



МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО
СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
УКРАИНСКОЙ ССР

РЕСПУБЛИКАНСКИЙ
НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КАБИНЕТ
ПО СРЕДНЕМУ СПЕЦИАЛЬНОМУ ОБРАЗОВАНИЮ

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА
ПО ПРЕДМЕТУ
«РЕМОНТ АВТОМОБИЛЕЙ»

Киев 1990

МИНИСТЕРСТВО ВЫШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
УКРАИНСКОЙ ССР

РЕСПУБЛИКАНСКИЙ НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КЛІНІКЕТ ПО
СРЕДНЕМУ СПЕЦІАЛЬНОМУ ОБРАЗОВАНІЮ

МЕТОДИЧЕСКІЕ РЕКОМЕНДАЦІИ

по выполнению дипломного проекта по
предмету "Ремонт автомобилей"
специальность I504 "Техническое обслу-
живание и ремонт автомобилей и двига-
телей"

Киев - 1990

Составитель Г.Г.Трегуб, зам.директора по учебной работе Днепропетровского автотранспортного техникума

Рецензенты В.М.Герзель, зам.директора по учебной работе Ровенского автотранспортного техникума,
Г.К.Заикин, преподаватель Симферопольского автотранспортного техникума

Ответственный за выпуск С.К.Дудко, ст.методист РНМК по ССО

Редактор Н.В.Извекова
Корректор С.З.Карагодова

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Дипломным проектированием завершается обучение учащегося в техникуме. В процессе дипломного проектирования учащийся систематизирует, закрепляет и расширяет полученные знания.

Методические рекомендации предназначены для оказания помощи учащимся при выполнении дипломного проекта по проектированию или реконструкции производственных участков авторемонтных предприятий. Даны рекомендации по выполнению разделов дипломного проекта, указаны источники, в которых можно глубже познакомиться с интересующим вопросом, приведен справочный материал, необходимый для качественного выполнения проекта, указаны основные требования к оформлению пояснительной записки в соответствии с требованиями стандартов.

Объём и содержание дипломного проекта

Дипломный проект состоит из пояснительной записки в пределах 50-70 страниц и графической части на 3-6 листах формата А 1. В состав проекта могут также входить приспособления или макеты, изготовленные учащимися в соответствии с заданием на дипломный проект.

Дипломный проект должен включать следующие разделы: общий, технологический, организационный, охраны труда и окружающей среды, конструкторский и экономический.

Общий раздел включает: характеристику предприятия (участка); обоснование проекта.

Технологический раздел включает: технологический процесс /кратко/ производственную программу; трудоёмкость работ; годовой объём работ; режим работы участка; годовые фонды времени; расчёт и подбор оборудования; состав работающих; расчёт площади участка; строительные требования; энергетику; технологическую документацию; техническое нормирование.

Организационный раздел включает: планировку оборудования и рабочих мест; организационную структуру; технологическую связь с другими

участками; смежные участки; подразделение участка на части (зоны); организацию транспортировки деталей (агрегатов); организацию обслуживания и ремонта оборудования; организацию обслуживания рабочих мест; организацию рабочих мест; организацию контроля.

Охрана труда и окружающей среды включает: организацию охраны труда; источники опасности и их влияние на организм человека; технику безопасности; производственную санитарию; противопожарную защиту; мероприятия по охране окружающей среды.

Конструкторский раздел включает: назначение и устройство приспособления; расчёт на прочность характерной детали; технико-экономическую целесообразность применения приспособления.

Экономический раздел включает: расчёты стоимости основных производственных фондов, фонд заработной платы производственных рабочих; затраты на запасные части и материалы; сметы накладных расходов; калькуляцию себестоимости; определение доходов и прибыли; расчёт технико-экономических показателей проекта.

Примерное содержание листов графической части:

Планировка участка (до реконструкции),

планировка участка (после реконструкции),

Общий вид приспособления,

Сборочные чертежи сборочных единиц приспособлений,

Рабочие чертежи деталей приспособления.

Требования к оформлению пояснительной записи

Титульный лист

Титульный лист выполняется на чертёжной бумаге формата А 4. Рамка и надписи выполняются чёрной тушью.

Текст записи

Пояснительная записка пишется чернилами (пастой) фиолетового или чёрного цвета, чётко и аккуратно, с высотой букв и цифр не менее

2,5 мм. Однаковым цветом выполняются текст, заголовки, таблицы, рамки и т.п.

Текст пишут, , оставляя в начале строк не менее 5 мм и в конце строк - не менее 3 мм. Абзацы начинают, отступив от края рамки 15-17 мм. Расстояние от верхней или нижней рамки формы до текста - 10 мм, между заголовком и текстом - 15 мм, между заголовками раздела и подраздела - 10 мм. Наименование разделов, введение, содержание и список использованных источников записывают в виде заголовков симметрично тексту прописными буквами. Печёркивать заголовки не допускается. Наименование подразделов записывают в виде заголовков (с абзаца) строчными буквами (кроме первой прописной). Переносы слов в заголовках не допускаются. Точку в конце заголовка не ставят. Каждый раздел начинают с нового листа.

Содержание

Содержание включает наименование всех разделов, подразделов и пунктов с указанием номеров страниц, на которых размещается начало материала разделов (подразделов, пунктов). Содержание имеет основную надпись (штамп), выполняемый согласно ГОСТ 2.104-68, форма 2 а.

Нумерация

Листы пояснительной записи нумеруют арабскими цифрами. Титульный лист, задание на проектирование включают в общую нумерацию записи. Номер ставится, начиная с содержания, далее идут листы записи в порядке, указанном в содержании, и в конце записи помещается список использованных источников.

