

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Институт машиностроения

(институт)

Кафедра «Проектирование и эксплуатация автомобилей»

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство»

(направленность (профиль))

## БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Реконструкция региональной БЦТО и Р автомобилей по  
Поволжскому региону ООО «СВГК».

Студент(ка)

В.В. Костин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

ст. преподаватель В.Е. Епишкин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

Безопасность и экологичность  
технического объекта

ст. преподаватель К.Ш. Нуров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Экономическая эффективность  
проекта

к.э.н. Л.Л. Чумаков

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Нормоконтроль

д.т.н., профессор А.Г. Егоров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

**Допустить к защите**

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент А.В. Бобровский

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

(личная подпись)

« \_\_\_\_\_ »

20 \_\_\_\_\_ г.

Тольятти 2016

## АННОТАЦИЯ

В представленной бакалаврской работе проведена реконструкция центральной базы по ТО и Р автомобилей ООО "Средне-Волжская Газовая Компания"(СВГК) по Поволжскому региону, на которой обслуживается более 1200 автомобилей, различного класса. В частности, произведен уточненный технологический расчет, в результате которого определена итоговая структура производственных подразделений, количество постов технического обслуживания и ремонта подвижного состава.

Углубленно проработано агрегатное отделение с помещением для обкатки агрегатов с указанием перечня выполняемых работ и расстановкой технологического оборудования.

Осуществлен анализ вредных и опасных производственных факторов в агрегатном отделении и определены мероприятия по борьбе с ними, проработаны вопросы техники безопасности.

В экономической части сделано экономическое обоснование проекта, рассчитана себестоимость нормо-часа работ в агрегатном отделении.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ	6
1 Технический проект реконструкции ООО «Средне-Волжская Газовая Компания»	
1.1 Технико-экономическое обоснование реконструкции транспортных цехов ООО «СВГК»	7
1.2 Технологический расчет реконструкции предприятия	11
1.2.1 Исходные данные	11
1.2.2 Расчёт производственной программы по ТО и Р	12
1.2.2.1 Корректирование норм пробега автомобиля до ЕТО	12
1.2.2.2 Расчёт производственной программы по количеству ЕТО	14
1.2.3 Расчёт годовых объемов работ по ТО, ТР и самообслуживания предприятия	17
1.2.3.1 Корректирование нормативов трудоемкостей	17
1.2.3.2 Определение годовых объёмов работ по ТО и ТР	20
1.2.3.3 Определение годового объёма работ по самообслуживанию предприятия	21
1.2.4 Распределение годовых объёмов работ по производственным зонам, участкам, цехам	21
1.2.4.1 Распределение трудоемкости ТО и ТР по видам работ, агрегатам, узлам и системам	21
1.2.4.2 Определение трудоемкости диагностирования Д-1 и Д-2	24
1.2.4.3 Корректирование годовых объемов работ ТО и ТР	24
1.2.4.4 Расчет годового объема цеховых работ	25
1.2.5 Расчет численности производственных и вспомогательных рабочих	27
1.2.6 Расчёт производственных подразделений постовых работ	30
1.2.6.1 Мойка автомобилей	30
1.2.6.2 Участок диагностики	32

1.2.6.2.1	Расчёт участка диагностики Д-1	32
1.2.6.2.2	Расчёт участка диагностики Д-2	33
1.1.6.3	Расчёт зоны ЕТО	34
1.1.6.4	Расчёт зоны ТО грузовых автомобилей и автобусов	35
1.2.6.4.1	Расчёт зоны ТО-1	36
1.2.6.4.2	Расчёт зоны ТО-2	36
1.2.6.5	Расчёт зоны текущего ремонта, маслохозяйства, кузовного и малярного участков	37
1.2.7	Расчет площадей	38
1.3	Объемно-планировочное решение производственного корпуса	42
1.3.1	Особенности планировки производственных подразделений	43
1.3.2	Определение суммарной площади здания	43
1.3.3	Размещение помещений	45
1.4	Углубленная проработка агрегатного отделения	46
1.4.1	Назначение отделения	46
1.4.2	Выбор и обоснование услуг и работ, выполняемых в отделении	46
1.4.3	Персонал и режим его работы	47
1.4.4	Выбор технологического оборудования	47
1.4.5	Определение производственной площади	49
1.4.6	Обоснование объемно-планировочного решения	50
2	Безопасность и экологичность технического объекта	
2.1	Конструктивно-технологическая характеристика технического объекта	51
2.2	Идентификация профессиональных рисков	52
2.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	53
2.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	54
2.4.1	Идентификация опасных факторов пожара	54
2.4.2	Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технического	54

	объекта	
2.4.3	Организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению пожара	55
2.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта	56
3 Экономическая эффективность проекта		
3.1	Расчёт материальных затрат	59
3.1.1	Расчёт стоимости вспомогательных материалов, необходимых для выполнения годовой программы	59
3.1.2	Расчёт затрат на электроэнергию	59
3.1.3	Расчет амортизационных отчислений на реновацию основных производственных фондов	60
3.2	Определение затрат на оплату труда	61
3.3	Прочие расходы	62
3.4	Расчёт себестоимости одного нормо-часа работ	62
ЗАКЛЮЧЕНИЕ		63
Список использованных источников		64
Приложения		68

## ВВЕДЕНИЕ

Падение российского авторынка продолжается третий год подряд, причем в 2015 году его темпы только усилились. Так, в минувшем году продажи легковых автомобилей в России составили 1,49 млн единиц – на 36,2% меньше показателя годичной давности. Что касается реализации коммерческой техники (LCV, грузовые автомобили, автобусы), то она в общей сложности составила 152,6 тысячи единиц, показав падение на 36,3%. Как следствие, продолжающееся снижение продаж автомобилей влияет и на их выпуск – в 2015 году на территории РФ в общей сложности было произведено 1,38 млн экземпляров автомобильной техники, что на 26% ниже, чем год назад.

Впрочем, своего «дна» российский авторынок пока не достиг. И в нынешнем году снижение продаж и производства автомобильной техники в стране продолжится. Основными причинами этого служат низкие цены на нефть и давление санкций на российскую экономику. При сохранении этих негативных факторов определенную надежду рынку могут дать меры государственной поддержки, которые были приняты Правительством РФ для рыночного стимулирования. Такие, как программы обновления автопарка, льготного автокредитования и льготного автолизинга, субсидирование экспорта и субсидирование закупки автобусов, машин «скорой медицинской помощи». Также можно рассчитывать на программу поддержки производства газомоторной техники. Помимо этого, ряд производителей планирует нарастить долю экспорта на фоне девальвации рубля. (Автостат-инфо: [сайт]. URL: <http://avtostat-info.com/>)

В условиях экономического кризиса целесообразна реконструкция и техническое перевооружение действующих АТП ориентированных на эксплуатацию и обслуживание подвижного состава отечественных автопроизводителей.



# 1 Технический проект реконструкции ООО «Средне-Волжская Газовая Компания»

## 1.1 Технико-экономическое обоснование реконструкции транспортных цехов ООО «СВГК»

В этом разделе дадим краткую характеристику объекту проектирования, рассмотрим технологические связи между производственными участками и зонами, выявим основные недостатки в организации и технологии проведения работ, а также приведем некоторые технико-экономические показатели производственной деятельности предприятия.

Транспортные цеха ООО «СВГК» представляет собой БЦТО и Р автомобилей большой мощности. Она занимается не только поддержанием в работоспособном состоянии собственного подвижного состава, но и оказывает городским предприятиям и организациям на основании договоров услуги по перевозке грузов и переоборудованию подвижного состава с целью перевода его на газовое топливо.

После анализа организации работ данного ПАТ следует отметить основные недостатки:

### 1. Недостаток производственных площадей

Организованное в 90 годы предприятие было рассчитано на меньшее количество автомобилей, в настоящий момент предприятие не справляется с потоком заявок.

### 2. Слабая производственно-техническая база

На предприятии отсутствует современное технологическое оборудование для технического обслуживания и ремонта автомобилей. Большая часть имеющегося парка оборудования сильно устарела и изнасилась и не соответствует требованиям производительности, безопасности труда. Некоторая часть оборудования пребывает в неработоспособном состоянии.

### 3. Отсутствие чёткой организации процессов ТО и ТР

На предприятии выявлено отсутствие чёткого соблюдения периодичностей ТО и ТР, а также невыполнение части обязательных операций при проведении плановых обслуживаний. Отсутствие контроля за качеством работ приводит к снижению производительности труда. Часть комплекса работ по ТО и ремонту автомобилей выполняют сами водители, которые в основном не имеют специального образования и поверхностно знакомы с конструкцией автомобиля.

4. Низкий уровень механизации и автоматизации производственных процессов.

Рабочие посты предприятия испытывают ощутимый недостаток в механизированном электро- и пневмоинструменте, а также подъёмно-транспортном оборудовании.

5. Отсутствие на предприятии собственного участка уборочно-моечных работ.

Следствием этого являются большие затраты на мойку автомобилей в сторонних организациях и значительное загрязнение окружающей среды при ручной мойке автомобилей на территории предприятия, так как необходимые очистные сооружения тоже отсутствуют.

6. Полное отсутствие диагностики Д-1 и Д-2.

Организация участка диагностики на предприятии позволит:

- конкретизировать виды работ по ТО и ТР автомобилей и оценить качество их выполнения;
- повысить безопасность дорожного движения;
- повысить производительность труда рабочего;
- значительно сэкономить на запчастях и материалах.

Внедрение диагностики необходимо обязательно осуществить в ходе реконструкции предприятия. Автомобили, прошедшие диагностику и по ее заключениям не требующие ТР направляются в наряд, т.е. не простаивают, что также значительно сказывается как на росте экономической прибыли

предприятия, так и на качестве оказываемых населению и сторонним организациям услуг.

6. Отсутствие технического контроля автомобилей при въезде и выезде с территории предприятия.

При этом возможен допуск к эксплуатации неисправных транспортных средств, которые не только создают повышенную опасность на дорогах, но и приводят к необоснованным потерям прибыли предприятия за счёт несвоевременной доставки грузов.

7. Ограниченное число производственных подразделений на предприятии и использование значительных площадей под тёплую стоянку автомобилей.

В производственном корпусе располагаются следующие производственные зоны и подразделения: зона ТО, зона ТР, и ряд других рабочих зон. Отсутствие специализированных отделений по двигателю, агрегатам автомобилей, кузовному ремонту приводит к тому, что самостоятельно на предприятии можно проводить только косметический и мелкий ремонт автомобиля, все остальные операции необходимо проводить на основании договоров со сторонними организациями на их технической базе.

8. Отсутствие на предприятии оборотного фонда агрегатов и узлов, что приводит к значительным простоям подвижного состава в ремонте, а следовательно, снижению коэффициента технической готовности автопарка.

На основании вышеперечисленного делаем вывод не необходимости реконструкции существующих транспортных цехов с целью устранения выявленных недостатков и выполнения программы по ТО и ТР по дополнительным автомобилям, приписанным к предприятию для прохождения плановых обслуживаний.

Реконструкция предприятия позволит повысить его технический уровень, который предопределяет основные технико-экономические показатели, а, следовательно, и уровень эффективности производства в целом. При этом

улучшение технико-экономических показателей происходит с меньшими затратами и в более короткие сроки, чем при строительстве новых или расширении действующих АТП.

Первым этапом реконструкции предприятия является его техническое перевооружение, так как под влиянием научно-технического прогресса технологическое оборудование постоянно совершенствуется, происходит вытеснение устаревших образцов, осуществляется процесс расширенного воспроизводства основных фондов предприятия. Следовательно, возникает необходимость обновления вышедших из строя и устаревших средств труда, которые возможно в процессе реконструкции предприятия.

Необходимость реконструкции также обуславливается тем, что в связи с участием в конкурентной борьбе, предприятия автомобильного транспорта заботятся о повышении имиджа фирмы. В данном аспекте деятельности транспортного цеха учитывается не только количество и качество оказываемых услуг, но и визуальные характеристики предприятия. В связи с данным фактом возникает необходимость проведения косметического ремонта зданий и сооружений, а также благоустройства территории.

В качестве ограничений при реконструкции выступают показатели производственных площадей и численности работающих.

Таким образом, при проведении реконструкции предприятиями основными направлениями деятельности выбираем следующие:

- расширение существующих площадей ТО и Р;
- выполнение производственной программы по ТО и Р подвижного состава на универсальных постах специализированных по технологически совместимым группам автомобилей;
- внедрение специализированных диагностических воздействий на подвижной состав, строительство отдельного комплекса диагностики Д-1 и Д-2;
- повышение качества всех видов работ и рост производительности труда;

- организация технического контроля автомобилей при въезде и выезде с предприятия;
- расширение номенклатуры производственных отделений и внедрение на предприятии новых видов ремонтных и профилактических воздействий;
- организация собственного участка УМР в отдельном корпусе в строительство собственных очистных сооружений;
- строительство отдельного корпуса окрасочных работ,
- учёт требований к ПТБ предприятий, эксплуатирующихся на газобаллонном топливе, связанных с инженерным обеспечением, направленным на создание взрывобезопасных и пожаробезопасных условий эксплуатации зданий и сооружений;
- максимально возможная механизация и автоматизация производственных процессов;
- благоустройство территории предприятия, обеспечение площадок под стоянку автомобилей твёрдым асфальтобетонным покрытием;
- забота об имидже фирмы, как серьёзной коммерческой структуры, постоянно совершенствующей аспекты количества и качества услуг.

