движения автомобиля. В этом случае такт линии рассчитывается по формуле:

где l_a -- габаритная длина автомобиля (автопоезда), м;

a -- расстояние между автомобилями, стоящими на двух последующих постах, м;

V_k -- скорость передвижения, автомобиля конвейером, м/мин.

Расстояние a принимаем в соответствии со СНиП II-93-74.

Габаритные размеры и категории подвижного состава представлены в форме 18.

Форма 18

Габаритные размеры и категории ПС

№ п/п	Тип модель ПС	Длина, мм	Ширина, мм	Габаритная площадь, м ²	Категория автомобиля	Расстояние a , м
1	ГАЗ-53Ф	6395	2380	15,22	II	1,5
2	КрАЗ-258 + пп ЧМЗАП-5523	7611	2500	19,02	II	1,5
3	Урал-375	15660	3000	47	IV	2
4	КрАЗ-258	7375	2630	19,4	III	1,5
5	ЧМЗАП-5523	10670	3000	32,01	IV	2

Пропускная способность (авт/ч) линии ЕО:

Число постов на линии ЕО следует назначать из условия специализации по видам работ, например, уборочные, моечные, обтирочные, дозаправочные.

Ритм производства определяется по формуле:

где N_{EOC} -- суточная производственная программа по ЕО.

Число рабочих m_{EO} , занятых на постах ручной обработки зоны ЕО, определяется по формуле:

где t_{EO} -- трудоемкость работ ЕО, выполняемых вручную, чел.ч.

Линии ЕО специализируем по категории обслуживаемого автомобиля, т.е. проектируем отдельную поточную линию для автопоездов (IV категория) и отдельную поточную линию для автомобилей II категории.

Результат расчетов сводим в форме 19.

Форма 19 Число линий ЕО

№ п/п Показатели

Ед. изм. Категория автомобиля

			II	IV
1	Продолжительность работы зоны в сутки	мин.	492	492
2	Суточная производственная программа	ед.	125	42
3	Ритм производства	мин.	3,936	11,714
4	Габаритная длина автомобиля	м	7,611	15,66
5	Расстояние между автомобилями	м	1,5	2
6	Такт линии, фл. ЕО	мин.	3,64	8,83
7	Число линий, i	ед.	0,93	0,75
8	Пропускная способность линии, NEO	авт ? ч	16,5	6,8
9	Скорость передвижения конвейера, VK	м ? мин	2,5	2
10	Продолжительность работы линии	мин.	457,5	369
11	Трудоёмкость работ ЕО выполняемых вручную, tEO	чел.-ч	0,076	0,12
12	Число рабочих занятых на постах ручной обработки	чел.-ч	2	2

Число постов на линии ЕО назначаем из условия их специализации по видам работ. Организуем по три поста на каждой линии, из которых:

I пост -- уборочные работы,

II пост -- моечные работы,

III пост -- обтирочно-дозаправочные работы.

На первом посту работают два уборщика, на втором посту один оператор моечной установки, на третьем посту работы выполняет водитель за счет своего подготовительно-заключительного времени.

Рабочая длина линии обслуживания L_l равна:

$$L_l = L_a \cdot X_p + a (X_p - 1), \text{ м.}$$

Фактическая длина линии обслуживания обычно увеличивается за счет предусмотренных со стороны въезда дополнительного поста. Указанный пост оборудован в виде тамбура, примыкающего к поточной линии. Это обуславливается необходимостью иметь отапливаемый пост подпора со стороны въезда. Тамбуры служат для предотвращения интенсивного охлаждения автомобиля.

Фактическая длина линии обслуживания с учетом указанного:

$$L_\phi = L_l + L_a + a$$

Результаты расчета длин линий ЕО сводим в форму 20.

Форма 20

Размеры линий ЕО

№ п/п	Показатели	Линия ЕО для автомобилей II категории	Линия ЕО для автомобилей IV категории
1	Число рабочих постов, X_p	4	2
2	Длина автомобиля, L_a	7,6	15,66
3	Расстояние между автомобилями	1,5	2,0
4	Рабочая длина, L_l	30,4	31,3

7.3. Расчет числа постов ТР

Для расчета числа постов ТР используем годовой объем постовых работ ТР, т.к. число воздействий ТР не известно, однако расчет необходимого числа постов ТР только исходя из объемов работ, не отражает действительной потребности в постах, т.к. возникновение текущих ремонтов обусловлено техническими отказами и неисправностями, которые носят случайный характер. Колебания потребности ТР, как по времени возникновения, так и по трудоемкости весьма значительны, что вызывает длительные простои подвижного состава в ожидании постановки на пост.