Формулы

Пояснение значений символов и числовых коэффициентов приводят непосредственно под формулой в той же последовательности, в какой они даны в формуле. Первую строчку пояснения начинают со слова "где" без двоеточия. Формулы следует выделять из текста свободными строками, выше и ниже её.

Таблицы

Каждая таблица должна иметь заголовок. Заголовок не подчёркивается. При переносе таблицы на другой лист головку таблицы (заголовки граф) повторяют и над головкой пишут слово "Продолжение" с указанием номера таблицы, например: "Продолжение табл. I.2." Числовые значения величин в одной графе должны иметь, как правило, одинаковое количество десятичных знаков. Подробное построение таблиц даёт ГОСТ 2.105-79 (СТ СЭВ 2667-80) "ЕСКД. Общие требования к текстовым документам".

Ссылки

При использовании справочных материалов необходимо делать ссылку на список использованных источников, например [5, с.17]; [7, табл.2]. Если делается ссылка на ранее произведенные расчётные или исходные данные, то в круглых скобках указывается сокращённое слово "смотри", например: "(см. с.87); (см.табл.I.5)". Если ссылаются на данные, расположенные здесь же в тексте, то слово "смотри" не пишут, например: "(табл.5.2); (рис.5.1)".

Список использованных источников

Список должен содержать перечень источников, использованных при выполнении проекта. Источники следует располагать в порядке появления ссылок в тексте записи согласно ГОСТ 7.1—84. "Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления."

ВВЕДЕНИЕ

Во введении должны быть отражены важнейшие решения партии и правительства в области автомобильного транспорта; значение ремонтного производства в народном хозяйстве страны; основные цели и задачи по увеличению экономии основных материалов, повышению технического уров-

ия производства, по внедрению новых прогрессивных технологических процессов и совершенствованию существующих, механизации и автоматизации производства, внедрению и соблюдению государственных стандартов, улучшению качества выпускаемой продукции и, в первую очередь, повышению её надёжности.

Введение должно быть логически увязано с темой дипломного проекта отражать пути решения... перечисленных выше задач на проектируемом участке.

Так, при проектировании разборочно-моющего участка необходимо осветить влияние соблюдения технологии разборки резьбовых, прессовых, заклёпочных соединений и применения эффективных средств механизации на обеспечение сохранности деталей и повторного их использования; влияние повышения качества моично-очистных работ за счет использования новых эффективных моющих растворов и высокопроизводительных устройств на культуру производства, производительность труда рабочих, повышение качества выпускаемой продукции.

При проектировании сборочных участков отмечается влияние на производительность труда степени механизации сборочных работ и на качество продукции — улучшение моично-очистных операций непосредственно перед сборкой, соблюдения посадок, моментов затяжки резьбовых соединений, регулировок, герметичности соединений и технических требований.

При проектировании испытательных станций отражается влияние соблюдения режимов приработки на качество подготовки агрегатов к эксплуатации, внедрения автоматизации испытаний-на повышение производительности труда.

При проектировании сварочных участков необходимо отразить влияние на производительность и качество работ (в зависимости от вида сварки и наплавки), защитной среды, степени механизации и автоматизации, совершенства подготовительных операций под сварку и наплавку.

При проектировании участков ремонта деталей указывается влияние

маршрутной технологии, технологической документации, применение современных способов восстановления на производительность труда, качество восстановления деталей, их долговечность, стоимость восстановления.

Для написания введения рекомендуется использовать литературу [1-6], объём не должен превышать 3 страниц.

I. ОБЩИЙ РАЗДЕЛ

I.I. Характеристика предприятия, участка

В пояснительной записке даётся краткая характеристика авторемонтного предприятия и реконструируемого участка.

При создании отдельных новых производственных участков их целесообразно располагать на территории существующих предприятий, что упрощает их обеспечение энергетикой, обслуживание участками вспомогательного производства, лабораториями, складами и т.п. В этом случае даётся характеристика только предприятия для создания общего представления о нём.

В характеристике предприятия отмечается:

- наименование предприятия;
- подчинённость предприятия;
- обслуживаемая зона (источники снабжения ремонта);
- объекты ремонта и их комплектность;
- годовая производственная программа;
- кооперирование с другими предприятиями;
- метод организации ремонта;
- краткий технологический процесс;
- режим работы предприятия.

Характеристика участка даёт представление о наличии положительных

сторон и недостатков в организации и технологии работ на существующем участке и является материалом для обоснования необходимости его реконструкции.

В характеристике участка отмечается:

назначение участка;

объекты ремонта;

виды ремонтных работ;

применяемые способы восстановления деталей;

режим работы;

цеховая подчинённость; технологическая связь с другими участками;

организационная структура участка;

состав работающих и их распределение по постам (рабочим местам),

разрядам;

наличие оборудования, его состояние и соответствие выполняемым работам;

наличие технологической документации и её соответствие требованиям ЕСТД;

механизация работ на участке;

соблюдение требований техники безопасности, противопожарной безопасности, производственной гигиены и санитарии, охраны окружающей среды.

I. 2. Обоснование проекта

Темой проекта может быть проектирование участка или реконструкция существующего. Независимо от темы проекта необходимо обосновать целесообразность проектирования или реконструкции.

Проектирование участка может быть вызвано наличием более прогрессивного способа восстановления деталей, чем имеется на существующем предприятии, например, гальваническим наращиванием, плазменным напылением, полимерными покрытиями, пластической деформацией и т.п. При

внедрении нового способа восстановления необходимо отметить его достоинства.