## 1.2 Технологический расчёт реконструкции предприятия

### 1.2.1 Исходные данные

тип предприятия:

БЦТО И Р

марка и модель автомобиля:

Легковые автомобили  
LADA(BA3-2108-15, KALINA,  
PRIORA, GRANTA) и ГАЗ,  
КамАЗ, МАЗ, ПАЗ, ЛиАЗ, ЗИЛ,  
УАЗ, ГАЗЕЛЬ

списочное число по группам автомобилей:

легковых

$$A_{\text{лег}} = 300 \text{ шт}$$

грузовых и автобусов

$$A_{\text{груз}} = 900 \text{ шт}$$

количество рабочих дней в году:	$D_{PT} = 365 \text{ дн}$
количество рабочих дней зон ТО и ТР	$D_T = 305 \text{ дн}$
природно-климатический район:	умеренный
категория условий эксплуатации:	III
пробег с начала эксплуатации:	
легковых	$L_{\text{Общлег}} = 110000 \text{ км.}$
грузовых и автобусов	$L_{\text{Общгруз}} = 200000 \text{ км.}$
время в наряде:	$T_H = 12 \text{ ч.}$
нормативный пробег до списания легко- вых:	$L_C^H = 150000 \text{ км}$
нормативный пробег до КР:	$L_{KP}^H = 350000 \text{ км}$
среднесуточный пробег:	
легковых	$L_{cc} = 400 \text{ км}$
грузовых и автобусов	$L_{cc} = 220 \text{ км}$
нормативные пробеги по видам обслужи- вания:	
до ЕТО	$L_{ETO}^H = 15000 \text{ км}$
до ТО-1	$L_1^H = 4000 \text{ км}$
до ТО-2	$L_2^H = 16000 \text{ км}$

## 1.2.2 Расчет производственной программы по ТО и Р

### 1.2.2.1 Корректирование норм пробега автомобиля до ЕТО

Периодичность ЕТО, ТО-1 и ТО-2:

$$L_{ETO} = L_{ETO}^H \cdot K_1 \cdot K_3, \text{ км.} \quad (1.1)$$

$$L_1 = L_1^H \cdot K_1 \cdot K_3, \text{ км.} \quad (1.2)$$

$$L_2 = L_2^H \cdot K_1 \cdot K_3, \text{ км.} \quad (1.3)$$

где  $L_{ETO}^H$  – нормативная периодичность ЕТО, км ;

$K_1$  – коэффициент корректирования нормативов в зависимости от условий эксплуатации [1, табл.12.], принимаем для третьей категории эксплуатации  $K_1 = 0,8$ ;

$K_3$  – коэффициент корректирования нормативов в зависимости от природно-климатических условий [1, табл. 14.], для умеренного климата принимаем  $K_3 = 1,0$ .

$$L_{ETO} = 15000 \cdot 0,8 \cdot 1,0 = 12000 \text{ км}$$

$$L_1 = 4000 \cdot 0,8 \cdot 1,0 = 3200 \text{ км}$$

$$L_2 = 16000 \cdot 0,8 \cdot 1,0 = 12800 \text{ км}$$

Пробег автомобиля до списания определим по формуле:

$$L_{СП} = L_C^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \text{ км} \quad (1.4)$$

где  $L_C^H$  – норма пробега автомобиля до списания, для легкового автомобиля малого класса, к которым относятся автомобили LADA, принимаем  $L_C^H = 150000 \text{ км}$ ;

$K_2$  – коэффициент корректирования нормативов в зависимости от модификации подвижного состава и организации его работы [1, табл.13.], для базового автомобиля принимаем  $K_2 = 1,0$ ;

$$L_{СП} = 150000 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 120000 \text{ км}$$

$$L_{КР} = 350000 \cdot 0,8 \cdot 0,85 \cdot 1,0 = 238000 \text{ км}$$

Периодичность ЕТО и пробег до списания должны быть кратными среднесуточному пробегу. Расчёты по корректировке сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1 – Корректирование пробегов по кратности

Вид воздействия	Обозначение пробега	Пробеги, км		
		Скорректированные по коэффициентам	Скорректированные по кратности	Принятые для расчета
1	2	3	4	5

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4	5
Легковые автомобили				
СС	$L_{cc}$	-	-	400
До ЕТО	$L_{ЕТО}$	12000	$400 \cdot 30$	12000
До СП	$L_{СП}$	120000	$12000 \cdot 10$	120000
Грузовые автомобили				
СС	$L_{cc}$	-	-	220
До ТО-1	$L_1$	3200	$220 \cdot 15$	3300
До ТО-2	$L_2$	12800	$3300 \cdot 4$	13200

### 1.2.2.2 Расчёт производственной программы по количеству ЕТО

Коэффициент технической готовности определяется по формуле:

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + L_{cc} \frac{d}{1000}} \quad (1.5)$$

где  $d$  – простой автомобиля в ТО-2 и ТР, дн./1000 км;

$$d = d_n \cdot K_4, \text{ дн./1000 км} \quad (1.6)$$

где  $d_n$  – норма простоя в ТО-2 и ТР [1, стр. 37, табл. 3.1.], принимаем для

легкового автомобиля малого класса  $d_n = 0,18 \text{ дней} / 1000 \text{ км}$ ,

для грузовых  $d_n = 0,48 \text{ дней} / 1000 \text{ км}$ ;

$K_4$  – коэффициент, учитывающий пробег автомобиля с начала эксплу-

атации [2, стр. 42, табл. 3.5.], принимаем  $K_4 = 1,3$  так как

$$0,75 < L_{\text{ОБЩ}} / L_{\text{СП}} = 110000 / 120000 = 0,92 < 1,0.$$

$K_4 = 1,2$  так как  $L_{\text{ОБЩ}} / L_{\text{КР}}^H = 200000 / 237600 = 0,84 < 1,0$

$$\alpha_{\text{Лег}} = \frac{1}{1 + \frac{400 \cdot 0,18 \cdot 1,3}{1000}} = 0,914 ; \quad \alpha_{\text{Груз}} = \frac{1}{1 + \frac{220 \cdot 0,48 \cdot 1,2}{1000}} = 0,888$$

Общий пробег автомобилей за год определяется по формуле:

$$L_{\Gamma} = D_{\Gamma} \cdot A_u \cdot L_{CC} \cdot \alpha_u, \text{ км} \quad (1.7)$$

где  $\alpha_u$  – коэффициент использования автомобилей:

$$\alpha_u = \alpha_{\Gamma} \cdot K_u \quad (1.8)$$

где  $K_u = 0,94$  – коэффициент, учитывающий снижение  $\alpha_u$  по эксплуатационным причинам (отпуск, болезнь водителя, отсутствие работы и т.д.).

$$\alpha_{\text{илез}} = 0,914 \cdot 0,94 = 0,86 \quad \alpha_{\text{игруз}} = 0,888 \cdot 0,94 = 0,84$$

$$L_{\Gamma} = 365 \cdot 300 \cdot 400 \cdot 0,86 = 37668000 \text{ км}$$

$$L_{\Gamma} = 305 \cdot 900 \cdot 220 \cdot 0,84 = 50727600 \text{ км}$$

Годовая программа СО и ЕТО определяется по формулам:

$$N_{CO}^{\Gamma} = 2A_u, \text{ обл.} \quad (1.9)$$

$$N_{ETO}^{\Gamma} = \frac{L^{\Gamma}}{L_{ETO}} - N_{CO}^{\Gamma}, \text{ обл.} \quad (1.10)$$

$$N_2^{\Gamma} = \frac{L^{\Gamma}}{L_2} - N_{CO}^{\Gamma}, \text{ обл.} \quad (1.11)$$

$$N_1^{\Gamma} = \frac{L^{\Gamma}}{L_1} - (N_2^{\Gamma} + N_{CO}^{\Gamma}), \text{ чел.-ч} \quad (1.12)$$

$$N_{CO_{\text{илез}}}^{\Gamma} = 300 \cdot 2 = 600 \text{ обл.} ; \quad N_{CO_{\text{игруз}}}^{\Gamma} = 900 \cdot 2 = 1800 \text{ обл.}$$

$$N_{ETO}^{\Gamma} = \frac{37668000}{12000} - 600 = 2539 \text{ обл.} ; \quad N_{2_{\text{ггруз}}}^{\Gamma} = \frac{50727600}{13200} - 1800 = 2043 \text{ обл.}$$

$$N_{1_{\text{ггруз}}}^{\Gamma} = \frac{50727600}{3300} - (1800 + 2043) = 11529 \text{ обл.}$$

Годовая программа МК для БЦТО принимается равной годовой программе МУ:

$$N_{МУ}^{\Gamma} = 1,6(N_1^{\Gamma} + N_2^{\Gamma} + N_{CO}^{\Gamma}), \text{ обл.} \quad (1.13)$$

$$N_{МУ_{\text{илез}}}^{\Gamma} = N_{МК}^{\Gamma} = 1,6(2539 + 600) = 5022 \text{ обл.}$$

$$N_{МУ_{\text{ггруз}}}^{\Gamma} = N_{МК}^{\Gamma} = 1,6(2043 + 11529 + 1800) = 24595 \text{ обл.}$$

Суточная программа ЕТО (СО включается в суточную программу ЕТО):

$$N_i^C = \frac{N_i^G}{D_i^G}, \text{ обл.} \quad (1.14)$$

где  $D_i^G$  – число рабочих дней зоны ЕТО и МУ

$$N_{ЕТО}^C = \frac{2539 + 600}{305} \approx 10 \text{ обл.}; \quad N_{ТО-1}^C = \frac{11529}{305} = 38 \text{ обл.}$$

$$N_{ТО-2}^C = \frac{2043 + 1800}{305} \approx 13 \text{ обл.};$$

$$N_{МУлег}^C = \frac{5022}{305} \approx 17 \text{ обл.}; \quad N_{МУгруз}^C = \frac{24595}{305} \approx 81 \text{ обл.}$$

Годовая производственная программа по диагностированию Д-1:

$$N_{Д-1лег}^G = N_{ЕТО}^G + N_{СО}^G + N_{ТРД-1}^G, \text{ обл.} \quad (1.15)$$

$$N_{Д-1груз}^G = N_1^G + N_{2иСО}^G + N_{ТРД-1}^G, \text{ обл.} \quad (1.16)$$

где  $N_{ТРД1}^G$  – годовая программа диагностирования автомобилей на постах Д-1 после ТР

$$N_{ТРД-1лег}^G = 0,05N_{ЕТО}^G, \text{ обл.} \quad (1.17)$$

$$N_{ТРД-1груз}^G = 0,1N_1^G, \text{ обл.} \quad (1.18)$$

$$N_{ТРД-1лег}^G = 0,05 \cdot 2539 = 127 \text{ обл.}$$

$$N_{Д1лег}^G = 2539 + 600 + 127 = 3266 \text{ обл.}$$

$$N_{ТРД-1груз}^G = 0,1 \cdot 11529 = 1153 \text{ обл.}$$

$$N_{Д1груз}^G = 11529 + 3843 + 1153 = 16525 \text{ обл.}$$

Годовая производственная программа по диагностированию Д-2:

$$N_{Д-2лег}^G = 0,35N_{ЕТО}^G, \text{ обл.} \quad (1.19)$$

$$N_{Д-2груз}^G = N_{2иСО}^G + N_{ТРД-2}^G, \text{ обл.} \quad (1.20)$$

где  $N_{ТРД2}^G$  – годовая программа диагностирования автомобилей на постах Д-2 после ТР.

$$N_{ТРД-2}^Г = 0,2N_{2иСО}^Г, \text{ обл.} \quad (1.21)$$

$$N_{Д2.лег}^Г = 0,35 \cdot 2539 = 889 \text{ обл.}$$

$$N_{ТРД2}^Г = 0,2 \cdot 3843 = 769 \text{ обл.}$$

$$N_{Д2}^Г = 3843 + 769 = 4612 \text{ обл.}$$

Суточная производственная программа по соответствующему виду диагностики:

$$N_{Д-i}^С = \frac{N_{Д-i}^Г}{D_i^Г}, \text{ обл.} \quad (1.22)$$

$$N_{Д1.лег}^С = \frac{3266}{305} = 10,7 \approx 11 \text{ обл.}; \quad N_{Д1.груз}^С = \frac{16525}{305} = 54,18 \approx 54 \text{ обл.}$$

$$N_{Д2.лег}^С = \frac{889}{305} = 2,91 \approx 3 \text{ обл.}; \quad N_{Д2.груз}^С = \frac{4612}{305} = 15,12 \approx 15 \text{ обл.}$$

Таблица 1.2 – Производственная программа технических воздействий по легковым автомобилям

Виды воздействий	Годовая программа			Суточная программа		
	Обозначение	Количество		Обозначение	Количество	
		лег.	груз		лег.	груз
1	2	3	4	5	6	7
СО	$N_{СО}^Г$	600	1800	—	—	—
ЕТО(ТО-1)	$N_{ЕТО}^Г$	2539	11529	$N_{ЕТО}^С$	9	38
ТО-2	$N_{ТО-2}^Г$	—	2043	—	—	7
МК	$N_{МК}^Г$	5052	24595	$N_{МК}^С$	17	81
МУ	$N_{МУ}^Г$	5052	24595	$N_{МУ}^С$	17	81
Д-1	$N_{Д-1}^Г$	3266	16525	$N_{Д-1}^С$	11	54
Д-2	$N_{Д-2}^Г$	889	4612	$N_{Д-2}^С$	3	15

### 1.2.3 Расчет годовых объемов работ по ТО, ТР и самообслуживания предприятия

#### 1.2.3.1 Корректирование нормативов трудоемкостей

Трудоемкости МК, МУ, СО, ТО-1, ТО-2 и ТР:

$$t_{МК} = t_{ЕО}^H \cdot K_2 \cdot K_5 \cdot K_M, \text{ чел.-ч} \quad (1.23)$$

$$t_{MY} = 0,5t_{EO}^H \cdot K_2 \cdot K_5 \cdot K_M, \text{ чел.-ч} \quad (1.24)$$

$$t_{CO} = (t_2^H + t_{CO}^H) \cdot K_2 \cdot K_5 \cdot K_M, \text{ чел.-ч} \quad (1.25)$$

$$t_{ETO} = t_{ETO}^H \cdot K_2 \cdot K_5 \cdot K_M, \text{ чел.-ч} \quad (1.26)$$

$$t_1 = t_1^H \cdot K_2 \cdot K_5 \cdot K_M, \text{ чел.-ч} \quad (1.27)$$

$$t_2 = t_2^H \cdot K_2 \cdot K_5 \cdot K_M, \text{ чел.-ч} \quad (1.28)$$

$$t_{TP} = t_{TP}^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_M, \text{ чел.-ч/1000 км} \quad (1.29)$$

где  $t_{EO}^H$ ,  $t_1^H$ ,  $t_2^H$ ,  $t_{TP}^H$  – исходные нормативы трудоёмкостей ЕО, ЕТО, и ТР соответственно, согласно нормативным данным для легковых автомобилей малого класса [1] принимаем  $t_{EO}^H = 0,2 \text{ чел.-ч.}$  (дана с учетом механизации УМР),  $t_{CO}^H = 6,0 \text{ чел.-ч.}$ ,  $t_{ETO}^H = 5,0 \text{ чел.-ч.}$ ,  $t_{TP}^H = 1,8 \text{ чел.-ч./1000 км}$ ; для грузовых автомобилей большой грузоподъемности  $t_{EO}^H = 0,4 \text{ чел.-ч.}$  (дана с учетом механизации работ),  $t_{CO}^H = 4,8 \text{ чел.-ч.}$ ,  $t_1^H = 7,5 \text{ чел.-ч.}$ ,  $t_2^H = 24,0 \text{ чел.-ч.}$ ,  $t_{TP}^H = 5,5 \text{ чел.-ч./1000 км}$ ;

$K_1$  – коэффициент корректирования нормативных трудоёмкостей в зависимости от условий эксплуатации [1, табл. 12.], принимаем для третьей категории эксплуатации  $K_1 = 1,2$ ;

$K_2$  – коэффициент корректирования нормативных трудоёмкостей в зависимости от модификации подвижного состава и организации его работы [1, табл. 14.], для легковых автомобилей  $K_2 = 1,0$ , для грузовых и автобусов  $K_2 = 1,1$ ;

$K_4$  – коэффициент корректирования нормативов удельной трудоёмкости в зависимости от пробега с начала эксплуатации, принимаем для  $K_4 = 1,4$  так как

$$0,75 < L_{\text{ОБЩ}} / L_{\text{СП}} = 110000 / 120000 = 0,92 < 1,0 ; K_4 = 1,2 \quad \text{так как}$$

$$L_{\text{ОБЩ}} / L_{\text{КР}}^{\text{н}} = 200000 / 237600 = 0,84 < 1,0 ;$$

$K_5$  – коэффициент корректирования нормативов трудоёмкостей ТО и ТР в зависимости от количества обслуживаемых и ремонтируемых автомобилей на АТП и количества совместимых групп подвижного состава [1, стр. 44, таблица 3.7.], для 300 автомобилей и более 3-х технологически совместимых групп принимаем  $K_5 = 1,05$  ; для 900 автомобилей принимаем  $K_5 = 0,95$

$K_M$  – коэффициент учёта степени сокращения нормативной трудоёмкости, применение поточного метода ЕТО, снижает трудоёмкость на 15 %  $K_M = 0,85$  , применение механизации работ при ТР снижает трудоёмкость на 10 %  $K_M = 0,9$  [2, стр. 11].