Особенности расчета постов ТР:

1. Для учета колебаний постановки машин ТР вводится коэффициент неравномерности поступления автомобилей на посты ТР. Значение коэффициента зависит от многих факторов, а также от числа автомобилей в АТП и интенсивности их эксплуатации.

Для проектируемого АТП с числом автомобилей 200 штук коэффициент неравномерности ζ равен 1,5.

2. В связи с ограниченным фронтом работ, согласно нормам проектирования (ОНТП-АТП-СТО-86): число одновременно работающих на постах ТР принимаем в зависимости от типа подвижного состава по таблице 16[1].

3. Учитывая значительные потери рабочего времени, связанные с уходом исполнителей на другие участки, а также из-за простоев в ожидании требуемых деталей, узлов и агрегатов вводится коэффициент использования поста z_n , который принимается в пределах 0,85...0,9. Принимаем $z_n = 0,9$

Необходимое число постов для проведения ТР определяется:

где $T^{(n)}_{ТР}$ -- годовой объем работ, выполняемых на постах ТР чел.ч.

F_n -- годовой фонд времени поста, ч.

ζ -- коэффициент неравномерности поступления автомобилей ($\zeta = 1,5$),

z_n -- коэффициент использования рабочего времени поста 0,85...0,9,

m_n -- число рабочих на посту, работающих одновременно.

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

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

Результаты расчета сводим в форму 21.

Форма 21

Число постов ТР

№ п/п	Показатели	Ед. изм.	1-я технол. совместимая группа	2-я технол. совместимая группа	3-я технол. совместимая группа
1	Годовая трудоёмкость зоны ТР	Чел.-ч	7462	7783	5042
2	Число смен, у	ед.	2		
3	Число рабочих на посту, мп	чел.	1	1	1
4	Число постов, Хп.ТР (РАСЧ?ПРИН)	ед.	2,9?3	3,12?3	2,02?2
5	Всего постов в зоне ТР	ед.	8		

7.4 Расчет числа постов ожидания

Посты ожидания (подпора) -- это посты, на которых автомобили нуждающиеся в том или ином виде ТО и ТР ожидают своей очереди Они обеспечивают бесперебойную работу зон ЕО, ТР, ТО.

Посты ожидания могут предусматриваться отдельно для каждого вида обслуживания или вместе для всех видов обслуживания и размещаться как в производственном корпусе, так и на открытых площадках.

Согласно нормам технологического проектирования число постов ожидания определяется исходя из следующих нормативов:

1. Посты ЕО -- исходя из 15...25% часовой пропускной способности постов (линий УЩ);
2. Посты ТО-1 -- исходя из 10...15% сменной программы
3. Посты ТО-2 -- исходя из 30-40% сменной программы
4. Посты ТР -- в количестве 20...30% от числа постов ТР

Форма 22

Число постов ожидания

№ п/п Наименование зоны обслуживания Число постов ожидания

1	Зона ЕО:	4
	1 линия	2
	2 линия	
2	Зона ТО-1	3
3	Зона ТО-2	2
4	Зона ТР	2

7.5. число постов контрольно-пропускного пункта

Число постов контрольно-пропускного пункта определяется по формуле:

$$X_{\text{КПП}} = X_{\text{в}} + X_{\text{вые}}$$

Где $X_{\text{в}}$ -- число выездных постов на КПП;

$X_{\text{вые}}$ - число выездных постов на КПП, принимается 1-2 поста.

Число выездных постов на КПП определяется по формуле:

где $K_{\text{в}}$ -- коэффициент неравномерности возвращения автомобилей 1,05...1,1;

$t_{\text{воз}}$ -- продолжительность возврата автомобилей на территорию предприятия 1...3 я.

Принимаю $X_{\text{в}} = 1$

$$X_{\text{КПП}} = 1 + 1 = 2 \text{ поста}$$

8. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ОБОРУДОВАНИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УЧАСТКОВ

8.1. Годовые воды времени оборудования

Различают номинальный и действительный фонды времени оборудования. Номинальный определяется по формуле:

$$\Phi_{\text{н.о}} = [K - (B + П)] \cdot t_{\text{см}} \cdot \gamma - \text{Пр}, \text{ ч};$$

Где γ -- число смен работы оборудования.

Действительный определяется по формуле:

$$\Phi_{\text{д.о}} = \Phi_{\text{н.о}} \cdot z_0;$$

Где $z_0 = 0,75$ ч $0,90$ -- коэффициент использования оборудования по времени.

$$\Phi_{\text{н.о}} = [365 - (104 + 7)] \cdot 8,2 \cdot 2 - 5 = 4160,6 \text{ ч}$$

$$Ф_{д.о} = 4160,6 \cdot 0,85 = 3536,5 \text{ ч.}$$

8.2. Определение потребности в технологическом оборудовании

Под технологическим оборудованием понимается: станки, станды, приборы и приспособления, производственный инвентарь, который обеспечивает выполнение производственного процесса АТП.