Основными направлениями экономического и социального развития страны предусматривается расширение ремонта автотранспортных средств агрегатным методом, позволяющим поддерживать коэффициент технической готовности автомобилей на высоком уровне. Чёткая и ритмичная работа автотранспортных предприятий в значительной степени зависит от удовлетворения их потребностей в агрегатах, т.е. возникает необходимость увеличения мощности авторемонтного предприятия или создания специализированных участков по ремонту агрегатов за счёт широкой системы кооперирования с авторемонтными и автотранспортными предприятиями..

Дальнейшее развитие научно-технического прогресса предусматривает удовлетворение потребности автопредприятий в запасных частях. Источником их получения, кроме изготовления, является восстановление деталей с обеспечением требуемого ресурса, которое технически осуществимо и экономически целесообразно. Восстановление деталей определённой номенклатуры целесообразно организовывать на специализированных участках, обеспечиваемых ремонтным фондом с нескольких авторемонтных и автотранспортных предприятий, т.е. при тесном их кооперировании, которое позволяет увеличить программу участка, необходимую для организации поточного способа восстановления. Увеличение серийности производства, т.е. мощности, необходимо для снижения стоимости и повышения качества продукции.

Высокое качество восстановления ряда деталей может быть полностью реализовано в автотранспортных предприятиях, если они будут выдавать из ремонта в виде узлов, в которых соблюдены технические требования на посадки, вместе с комплектующими деталями. Например, шатунно-поршневая группа, головка блока цилиндров в сборе, коленчатый вал в сборе. Их ремонт логично организовать на специализированных участках по централизованному восстановлению узлов.

Реконструкция отличается высокой эффективностью и осуществляется в целях: повышения качества продукции за счёт перехода на новую технологию; повышения технического уровня производства путём модернизации или замены морально и физически устаревшего оборудования (при неизменной номенклатуре и объёме производства); повышения организационно-технического уровня предприятия (при увеличении объёма производства) за счёт ликвидации "узких мест" и упорядочения производства, совершенствования управления; изменения производства, профиля (специализации) предприятия; достижения социальных результатов (экологические мероприятия - создание очистных сооружений, мероприятия по промышленной эстетике, способствующей повышению культуры производства и т.п.)

Внедрение передовой технологии, модернизация и замена морально и физически устаревшего оборудования позволяет увеличить выпуск продукции, как правило, с меньшими затратами и в более короткие сроки, по сравнению с новым строительством. Возникает возможность применения поточных способов организации производства.

Наращивание производственных мощностей на действующем предприятии даёт возможность повысить загруженность оборудования, сократить потери времени на переналадку, поднять производительность труда рабочих, снизить удельную стоимость производственных фондов. Кроме того, рост концентрации производства влечёт за собой совершенствование технологического процесса по принципу крупносерийного производства, внедрение высокопроизводительного оборудования, способного обеспечить необходимое качество ремонта.

В обосновании целесообразно отметить значение качественного ремонта выпускаемой продукции на участке, например, на повышение производительности труда водителей, на создание ему удобных условий труда, на внешний эстетический вид автомобиля, на эксплуатационные показатели автомобиля в целом.

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

2.1. Технологический процесс

Прежде чем приступить к описанию технологического процесса на проектируемом (реконструируемом) участке, необходимо, кроме ознакомления с технологией работ на существующем участке авторемонтного предприятия, ознакомиться с рекомендуемой организацией техпроцесса и приведенной планировкой участка в технической литературе и учебных пособиях:

разборочно-моечный участок [2,с.296], [7, с.51], [8,с.116]
[9,с.384], [10,с.137], [11], [12], [13];

участок ремонта рам и кузовов автомобилей-самосвалов [7,с.65] ,
[13], [14] ;

участки сборки и регулировки автомобилей [7,с.69] , [13],[15-18]

участок ремонта агрегатов [7,с.72] , [9,с.398] , [20,с.138] ;

участки ремонта деталей и сборки двигателей [2,с.300],[7,с.73] ,
[8,с.118] , [9, с.397,401] , [20,с.81] , [21,с.103] , [22,с.137] ;

испытательная станция [2,с.299],[7,с.88], [8,с.120], [24], [25];

участок ремонта кузовов и кабин [7,с.95] , [13]. [26]; ..

малярный участок [2,с.313], [7,с.100], [8,с.130], [10,с.142] , [13]

меднико-радиаторный участок [7,с.102] , [13] ;

участок ремонта электрооборудования [7,с.104] , [13], [27] ; .

слесарно-механический участок [2,с.297] , [7,с.106] , [8,с.121] ;

кузнеично-рессорный участок [2,с.301], [7,с.113] , [8,с.125] ;

сварочно-термический участок [2,с.304], [7,с.119], [8,с.127] , [13];

гальванический участок [2,с.307] , [7,с.124] , [8,с.128], [13] ,
[28-30], [31,с.57] , [32] , [33,с.155] ; .

участок ремонта деталей синтетическими материалами [7,с.131] ,
[13] , [34] ;

деревообрабатывающий участок [8,с.129] ;

сварочно-наплавочный участок [13],[33,с.165] , [35] , [36] .

После изучения материала по указанным источникам принимается решение об объектах ремонта и видах выполняемых работ на проектируемом (реконструируемом) участке. Затем дается описание назначения участка и последовательности выполнения операций по каждому объекту ремонта с начала поступления на участок и до выхода с него или способам восстановления деталей.