Скорректированные трудоёмкости по ТО и ТР сводим в таблицу 1.3.

Таблица 1.3 – Скорректированные трудоёмкости обслуживаний

Виды воздействий	Нормативная трудоёмкость, чел.-ч.	Коэффициенты						Скорректированная трудоёмкость, чел.-ч.
		$K_1$	$K_2$	$K_3$	$K_4$	$K_5$	$K_M$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Легковые автомобили								
$t_{MK}$	0,2	–	1,0	–	–	1,05	1,0	0,21
$t_{MV}$	0,1	–	1,0	–	–	1,05	1,0	0,105
$t_{CO}$	6,0	–	1,0	–	–	1,05	1,0	6,3
$t_{ETO}$	5,0	–	1,0	–	–	1,05	1,0	5,25
$t_{TP}$	1,8	1,2	1,0	1,0	1,4	1,05	0,90	2,86
Грузовые автомобили и автобусы								
$t_{MK}$	0,4	–	1,1	–	–	0,95	1,0	0,418
$t_{MV}$	0,2	–	1,1	–	–	0,95	1,0	0,209
$t_{CO}$	28,8	–	1,1	–	–	0,95	1,0	30,1
$t_1$	7,5	–	1,1	–	–	0,95	1,0	7,838
$t_2$	24,0	–	1,1	–	–	0,95	1,0	25,08
$t_{TP}$	5,4	1,2	1,1	1,0	1,2	0,95	0,90	8,126

### 1.2.3.2 Определение годовых объёмов работ по ТО и ТР

Годовые объёмы работ СО, МК, МУ, ЕТО и ТР определяются по формулам:

$$T_{CO} = N_{CO}^G \cdot t_{CO}, \text{ чел.-ч} \quad (1.30)$$

$$T_{MK} = N_{MK}^G \cdot t_{MK}, \text{ чел.-ч} \quad (1.31)$$

$$T_{MY} = N_{MY}^G \cdot t_{MY}, \text{ чел.-ч} \quad (1.32)$$

$$T_{ETO} = N_{ETO}^G \cdot t_{ETO}, \text{ чел.-ч} \quad (1.33)$$

$$T_1 = N_1^G \cdot t_1, \text{ чел.-ч} \quad (1.34)$$

$$T_2 = N_2^G \cdot t_2, \text{ чел.-ч} \quad (1.35)$$

$$T_{TP} = \frac{L_G \cdot t_{TP}}{1000}, \text{ чел.-ч} \quad (1.36)$$

Находим годовые объёмы работ:

$$T_{CO} = 600 \cdot 6,3 = 3780 \text{ чел.-ч.}; T_{MK} = 5052 \cdot 0,21 = 1061 \text{ чел.-ч.};$$

$$T_{MY} = 5052 \cdot 0,105 = 530 \text{ чел.-ч.}; T_{ETO} = 2539 \cdot 5,25 = 13330 \text{ чел.-ч.};$$

$$T_{TP} = \frac{37668000 \cdot 2,86}{1000} = 107730 \text{ чел.-ч.}$$

по грузовым автомобилям

$$T_{CO} = 1800 \cdot 30,1 = 54180 \text{ чел.-ч.}; T_{MK} = 24595 \cdot 0,418 = 10281 \text{ чел.-ч.};$$

$$T_{MY} = 24595 \cdot 0,209 = 5140 \text{ чел.-ч.}; T_1 = 11529 \cdot 7,838 = 90364 \text{ чел.-ч.}$$

$$T_2 = 2043 \cdot 25,08 = 51238 \text{ чел.-ч.}$$

$$T_{TP} = \frac{50727600 \cdot 8,126}{1000} = 412212 \text{ чел.-ч.}$$

Годовые объёмы работ ТР распределяются между АТП и БЦТО, из таблицы 1.4  $T_{ТРБЦТО} = 279892 \text{ чел.-ч.}$

Общая трудоемкость ТО и ТР:

$$T = T_{MK} + T_{MY} + T_{CO} + T_{ETO} + T_{ТРБЦТО}, \text{ чел.-ч} \quad (1.37)$$

$$T_{\text{лег}} = 3780 + 1061 + 530 + 13330 + 93348 = 112049 \text{ чел.-ч.}$$

$$T_{\text{сруз}} = 54180 + 10281 + 5140 + 90364 + 51238 + 279892 = 491095 \text{ чел.} - \text{ч.}$$

### 1.2.3.3 Определение годового объёма работ по самообслуживанию предприятия

Годовой объём работ по самообслуживанию предприятия:

$$T_C = T \cdot K_C, \text{ чел.} - \text{ч} \quad (1.38)$$

где  $K_C$  – коэффициент объёма работ по самообслуживанию предприятия,

для предприятия крупного размера принимаем  $K_C = 0,2$  [2, стр.12].

$$T_C = 112049 \cdot 0,2 = 22410 \text{ чел.} - \text{ч.} \quad T_{\text{сруз}} = 491095 \cdot 0,2 = 98219 \text{ чел.} - \text{ч.}$$

### 1.2.4 Распределение годовых объемов работ по производственным зонам, участкам, цехам

#### 1.2.4.1 Распределение трудоемкости ТО и ТР по видам работ, агрегатам, узлам и системам

Распределение трудоемкостей работ сведено в матрицу распределения (таблица 1.4).

Таблица 1.4а – Распределение трудоемкости ТО и ТР по производственным подразделениям

Виды работ	ЕТО						СО						ТР						Участок, отдел.	Чел.-час				
	Всего		На постах		В отдел.		Всего		На постах		В отделениях		Всего		Всего на АТП		Всего на БЦТО				На постах		В отдел.	
	%	Чел-ч.	%	Чел-ч.	%	Чел-ч.	%	Чел-ч.	%	Чел-ч.	%	Чел-ч.	%	Чел-ч.	%	Чел-ч.	%	Чел-ч.			%	Чел-ч.	%	Чел-ч.
Диагностические	12	1599,6	10	1599,6	0	0	10	378,0	10	378,0	0	0	2	2154,6	0	0,0	100	2154,6	10	2154,6	0	0	диагностики	4132,2
Крепежные	36	4798,8	10	4798,8	0	0	30	1134,0	10	1134,0	0	0	0							0,0		0		
Регулировочные	15	1999,5	10	1999,5	0	0	12	453,6	10	453,6	0	0	5	5386,5	20	1077,3	80	4309,2	10	4309,2	0	0		
Смазочные	14	1866,2	10	1866,2	0	0	11	415,8	10	415,8	0	0	0							0,0		0	смазка	2282,0
Разборочно-сбороч.					10	0	4	151,2	10	151,2	0	0	30	32319,0	10	3231,9	90	29087,1	10	29087,1	0	0		
Электротехнические	6	799,8	80	639,8	20	160,0	6	226,8	80	181,4	20	45,4	5	5386,5	30	1616,0	70	3770,6	10	0,0	0	3770,5	электротехническое	3975,9
По системе питания	3	399,9	80	319,9	20	80,0	3	113,4	80	90,7	20	22,7	3	3231,9	30	969,6	70	2262,3	10	0,0	0	2262,3	по системе питания	2365,0
Шинные	3	399,9	80	319,9	20	80,0	5	189,0	80	151,2	20	37,8	2	2154,6	30	646,4	70	1508,2	10	0,0	0	1508,2	шинное	1626,0
Кузовные	10	1333,0	80	1066,4	20	266,6	13	491,4	80	393,1	20	98,3	6	6463,8	0	0,0	100	6463,8	10	6463,8	0	0	кузовной	6828,7
Агрегатные							1	37,8	50	18,9	50	18,9	8	8618,4	15	1292,8	85	7325,6	10	0,0	0	7325,6	агрегатное	7344,5
Ремонт двигателя													7	7541,1	15	1131,2	85	6409,9	10	0,0	0	6409,9	моторное	6409,9
Слесарно-механич													10	10773,0	10	1077,3	90	9695,7	10	0,0	0	9695,7	слесарно-механич	9695,7
Аккумуляторные	1	133,3	10	133,3	0	0	1	37,8	10	37,8	0	0	2	2154,6	35	754,1	65	1400,5	10	0,0	0	1400,5	аккумуляторное	1400,5
Кузнечные													2	2154,6	35	754,1	65	1400,5	10	0,0	0	1400,5	кузнечное	1400,5
Медницкие													2	2154,6	12	258,6	85	1831,4	10	0,0	0	1831,4	медницкое	1831,4
Сварочные													2	2154,6	12	258,6	85	1831,4	10	0,0	0	1831,4	сварочное	1831,4
Жестяницкие													2	2154,6	15	323,2	85	1831,4	10	0,0	0	1831,4	жестяницкое	1831,4
Арматурные							1	37,8	10	37,8	0	0	2	2154,6	40	861,8	60	1292,8	10	0,0	0	1292,8	арматурное	1292,8



Таблица 1.46– Распределение трудоемкости ТО и ТР по производственным подразделениям

Виды работ	ТО-1		ТО-2						СО						ТР										Участок, отдел.	Чел.-час
			Всего		На постах		В отдел.		Всего		На постах		В отделениях		Всего		Всего на АТП		Всего на БЦТО		На постах		В отдел.			
	%	Чел.-час	%	Чел.-ч.	%	Чел.-ч.	%	Чел.-ч.	%	Чел.-ч.	%	Чел.-ч.	%	Чел.-ч.	%	Чел.-ч.	%	Чел.-ч.	%	Чел.-ч.	%	Чел.-ч.	%	Чел.-ч.		
Диагностические	11	9940	8	4099	100	4099	0	0	10	5418	100	5418	0	0	2	8244	50	4122	50	4122	100	4122	0	0	диагностики	23579,2
Крепежные	36	32531	35	17933	100	17933	0	0	30	16254	100	16254	0	0								0	0			
Регулировочные	11	9940	19	9735	100	9735	0	0	12	6502	100	6502	0	0	2	8244	30	2473	70	5771	100	5771	0	0		
Смазочные	21	18976	18	9223	100	9223	0	0	11	5960	100	5960	0	0								0	0	смазка	34159,1	
Разборочно-сбороч.							100	0	4	2167	100	2167	0	0	34	140152	30	42046	70	98106	100	98106	0	0		
Электротехнические	10	9036	8	4099	80	3279	20	820	7	3793	80	3034	20	759	6	24733	50	12366	50	12366	0	0	100	12366	электротехническое	13944,7
По системе питания	4	3615	7	3587	80	2869	20	717	4	2167	80	1734	20	433	3	12366	50	6183	50	6183	0	0	100	6183	по системе питания	7334,0
Шинные	7	6325	3	1537	80	1230	20	307	5	2709	80	2167	20	542	3	12366	50	6183	50	6183	0	0	100	6183	шинное	7032,4
Кузовные			1	512	80	410	20	102	13	7043	80	5635	20	1409	4	16488	10	1649	90	14840	100	14840	0	0	кузовной	16350,8
Агрегатные									1	542	50	271	50	271	11	45343	30	13603	70	31740	0	0	100	31740	агрегатное	32011,2
Ремонт двигателя															8	32977	30	9893	70	23084	0	0	100	23084	моторное	23083,9
Слесарно-механич															9	37099	30	11130	70	25969	0	0	100	25969	слесарно-механич	25969,4
Аккумуляторные			1	512	100	512	0	0	1	542	100	542	0	0	2	8244	50	4122	50	4122	0	0	100	4122	аккумуляторное	4122,1
Кузнечные															2	8244	50	4122	50	4122	0	0	100	4122	кузнечное	4122,1
Медницкие															2	8244	30	2473	70	5771	0	0	100	5771	медницкое	5771,0
Сварочные															1	4122	30	1237	70	2885	0	0	100	2885	сварочное	2885,5
Жестяницкие															1	4122	30	1237	70	2885	0	0	100	2885	жестяницкое	2885,5
Арматурные									1	542	100	542	0	0	1	4122	50	2061	50	2061	0	0	100	2061	арматурное	2061,1
Деревообрабатыв.															1	4122	50	2061	50	2061	0	0	100	2061	деревообделочное	2061,1
Обойные									1	542	80	433	20	108	2	8244	20	1649	80	6595	0	0	100	6595	обойное	6703,8
Таксом. и радиорем.															0	0	50	0	50	0	20	0	80	0	таксометр	0,0
Малярные															6	24733	15	3710	85	21023	100	21023	0	0	малярный	21022,8
<b>ВСЕГО</b>		90364	100	51238	96	49291	4	1947,04	100	54180	94	50658	7	3522	100	412212	32,1	132320	67,9	279892	51,4	143862	49	136030		
<b>Зона</b>	<b>ТО-1</b>		<b>ТО-2</b>						<b>СО</b>						<b>ТР</b>										<b>Грузовые и автобусы</b>	
<b>Объем работ</b>	<b>61448</b>		<b>35969</b>						<b>39281</b>						<b>103877,4</b>											

#### 1.2.4.2 Определение трудоемкости диагностирования Д-1 и Д-2

Трудоемкость диагностических работ при всех видах воздействий суммируются и распределяются между Д-1 и Д-2:

$$T_{Д} = T_{ЕТОД} + T_{ДСО} + T_{ДТР}, \text{ чел.-ч} \quad (1.39)$$

где  $T_{ЕТОД}$  – трудоемкость диагностических работ при ЕТО-1, из таблицы 1.4.

$T_{ДСО}$  – трудоемкость диагностических работ при СО, из таблицы 1.4.