Технологическое оборудование по производственному назначению делится на основное, комплексное, подъемно-осмотровое, подъемно-транспортное, общего назначения и складское.

Подбор оборудования выполняется по табелям технологического оборудования, каталогам и справочникам, в которых количество и номенклатура технологического оборудования установлена для усредненных условий. Поэтому номенклатура и число отдельного оборудования для проектируемого АТП следует скорректировать с учетом специфики работы предприятия и условий эксплуатации подвижного состава.

Количество основного оборудования для каждого производственного участка определяют или по годовой трудоемкости работ и годовому фонду времени оборудования, или по степени использования оборудования и его производительности.

Число единиц основного оборудования по трудоемкости работ рассчитывается по формуле:

где $T_{о.г}$ -- годовой объем работ по данной группе или виду работ чел.ч;

m -- число рабочих, работающих на одном оборудовании.

Число единиц основного оборудования электротехнического участка:

$$X_{об} =$$

Число единиц основного оборудования обойного участка:

Количество производственного инвентаря, который используется практически в течение всей рабочей смены, определяют по числу работающих в наиболее загруженной смене.

Число единиц подъемно-осмотрового и подъемно-транспортного оборудования определяется числом постов ТО и ТР линий ТО, их специализацией по видам работ, а также предусмотренным в проекте уровнем механизации процессов ТО.

Оборудование по зонам ТО и ТР, производственного участка проектируемого АТП подбирается с учетом расчета и принятой технологии технического обслуживания и ремонта подвижного состава.

9. РАСЧЕТ ПЛОЩАДЕЙ ПОМЕЩЕНИЙ

Площади АТП по своему функциональному назначению подразделяются на три основные группы: производственно-складские, хранения подвижного состава и вспомогательные (рис. 4).

Для проектируемого АТП в зависимости от типа и количества подвижного состава, технического состояния автомобилей и их среднесуточного пробега, режимов работы подвижного состава, технического обслуживания и текущего ремонта определяем состав помещений и занимаемые ими площади.

9.1. Расчет площадей зон ТО и ТР

Площади производственных помещений определяют приближенно расчетом по удельной площади на единицу оборудования и более точно графически. На стадии выбора объемно-планировочных решений площадь зоны ТО и ТР рассчитывается по следующей формуле:

$$F_{з.1} = f_a \cdot X_{з1} \cdot K_n$$

где f_a -- площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам), м;

$X_{з1}$ -- число постов зоны;

K_n -- коэффициент плотности расстановки постов.

Для проведения необходимых ТО и ТР применяем метод универсальных постов, поэтому при одностороннем расположении постов принимаем $K = 6...7$. Наименьшее значение K_n принимается для крупногабаритного подвижного состава.

Окончательно площади зон уточняем в процессе планировки производственного корпуса и указываем в экспликации, с условием, что отклонение может быть до 15% при площади до 50 м² и до 10% при площади свыше 50 м².

Результат расчета сводим в форму 23.

Форма 23 Площади зон ЕО, ТО и ТР

№ п/п	Вид воздействия	Число постов, Хз(i)	Площадь автомобиля в плане, мІ	Площадь зоны, мІ
1	ТО-1 (ТО-2)	3	15,22	520
	ГАЗ-53Ф		47	
	КрАЗ-258 + пп ЧМЗАП-5523		19,02	
	Урал-375			
2	ТР	8	19,02	1214
3	ЕО	6	19,02	680
			47	
4	ОГМ	-	-	80

9.2. Расчет площадей производственных помещений (участков)

Площади производственных участков рассчитываем:

а) по площади, занимаемой оборудованием и коэффициенту кратности его расстановки:

$$F_i = \sum f_{об.i} \cdot K_{hi}$$

Где $\sum f_{об.i}$ -- суммарная площадь оборудования соответствующего участка, м²;

K_{hi} -- коэффициент плотности расстановки оборудования (табл. 17) [1].

Суммарная площадь оборудования соответствующего участка определяем по последней колонке ведомости технологического оборудования (Приложение 1).

Если в производственном участке предусмотрено место для автомобиля или кузова, то к площади, занимаемой оборудованием данного участка, добавляем площадь горизонтальной проекции автомобиля или кузова.

Значение K_{hi} , согласно ОНТП - АТП - СТО - 86, следующее:

- для электротехнического участка: $K_{hi}^{эл} = 3,4$,

- для обойного участка: $K_{hi}^{об} = 3,4$.