2.2. Производственная программа

Годовая производственная программа авторемонтного предприятия устанавливается заданием на проектирование в номенклатуре и количестве выпускаемой продукции.

Пример. Проект участка сборки двигателей авторемонтного предприятия. Годовая производственная программа 4000 капитальных ремонтов двигателей ЗИЛ-130.

$$N = 4000 \text{ шт.}$$

Если проектируемое авторемонтное предприятие предназначено для капитального ремонта автомобилей и товарных агрегатов, т.е. имеет совмещенную программу, то приведенную годовую программу $N_{\text{пр}}$, необходимую для сравнительной оценки с действующими предприятиями, определяют по формуле:

$$N_{\text{пр.}} = N + N_a \cdot K_a, \quad (2.1.)$$

где N - годовая производственная программа капитального ремонта автомобилей заданной модели, шт;

N_a - годовая производственная программа капитального ремонта товарных агрегатов, шт;

K_a - коэффициент приведения, учитывающий соотношение трудоемкостей капитального ремонта агрегатов и полнокомплектных автомобилей (табл.2.5).

Пример. Проект сварочно-металлизационного участка авторемонтного предприятия. Годовая производственная программа 3000 капитальных ремонтов полнокомплектных автомобилей и 4000 ходовых агрегатов автомобиля ЗИЛ-130.

Сумма коэффициентов приведения K_a капитального ремонта ходовых агрегатов (передний мост, задний мост, рулевое управление) к капитальному ремонту автомобиля (табл.2.4.) составляет:

$$K_a = 0,05 + 0,07 + 0,01 = 0,13$$

Приведенная годовая производственная программа равна:

$$N_{\text{пр}} = N + N_a \cdot K_a = 3000 + 4000 \cdot 0,13 = 3520 \text{ шт.}$$

2.3. Трудоемкость работ

Трудоемкость работ для заданных условий на единицу продукции в человеко-часах определяется по формуле:

$$t = t_1 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4, \text{ чел-ч,} \quad (2.2)$$

где t_1 - трудоемкость ремонтируемого объекта при эталонных условиях, чел-ч. Определяется по формулам (2.3) и (2.4);
 K_1 - коэффициент приведения, учитывающий конструктивные особенности автомобилей или агрегатов (табл. 2.2, 2.3, 2.4);
 K_2 - коэффициент приведения, учитывающий величину годовой производственной программы (табл. 2.6). Определяется не по приведенной, а по суммарной программе автомобилей или агрегатов;
 K_3 - коэффициент приведения, учитывающий разнотипность ремонтируемых агрегатов автомобилей; $K_3 = 1,04 - 1,07$. Применяется для авторемонтных предприятий, предназначенных только для капитальных ремонтов агрегатов;
 K_4 - коэффициент приведения, учитывающий структуру производственной программы предприятия, т.е. соотношения капитального ремонта полнокомплектных автомобилей и комплектов агрегатов (табл. 2.7). Применяется для авторемонтных предприятий, предназначенных для капитального ремонта грузовых автомобилей и товарных агрегатов.

Таблица 2.1

Трудоемкость ремонта при эталонных условиях

Предприятия по ремонту	Годовая производственная программа N, шт.	Трудоемкость t , чел-ч
Полнокомплектных автомобилей ГАЗ-53А	2 000	175
автомобилей ГАЗ-53А на базе:		
готовых силовых агрегатов	2 000	133
силовых агрегатов ГАЗ-53А	10 000	35
ходовых агрегатов ГАЗ-53А	10 000	17,5

Таблица 2.2

Коэффициенты, учитывающие конструктивные особенности автомобилей, K_T [37]

Типы подвижного состава	Характеристика подвижного состава	Коэффициент K_T
Автомобили грузовые:		
особо малой грузоподъёмности	полезная нагрузка, т от 0,3 до 1	0,9
малой грузоподъёмности	св. 1 до 3	0,95
средней грузоподъёмности	св. 3 до 5	1,0
большой грузоподъёмности	св. 5 до 6	1,15
	св. 6 до 8	1,7
		1,9
особо большой грузоподъёмности	св. 10 до 15	2,0
Автомобили легковые:		
	рабочий объём двигателя, л	
особо малого класса	до 1,2	0,6 / 1,1
малого класса	св. 1,2 до 1,8	0,75 / 1,3
среднего класса	св. 1,8 до 3,5	1,1 / 1,75
Автобусы:		
	длина, м	
особо малого класса	до 5	0,4 / 1,4
малого класса	св. 6 до 7,5	0,6 / 2,1
		0,8 / 2,8
среднего класса	св. 8 до 9,5	1,0 / 3,5
большого класса	св. 10 до 12	1,2 / 4,2
особо большого класса	св. 16 до 18	1,9 / 6,6

Примечание: 1. Для легковых автомобилей: числитель - к легковому автомобилю среднего класса, знаменатель - к грузовому автомобилю средней грузоподъемности.

2. Для автобусов: числитель - к автобусу среднего класса, знаменатель - к грузовому автомобилю средней грузоподъемности.

3. Для автомобилей грузоподъемностью св. 6 до 8 т коэффициент $K_T=1,9$ относится к автомобилям с колесной формулой 6x4

4. Для автобусов малого класса коэффициенты $K_T=0,8/2,8$ относятся к автобусам общей вместимостью более 28 чел.