$T_{ДТР}$  – трудоемкость диагностических работ при ТР, из таблицы 1.4.

$$T_{Длег} = 4132 \text{ чел.-ч.} \quad T_{Дгруз} = 23579 \text{ чел.-ч.}$$

Поскольку объем работ по легковым автомобилям сравнительно небольшой, то расчет будем вести по грузовым автомобилям. Распределим общую трудоёмкость всех видов воздействий между Д-1 и Д-2. В целях обеспечения низкой аварийности необходимо уделять повышенное внимание системам, отвечающим за безопасность движения, тогда принимаем  $T_{Д1} = 0,6 \cdot T_{Д}$ ,  $T_{Д2} = 0,4 \cdot T_{Д}$ .

$$T_{Д1груз} = 0,6 \cdot 23579 = 14147 \text{ чел.-ч.} \quad T_{Д2груз} = 0,4 \cdot 23579 = 9432 \text{ чел.-ч.}$$

Трудоемкость диагностирования для одного автомобиля:

$$t_{Д1} = \frac{T_{Д1}}{N_{Д1}^Г}, \text{ чел.-ч} \quad (1.40)$$

$$t_{Д2} = \frac{T_{Д2}}{N_{Д2}^Г}, \text{ чел.-ч} \quad (1.41)$$

где  $N_{Д1}^Г = 16525$  и  $N_{Д2}^Г = 4612$  – годовые производственные программы по виду диагностирования из предыдущих расчётов.

$$t_{Д1} = \frac{14147}{16526} = 0,86 \text{ чел.-ч.} \quad t_{Д2} = \frac{9432}{4612} = 2,0 \text{ чел.-ч.}$$

#### 1.2.4.3 Корректирование годовых объемов работ ТО и ТР

Скорректируем трудоемкости обслуживания, так как часть работ выполняются на выделенных постах.

$$T_{ЕТОn}^K = T_{ЕТО} - T_{ЕТОД} - T_{ЕТОцех}, \text{ чел.-ч} \quad (1.42)$$

$$T_{СОn}^K = T_{СО} - T_{СОД} - T_{СОцех} - T_{СОСМ}, \text{ чел.-ч} \quad (1.43)$$

$$T_{ТРn}' = T_{ТРП} - T_{ТРД} - T_{ТРцех}, \text{ чел.-ч} \quad (1.44)$$

$$T_1^K = T_1 - T_{1Д} - T_{1СМ}, \text{ чел.-ч} \quad (1.45)$$

$$T_{2n}^K = T_2 - T_{2Д} - T_{2цех} - T_{2СМ}, \text{ чел.-ч} \quad (1.46)$$

где  $T_{ЕТОn}^K, T_1^K, T_{2n}^K, T_{ТРn}^K, T_{СОn}^K$  – соответственно скорректированные годовые объемы работ ТО-1, постовых работ ТО-2 и ЕТО, постовых работ ТР и СО.

$T_{2цех}, T_{СОцех}, T_{ТРцех}$  – годовые объемы цеховых работ при ТО-2, СО и ТР

Скорректированная трудоемкость ЕТО и СО одного автомобиля:

$$t_{ЕТОиСО}^K = \frac{T_{ЕТОn}^K + T_{СОn}^K}{N_{ЕТО}^Г + N_{СО}^Г}, \text{ чел.-ч} \quad (1.47)$$

$$t_{ЕТОиСО}^K = \frac{11144 + 3156}{2539 + 600} = 4,55 \text{ чел.-ч}$$

Скорректированная трудоемкость ТО-1 одного автомобиля:

$$t_1^K = \frac{T_1^K}{N_1^Г}, \text{ чел.-ч} \quad (1.48)$$

Скорректированная трудоемкость ТО-2 и СО одного автомобиля:

$$t_2^K = \frac{T_{2n}^K + T_{СОn}^K}{N_2^Г + N_{СО}^Г}, \text{ чел.-ч} \quad (1.49)$$

$$t_1^K = \frac{61448}{11529} = 5,33 \text{ чел.-ч} \quad t_2^K = \frac{35969 + 39281}{2043 + 1800} = 19,58 \text{ чел.-ч}$$

#### 1.2.4.4 Расчет годового объема цеховых работ

Годовой объем работ в производственных цехах определяется:

$$T_{ци} = T_{COци} + T_{TPци} + T_{Cци}, \text{ чел.-ч} \quad (1.50)$$

где  $T_{COци}$ ,  $T_{TPци}$ ,  $T_{Cци}$  – годовой объем соответствующего вида работ по СО, ТР и самообслуживанию предприятия (табл. 1.4, 1.5).

Все расчеты сводятся в таблицу 1.6.

Таблица 1.6а – Годовой объем цеховых работ грузовых автомобилей и автобусов

Наименование цеха	$T_{COци} + T_{TPци}$ чел.-ч	$T_{Cци}$ , чел.-ч	$T_{ци}$ , чел.-ч
1	2	3	4
Электротехническое отделение	13944,7	—	13944,7
Отделение по ремонту приборов системы питания (топливной аппаратуры)	7334,0	—	7334,0
Шинное отделение	7032,4	—	7032,4
Агрегатное отделение	32011,2	—	32011,2
Моторное отделение	23083,9	—	23083,9
Слесарно-механическое отделение	25969,4	9821,9	35791,3
Аккумуляторный участок	4122,1	—	4122,1
Кузнечно-рессорный участок	4122,1	1964,4	6086,5
Медницкий участок	5771,0	982,2	6753,2
Сварочный участок	2885,5	3928,8	6814,2
Жестяницкий участок	2885,5	3928,8	6814,2
Арматурный участок	2061,1	—	2061,1
Обойный участок	6703,8	—	6703,8
Электротехническое отделение ОГМ	—	24554,8	24554,8
Ремонтно-строительное отделение ОГМ	—	15715,0	15715,0
Сантехническое отделение ОГМ	—	21608,2	21608,2
Слесарное отделение ОГМ	—	15715,0	15715,0
Всего	137926,5	98219,0	236145,5

Таблица 1.6б – Годовой объем цеховых работ по легковым автомобилям

Наименование цеха	$T_{COци} + T_{TPци}$ чел.-ч	$T_{Cци}$ , чел.-ч	$T_{ци}$ , чел.-ч
1	2	3	4

Продолжение таблицы 1.6.6

1	2	3	4
Электротехническое отделение	3975,9	-	3975,9
Отделение по ремонту приборов системы питания (топливной аппаратуры)	2365,0	-	2365,0
Шинное отделение	1626,0	-	1626,0
Агрегатное отделение	7344,5	-	7344,5
Моторное отделение	6409,9	-	6409,9
Слесарно-механическое отделение	9695,7	2241,0	11936,7
Аккумуляторный участок	1400,5	-	1400,5
Кузнечно-рессорный участок	1400,5	448,2	1848,7
Медницкий участок	1831,4	224,1	2055,5
Сварочный участок	1831,4	896,4	2727,8
Жестяницкий участок	1831,4	896,4	2727,8
Арматурный участок	1292,8	-	1292,8
Обойный участок	2177,3	-	2177,3
Электротехническое отделение ОГМ	-	5602,5	5602,5
Ремонтно-строительное отделение ОГМ	-	3585,6	3585,6
Сантехническое отделение ОГМ	-	4930,2	4930,2
Слесарное отделение ОГМ	-	3585,6	3585,6
Всего	43182,3	22410,0	65592,3

1.2.5 Расчет численности производственных и вспомогательных рабочих

Определим штатное количество рабочих по формуле:

$$P_{шт} = \frac{T_i}{\Phi_{Hi}}, \text{ чел.} \quad (1.51)$$

где  $T_i$  – годовой объем работ цеха, участка, специализированного поста, чел.-ч.;

$\Phi_{\phi i}$  – эффективный годовой фонд времени одного рабочего при односменной работе, ч.

Определим явочное количество рабочих по формуле:

$$P_{я} = P_{шт} \cdot \eta_{шт}, \text{ чел.} \quad (1.52)$$

где  $\eta_{шт}$  – коэффициент штатности, по справочным данным принимаем

$$\eta_{шт} = 0,88 .$$

Расчет численности рабочих сводится в таблицу 1.7

Таблица 1.7а – Численность производственных рабочих по грузовым автомобилям и автобусам

Зона, участок, цех	Годовой объем работ, чел.-ч.	Годовой фонд времени одного рабочего места, ч	Штатное число рабочих, $P_{шт}$ , чел.	Коэффициент штатности $\eta_{шт}$	Явочное число рабо- чих $P_{я}$ , чел.	
					расчетное	принятое
1	2	3	4	5	6	7
ТО-1	61448	1820	33,8	0,88	29,7	30
ТО-2	75249,6	1820	41,3	0,88	36,3	36
Посты смазки	34159,1	1820	18,8	0,88	16,5	17
Д-1	14147,0	1820	7,8	0,88	6,9	7
Д-2	9432,0	1820	5,2	0,88	4,6	5
посты ТР	103877,4	1820	57,1	0,88	50,2	50
Кузовной участок	16350,8	1820	9	0,88	7,9	8
Малярный участок	21022,8	1610	13,1	0,88	11,5	12
Электротехническое отделение	13944,7	1820	7,7	0,88	6,8	7
Отделение по ре- монту приборов си- стемы питания (топливной аппара- туры)	7334,0	1820	4	0,88	3,5	4
Шинное отделение	7032,4	1820	3,9	0,88	3,4	4
Агрегатное отделе- ние	32011,2	1820	17,6	0,88	15,5	16
Моторное отделе- ние	23083,9	1820	12,7	0,88	11,2	12
Слесарно- механическое отделе- ние	35791,3	1820	19,7	0,88	17,3	17
Аккумуляторный участок	4122,1	1820	2,3	0,88	2,0	2
Кузнечно- рессорный участок	6086,5	1820	3,3	0,88	2,9	3
Медницкий участок	6753,2	1820	3,7	0,88	3,3	3
Сварочный участок	6814,2	1820	3,7	0,88	3,3	7
Жестяницкий уча- сток	6814,2	1820	3,7	0,88	3,3	
Арматурный уча- сток	2061,1	1820	1,1	0,88	1,0	1
Обойный участок	6703,8	1820	3,7	0,88	3,3	3

Продолжение таблицы 1.7а

1	2	3	4	5	6	7
МК	10281,0	1820	5,6	0,88	4,9	5
МУ	5140,0	1820	2,8	0,88	2,5	3,0
ИТОГО	452344,2	-	250,0	-	220,0	224
Электротехническое отделение ОГМ	24554,8	1820	13,5	0,88	11,9	12
Ремонтно-строительное отделение ОГМ	15715,0	1820	8,6	0,88	7,6	8
Сантехническое отделение ОГМ	21608,2	1820	11,9	0,88	10,5	10
Слесарное отделение ОГМ	15715,0	1820	8,6	0,88	7,6	8
Всего	529937,2	-	292,6	-	257,5	262

Таблица 1.7б – Численность производственных рабочих по легковым автомобилям

Зона, участок, цех	Годовой объем работ, чел.-ч.	Годовой фонд времени одного рабочего места, ч	Штатное число рабочих, $P_{шт}$ , чел.	Коэффициент штатности $\eta_{шт}$	Явочное число рабочих $P_{я}$ , чел.	
					расчетное	принятое
1	2	3	4	5	6	7
ЕТО	12018,2	1820	6,6	0,88	5,8	6
посты ТР	28548,5	1820	15,7	0,88	13,8	14
Кузовной участок	6828,7	1820	3,8	0,88	3,3	3
Малярный участок	8618,4	1610	5,4	0,88	4,8	5
Электротехническое отделение	3975,9	1820	2,2	0,88	1,9	2
Отделение по ремонту приборов системы питания (топливной аппаратуры)	2365,0	1820	1,3	0,88	1,1	1
Шинное отделение	1626,0	1820	0,9	0,88	0,8	1
Агрегатное отделение	7344,5	1820	4	0,88	3,5	4
Моторное отделение	6409,9	1820	3,5	0,88	3,1	3
Слесарно-механическое отделение	11936,7	1820	6,6	0,88	5,8	6
Аккумуляторный участок	1400,5	1820	0,8	0,88	0,7	1
Кузнечно-рессорный участок	1848,7	1820	1	0,88	0,9	1
Медницкий участок	2055,5	1820	1,1	0,88	1,0	1

Продолжение таблицы 1.7б

1	2	3	4	5	6	7
Сварочный участок	2727,8	1820	1,5	0,88	1,3	3
Жестяницкий участок	2727,8	1820	1,5	0,88	1,3	
Арматурный участок	1292,8	1820	0,7	0,88	0,6	1
Обойный участок	2177,3	1820	1,2	0,88	1,1	1
МК	1061,0	1820	0,6	0,88	0,5	1
МУ	530,0	1820	0,29	0,88	0,3	
ИТОГО	116172,1		64,6	18,48	56,8	62
Электротехническое отделение ОГМ	5602,5	1820	3,1	0,88	2,7	3
Ремонтно-строительное отделение ОГМ	3585,6	1820	2	0,88	1,8	2
Сантехническое отделение ОГМ	4930,2	1820	2,7	0,88	2,4	2
Слесарное отделение ОГМ	3585,6	1820	2	0,88	1,8	2
Всего	133876,0	-	74,4	-	65,5	71

### 1.2.6 Расчёт производственных подразделений постовых работ

#### 1.2.6.1 Мойка автомобилей

В зоне мойки производится очистка автомобиля перед проведением операций по ТО и Р путём проведения уборочно-моечных и сушильно-обтирочных работ.

В зоне выполняются следующие виды работ:

- уборочно-моечные по кузову автомобиля;
- уборка и чистка салона ;
- сушильные;
- обтирочные и полировочные

Таблица 1.8

Исходные данные для расчёта	Численные значения			
	МК		МУ	
	Груз. и авт.	Легк.	Груз. и авт.	Легк.
1	2	3	4	5
Годовая программа, обл.	$N_{MV}^Г = 24595$	5022	$N_{MV}^Г = 24595$	5022

Продолжение таблицы 1.8

1	2	3	4	5
Суточная программа, обл.	$N_{МК}^C = 81$	17	$N_{МУ}^Г = 81$	17
Трудоемкость, чел.-ч.	$t_{МК} = 0,418$	0,21	$t_{МУ} = 0,209$	0,105
Годовой объем работ, чел.-ч	$T_{МК} = 10281$	1061	$T_{МУ} = 5440$	530
Принятое время работы зоны, час	$T_{РД1} = 16$	16	$T_{РД2} = 16$	16

Для получения дополнительной прибыли организуем на предприятии мойку автомобилей частных автовладельцев, для этого увеличиваем принятую для расчетов суточную программу до 217 ед (по 117 для легковых и 100 для грузовых автомобилей). Тогда мойку целесообразно выполнять на поточных линиях непрерывного действия [2, стр. 20]. Посты линии оборудуются механизированными и автоматизированными установками для уборки, мойки и обдува автомобилей.

Количество автоматических механизированных линий МК определяется по формуле:

$$m_{МК} = \frac{N_{МК}^C \cdot K_{П}}{T_{РВ} \cdot N}, \text{ шт.} \quad (1.55)$$

где  $T_{РВ}$  – продолжительность работы зоны МК, принимается равной продолжительности работы основных зон предприятия,  $T_{РВ} = 16$  ч.

$K_{П}$  – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на посты мойки, принимаем  $K_{П} = 1,2$ ;

$N$  – часовая пропускная способность линии мойки с двухпортальной моечной установкой, в среднем для 2-х постовой линий мойки легковых автомобилей принимается  $N = 16$  авт./ч., для грузовых автомобилей -  $N = 8$  авт./ч.

$$m_{МКлег} = \frac{117 \cdot 1,5}{16 \cdot 16} = 1,00 \approx 1 \text{ линия}; \quad m_{МКгруз} = \frac{100 \cdot 1,2}{16 \cdot 8} = 0,96 \approx 1 \text{ линия}$$

В зоне МУ легковых автомобилей располагается 1-му специализированный пост, где производится углубленная мойка двигателя и трансмиссии. Пост углубленной мойки грузовых автомобилей входит в состав линии мойки.