На основании выбора соответствующего оборудования, проводим расчет с учетом санитарных норм, при которых минимальная площадь помещения на одного работающего должна быть не менее 4,5 м².

Тогда площади проектируемых участков соответственно равны:

- для электротехнического участка:

$$F_{эл} = 9,8 (3 \dots 4) = 29,4 \dots 39,2 \text{ м}^2, \text{ принимаем } F_{эл} = 30 \text{ м}^2;$$

- для обойного участка:

$$F_{об} = 12,77 \cdot (3 \dots 4) = 38,31 \dots 51,08 \text{ м}^2, \text{ принимаем } F_{об} = 40 \text{ м}^2.$$

б) при отсутствии суммарной площади технологического оборудования других участков их площади определяем приближенным расчетом по удельной площади на одного работающего:

$$F_{п.у.} = f_1 + f_2 \cdot (m_{сн} - 1),$$

где f_1 -- удельная площадь, приходящаяся на первого рабочего в наибольшей смене;

f_2 -- удельная площадь, приходящаяся на последующих рабочих в наибольшей смене;

$m_{сн}$ -- списочное количество рабочих производственного участка.

Результаты расчета сводим в форму, сравнивая с площадями участков, указанными в табл. 18 [1].

При совмещении в одном помещении указанных участков рассчитываем общие площади участков:

- электротехнический и аккумуляторный - 66 м²;

- шиномонтажный и вулканизационный - 45 м²;

- арматурно-кузовной, деревообрабатывающий и обойный с автомобильной площадкой - 159 м².

Размер автомобильной площади принимаем по КрАЗ - 54 м².

Форма 24. Расчетные площади производственных участков

№ п/п	Наименование участка	Число рабочих, тсп	Удельная площадь на одного работающего, м ² (f1 ? f2)	Площадь участка расчетн., м ² (в скобках табличн. значения)
1	Агрегатный (с учетом мойки)	15	15/12	183 (316)
2	Слесарно-механический	5	12/10	52 (81)
3	Электротехнический	3	10/5	20(30)
4	Аккумуляторный	1	15/10	15 (36)
5	Топливной аппаратуры	2	8/5	13 (18)
6	Шиномонтажный	1	15/10	15(27)
7	Вулканизационный	1	15/10	15 (18)
8	Кузнечно-рессорный	2	20/15	35(36)
9	Медницкий	2	10/8	18 (27)
10	Сварочный с автоплощадкой	1	15/10	15(18)+54=72
11	Жестяницкий	1	12/10	12 (27)
12	Арматурно-кузовной с автоплощадкой	-	38/20	38+54=92
13	Деревообрабатывающий	1	15/12	15 (27)
14	Обойный	1	15/10	15 (40)
15	Малярный с автоплощадкой	2	10/8	18+54=72
Итого по участкам:	39	-	803	

9.3. Расчет площадей складских помещений

Площади складских помещений определяются 3-мя методами:

I метод -- по удельной площади складских помещений на 1 млн. км пробега подвижного состава;

II метод -- по площади, занимаемой оборудованием на складе и коэффициенту плотности оборудования;

III метод -- по удельной площади на один списочный автомобиль АТП.

Площади складов по удельной площади на млн. км пробега определяют по формуле:

$$F_{\text{скл}} = L_{\Gamma} \cdot A_{\text{н}} \cdot f_{\gamma} \cdot K_{\text{лс}} \cdot K_{\text{р}} \cdot K_{\text{раз}} \cdot 10^{-6};$$

Где L_{Γ} -- среднегодовой пробег одного автомобиля, км;

f_{γ} -- удельная площадь данного вида склада на 1 млн. км пробега (табл. 19 [1]), м²;

$K_{\text{лс}}$, $K_{\text{р}}$, $K_{\text{раз}}$ -- коэффициенты, учитывающие, соответственно, тип подвижного состава, его число и разномарочность (табл. 20, 21 [1]).

При наличии на АТП двух моделей автомобилей коэффициент $K_{раз}$ принимается равным 1,2, при наличии трех моделей -- 1.3.

Площадь складов по удельной площади, приходящейся на один списочный автомобиль, определяют по формуле:

$$F_{скл} = f_n \cdot A_n,$$

Где f_n -- соответствующая площадь (удельная) складского помещения, на один автомобиль (табл. 22 [1]).

Расчеты по определению площади складских помещений сводим в формы 25, 26, 27.