Таблица 2.3

Коэффициенты, учитывающие конструктивные особенности агрегатов автомобилей, K_I [37]

Типы подвижного состава	Силовой агрегат	Комплект прочих основных агрегатов	Коэффициент K_I

Автомобили грузовые:

особо малой грузоподъёмности	0,8	0,9
малой грузоподъёмности	0,9	1,0
средней грузоподъёмности	1,0	1,0
большой грузоподъёмности:		
св. 5 до 6 т	1,15	1,3
св. 6 до 8 т	1,7	2,0
св. 8 т	2,1	3,5
особо большой грузоподъёмности	2,1	3,3

Автомобили легковые:

особо малого класса	0,7 / 0,65	0,7 / 0,45
малого класса	0,9 / 0,8	0,85 / 0,5
среднего класса	1,0 / 0,9	1,0 / 0,6

Примечание: 1. Для легковых автомобилей: числитель – к агрегатам легкового автомобиля среднего класса; знаменатель – к агрегатам грузового автомобиля средней грузоподъемности.

2. Для агрегатов автобусов применяются коэффициенты, аналогичные указанным для легковых и грузовых автомобилей, в зависимости от базовой модели агрегатов, установленных на автобусе.

3. Комплект прочих основных агрегатов включает в себя: передний мост, задний мост, рулевое управление, промежуточный мост и раздаточную коробку.

Таблица 2.4

Коэффициенты, учитывающие основные модификации автомобилей, K_I [37]

Типы подвижного состава	Коэффициент K_I
Автомобили повышенной проходимости:	
особо малой, малой и средней грузоподъёмности (4 x 4)	1,2 (4 x 2)
большой грузоподъёмности (6 x 6)	1,15 (6 x 4)

Продолжение табл. 2.4.

Типы подвижного состава	Коэффициент K_I
особо большой грузоподъёмности (6x6)	1,07 (6x4)
седельные тягачи	0,95
Автомобили-самосвалы:	
малой и средней грузоподъёмности	1,1
большой грузоподъёмности с карбюраторными двигателями	1,1
большой грузоподъёмности с дизельными двигателями	1,05
особо большой грузоподъёмности	1,03

Таблица 2.5

Коэффициенты, учитывающие соотношения трудоёмкостей капитального ремонта агрегатов и полнокомплектных автомобилей, K_a [37]

Агрегаты	Грузовые автомобили							Легковой автомобиль 4 x 2
	особо малой грузоподъёмности	средней грузоподъёмности	большой и особо большой грузоподъёмности	Грузовик	Легковой автомобиль 4 x 2	Грузовик	Легковой автомобиль 4 x 2	
	4x2	4x4	4x2	4x4	4x2	6x4	6x6	
Двигатели I-й комплектности	0,21	0,18	0,23	0,20	0,23	0,23	0,22	0,12
Коробка передач	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,015
Раздаточная коробка	-	0,025	-	0,03	-	0,03	0,03	-
Передний мост	0,05	-	0,05	-	0,05	0,05	-	0,05
Передний мост ведущий	-	0,08	-	0,08	-	-	0,08	-
Задний (средний) мост	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,065	0,07	0,025
Рулевое управление	0,01	0,01	0,01	0,015	0,015	0,02	0,02	0,005
Кузов	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05

Примечание: числитель - для автомобилей с карбюраторными двигателями; знаменатель - с дизельными двигателями.

Таблица 2.6

Коэффициенты приведения, учитывающие годовую производственную программу, K_2 [8]

Предприятия для ремонта силовых или комплекта прочих агрегатов		Предприятия для ремонта грузовых автомобилей		Предприятия для ремонта автобусов	
Годовая производственная программа	Коэффициент K_2	Годовая производственная программа	Коэффициент K_2	Годовая производственная программа	Коэффициент K_2
10000	1,13	1000	1,10	500	1,08
20000	1,00	2000	1,00	1000	1,00
30000	0,96	3000	0,95	1500	0,96
40000	0,91	5000	0,84	2000	0,92
50000	0,90	7000	0,77		
60000	0,89	10000	0,75		

Для предприятий по ремонту агрегатов с годовой производственной программой, менее указанной в табл.2, эталонную трудоемкость и коэффициент приведения, учитывающий величину годовой производственной программы K_2 , определяют по ранее изданной литературе [10], [20] и др.

Трудоемкость по каждому ремонтируемому объекту (агрегату) $t_{I(a)}$ в чел-ч определяется, исходя из трудоемкости ремонтируемого автомобиля и ориентировочных норм разбивки этой трудоемкости по ремонтируемым объектам :

$$t_{I(a)} = t_{\text{авт.}} \cdot K_a \text{ чел-ч}, \quad (2.2)$$

где $t_{\text{авт.}}$ - трудоемкость капитального ремонта автомобиля при эталонных условиях, чел-ч (табл.2), [10, табл.10], [7, прил.1]

Пример. Определить трудоемкость ремонта ходовых агрегатов автомобиля ЗИЛ-130 (переднего моста, заднего моста, рулевого управления) при эталонных условиях.

Трудоемкость ремонта переднего моста равна :

$$t_{I(\text{п.м.})} = t_{\text{авт.}} \cdot K_a = 195 \cdot 0,05 = 9,75 \text{ чел-ч},$$

где $t_{\text{авт.}} = 195 \text{ чел-ч}$ [10, табл.10];

$K_a = 0,05$ (табл.2.4 : см. для грузового автомобиля большей грузоподъемности, 4 x 2, передний мост).