Зона мойки размещена в отдельном корпусе, т.к. для неё характерны высокая влажность и загрязнение рабочих мест.

### 1.2.6.2 Участок диагностики

Таблица 1.9

Исходные данные для расчёта	Численные значения	
	Д-1	Д-2
Суточная программа, авт.	$N_{Д1груз}^C = 54$	$N_{Д2}^C = 15$
Трудоемкость,	$t_{Д1груз} = 0,86$	$t_{Д2} = 2,0$
Принятое время работы зоны, час	$T_{РД1} = 16$	$T_{РД2} = 8$
Принятое явочное число рабочих, чел.	$P_{Д1} = 7$	$P_{Д2} = 5$

#### 1.2.6.2.1 Расчёт участка диагностики Д-1

В зоне Д-1 проводятся следующие виды работ:

- диагностирование тормозов,
- проверка и регулировка углов установки управляемых колес,
- проверка токсичности отработавших газов,
- диагностирование приборов системы освещения и световой сигнализации.

Ритм производства, т.е. время работы зоны на выполнение одного обслуживания определяется:

$$R_{Д-i} = \frac{T_{РД-i} \cdot 60}{N_{Д-i}^C}, \text{ мин} \quad (1.56)$$

где  $T_{РД-i}$  - продолжительность работы зоны диагностирования, ч.;

Для крупногабаритного подвижного состава посты Д-1 целесообразно разместить на осмотровой канаве в линию

Для специализированных линий Д-1 такт линии определяется по формуле:

$$\tau_{Д1} = \frac{t_{Д1} \cdot 60}{P_{ЛД1}} + t_{ПМ}, \text{ мин} \quad (1.57)$$

где  $P_{ЛД1}$  – общее число операторов – диагностов, работающих на линии, принимаем  $P_{ЛД1} = P_{Д1} = 2 \text{ чел}$ ;

$t_{ПМ}$  – время перемещения автомобиля с поста на пост, принимаем

$$t_{ПМ} = 1,0 \text{ мин}$$

Число линий диагностирования определяется:

$$m_{Д-1} = \frac{\tau_{Л}}{R_{Д-1}} \quad (1.58)$$

$$\tau_{Д1} = \frac{0,86 \cdot 60}{2} + 1 = 26,8 \text{ мин.}; \quad R_{Д1} = \frac{16 \cdot 60}{54} = 17,7 \text{ мин}$$

$$m_{Д1} = \frac{26,8}{17,7} = 1,51 \approx 1$$

Принимаем зоне Д-1 – одну высокопроизводительную линию диагностики 2 поста (1 пост – работы по углам установки колес, рулевому управлению, системе освещения и световой сигнализации; 1 пост – работы по тормозам и проверка токсичности).

#### 1.2.6.2.2 Расчёт участка диагностики Д-2

Участок Д-2 предназначен для диагностирования тяговых свойств автомобиля и его экономических показателей. На участке определяется общее техническое состояние автомобиля по принципу «исправен»–«неисправен», и в случае последнего диагноза проводится уточнение характера неисправности и места её дислокации.

В зоне Д-2 проводятся следующие работы:

- общая оценка технического состояния автомобиля по мощности на ведущих колёсах и расходу топлива,

- определение потерь мощности в трансмиссии и оценка её состояния,
- оценка состояния приборов системы питания,
- оценка состояния системы зажигания автомобилей,
- проверка электрооборудования автомобилей,
- диагностирование состояния двигателя.

Такт специализированных постов Д-2, т.е. время обслуживания автомобиля на данном посту определяется:

$$\tau_{Д2} = \frac{t_{Д2} \cdot 60}{P_{Д2}} + t_{П}, \text{ мин} \quad (1.5)$$

где  $P_{Д2}$  – число рабочих на одном посту, принимается  $P_{Д2} = 1,0$  чел. (оператор – диагност);

$t_{П}$  – время установки и снятия автомобиля с поста, учитывая габариты автомобиля принимаем  $t_{П} = 1,0$  мин [1, стр. 18].

Число постов Д-2 определяется по формуле:

$$X_{Д2} = \frac{\tau_{Д2}}{R_{Д2} \cdot \eta_u} \quad (1.59)$$

где  $\eta_u$  – коэффициент использования рабочего времени поста, принимаем  $\eta_u = 0,8$ .

$$\tau_{Д2} = \frac{2,0 \cdot 60}{1} + 1 = 121 \text{ мин.} ; \quad R_{Д2} = \frac{16 \cdot 60}{15} = 64 \text{ мин}$$

$$X_{Д2} = \frac{121}{64 \cdot 0,9} = 2,2 \approx 2 \text{ поста}$$

В зоне Д-2 2 поста, на первом проводятся работы по диагностике двигателя, на втором - системы зажигания и электрооборудования.

### 1.1.6.3 Расчёт зоны ЕТО

На данном участке производятся следующие виды работ:

- крепёжные,
- регулировочные,

- смазочные,
- работу по электрооборудованию и системе питания

Таблица 1.10

Исходные данные для расчёта	ЕТО
Суточная программа, авт.	$N_{ETO}^C = 10$
Трудоемкость, чел.·ч.	$t_{ETOuCO}^K = 4,55$
Принятое время работы зоны, час	$T_{P1} = 16$
Принятое явочное число рабочих, чел.	$P_{ETO} = 12$

Принимаем метод организации обслуживания на универсальных постах, так как поточный метод не получил в Российской Федерации широкого распространения и трудоемкости отдельных обслуживаний сильно различаются.

Число универсальных постов ЕТО определяется:

$$X_{ETO} = \frac{\tau_{TO2}}{R_{TO2}} \quad (1.60)$$

Такт поста определим по формуле 1.55:

$$\tau_{ETO} = \frac{4,55 \cdot 60}{2} + 1 = 137,5 \text{ мин.}$$

Ритм производства определим по формуле (1.52):

$$R_{ETO} = \frac{8 \cdot 60}{10} = 48 \text{ мин} ; \quad X_{ETO} = \frac{137,5}{48} = 2,86 \approx 3 \text{ поста}$$

#### 1.1.6.4 Расчёт зоны ТО грузовых автомобилей и автобусов

Таблица 1.11

Исходные данные для расчёта	Численные значения	
	ТО-1	ТО-2
Суточная программа, авт.	$N_1^C = 38$	$N_2^C = 13$
Трудоемкость, чел.·ч.	$t_1^K = 5,33$	$t_2^K = 19,58$
Принятое время работы зоны, час	$T_{P1} = 16$	$T_{P2} = 16$
Принятое явочное число рабочих, чел.	$P_{TO1} = 30$	$P_{TO2} = 36$

#### 1.2.6.4.1 Расчёт зоны ТО-1

На данном участке производятся следующие виды работ:

- крепёжные,
- регулировочные,
- смазочные.

Несмотря на значительную программу по ТО-1, планировка корпуса не позволяет организовать обслуживание на поточной линии, принимаем метод организации обслуживания на индивидуальных постах.

Определим ритм производства по формуле (1.56):

$$R_{ТО1} = \frac{16 \cdot 60}{38} = 25,3 \text{ мин}$$

Такт поста определим по формуле (1.57):

$$\tau_{ТО1} = \frac{5,33 \cdot 60}{3,0} + 2 = 108,6 \text{ мин.}; \quad X_{ТО1} = \frac{108,6}{25,3} = 4,29 \approx 5 \text{ постов}$$

#### 1.2.6.4.2 Расчёт зоны ТО-2

Зона технического обслуживания ТО-2 предназначена для выполнения профилактических работ с целью обеспечения эксплуатационной надёжности, долговечности подвижного состава и безопасности движения. ТО-2 включает крепёжные, смазочные и другие работы входящие в номенклатуру ТО-1, а также более углубленную проверку агрегатов. При этом некоторые узлы могут сниматься с автомобиля для их обслуживания в цехах на специальном оборудовании.

Принимаем метод организации обслуживания на универсальных постах, так как поточный метод не получил в Российской Федерации широкого распространения.

Число универсальных постов ТО-2 определяется:

$$X_{ТО2} = \frac{\tau_{ТО2}}{R_{ТО2}} \quad (1.62)$$

Такт поста определим по формуле (1.55):

$$\tau_{TO2} = \frac{19,58 \cdot 60}{4} + 2 = 295,7 \text{ мин.}$$

Ритм производства определим по формуле (1.52):

$$R_{TO2} = \frac{16 \cdot 60}{13} = 73,85 \text{ мин ;} \quad X_{TO2} = \frac{295,7}{73,85} = 4,0 \text{ поста}$$

#### 1.2.6.5 Расчёт зоны текущего ремонта, маслохозяйства, кузовного и малярного участков

Зона ТР предназначена для выполнения комплекса работ по агрегатам и узлам автомобиля, неисправность которых нельзя устранить путём регулировочных работ с целью восстановления их рабочих параметров и работоспособности.

В соответствии с назначением ТР при его проведении выполняются различные работы: разборочно-сборочные, сварочные, кузовные, слесарные, связанные с устранением различных неисправностей.

Текущий ремонт производится по потребности во время технического обслуживания на специализированных постах, а также в отделениях, куда отправляют снятые с агрегаты и узлы.

Число постов ТР определяется:

$$X_{TP} = \frac{T_i \cdot K_3 \cdot \varphi}{D_i^r \cdot C \cdot T_c \cdot P_{II} \cdot \eta_{II}} \quad (1.63)$$

где  $T_i$  – трудоемкость постовых работ, чел.-ч.;

$K_p$  – коэффициент резервирования постов [1, стр. 24];

$D_i^r$  – число рабочих дней подразделения в году, принимается по табл.

П.1.1;

$T_c$  – продолжительность смены, ч.;

$C$  – число смен работы зоны в сутки;

$P_{II}$  – среднее число рабочих на посту [1, табл. 28];

$\eta_{\Pi}$  – коэффициент использования рабочего времени поста [1, П.1.табл. 3]

Исходные данные и результаты расчетов сведены в таблицу 1.16

Таблица 1.16а – Расчет количества производственных постов ТР грузовых автомобилей и автобусов

Наименование подразделения	Численные значения								
	$T_i$ , чел.-ч.	$K_P$	$D_i^F$	$T_C$	$C$	$P_{\Pi}$	$\eta_{\Pi}$	$X_{iP}$	$X_{imp}$
ТР	103877,4	1,1	305	8	2	2	0,98	10,2	10
Кузовной	16350,79	1,05	305	8	2	2	0,98	2,8	3
Малярный	21022,81	1,05	305	8	2	2	0,9	2,5	3
Маслохозяйство	34159	1,1	305	8	2	2	0,98	3,1	3

Таблица 1.16.2 – Расчет количества производственных постов ТР легковых автомобилей

Наименование подразделения	Численные значения								
	$T_i$ , чел.-ч.	$K_P$	$D_i^F$	$T_C$	$C$	$P_{\Pi}$	$\eta_{\Pi}$	$X_{iP}$	$X_{imp}$
ТР	28548,5	1,1	305	8	2	1,5	0,98	4,1	4
Кузовной	6828,68	1,05	305	8	2	2	0,98	0,7	1
Малярный	8618,4	1,05	305	8	2	2	0,9	1,0	1

### 1.2.7 Расчет площадей

Расчет производственных площадей

Площадь зон ТО и ТР рассчитывается аналитически:

$$F_y = f_a \cdot X_i \cdot K_{\Pi} \quad (1.64)$$

где  $f_a$  – площадь, занимаемая автомобилем в плане, для легковых автомоби-

лей принимаем  $f_a = 4,145 \cdot 1,620 \approx 6,71 \text{ м}^2$ , для грузовых автомо-

билей  $f_a = 6,5 \cdot 2,5 \approx 16,25 \text{ м}^2$ ;

$X_i$  – число постов в соответствующей зоне;

$K_{\Pi}$  – коэффициент плотности расстановки постов, принимается для легковых автомобилей  $K_{\Pi} = 5 \div 7$  [2].

Исходные данные и результаты расчетов сведены в таблицу 1.17

Таблица 1.17а – Площади подразделений постовых работ ТО и ТР грузовых автомобилей и автобусов

Зона, участок, цех	$X_i$	$K_{п}$	Площадь подразделе- ния
1	2	3	4
МК	3	4,5	219,4
ТО-1	5	4,5	365,6
ТО-2	4	4,5	292,5
Д-1	2	4,5	146,3
Д-2	2	4,5	146,3
посты ТР	10	4,5	731,3
Кузовной участок	3	4,5	219,4
Малярный участок	3	4,5	219,4
Посты смазки	3	4,5	219,4
<b>ИТОГО</b>	—	—	<b>2560</b>

Таблица 1.17б – Площади подразделений постовых работ ТО и ТР легковых автомобилей

Зона, участок, цех	$X_i$	$K_{п}$	Площадь подразде- ния
1	2	3	4
МК	2	4,5	60,4
МУ	1	4,5	30,2
ЕТО	3	4,5	90,6
Д-1	2	4,5	60,4
посты ТР	4	5	134,2
Кузовной участок	1	7	47,0
Малярный участок	1	7	47,0
<b>ИТОГО</b>	—	—	<b>469,7</b>

Площадь производственных цехов определяется по удельной площади, приходящейся на каждого рабочего в наиболее загруженную смену:

$$F_v = f_1 + f_2 (P_{я} - 1), \text{ м}^2 \quad (1.65)$$

где  $f_1$  и  $f_2$  – удельная площадь на первого и каждого последующего рабочего ( $\text{м}^2$ ) соответственно [2];

$P_{я}$  – технологически необходимое число рабочих в наиболее загруженную смену.