Форма 25 Коэффициенты, зависящие от марки и модели автомобиля

Наименование	Обозначение	ГАЗ-53Ф	КрАЗ-258+пп 5523	ЧМЗАП-375	Урал-375
Списочное число автомобилей	Аи	100	50		50
Коэффициент, учитывающий тип ПС	КПС	0,8	1,4		1,2
Коэффициент, учитывающий списочное число автомобилей	Кр	14	1,4		1,4
Коэффициент, учитывающий разномарочность ПС	Краз.	1,3	1,3		1,3

Форма 26

Площадь складов по удельной площади на 1 млн. км. пробега ПС

№ п/п	Складские помещения	f_y , мІ		Площадь склада по группееавтомобилей	Общая площадь склада, мІ			
		груз.	полупр.		ГАЗ-53Ф	КрАЗ-258	ЧМЗАП-5523	Урал-375
1	Запасных частей	3,5	0,9	3,0	26,2	6,7	22,4	85
2	Агрегатов	5,5	-	47	41,2	-	35,3	123
3	Материалов	3,0	0,6	25,7	22,4	4,5	19,3	72
4	Шин	2,3	1,7	19,7	17,22	12,7	14,76	64
5	Смазочных материалов	3,5	-	30	26,2	-	22,4	78
6	Лакокрасочных материалов	1	0,4	8,6	7,5	3	6,4	25
7	Химикатов	0,25	-	2,0	1,87	-	1,6	6
8	Инструментально-раздаточная кладовая	0,25	-	2,1	1,87	-	1,6	6
9	Промежуточный склад	15ч20% от суммы площадей складов	70					
Итого: -		-	-	-	-	-	529	

Форма 27

Площадь складов по удельной площади, приходящейся на один списочный автомобиль

№ п/п	Складские помещения	Аи	Площадь на один автомобиль, мІ	Площадь склада, мІ
1	Склад запасных частей агрегатов и материалов	200	0,4	80
2	Склад автомобильных шин		0,15	30
3	Склад смазочных материалов		0,25	60
4	Инструментально-раздаточная кладовая		0,05	10
5	Склад строительных материалов		0,5	100
6	Склад инструмента		0,1	20
7	Поклажная		0,2	40
8	Склад утиля		0,1	20
Итого: -		-	360	

Принимаем площади складских помещений по площади на 1 млн.км. пробега ПС.

9.4. Расчет площади хранения (стоянки) автомобилей

Площадь зоны хранения зависит от числа автомобилей, находящихся на хранении, типа стоянки и способа расстановки в ней автомобилей.

Для стоянки применяем открытую площадку с подогревом, что обусловлено умеренно-холодным климатом, характеризующимся среднемесячной температурой воздуха в январе $-30^{\circ}\dots-50^{\circ}\text{C}$, в июле $-- + 5^{\circ}\dots25^{\circ}\text{C}$.

В зависимости от организации хранения подвижного состава на АТП автомобиле-места могут быть закреплены за определенными автомобилями или обезличены. Принимаем способ постановки автомобилей с закреплением их за автомобиле-местами, т.е. $A_{ст} = A_{н}$.

Площадь зоны хранения определяют по формуле:

$$F_x = f_o * A_{ст} * K_{пх},$$

Где f_o -- площадь занимаемая автомобилем в плане, м;

$A_{ст}$ -- число автомобиле-мест хранения;

$K_{пх}$ -- коэффициент плотности расстановки автомобиле-мест хранения; $K_{пх} = 2,5\dots3,0$.

Результаты расчета сводим в форму 28.

Форма 28

Площадь зоны хранения ПС (стоянки)

Марка автомобиля	Площадь автомобиле-места, мІ (f_o)	Число автомобиле-мест, $A_{ст}$	Коэф. плотности расстановки автомобиле-мест	Площадь зоны хранения, мІ (F_x)
ГАЗ-53Ф	15,22	100	3	4566
Урал-375	19,02	50	3	2853
КрАЗ-258+пп ЧМЗАП-5523	47	50	3	7050

9.5. Расчет площадей вспомогательных помещений

Состав вспомогательных помещений АТП и их площади определяем штатным расписанием и нормативами для проектирования (СНИП II - 92 - 76), т.к. вспомогательные помещения -- административные, общественные, бытовые-- являются результатом архитектурного проектирования.

Примерный состав вспомогательных помещений, предусматриваемых на АТП, следующий:

Административные помещения для руководящего персонала (директора, главного инженера, начальника эксплуатации), отделов (технического, планового, эксплуатационного, бухгалтерии и др.), диспетчерская, шоферская, помещения начальников колон, проходной и сторожевой службы.

Бытовые помещения: гардеробы, буфеты умывальные, душевые, туалеты, крильные, пункты питания, медпункты.