Трудоемкость ремонта заднего моста:

$$t_{I(\text{з.м.})} = t_{\text{авт.}} \cdot K_a = 195 \cdot 0,07 = 13,65 \text{ чел-ч},$$

где $K_a = 0,07$ (табл.2.4)

Трудоемкость ремонта рулевого управления :

$$t_1(p.y.) = t_{\text{авт.}} \cdot K_a = 195 \cdot 0,015 = 2,92 \text{ чел-ч},$$

где $K_a = 0,015$ (табл.2.4)

Трудоемкость по каждому виду выполняемых работ на участке определяется, исходя из трудоемкости ремонтируемого объекта и ориентировочных норм разбивки трудоемкости по видам работ

$$t_1 = t_{(a)} \cdot \frac{\pi_i}{100} \text{ чел-ч}, \quad (2.3)$$

где $t_{(a)}$ - трудоемкость ремонтируемого объекта агрегата ,чел-ч;

π_i - процентное содержание данного вида работ в трудоемкости ремонтируемого объекта [10, табл.10]

Пример. Определить трудоемкость разборочно-сборочных работ на участке ремонта рам автомобиля ГАЗ-53А.

Трудоемкость разборочно-сборочных работ равна:

$$t_1(p.c.) = t_1(\text{рама}) \cdot \frac{\pi_i}{100} = 8,87 \cdot \frac{71,3}{100} = 6,32 \text{ чел-ч},$$

где $t_1(\text{рама}) = 8,87$ чел-ч, трудоемкость ремонта рамы автомобиля ГАЗ-53А; [10, табл.10];

$\pi_i = 71,3\%$, объем разборочно-сборочных работ по ремонту рамы [10, табл.10], в том числе:

Трудоемкость окончательной разборки на узлы детали

$$t_1(p.) = t_1(p.c.) \cdot \frac{\pi_i}{100} = 6,32 \cdot \frac{31,65}{100} = 2 \text{ чел-ч},$$

где $\pi_i = 31,65\%$, объем окончательной разборки рамы на узлы (детали) [10, табл.10]

Трудоемкость мойки деталей:

$$t_1(m.) = t_1(p.c.) \cdot \frac{\pi_i}{100} = 6,32 \cdot \frac{3,90}{100} = 0,25 \text{ чел-ч},$$

где $\pi_i = 3,90\%$, объем моечных работ деталей рамы [10, табл.10]

Трудоемкость контроля-сортировки (лекции) деталей:

$$t_1(d.) = t_1(p.c.) \cdot \frac{\pi_i}{100} = 6,32 \cdot \frac{3,90}{100} = 0,25 \text{ чел-ч},$$

где $\eta_i = 3,90\%$, объем работ по дефектации деталей рамы [10, табл. 10]

Трудоемкость общей сборки из узлов:

$$t_{1(\text{об.})} = t_{1(\text{п.с.})} \cdot \frac{\eta_i}{100} = 6,32 \cdot \frac{55,40}{100} = 3,5 \text{ чел-ч},$$

где $\eta_i = 55,40\%$, объем общей сборки рамы из узлов [10, табл. 10]

Трудоемкость малярных работ:

$$t_{1(\text{мал.})} = t_{1(\text{п.с.})} \cdot \frac{\eta_i}{100} = 6,32 \cdot \frac{5,15}{100} = 0,33 \text{ чел-ч}$$

где $\eta_i = 5,15\%$, объем малярных работ по окраске рамы [10, табл. 10]

Таблица 2.7

Коэффициенты приведения, учитывающие структуру программы, K_4 [8]

Соотношение в программе капитальных ремонтов полно-комплектных автомобилей и комплектов агрегатов	Коэффициент K_4
1 : 0	1,03
1 : 1	1,00
1 : 2	0,97

При величине годовой производственной программы, не совпадающей с данными табл. 2.6, коэффициент K_2 определяется методом линейной интерполяции

$$K_2 = K_2'' + \frac{K_2' - K_2''}{N'' - N'} \cdot (N'' - N_F) \quad (2.5)$$

где N' , N'' - соответственно, меньшая и большая ближайшие величины годовых производственных программ к фактической (заданной);

N_F - фактическая программа участка;

K_2' , K_2'' - коэффициенты приведения трудоемкости, соответствующие табличным значениям производственной программы.

Аналогично определяют коэффициент приведения K_4 , если структура программы не совпадает с эталонными условиями.

Пример. Определить трудоёмкость работ участка полной разборки ходовых агрегатов на детали с годовой производственной программой 4000 капитальных ремонтов полнокомплектных автомобилей ГАЗ-53А и 5000 капитальных ремонтов комплектов ходовых агрегатов автомобиля ГАЗ-53А.

Трудоёмкость работ на участке определяют по формуле:

$$t = t_1 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4$$

Трудоёмкость разборочных работ при эталонных условиях составляет для заднего моста без редуктора - 0,51 чел-ч, для редуктора заднего моста - 0,25 чел-ч, для переднего моста - 0,85 чел-ч [3, с. 158]

$$t = 0,51 + 0,25 + 0,85 = 1,61 \text{ чел-ч}$$

Так как автомобиль ГАЗ-53А является автомобилем средней грузоподъёмности - базовым, то коэффициент $K_1 = 1,0$ (табл. 2.2). Фактическая годовая производственная программа не совпадает с данными табл. 2.6, поэтому коэффициент K_2 определяем интерполяцией. По табл. 2.6 находим:

$$N' = 3000 \quad N'' = 5000 \quad K_2' = 0,95 \quad K_2'' = 0,84$$

$$K_2 = K_2' + \frac{K_2'' - K_2'}{N'' - N'} \cdot (N'' - N') = \\ = 0,84 + \frac{0,95 - 0,84}{5000 - 3000} \cdot (5000 - 4000) = 0,985$$

Коэффициент K_3 в данном случае не учитывается, т.е. $K_3 = 1,0$ (см. с. 14)