Исходные данные и расчёты по формуле (1.65) сведены в таблицу 1.18

Таблица 1.18а – Площади подразделений цеховых работ по ТО и ТР грузовых автомобилей и автобусов

Зона, участок, цех	Явочное число рабочих $P_{Я}$ , чел.	Явочное число рабочих в наолее нагруж. смену $P_{Я}$ , чел.	Удельная площадь на первого рабочего $f_1$ ,	Удельная площадь на каждого послед. рабочего $f_2$	Площадь подразделения
1	2	3	4	5	6
Электротехническое отделение	7	4	15	9	42
Отделение по ремонту приборов системы питания (топливной аппаратуры)	4	3	14	8	30
Шинное отделение	4	2	18	15	33
Агрегатное отделение	16	8	22	14	120
Моторное отделение	11	6	22	14	92
Слесарно-механическое отделение	17	9	18	12	114
Аккумуляторный участок	2	1	21	15	21
Кузнечно-рессорный участок	3	2	21	5	26
Медницкий участок	3	2	15	9	24
Сварочно-жестяницкий участок	7	4	18	12	54
Арматурный участок	1	1	12	6	12
Обойный участок	3	2	18	5	23
Электротехническое отделение ОГМ	12	4	15	9	42
Ремонтно-строительное отделение ОГМ	8	3	18	9	36
Сантехническое отделение ОГМ	10	4	18	9	45
Слесарное отделение ОГМ	8	3	18	12	42
Всего	—	—	—	—	<b>774</b>

Таблица 1.18б – Площади подразделений цеховых работ по ТО и ТР легковых автомобилей

Зона, участок, цех	Явочное число рабочих $P_{Я}$ , чел.	Явочное число рабочих в наолее нагруж. смену $P_{Я}$ , чел.	Удельная площадь на первого рабочего $f_1$ ,	Удельная площадь на каждого послед. рабочего $f_2$	Площадь подразделения
1	2	3	4	5	6
Электротехническое отделение	2	1	15	9	15
Отделение по ремонту приборов системы питания (топливной аппаратуры)	1	1	14	8	14
Шинное отделение	1	1	18	15	18
Агрегатное отделение	4	2	22	14	36
Моторное отделение	3	2	22	14	36
Слесарно-механическое отделение	6	3	18	12	42
Аккумуляторный участок	1	1	21	15	21
Кузнечно-рессорный участок	1	1	21	5	21
Медницкий участок	1	1	15	9	15
Сварочно-жестяницкий участок	3	2	18	12	30
Арматурный участок	1	1	12	6	12
Обойный участок	1	1	12	6	12
Электротехническое отделение ОГМ	1	1	18	5	18
Ремонтно-строительное отделение ОГМ	3	2	15	9	24
Сантехническое отделение ОГМ	2	1	18	9	18
Слесарное отделение ОГМ	2	1	18	9	18
Всего	—	—	—	—	<b>374</b>

## 1.2.8 Определение площади зоны хранения автомобилей

Площадь зоны хранения зависит от числа автомобилей, типа стоянки и способа расстановки.

При обезличенном хранении число автомобиле-мест на стоянке определяется по формуле:

$$A_{CT} = 3(X_{TP} + X_{TO} - X_{OЖ}) \quad (1.69)$$

где  $X_{TP}$  – число постов ТР, кузовных и малярных работ, определяется по формуле:

$$X_{TP} = X_{TP} + X_{КУЗ} + X_{МАЛ}, \text{ постов} \quad (1.70)$$

$X_{TO}$  – число постов ТО, определяется по формуле:

$$X_{TO} = X_{ЕТО} + X_{МК} + X_{МУ}, \text{ постов} \quad (1.71)$$

$$X_{TO} = X_{ТО-1} + X_{ТО-2} + X_{МК} + X_{МУ}, \text{ постов} \quad (1.72)$$

$X_{OЖ}$  – число постов ожидания (подпора).

$$X_{ТРгруз} = 10 + 3 + 3 = 16 \text{ авт.} - \text{мест} \quad X_{ТОгруз} = 5 + 4 + 3 + 3 = 15 \text{ авт.} - \text{мест}$$

$$A_{СТгруз} = 2 \cdot (16 + 15 - 8) = 46 \text{ авт.} - \text{мест} \quad X_{ТРлез} = 4 + 1 + 1 = 6 \text{ авт.} - \text{мест}$$

$$X_{ТОгруз} = 5 + 2 + 1 = 8 \text{ авт.} - \text{мест} \quad A_{СТгруз} = 2 \cdot (6 + 8 - 4) = 20 \text{ авт.} - \text{мест}$$

Площадь открытой стоянки определим по формуле:

$$F_{CT} = f_a \cdot A_{CT} \cdot q, \text{ м}^2 \quad (1.73)$$

где  $q$  – коэффициент удельной площади на одно автомобиле-место, для легковых автомобилей при хранении на открытых площадках принимаем  $q = 2,0$ , для грузовых – 2,35 [2, стр. 59, табл. 4.5].

$$F_{CT} = 46 \cdot 16,25 \cdot 2,35 + 20 \cdot 6,71 \cdot 2 \approx 2025 \text{ м}^2$$

## 1.3 Объемно-планировочное решение производственного корпуса

### 1.3.1 Особенности планировки производственных подразделений

Моторное и агрегатное отделения в соответствии с пожеланиями руководства предприятия оставляем на прежних местах. Рядом с агрегатным от-

делением целесообразно выделить помещение для мойки деталей и разобранных агрегатов, а также для их обкатки после ремонта. Предварительно принимаем площадь помещения  $F_{мой} = 20 \text{ м}^2$ . Площадь помещений для обкатки агрегатов принимаем соответственно  $F_{обка} = 30 \text{ м}^2$ .

Аккумуляторное отделение состоит из трёх помещений: ремонта АКБ, кислотная, зарядное помещение, поэтому целесообразно увеличить общую площадь отделения до  $36 \text{ м}^2$ .

Все склады (кроме шинного и склада смазочных материалов) объединяем в один, где организуем централизованную приемку и выдачу агрегатов и запасных частей.

### 1.3.2 Определение суммарной площади здания

Суммарная площадь здания складывается из площадей зон профилактики и ремонта, зоны ожидания, производственных отделений, бытовых и вспомогательных помещений и складов.

Таблица 1.19а – Расчет площади Цеха по ремонту грузовых автомобилей и автобусов

Наименование производственного подразделения	Площадь, $F$ , $\text{м}^2$	Площадь принятая, $F_{пр}$ , $\text{м}^2$
1	2	3
Посты ТР	731,3	700
Кузовной участок	219,4	205
Шинное отделение	33	36
Агрегатное отделение	120	93
Слесарно-механическое отделение	114	72
Кузнечно-рессорный участок	26	26
Медницкий участок	24	18
Сварочно-жестяницкий участок	54	54
Арматурный участок	12	29
Обойный участок	23	
Помещение для мойки узлов и деталей	-	25
Помещение для обкатки агрегатов	-	30
Итого	1356,7	1288

Продолжение таблицы 1.19.а

1	2	3
Складские помещения		
Запасных частей, деталей, эксплуатационных материалов	60	72
Двигателей, агрегатов и узлов	36	
Инструмента	5	16
Автомобильных шин	40	30
Промежуточного хранения запасных частей и материалов	15	—
Промежуточная кладовая	25	23
Итого	181	141
Вспомогательные помещения		
Компрессорная:	—	19
Диспетчерская	—	36
Итого	—	55
Санитарно-бытовые помещения		
Гардеробная для рабочих	—	34
Душевые для рабочих	—	9
Туалетные комнаты для рабочих	—	15
Итого	—	58
<b>ВСЕГО</b>	<b>1538</b>	<b>1542</b>

Площадь существующего производственного корпуса по ремонту грузовых автомобилей и автобусов длиной 72 м и шириной 36 м составляет  $F_{пр} = 2592 \text{ м}^2$ , из которых одна третья часть приходится на проезд.

Таблица 1.19б – Расчет площади Цеха по ТО грузовых автомобилей и автобусов

Наименование производственного подразделения	Площадь, $F$ , $\text{м}^2$	Площадь, $F_{пр}$ , $\text{м}^2$
1	2	3
ТО-1	366	360
ТО-2	293	280
Посты смазки	220	220
Электротехническое отделение	42	43
Отделение по ремонту приборов системы питания (топливной аппаратуры)	30	30
Аккумуляторный участок	21	36

Продолжение таблицы 1.19.6

1	2	3
Электротехническое отделение ОГМ	42	29
Ремонтно-строительное отделение ОГМ	36	20
Сантехническое отделение ОГМ	45	25
Слесарное отделение ОГМ	42	0
Итого	1137	1043
Итого посты ожидания	-	210
<b>Складские помещения</b>		
Запасных частей, деталей, эксплуатационных материалов	60	36
Смазочных материалов с насосной	45	64
Инструмента	-	16
Автомобильных шин	-	16
Итого	105	132
<b>Вспомогательные помещения</b>		
Компрессорная:	-	18
Диспетчерская	—	36
Итого	0	54
<b>Санитарно-бытовые помещения</b>		
Гардеробная для рабочих	—	34
Душевые для рабочих	—	9
Туалетные комнаты для рабочих	—	15
Итого	—	58
<b>ВСЕГО</b>	<b>1242</b>	<b>1497</b>

Под производственный корпус по ТО грузовых автомобилей и автобусов приспособливаем соседнее здание (бывший склад) аналогичного размера и конфигурации (длиной 72 м и шириной 36 м составляет  $F_{гр} = 2592 \text{ м}^2$ , из которых одна третья часть приходится на проезд)

### 1.3.3 Размещение помещений

Согласно расчету существующие производственные площади не могут вместить расчетное количество постов. Поэтому принимаем решение оставить в существующем корпусе только работы по ТР и КР автомобилей. Для работ ТО предусматриваем отдельный корпус – под который перепрофилируем соседнее здание (бывший склад) аналогичного размера.

Оба корпуса – сходны по планировке, имеют одинаковую схему размещения постов с широким центральным проездом.

Участки УМР и диагностики располагаем в отдельных корпусах, что позволит получить дополнительную прибыль за счет обслуживания и мойки автомобилей частных лиц. На базе участка диагностики в дальнейшем возможна организация пункта технического осмотра автомобилей.

#### 1.4 Углубленная проработка агрегатного отделения[1-14]

##### 1.4.1 Назначение отделения

Агрегатное отделение предназначено для проведения разборочно-сборочных, моечных, диагностических, регулировочных и контрольных операций по коробке передач, рулевому управлению, ведущему мосту и другим агрегатам и узлам, снятым с автомобиля для выполнения текущего ремонта.

##### 1.4.2 Выбор и обоснование услуг и работ, выполняемых в отделении

Агрегатные работы включают замену неисправных агрегатов, механизмов и узлов на исправные. Замену в них неисправных деталей на новые или отремонтированные (соответствующего ремонтного размера), а также разборочно-сборочные работы, связанные с ремонтом отдельных деталей и подгонкой их по месту установки.

В агрегатном отделении выполняются следующие *виды работ*:

1. Ремонт сцепления;
2. Ремонт КП;
3. Обкатка КП, мостов в сборе и редукторов мостов;
4. Ремонт карданной передачи;
5. Ремонт переднего и заднего моста;
6. Ремонт рулевого управления;
7. Ремонт ручного тормоза;
8. Ремонт ходовой части;

9. Ремонт тормозной системы;
10. Ремонт и водяных насосов.

Перечисленные выше ремонтные работы выполняются в агрегатном отделении, испытание и обкатка агрегатов производится в отдельном помещении, мойка – в помещении для мойки.

#### 1.4.3 Персонал и режим его работы

Так как проведение контрольных и ремонтных операций требует обладания высокими навыками работы со сложным технологическим оборудованием и электронно-вычислительной техникой и от качества проведения ремонтных работ зависит весь дальнейший процесс эксплуатации и обслуживания, то для обеспечения более высокого качества работ рекомендуется привлекать квалифицированный производственный персонал – слесарей только 4-го и последующих разрядов. Исключение составляют моечные операции, с которыми вполне способны справляться работники более низкой квалификации (слесарь 2-го разряда).

В соответствие с ранее проведёнными расчётами в данном отделении выполнением всех работ занимаются 20 работников:

- 4 слесаря 5-го разряда;
- 12 слесарей 4-го разряда;
- 4 слесаря 3-го разряда.

#### 1.4.4 Выбор технологического оборудования

В качестве поставщиков технологического оборудования для разрабатываемого отделения мы предлагаем использовать российские фирмы, специализирующиеся на продаже оборудования и организационной оснастки для автосервисов и АТП. Современное российское технологическое оборудование почти не уступает западным аналогам по функциональным возможно-

стям, несколько проигрывает в качественных показателях, но при этом обладает значительно меньшей стоимостью приемлемой для отечественных потребителей.

Весь перечень необходимого оборудования приведен в таблице технологического оборудования (таблица 120).

Таблица 1.20 – Табель технологического оборудования

Наименование оборудования	Модель	Количество	Габаритные размеры, мм
1	2	3	4
Стенд для обкатки ведущих мостов	КИ-17917	1	2860x1520x1200
Персональный компьютер с принтером	-	1	-
Стол компьютерный со стулом	-	1	600x800x900
Стенд для обкатки с нагрузкой коробок передач	КС-02	1	2990x845x1000
Стенд для разборки-сборки и регулировки сцеплений передвижной	Р-197	1	590x580x1030
Стенд для ремонта рулевых механизмов и карданных валов передвижной	-	1	930x600x1100
Станок для расточки тормозных барабанов	Р-185	1	880x770x1200
Стенд для разборки-сборки редукторов задних и коробок передач	Р-600	1	1180x680x1000
Мойка узлов и деталей	ТН-07	1	1100x700x1780
Установка для мойки крупногабаритных агрегатов	М196	1	1900x2280x2200
Пресс электрогидравлический	Р-338	1	470x200x860
Стенд для разборки-сборки редукторов задних мостов	Р-640	1	800x740x1000
Стенд для разборки-сборки передних и задних мостов грузовых автомобилей	2450	1	1095x780x1100
Плита для контроля плоскостности головки блока и блока цилиндров	-	1	1000x750x1000
Стол для контроля и сортировки деталей	-	1	2000x800x1050
Шкаф инструментальный	КО-390	2	710x600x1500
Стенд для разборки-сборки коробок передач	Р-600	1	1180x670x1000
Верстак слесарный	ВС-1	4	1200x800x900
Стеллаж для деталей	-	3	1000x500x2000
Верстак слесарный	-	1	600x800x900

Продолжение таблицы 1.20

1	2	3	4
Ларь для обтирочных материалов	-	1	400x510x800
Универсальные центры для проверки валов	-	1	1500x600x1200
Станок сверлильный настольный	P-175-M	1	550x330x680
Лабораторный сушильный шкаф	СНОЛ-3,5	1	610x665x960
Ларь для утиля	-	1	520x680x1150
Стенд для разборки-сборки энергоаккумулятора тормозной камеры	С1	1	380x370x580

#### 1.4.5 Определение производственной площади

##### *Предварительный расчет.*

Первоначально площадь отделения определяем по суммарной площади оборудования и коэффициенту плотности его расстановки.

$$F_{np} = K_{nl} \cdot \sum F_{обор} \quad (1.74)$$

где  $\sum F_{обор}$  – суммарная площадь занимаемая оборудованием;

$K_{nl}$  - коэффициент плотности расстановки оборудования. Для агрегатного отделения с крупногабаритным подвижным составом принимаем  $K_{nl} = 4,0$ . [1, табл. 3.14, стр. 46]

$$\begin{aligned} F_{np} &= 4,0 \cdot (0,59 \times 0,58 + 0,93 \times 0,6 + 1,1 \times 0,78 + 1,18 \times 0,67 + 0,9 \times 0,67 + \\ &+ 0,76 \times 0,9 + 1,05 \times 0,5 + 0,38 \times 0,37 + 0,7 \times 1,2 + 2,0 \times 0,8 + 1,2 \times 0,8 + 0,71 \times 0,6 + \\ &+ 0,71 \times 0,5 + 1,2 \times 0,8 \times 2 + 1,1 \times 0,5 \times 2 + 0,6 \times 0,8 + 0,4 \times 0,51 + 1,5 \times 0,6 + 0,62 \times 0,58) = \\ &= 4,0 \cdot (0,34 + 0,89 + 0,86 + 0,79 + 0,60 + 0,684 + 0,525 + 0,14 + 0,84 + 1,6 + 0,96 + 0,24 + \\ &+ 0,36 + 1,92 + 1,1 + 0,48 + 0,2 + 0,9 + 0,36) = 4,0 \times 17,7 \approx 71 \text{ м}^2 \end{aligned}$$

Обкаточное отделение:

$$\begin{aligned} F_{пробк} &= 4,0 \cdot (2,99 \times 0,845 + 0,5 \times 0,6 + 2,86 \times 1,52 + 0,5 \times 0,5 + 0,6 \times 0,8) = \\ &= 4,0 \cdot (2,53 + 0,3 + 4,34 + 0,25 + 0,48) = 4,0 \times 7,2 \approx 30 \text{ м}^2 \end{aligned}$$

Окончательная производственная площадь

Окончательная площадь участка определяется с учетом площади оборудования, его расстановки, при этом учитываются расстояния между элементами здания и контуром каждого вида оборудования.