Помещения общественных организаций, помещения для занятий, собраний и отдыха.

Канторские помещения (кабинеты руководителей, помещения служб и отделов управления АТП).

Площади административно-канторских помещений: кабинеты 12ч15м² на одного сотрудника, комнаты для дежурных водителей по 3м² на одного дежурного.

Площадь кабинета по безопасности движения, при количестве водителей от 100 до 1000 чел., 25 м².

Бытовые помещения. Площадь бытовых помещений рассчитывают по штатному количеству рабочих и служащих или по количеству работающих в наибольшей смене. Площадь гардеробных рассчитывается не менее чем на 90% рабочих двух смежных смен. Площадь пола на один шкаф -- 0,25 м², для открытых вешалок -- 0,1 м² на одно место.

Количество посадочных мест в столовых и буфетах определяют по количеству работающих в наибольшей смене без учета водителей с коэффициентом 1,1.

Для медпункта принимается следующая площадь: 15...20 м² при числе работающих до 300 чел., более 50 м² -- от 300 до 800 чел.

Умывальники и душевые проектируют на 100% рабочих в большей смене из расчета один кран на 25 чел., один душ на 10 чел. Площадь пола на один умывальник при одностороннем их расположении 1,2 м², при двухстороннем -- 0,9 м². Площадь пола на один душ с раздевалкой -- 2,0 м².

Туалетные проектируются на 40% рабочих в большей смене и 30% водителей из расчета один унитаз на 2 чел., площадь пола с проходами -- 2...3 м² на одну кабинку.

Площадь курительной комнаты устанавливается 0,02 м² на одного работающего в наибольшей смене, но не менее 8 м².

Расчет по определению административно-бытовых помещений сводим в форму 29.

Форма 29

Площади вспомогательных и технических помещений, м²

№ п/п	Вид помещения	Количество работающих и служащих	Кол-во посчитанных бытовых приборов	Удельная площадь, м ²	Площадь помещения, м ²
1	Для руководящего персонала:				
	- кабинет директора	1	-	15	15
	-кабинет начальника эксплуатации	1	-	13	13
	- кабинет главного инженера	1	-	14	14
2	Отдел технико-экономического	3	-	5	15

	планирования				
	Отдел организации труда и заработной платы	3	-	5	15
	Отдел бухгалтерского учёта и финансовой деятельности	5	-	5	25
	Отдел комплектования и подготовки кадров	3	-	5	15
	Отдел по общему делопроизводству и хозяйству	2	-	5	10
	Отдел материально-технического снабжения	1	-	5	5
3	Для управленческого персонала службы эксплуатации:	10	-	-	40
	Отдел службы эксплуатации	2	-	5	10
	Диспетчерская	4	-	5	20
	Гаражная служба	3	-	5	15
	Служба безопасности движения	1	-	5	25
	Помещение для дежурных водителей	3	-	3	9
4	Для управленческого персонала технической службы:	8	-	5	40
	Отдел технической службы	2	-	5	10
	Отдел технического контроля	2	-	5	10
	Отдел главного механика	1	-	5	5
	Служба управления производством	1	-	5	10
	Отдел производственной службы	2	-	5	20
5	Пожарно-сторожевая служба	4	-	5	20
	Итого:	45	-	-	256
	Бытовые помещения, м ² /кол-во приборов				
1	Гардеробная с	48		0,25	120

отдельными шкафчиками (5004330)					
2	Умывальники	116	483	0,9	4,5
3	Душевые с раздевалкой	69	5	2	14
4	Туалеты	107	7	2,5	15
5	Курительная комната	311	6	0,02	8
6	Медпункт	311	-	-	50
7	Столовая	11	-	-	122
Итого:	973	-	-	334	

10. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАНИРОВКА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗОН И УЧАСТКОВ

10.1. Зоны хранения (стоянки) автомобилей

Планировочные решения зоны хранения автомобилей определяем типом стоянки, способом размещения автомобиле-мест хранения и геометрическими размерами стоянки. Имея в наличии подвижной состав, состоящий из грузовых автомобилей и автопоездов и расположением в умеренно-климатическом районе, предусматриваем открытую стоянку с подогревом, наземную, одноэтажную с косоугольной расстановкой автопоездов.

При используемой тупиковой расстановке автомобилей, из-за возможности использования средств пуска, автомобили устанавливаем на место хранения передним ходом.

Ширина проезда в зонах хранения определяется с учетом возможности маневрирования:

- 1) автомобиль въезжает на место хранения передним ходом;
- 2) расстояния между автомобилями при въезде или установке и стоящими рядом автомобилями или стеной должны быть не менее радиуса внутренней защитной зоны;
- 3) при въезде на место или выезде с него допускаем разворот автомобиля в поезде с однократным применением передачи заднего хода;
- 4) расстояние от движущегося автомобиля до противоположного ряда автомобилей отражено в форме 30.