Соотношение в программе капитальных ремонтов полнокомплектных автомобилей и комплектов агрегатов составляет:

$$4000 : 5000 = 1 : 1,25$$

Фактическая структура программы не совпадает с данными табл. 2.6, поэтому коэффициент K_4 определяем интерполяцией

$$K_4 = 0,97 + \frac{1 - 0,97}{2 - 1} (2 - 1,25) = 0,992$$

Трудоёмкость работ на участке равна

$$t = 1,61 \cdot 1,0 \cdot 0,985 \cdot 1,0 \cdot 0,992 = 1,57 \text{ чел-ч}$$

При использовании трудоёмкости по данным предприятия её необходимо откорректировать с учётом данных норм и провести перерасчёт применительно к годовой производственной программе проектируемого участка предприятия. Трудоёмкость в этом случае определяется по формуле:

$$t = \frac{t_1}{\alpha} \cdot \frac{K_2}{K_{2g}} , \quad (2.6)$$

где t_1 - трудоёмкость по данным действующего предприятия, чел-ч;
 α - коэффициент, учитывающий среднюю величину перевыполнения норм на действующем предприятии ;
 K_2 - коэффициент приведения, учитывающий величину годовой производственной программы проектируемого предприятия;
 K_{2g} - коэффициент приведения, учитывающий величину годовой производственной программы действующего предприятия

Результаты расчётов заносят в таблицу 2.8

Таблица 2.8
Трудоёмкость работ

Наименование работ	Трудоёмкость t_1 , чел-ч	Коэффициенты приведения				Расчётная трудоёмкость t , чел-ч
		K_1	K_2	K_3	K_4	
Разборочно-сборочные	2,84	1,15	0,84	-	-	2,74
Жестяницкие	5,33	1,15	0,84	-	-	5,15
Арматурно-слесарные	5,42	1,15	0,84	-	-	5,24
ИТОГО	13,59	1,15	0,84	-	-	13,13

2.4. Годовой объём работ

Годовой объём работ T_{eg} в человеко-часах на разборочном, сборочном, дефектовочном и т.п. участках определяется по формуле:

$$T_{eg} = t \cdot N \quad (2.7)$$

где t - трудоёмкость работ на единицу продукции, чел-ч;
 N - годовая производственная программа, шт.

Годовой объём работ для участков по ремонту деталей определяется с учётом коэффициента их ремонта

$$T_{rg} = t \cdot N \cdot K_p , \quad (2.8)$$

где K_p - коэффициент ремонта, принимается по данным ремонтного предприятия.

Результаты расчётов заносят в табл. 2.9.

Таблица 2.9

Годовой объём работ

Наименование работ	Трудоёмкость t , чел-ч	Годовая производственная программа N , шт	Годовой объём работ T_{rg} , чел-ч
Разборочно-сборочные	2,74	5000	13700
Жестяницкие	5,15	5000	25750
Арматурно-слесарные	5,24	5000	26200
ИТОГО	13,13	5000	65650

2.5. Режим работы участка

При установлении режима работы участка следует иметь в виду, что авторемонтные предприятия относятся к предприятиям с прерывным производством. Режим работы участка характеризуется следующими составляющими:

- прерывная пятидневная рабочая неделя с двумя выходными днями;
- количество рабочих дней в году;
- продолжительность рабочей недели;
- средняя продолжительность рабочей смены;
- количество смен;
- начало и конец работы 1-й смены;
- начало и конец работы 2-й смены;
- время перерыва для приема пищи.

При проектировании предприятий, как правило, предусматривается двухсменная работа. На отдельных участках допускается односменный режим работы, если это не требует дополнительного оборудования и увеличения площади помещения.

При продолжительности рабочей смены 8 часов каждая восьмая суббота, для выравнивания месячного баланса рабочего времени, является рабочим днём.

2.6. Годовые фонды времени

Исходя из режима работы участка, определяют годовые фонды времени рабочих и оборудования – номинальный и действительный.

Годовые фонды времени рабочих и оборудования рассчитывать необязательно, достаточно указать принятые их значения и сделать ссылку на соответствующий источник информации.

Таблица 2.10
Действительные годовые фонды времени рабочих [37]

Профессии рабочих	Номинальный годовой фонд времени Фнр, ч	Число дней основного отпуска	Действительный годовой фонд времени Фдр, ч
I. Водители легковых автомобилей; мойщик; слесарь; контролёр; комплектовщик; мётянщик; столяр; штамповщик; прессовщик; станочники по механической обработке металлов; маляр (шлифовка шпаклёвки); подсобный рабочий по уборке стружки и производственных помещений	2070	15	1860
2. Водитель автомобилей грузоподъёмностью от 1,5 до 3,0 т; мойщик (мойка узлов и деталей, загрязнённых этилированным бензином); подсобный рабочий по консервации и расконсервации деталей; обойщик; рессорщик; полировщик; гальваник; испытатель двигателей, работающих на неэтилированном бензине; маляр (снятие старой краски и подготовка из линий к окраске, шаковка)	2070	18	1840

Продолжение табл. 2.IО

Профессии рабочих	Номинальный годовой фонд време- ни, чнр, ч	Число дней основного отпуска	Действительный годовой фонд времени, Фдр, ч
3. Водитель автомобилей грузо- подъёмностью от 3 т и выше; слесарь по ремонту автомобилей, работающих на этилированном бензине (разборка двигателей и автомобилей); испытатель двигателей, работающих на этилированном бензине; слесарь по топливной аппаратуре автомобилей, работающих на этилированном бензине; слесарь монтажно-сборочных работ (ремонт деталей эпоксидными смолами); кузнец; термист; медник; газосварщик; электросварщик; электровибронаплавщик; металлизатор; стаканчик по деревообработке; аккумуляторщик; маляр (окраска пульверизатором вне камеры)	2070	24	1820
4. Маляр (окраска внутри камер)	1830	24	1610