С учетом норм расстановки оборудования принимаем окончательную площадь отделения равной  $F_{АГР} = 93 \text{ м}^2$ .

#### 1.4.6 Обоснование объемно-планировочного решения

Агрегатное отделение вместе с помещениями для мойки и обкатки агрегатов расположено рядом с постами ТР, на которых производится снятие-установка агрегатов на автомобиль. Такая компоновка помещений позволяет за минимальное время и с минимальными трудовыми затратами доставить снятый с автомобиля агрегат на рабочее место слесаря в агрегатном отделении. В помещение для обкатки агрегатов и мойку из агрегатного отделения ведут широкие распашные двери, спроектированные для удобства перемещения ремонтируемых узлов в пределах отделения.

По центру отделения имеется проход, по которому отремонтированные агрегаты беспрепятственно направляются на обкатку.

Все оборудование расставлено с учетом норм расстановки оборудования.

## 2 Безопасность и экологичность технического объекта[19-25]

### 2.1 Конструктивно-технологическая характеристика технического объекта

Таблица 2.1 - Технологический паспорт агрегатного отделения

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, устройство, приспособление	Материалы, вещества
1	2	3	4	5
Мойка узлов и агрегатов	автоматическая мойка узлов и агрегатов в сборе в моечной установке	оператор моечной машины	установка для мойки крупногабаритных агрегатов М-196, мойка узлов и деталей ТН-07,	вода, моющий раствор, моющие средства
	мойка деталей в ванне с моющим раствором	слесарь по ТО и Р автомобилей	передвижная ванна ОМ-1306	вода, моющий раствор, моющие средства
Разборочно-сборочные работы	Разборочно-сборочные работы по узлам и агрегатам	слесарь по ТО и Р автомобилей	подвесная кран-балка, кантователи КП, мостов, редуктора заднего моста, стенд для разборки сцепления, стенд для разборки-сборки энергоаккумулятора и т.д., съемники и оправки, набор инструмента, спецприспособления	масло, ветошь, метизы
Дефектовка деталей	Дефектовка деталей	слесарь по ТО и Р автомобилей	стол для контроля и сортировки деталей, универсальный цент для проверки валов и т.д., штангенциркуль, микрометр, индикаторная головка	чистая ветошь, краска для определения трещин
Ремонт узлов и агрегатов	Ремонт агрегатов трансмиссии и ходовой части	слесарь по ТО и Р автомобилей	кантователи агрегатов, сверлильный станок, пресс гидравлический, ста-	масло, ветошь, метизы, резцы для станка

			нок для расточки тормозных барабанов, набор инструмента	
Обкатка агрегатов после ремонта	обкатка коробок передач	слесарь по ТО и Р автомобилей	стенд для обкатки КП – КС-02, персональный компьютер, консольный кран, набор инструмента	масло, герметик, ветошь, бумага

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4	5
	обкатка мостов или редукторов мостов	слесарь по ТО и Р автомобилей	стенд для обкатки мостов КИ-17917 персональный компьютер, консольный кран, набор инструмента	масло, герметик, ветошь, бумага

## 2.2 Идентификация профессиональных рисков

Таблица 2.2 – Идентификация профессиональных рисков.

Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и /или вредного производственного фактора
Мойка деталей в ванне с моющим раствором	Повышенный уровень влажности, едкие и химические вещества	Ванна с моющей жидкостью установки ОМ-1306, растворы моющих средств
Автоматическая мойка узлов и агрегатов в моечной установке	Подвижные части производственного оборудования, повышенный уровень шума на рабочем месте, повышенный уровень влажности	Консольный кран установки для мойки агрегатов М-196, насос установки и ее камера.
Разборочно-сборочные работы по узлам и агрегатам	Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности инструментов и оборудования, перенапряжение зрительных анализаторов, недостаточный уровень освещенности на рабочем месте, повышенная запыленность воздуха рабочей зоны, движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования	Острые кромки инструмента, кантователей, самих агрегатов, низкая освещенность оборудования находящегося на отдалении от оконных приемов.
Дефектовка деталей	Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности инструментов и оборудования, перенапряжение зрительных анализаторов, монотонность труда, едкие и химические вещества, недостаточный уровень освещенности на рабочем месте	Острые кромки специнструмента и проверяемых деталей, монотонность измерительных операций.
Обкатка агрегатов после ремонта	Движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования, повышенный уровень шума на рабочем месте, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности инструментов и оборудования, повышенный уровень вибрации, повышенная напряженность	Консольный кран, шум и вибрация в процессе обкатки агрегатов, провода и электродвигатели испытательных стендов

## 2.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Таблица 2.3 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов (уже реализованных и дополнительно или альтернативно предлагаемых для реализации в рамках ВКР).

Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационные методы и технические средства защиты, снижения, устранения опасного и / или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования	Рациональная планировка отделения (выделение в отдельное помещение участка обкатки агрегатов) и расстановка оборудования <sup>1</sup> , инструктаж персонала, установка предупреждающих знаков и табличек, установка ограждений	Спецодежда <sup>2</sup> (куртка, брюки, фартуки, комбинезоны, рукавицы, перчатки, ботинки)
Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности инструментов и оборудования	Рациональная планировка отделения и расстановка оборудования, инструктаж, предупреждающие знаки, использование сертифицированного оборудования и инструмента	Спецодежда (куртка, брюки, фартуки, комбинезоны, рукавицы, перчатки, ботинки)
Повышенный уровень шума на рабочем месте	Уменьшение шума в источнике шума (смазывание трущихся деталей), отделение наиболее шумных участков от общей рабочей зоны, покупка оборудования с наименьшим уровнем шума, использования противозумных кожухов на стендах	СЗ органов слуха (наушники, противозумные шлемы, противозумные вкладыши)
Перенапряжение зрительных анализаторов	правильный подбор освещения, перерывы на отдых, производственная гимнастика	защитные очки
Повышенная влажность воздуха	применение приточно-вытяжной вентиляции, местных вытяжных зонтов и шкафов, расположение участка мойки агрегатов в отдельном помещении	влагонепроницаемая спецодежда <sup>2</sup>
Недостаточный уровень освещенности на рабочем месте	рациональное расположение оборудования по отношению к оконным проемам, применение искусственного освещения с целью достижения освещенности $E = 300$ лк	местное освещение, переносные лампы, фонарики
Едкие химические вещества	покупка сертифицированной продукции с наименьшим воздействием на организм человека, соблюдение производственной и личной гигиены	перчатки, специальные защитные крема
Повышенная напряженность электрического поля, возможность поражения электрическим током	Оформление допуска к работе, надзор во время работы, четкое производство отключений, инструктаж по работе с электроустановками, защитное заземление, предохранительные устройства, знаки безопасности, дистанционное управление стендами	Спецодежда <sup>2</sup> (куртка, брюки, фартуки, комбинезоны, рукавицы, перчатки, ботинки)

Примечания:

1. Расстояния между оборудованием принимаем по ОНТП-01-91
2. Конкретный перечень СИЗ согласно нормативным документам представлен в Приложении А

## 2.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

### 2.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

Таблица 2.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Агрегатное отделение	Технологическое оборудование в отделении	А, Е	пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура окружающей среды	образующиеся в процессе пожара осколки, части разрушившихся строительных зданий, инженерных сооружений, оборудования, технологических установок

### 2.4.2 Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технического объекта

Таблица 2.5 - Технические средства обеспечения пожарной безопасности.

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение.
для помещения площадью менее 100 м <sup>2</sup> принимаем	спецавтомобили ближайшей пожарной	-	сигнальные извещатели (дымовой и тепловой), при-	-	-	лопата	звуковые оповещатели о пожаре, включе-

1 огнетушитель водный ОВ-10, 1 универсальный порошковый огнетушитель 10 л – ОП-10, 1 углекислотный огнетушитель – УО-5, ящик с песком для присыпания разлитых легко воспламеняющихся жидкостей, асбестовое одеяло 2 на 2 м	части		бор приемно-контрольный, пожарный - сигнал отправляется на пульт охраны, система передачи извещения о пожаре				ние эвакуационных знаков безопасности
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	---------------------------------------

Примечания: 1. Необходимого количества первичных средств пожаротушения согласно ППБ-01-03

### 2.4.3 Организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению пожара

Таблица 2.6 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

Наименование технологического процесса, оборудования технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий	Предъявляемые требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
1	2	3
Агрегатное отделение	своевременное и качественное проведение профилактических работ, ремонта, модернизации и реконструкции энергетического оборудования	проведение профилактических работ по графику, персональная ответственность
	наличие сертификатов по пожарной безопасности на оборудование, оснастку и инструмент	покупка только сертифицированного оборудования
	инструктаж по пожарной безопасности	проведение всех видов инструктажа под роспись
	расстановка технологического оборудования не препятствует эвакуации персонала и подходу к средствам пожаротушения	должно быть обеспечено беспрепятственное движение людей к эвакуационным путям и средствам пожаротушения

Продолжение таблицы 2.6

1	2	3
	предписывающие и указательные знаки безопасности на дверях эвакуационных	наличие предусмотренных знаков
	разработка плана эвакуации при пожаре	наличие действующего плана эвакуации на предприятии
	своевременно обновлять средства пожаротушения	размещение планов эвакуации на видных местах(1 раз в 5 лет)
	изготовление и применение средств наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности	наличие средств наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности

2.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Таблица 2.7 – Идентификация экологических факторов технического объекта

Наименование технического объекта, технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, технологического процесса (производственного здания или сооружения по функциональному назначению, технологические операции, оборудование), энергетическая установка транспортного средство и т.п.	Воздействие технического объекта на атмосферу (вредные и опасные выбросы в окружающую среду)	Воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра) (образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова и т.д.)
Агрегатное отделение	производственный персонал, стенды и оборудование	не выявлено	сточные воды от установок для мойки агрегатов	Твердые бытовые отходы (ветошь, полиэтилен), отработанные ртутные и люминисцентные лампы, изношенная спецодежд, промасляная ветошь(х/б ткань), отходы от упаковки запчастей (промасляная бумага), лом металлов

Таблица 2.8 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия технического объекта на окружающую среду.

Наименование технического объекта	Организационно-технические мероприятия
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Использование вытяжных шкафов над зонами работ с повышенной влажностью на моечном участке. Использование фильтрующих элементов в имеющихся на участке вытяжных шкафах. Контроль за состоянием воздуха в рабочей зоне.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Утилизация и захоронение выбросов, сбросов, отходов, стоков и осадков сточных вод с соблюдением мер по предотвращению загрязнения почв. Слив воды из установки для мойки агрегатов осуществляется в специальный сток, ведущий к очистным сооружениям участка уборочно-моечных работ. Персональная ответственность за охрану окружающей среды.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Отработанные люминисцентные лампы после замены отправляются на утилизацию в специализированные предприятия. Сбор и складирование отходов осуществляется в специальные закрытые контейнеры, бочки и т.д., установленные в специально отведенных местах. Использованная одежда применяется как вторичное сырье при производстве ветоши. Вывоз отходов производится силами специализированных организаций, с которыми заключается договор на вывоз, утилизацию и захоронение. Лом металлов складировается на площадке и после накопления определенных объемов вывозится подрядной организацией. Персональная ответственность за охрану окружающей среды.

В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» приведена характеристика технологических процессов в агрегатном отделении, перечислены технологические операции, должности работников, производственно-техническое и инженерно-техническое оборудование.

Проведена идентификация профессиональных рисков по осуществляемому технологическому процессу, выполняемым технологическим операциям, видам производимых работ. В качестве опасных и вредных производственных факторов идентифицированы следующие: движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования; перенапряжение зрительных анализаторов; недостаточный уровень освещенности на рабочем месте; эмоциональные перегрузки. Разработан комплекс организа-

ционно-технических мероприятий для снижения профессиональных рисков. Подобраны средства индивидуальной и коллективной защиты для работников.

Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности производственного подразделения. Проведена идентификация класса пожара и опасных факторов пожара и разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности. Разработаны средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности. Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности в отделении.

Проведена идентификация экологических факторов и разработаны мероприятия по обеспечению экологической безопасности на техническом объекте.

### 3 Экономическая эффективность проекта[17]

#### 3.1 Расчёт материальных затрат

3.1.1 Расчёт стоимости вспомогательных материалов, необходимых для выполнения годовой программы

Таблица 3.1 - Расчёт стоимости вспомогательных материалов

Наименование материалов	Норма расхода,	Цена за ед, руб.	Сумма, руб
1	2	3	4
Вода техническая	500 м <sup>3</sup> /год	10,34	5170
Моющие средства	90 л./год	78,5	7065
Дизельное топливо	230 л./год	33,0	7590
Обтирочные материалы	110 кг./год	54,4	5984
Масло	50 кг./год	255,4	12770
Смазка консистентная	55 кг./год	345,5	19002,5
Комплект одежды и обуви для слесаря по ТО и Р автомобилей (на 19 человек)	2 шт./чел	8400	336000
Комплект одежды и обуви для мойщика агрегатов (на 1 человека)	2 пар./чел.	9300	9300
Прочие материалы	-	-	390000
<b>ИТОГО</b>		<b>965581,5</b>	

#### 3.1.2 Расчёт затрат на электроэнергию

Расчет затрат на электроэнергию производится исходя из мощности энергопотребителей по формуле:

$$C_{\text{э}} = \frac{M_{\text{у}} \cdot T_{\text{МАШ}} \cdot K_{\text{ОД}} \cdot K_{\text{М}} \cdot K_{\text{В}} \cdot K_{\text{П}} \cdot C_{\text{э}}}{\eta}, \quad (3.1)$$

где  $M_{\text{у}}$  – электрическая мощность оборудования, кВт

$T_{\text{МАШ}}$  – годовой эффективный фонд работы оборудования, для двухсменного режима работы принимаем  $T_{\text{МАШ}} = 4015 \text{ час}$ .