Форма 30

Ширина защитных зон при хранении на открытых площадках

Зоны	Длина автомобиля м	
	До 6	Свыше 8
Внутренняя защитная зона	0,3	0,4 0,5
Внешняя защитная зона	0,8	0,9 1,1

10.2 Складские помещения

Технологические планировки складских помещений выполняем в соответствии со СНиП II -93-86.

На проектируемом АТП предусматриваем следующие виды складов:

- 1) хранения шин;
- 2) смазочных материалов;
- 3) лакокрасочных материалов;
- 4) химикатов;
- 5) агрегатов и запчастей;

- 6) материалов;
- 7) НРК;
- 8) промежуточный склад;
- 10) склад утиля;
- 11) склад горючего (топлива) - 200 м²

Складские помещения располагаем в отдельных изолированных помещениях, а также учитываем внутреннее и наружное сообщение для загрузки и выгрузки материалов. В качестве основного оборудования складов применяем стеллажи секционные, полочные, ячеичные, в зависимости от типа складировемого материала. Промежуточный склад обеспечивает работу зон ТР и ТО-1 в вечернюю и ночную смену.

Форма 31

Расчетные и принятые площади производственно-складских помещений

№ п/п	Наименование помещения, зоны	Расчетная площадь, м ²	Принятая площадь, м ²	Отклонение %
1	Зона ТО	520	480	7,69
2	Зона ТР	1214	1150	5,2
Участки :				
1	Агрегатный	216	216	-
2	Слесарно-механический	81	78	3,7
3	Электротехнический и аккумуляторный	66 18	63	4,5
4	Топливный	45	20	10
5	Шиномонтажный и вулканизационный	45	50	10
6	Кузнечно-рессорный	36	36	-
7	Медницкий	36	28	3,5
8	Сварочный и жестяницкий	27	96	3
9	Арматурно-кузовной, столярный и обойный	97 159	150	5,6
10	Малярный	72	70	2,7
Склады :				
1	Запасных частей	85	78	8,2
2	Агрегатов	123	125	1,6
3	Материалов	725	66	8,3
4	Шин	64	70	8,5
5	Смазочных материалов	78	68	14,7
6	Лакокрасочных материалов	25	28	10,7
7	Химикатов	6	6	-

8	Инструментально-раздаточная кладовая	6	6	-
9	Промежуточный склад	70	68	2,9
10	Отдел главного механика	80	77	3,8
Общая площадь, мІ	3163	3029	4,42	

11. КОМПОНОВКА ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА ПРЕДПРИЯТИЯ

Под генеральным планом предприятия понимается площадь, отведенная под застройку, ориентированная в отношении проездов общего пользования и соседствующих владений с указанием на ней зданий, сооружений, коммуникаций по их габаритным очертаниям, а также основных и вспомогательных проездов подвижного состава и путей движения подвижного состава по территории.

Проектирование генеральных планов выполняется в соответствии с требованиями СНиП II -89-80 «Генеральные планы промышленных предприятий».

Построение генерального плана во многом определяется объемно-планировочным решением зданий, поэтому генплан и объемно-планировочное решение производственного корпуса взаимосвязаны и прорабатываются одновременно.

Перед разработкой генплана уточняют перечень основных зданий и сооружений на территории предприятий, площади их застройки и габаритные размеры в плане (форма 32). Площади застройки одноэтажных зданий устанавливаются по их расчетным значениям. Окончательные значения площадей застройки на основе разработанных объемно-планировочных решений зданий, площадок для хранения подвижного состава и других сооружений.

Расчетная площадь участка предприятия (в гектарах):

$$F_{уч} = 10^{-6} \cdot (F_{зпс} + F_{звс} + F_{оп}) / K_з$$

Где $F_{зпс}$ -- площадь застройки застройки производственно-складских зданий, м²;

$F_{звс}$ -- площадь застройки вспомогательных зданий, м²;

$F_{оп}$ -- площадь открытых площадок для хранения подвижного состава, м²;

$K_з$ -- плотность застройки территории, %. (Табл. 26 [1]).

Застройку участка принимаем павильонной, что обусловлено крупногабаритным подвижным составом, стадийным развитием предприятия и реконструкции.

Движение по территории предприятия одностороннее, кольцевое, обеспечивающее отсутствие ветряных потоков и пересечений. Ширина проезжей части проездов должна быть не менее 3 м при одностороннем и не менее 6 м при двухстороннем движении.