$K_{\text{ОД}}$  – коэффициент одновременной работы оборудования, принимаем  $K_{\text{ОД}} = 0,8$

$K_{\text{М}}$  – коэффициент загрузки оборудования по мощности, принимаем  $K_{\text{М}} = 0,75$

$K_{\text{В}}$  – коэффициент загрузки электродвигателей по времени, принимаем  $K_{\text{В}} = 0,5$

$K_{II}$  – коэффициент потерь электроэнергии в сети, принимаем  $K_{II} = 1,04$

$C_{\text{э}}$  – цена на электроэнергию, принимаем  $C_{\text{э}} = 2,42 \text{ руб./кВт}\cdot\text{час}$

$\eta$  – средний КПД электродвигателей оборудования, принимаем  $\eta = 0,8$

Результаты расчетов сводим в таблицу 3.2

Таблица 3.2 - Затраты на электроэнергию

Наименование потребителя	Кол-во.	Мощность $M_{\text{у}}$ , кВт	Фонд работы $T_{\text{маш}}$ , час.	Затраты, $C_{\text{э}}$ , руб.
1	2	3	4	5
Стенд для обкатки КП	1	12,0	4015	36135
Стенд для обкатки мостов	1	8,0	4015	24090
Персональный компьютер с устройством вывода информации	1	0,9	4015	2710,125
Пресс электрогидравлический	1	1,5	4015	4516,875
Установка для мойки крупногабаритных узлов и деталей	1	3,0	4015	9033,75
Станок сверлильный	1	1,5	4015	4516,875
Лабораторный сушильный шкаф	1	2,0	4015	6022,5
Установка шлифовальная	1	1,5	4015	4516,875
Пресс напольный гидравлический г/п 30 т	1	4,5	4015	13550,625
Компрессор стационарный	1	2,0	4015	6022,5
Маслостанция	1	1,0	4015	3011,25
Электроинструмент	1	9,0	4015	27101,25
Итого				141227,6

### 3.1.3 Расчет амортизационных отчислений на реновацию основных производственных фондов

Расчет амортизации площади шинного отделения производится по формуле:

$$A_{\text{ПЛ}} = F_{\text{пл}} \cdot C_{\text{ПЛ}} \cdot H_{\text{аПЛ}} \quad (3.2)$$

$$A_{\text{ПЛ}} = 93 \cdot 4000 \cdot 2,5/100 = 9300 \text{ руб.}$$

Расчет амортизации оборудования ведется по формуле:

$$A_{\text{ОБ}} = C_{\text{ОБ}} \cdot H_{\text{аОБ}} \quad (3.3)$$

где  $H_{aOB}$  - годовая норма амортизационных отчислений, %, принимается по «Единым нормам амортизационных отчислений».

Результаты расчётов сведены в таблицу 3.3

Таблица 3.3 - Расчёт затрат на амортизацию

Наименование	Кол-во, шт.	Цена, руб. за ед.	Норма амортизационных отчислений, %	Амортизационные отчисления, руб.
1	2	3	4	5
Помещение агрегатного отделения	93	4000	2,5	9300
Стенд для обкатки КП	1	4500000	11	495000
Стенд для обкатки КП	1	5500000	11	605000
Персональный компьютер с устройством вывода информации	1	30000	14,3	4290
Пресс электрогидравлический	1	17000	14,3	2431
Кантователи	1	150000	11	16500
Установка для мойки крупногабаритных узлов и деталей	1	234000	11	25740
Станок сверлильный	1	12000	14,3	1716
Лабораторный сушильный шкаф	1	23000	14,3	3289
Установка шифовальная	1	13400	11	1474
Пресс напольный гидравлический г/п 30 т	1	28200	14,3	4032,6
Компрессор стационарный	1	35700	14,3	5105,1
Маслостанция	1	17000	14,3	2431
Электроинструмент	-	60000	20	12000
Производственная мебель	-	100000	11	11000
Итого		-	-	119968,9

### 3.2 Определение затрат на оплату труда

Основная заработная плата работников определяется по формуле:

$$Z_{ПЛ} = C_q \cdot T_{ШТ} \cdot K_{ПР} \quad (3.4)$$

где  $C_q$  – часовая тарифная ставка рабочего, руб./час.

$T_{ШТ}$  – годовой фонд рабочего времени, для слесарей по ТО и Р автомобилям принимаем  $T_{МАШ} = 1840$  час.

$K_{ПР}$  – коэффициент премирования работников, принимаем  $K_{ПР} = 1,15$

Расчёт заработной платы сведён в таблицу 3.4.

Таблица 3.4 - Расчет затрат на оплату труда

Кол-во	Основные производственные рабочие	Разряд	Часовая тарифная ставка	Тарифная зарплата	Дополнит. зарплата	оплата труда
20	Слесарь по ТО и Р автомобилей	4	110	4048000	607200	4655200

### 3.3 Прочие расходы

Отчисления на социальные нужды определяются по формуле:

$$E_{CH} = Z_{ПЛОСН} \cdot K_C / 100 \quad (3.5)$$

где  $K_C = 30\%$  - процентная ставка установленная законодательно.

$$E_{CH} = 4655200 \cdot 30 / 100 = 139560 \text{ руб.}$$

Общие накладные расходы определяются по формуле:

$$H_H = Z_{ПЛОСН} \cdot K_H \quad (3.6)$$

где  $K_H = 0,3$  – коэффициент накладных расходов.

$$H_H = 4655200 \cdot 0,3 = 139560 \text{ руб.}$$

Таблица 3.5 - Смета затрат по агрегатному отделению

Элементы затрат	Сумма, руб.
Стоимость вспомогательных материалов	965581,5
Затраты на электроэнергию	141227,6
Амортизационные отчисления на реновацию оборудования	119968,9
Затраты на оплату труда	4655200
Прочие расходы	2793120
Итого по аккумуляторному отделению	8675798

### 3.4 Расчёт себестоимости одного нормо-часа работ

Стоимость одного нормо-часа в отделении составляет:

$$C_{НЧ} = \frac{Z_{ОБЩ}}{T_{ОТД}} \quad (3.7)$$

где  $Z_{ОБЩ}$  – общие годовые затраты по отделению;

$T_{ОТД}$  – годовой объем работ в отделении принимаем

$$T_{ОТД} = 39355 \text{ чел.-час.}$$

$$C_{НЧ} = \frac{8675798}{39355} = 220,45 \text{ руб.}$$

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В представленном проекте бакалавра проведена реконструкция центральной базы по ТО и Р автомобилей ООО "Средне-Волжская Газовая Компания"(СВГК), на которой обслуживается более 1200 автомобилей, различного класса. В частности, произведен технологический расчет, в результате которого определена структура производственных подразделений, количество постов технического обслуживания и ремонта подвижного состава.

Углубленно проработано агрегатное отделение с указанием перечня выполняемых работ и расстановкой технологического оборудования.

Кроме технического проекта представлена углубленная проработка агрегатного отделения с подбором и расстановкой необходимого технологического оборудования. Площадь отделения составила 93 м<sup>2</sup>.

Осуществлен анализ вредных и опасных производственных факторов в агрегатном отделении и определены мероприятия по борьбе с ними, проработаны вопросы техники безопасности и экологической безопасности.

Проведенная реконструкция предприятия позволит ему в полной мере справляться с возложенными задачами по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту транспортных средств.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 **Петин, Ю.П., Мураткин, Г.В., Андреева, Е.Е.** Технологическое проектирование предприятий автомобильного транспорта [Текст] / Ю. П. Петин, Г. В. Мураткин, Е. Е. Андреева ; Учебное пособие для студентов вузов. – М. : Тольятти: ТГУ, 2013. – 136 с.;

2 **Петин, Ю.П., Соломатин, Н.С.** Технологический расчет предприятий автомобильного транспорта. [Текст] / Ю. П. Петин, Н. С. Соломатин ; Метод. указания. - М. : Тольятти,ТолПИ, 1993. – 62 с.;

3 **Масуев, М.А.** Проектирование предприятий автомобильного транспорта [Текст] / М. А. Масуев ; - М. : Издательский центр «Академия», 2007. – 224 с.;

4 **Напольский, Г.М.** Технологический расчет и планировка АТП. [Текст] / Г. М. Напольский ; - М. : МАДИ (ГТУ), 2003. – 186 с.

5 **Болбас, М.М.** Проектирование предприятий автомобильного транспорта [Текст] / Под ред. М.М. Болбаса. - М. : Адукациявыхаванне, 2004. – 596 с.;

6 **Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта** [Текст] / Минавтотранс РСФСР. - М. : Транспорт, 1986. - 36 с.;

7 **ОНТП 01 - 91.** Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. [Текст] / Минавтотранс РСФСР. - М. : Гипроавтотранс РСФСР, 1986. – 75 с.

8 **Афанасьев, Л.Л., Маслов, А.А., Колясинский, Б.С.** Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей [Текст] / Л. Л. Афанасьев, А. А. Маслов, Б.С. Колясинский. (Альбом чертежей). - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Транспорт, 1980. - 189 с.

9 **Руководство по ремонту и техническому обслуживанию автомобилей:** КамАЗ-5320, 5410, 55102, 55111, 53212, 53211, 53213, 54112, 43114,

43118, 65111, 53228, 44108, 43115, 65115, 6540, 53229, 4326, 53215, 54115.  
[Текст] - Москва : РусьАвтокнига, 2001. - 286 с.

**10 Автомобильный справочник** [Текст] / Б. С. Васильев [и др.] ; под общ. ред. В. М. Приходько. - Москва : Машиностроение, 2004. - 704 с. : ил. - Библиогр.: с. 696. - Прил.: с. 483-695.

**11 Титунин, Б. А.** Ремонт автомобилей КаМАЗ : учеб. пособие для ПТУ [Текст] / Б. А. Титунин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Агропромиздат, 1991. - 320 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для кадров массовых профессий).

**12 Краткий автомобильный справочник.** Т. 2. Грузовые автомобили [Текст] / Б. В. Кисуленко [и др.] ; под общ. ред. А. П. Насонова. - Москва : Автополис-Плюс, 2006. - 670 с. : ил. - ISBN 5-7637-0076-7 : 2059-09.

**13 Тахтамышев, Х.М.** Основы технологического расчета автотранспортных предприятий : учеб. пособие для вузов [Текст] / Х. М. Тахтамышев. - Гриф УМО. - Москва : Академия, 2011. - 351 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 346-347. - Прил.: с. 323-345.

**14 Типаж и техническая эксплуатация оборудования предприятий автосервиса** : учеб. пособие для вузов [Текст] / В. А. Першин [и др.]. - Гриф УМО. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2008. - 414 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 408-410. - Прил.: с. 364-407.

**15 Епишкин, В.Е.** Выпускная квалификационная работа бакалавра: учебно-методическое пособие для студентов направлений подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство») [Текст] / В.Е. Епишкин, И.В. Турбин. - Тольятти : ТГУ, 2016. – 130 с.

**16 Правила оформления выпускных квалификационных работ по программам подготовки бакалавра и специалиста** : учеб.-метод. пособие [Текст] / А. Г. Егоров [и др.] ; ТГУ ; Архитектурно-строительный ин-т ; каф. "Дизайн и инженерная графика". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2013. - 98 с. .:

17 **Кудинова, Г.Э.** Методические указания к выполнению экономического раздела дипломного проекта для студентов специальности 190601 «Автомобили и автомобильное хозяйство» и по направлению 190500 «Эксплуатация транспортных средств» (профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство») [Текст] - Тольятти: ТГУ, 2011.-25 с.

18 **Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта** [Текст]/ Минавтотранс РСФСР. - М. : Транспорт, 1986. - 36 с.;

19 **Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта** : учеб. пособие для вузов [Текст]/ ТГУ ; сост. Л. Н. Горина. - Тольятти : ТГУ, 2003. - 139 с. : ил. - Библиогр.: с. 137.

20 УМКД "**Основы производственной безопасности**" [Электронный ресурс] : спец. 280102 "Безопасность технологических процессов и производств" / ТГУ ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2007. - 100-00.

21 **Горина, Л.Н.** Инженерные расчеты уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах : учеб. пособие [Текст.]/ Л. Н. Горина, В. Е. Ульянова, М. И. Фесина ; ТГУ ; каф. управления промышленной и экологической безопасностью. - Гриф УМО. - Тольятти : ТГУ, 2007. - 134 с. : ил. - Библиогр.: с. 134. - 25-80.

22 **Межотраслевые правила по охране труда на автомобильном транспорте** : ПОТ Р М-027-2003 : правила введ. в действие с 30 июня 2003 г. [Текст] - Москва : НЦ ЭНАС, 2004. - 164 с. - Прил.: с. 139-160. - ISBN 5-93196-373-1 : 116-18.

23 **Горина, Л.Н.** Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта» : учебно-методическое пособие[Текст] / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; каф. управления промышленной и экологической безопасностью. - Тольятти : ТГУ, 2016. - 22 с.

24 **Махлай, В.Н.** Пожарная безопасность технологических процессов : основы теории и практики : учеб. пособие [Текст]/ В. Н. Махлай, С. В. Афа-

насьев, Н. Г. Колпин ; Тольят. фил. Военного инж.-техн. ун-та ; ЗАО "Корпорация Тольяттиазот". - Тольятти : ТФВИТУ, 2003. - 111 с. - Библиогр.: с. 89. - Прил.: с. 90-110. - 35-00.

25 УМКД "**Пожарная безопасность**" [Электронный ресурс] : спец. 280102 "Безопасность технологических процессов и производств" / ТГУ ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2007. - 100-00.

# ПРИЛОЖЕНИЯ

## Приложение А

Таблица А.1 - Обеспеченность средствами индивидуальной защиты

Наименование средств индивидуальной защиты	Документ, регламентирующий требования к средствам индивидуальной защиты	Фактическое наличие
<p align="center"><b>«Слесарь по ремонту автомобилей»</b></p> <p>Костюм хлопчатобумажный для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий - 1 шт или Костюм из смешанных тканей для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий 1 шт Ботинки кожаные с жестким подноском - 1 пара или Сапоги кожаные с жестким подноском - 1 пара Перчатки трикотажные с полимерным покрытием - 1 пара Очки защитные - 1 шт Вкладыши противошумные - 1 шт</p>	<p>Типовые нормы бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением для работников автомобильного транспорта и шоссейных дорог (Утверждены Приказом Министрства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 22 июня 2009 г. N 357н).</p>	<p align="center">19 комплектов</p>
<p align="center"><b>«Оператор моечных машин»</b></p> <p>Костюмом хлопчатобумажный с водоотталкивающей пропиткой – 1 шт или Костюм для защиты от воды из синтетической ткани с пленочным покрытием – 1 шт Сапоги резиновые – 1 пара Перчатки трикотажные с полимерным покрытием – 12 пар Перчатки резиновые – до износа Очки защитные – до износа Каска защитная – 1 шт. на 3 года Подшлемник под каску – до износа Наушники противошумные (с креплением на каску) – до износа или Вкладыши противошумные – до износа На наружных работах зимой дополнительно: Куртка на утепляющей прокладке - 1 шт. Брюки на утепляющей прокладке – 1. шт</p>		<p align="center">1 комплект</p>