Ширина дороги при:

- одностороннем движении: $V_d = V_m + 1,8$ м, где V_m -- ширина машины, м

$$V_d = 3.000 + 1,8 = 4,8 \text{ м};$$

- двухстороннем движении: $V_d = 2 \cdot V_m + 2,7$ м

$$V_d = 2 \cdot 3.000 + 2,7 = 8,7 \text{ м}.$$

При разработке генплана необходимо предусматривать благоустройство территории, сооружение спортивных площадок, озеленение. Площадь озеленения должна составлять не менее 15% площади участка предприятия при плотности более 50%. Территория предприятия по периметру должна быть ограждена. Вход и въезд, а также выход и выезд рекомендуется размещать в одном месте, а запасной выезд с другой стороны (ширина ворот не менее 4,5 м).

Основными показателями при разработке генплана является площадь участка, площадь застройки, плотность застройки, коэффициент использования территории, коэффициент озеленения.

Площадь застройки определяется как сумма площадей, занятых зданиями и сооружениями всех видов, включая навесы, открытые стоянки автомобилей и складов, резервные участки под застройку. В площадь застройки не включаются площади, занятые отмоستками, тротуарами, площадками для отдыха, открытыми стоянками автомобилей индивидуального использования.

Фактическая плотность застройки:

где F_z -- площадь застройки, m^2 .

Коэффициент использования территории:

где F_n -- используемая площадь предприятия, m^2 . Это площади, занятые зданиями, сооружениями, открытыми площадками, автомобильными дорогами, тротуарами и озеленением.

Коэффициент озеленения:

где F_{zn} -- площадь зеленых насаждений, m^2 .

Расчетная потребная площадь участка, га:

$$F_{уч} = 10^{-4} \cdot (3576 + 2256 + 15694) \cdot 0,45 = 4,8 \text{ га.}$$

Принятая площадь земельного участка с учетом расстановки автомобилей, дальнейшего расширения предприятия и его реконструкции $F_{уч} = 5,77 \text{ ГА (275 x 210)}$.

Фактическая плотность застройки:

- коэффициент использования территории:

- коэффициент озеленения:

Форма 32

Перечень основных зданий и сооружений, входящих в генплан

Поз.	Наименование	Занимаемая площадь, мІ
1	КТП	25
2	Административно-бытовой корпус	590
3	Производственный корпус	3456
4	Корпус механизированной мойки	972
5	Стоянка автопоездов	5300
6	Стоянка автомобилей с подогревом	4200
7	Зоны ожидания	1225
8	Котельная	108
9	Склад строительных материалов	100
10	Склад утиля	20
11	Резервуар для воды	100
12	Очистные сооружения водоснабжения	108
13	Очистные сооружения дождевых стоков	108
14	Стоянка индивидуального транспорта	430
15	Спортивная площадка	450
16	Площадка для отдыха	50

Всего: 17262

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. -- М.: Транспорт, 1985 -- 65 с.
2. Напольский Г.Н. Техническое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: Учебник для вузов. -- М.: Транспорт, 1985. -- 231 с.
3. Общесоюзные нормы технологического проектирования автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: ОНТП-АТП-СТО-86. -- М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1986. -- 110с.
4. Положение о техническом обслуживании и ремонте легковых автомобилей, принадлежащих гражданам. -- М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1979.-- 93 с.
5. Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП, АТО и БЦТО. - - М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1983. -- 98 с.
6. Табель технологического оборудования и специнструмента для станций технического обслуживания легковых автомобилей. М.: НИИИНАвтопром. 1980 -- 78 с.
7. Руководство по диагностике технического состояния подвижного состава автомобильного транспорта; РД-200-РСФСР-15-0150-81. М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1982. -- 87 с.
8. Напольский Г.М. Методические указания по технологическому расчету и планировке автотранспортных предприятий. -- М.: МАДИ, 1980. -- 127 с.
9. Напольский Г.М. Организация и технологическое проектирование станций технического обслуживания автомобилей: Учебное пособие. -- М.: МАДИ. 1981. -- 84 с.
10. СНиП II-93-74: Предприятия по обслуживанию автомобилей /Госстрой СССР. -- М.: Стройиздат, 1975. -- 18 с.
11. Инструкция по организации и управлению производством технического обслуживания и ремонта подвижного состава в автотранспортных предприятиях. Киев, Минавтотранс УССР, 1977.
12. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для ВУЗов / Ю.П. Баранов, А.П. Болдан, В.М. Власов, Г.В. Крамаренко, Г.М. Напольский. Под ред. Г.В Крамаренко, -- 2-у изд. Переработанное и дополненное -- М.: Транспорт, 1983. -- 488 с.