Таблица 2.II

Действительные годовые фонды времени оборудования [37]

Наименование оборудования	Действительный годовой фонд времени, ч		
	при односменной работе	при двухсменной работе	
1. Немеханизированное моично-очистное, разбороочно-сборочное, ремонтное; деревообрабатывающее; рабочие места с механизированными приспособлениями	2050		4080
2. Станки металлорежущие; кузнеочно-прессовое; трансформаторы сварочные	2040		4055
3. Механизированное моично-очистное, разбороочно-сборочное, ремонтное; контрольно-испытательное; окрасочное и сушильное; гальваническое	2030		4015
4. Полуавтоматическое разбороочно-сборочное; испытательное с автоматической регистрацией результатов испытаний; термическое	2000		3975
5. Сварочно-наплавочное б. Комплексно-механизированные линии для окрасочных, гальванических и моично-очистительных работ	1965 1945		3910 3810

Номинальный годовой фонд времени рабочего места и оборудования численно равен номинальному годовому фонду времени рабочего (см. табл.2.10), но с учётом сменности работы оборудования

$$\Phi_{p.m} = \Phi_{h.o} = \Phi_{h.p.} \quad (2.9)$$

2.7. Расчёт и подбор оборудования

При проектировании участка по укрупнённым показателям для определения необходимого количества технологического оборудования (стендов для разборки-сборки агрегатов, металлорежущего оборудования) основным расчётным параметром являются годовые объёмы работ

$$X_0 = \frac{T_{\text{год}}}{\Phi_{\text{д.о}}} , \quad (2.10)$$

где $T_{\text{год}}$ - годовой объём по видам работ, чел-ч

Потребное количество оборудования для наружной мойки шасси автомобиля и агрегатов методом погружения, сушильных камер после окраски X_0 определяется по продолжительности технологических операций

$$X_0 = d_n \frac{t_o \cdot N}{\Phi_{\text{д.о}} \cdot \alpha} \quad (2.11)$$

где t_o - продолжительность технологической операции с учётом разгрузки-выгрузки изделий, ч;

α - количество одновременно обрабатываемых изделий, шт;

d_n - коэффициент неравномерности, принимается равным 1,1-1,2 [8]

Количество стендов для испытания двигателей, агрегатов, узлов X_0 определяется также по продолжительности технологических операций:

$$X_0 = d_n \cdot d_n \frac{t_o \cdot N}{\Phi_{\text{д.о}} \cdot \alpha} \quad (2.12)$$

где d_n - коэффициент повторности испытаний, принимается равным 1,10 - 1,15 [8]

Количество оборудования для нагрева и кузнечной обработки деталей, моечно-очистных работ определяется по формуле:

$$X_0 = \frac{G_{us}}{\Phi_{д.о} \cdot g}, \quad (2.13)$$

где G_{us} - масса изделий, обрабатываемых в течение года, кг;
 g - производительность единицы оборудования, кг/ч

Количество оборудования для гальванического наращивания металлов определяется по формуле:

$$X_0 = \frac{S_{us}}{\Phi_{д.о} \cdot S_o} \quad (2.14)$$

где S_{us} - площадь поверхности изделий, обрабатываемых в течение года, дм^2 ;

S_o - производительность единицы оборудования, $\text{дм}^2 / \text{ч}$.

На ряде участков возникает необходимость определения количества рабочих мест (постов), не оснащённых стационарным оборудованием (посты разборки-сборки автомобилей и агрегатов, посты ремонта рам и кузовов и др.). Количество рабочих мест X_{pm} рассчитывают по формуле:

$$X_{pm} = \frac{T_{\text{год}}}{\Phi_{pm} \cdot m} \quad (2.15)$$

где $T_{\text{год}}$ - годовой объём по видам выполняемых работ, чел-ч;
 m - среднее число рабочих, одновременно работающих на одном рабочем месте, чел. (табл. 2.12)

Таблица 2.I2

Нормы среднего числа рабочих, одновременно работающих на одном рабочем месте [37]

Рабочие места (посты)	Число рабочих (M), чел	
	на постах по- точной линии	на стационар- ных постах
разборки (сборки) автомобилей:		
грузовых	3-4	2-3
автобусов	3-6	2-4
легковых	3	2
разборки (сборки) агрегатов:		
силовых	I-2	I
передних и задних мостов	I-2	I
прочих агрегатов и узлов	I	I
разборки, клёпки и сборки рам	I,5-2	I,5-2
правки лонжеров, траверс, сварки	I	I
ремонта кузовов:		
автомобилей-самосвалов	I,5-2	I-2
автобусов	3-5	2-4
легковых автомобилей	2-3	2

Примечание: Меньшие значения относятся к автомобилям и агрегатам меньших размеров.

Количество моющих установок и машин определяют по паспортной производительности этого оборудования. Расчёт производится по формуле (2.I3), для чего предварительно, по укрупнённым показателям, определяют массу изделий G_{av} [7, с.54].

Расчёт поточных линий производится в последовательности, изложенной в учебном пособии [7], предварительно определив потребное количество рабочих. Методика их расчёта приведена в пункте 2.8.

Остальное оборудование подбирают с учётом необходимости выполнения технологического процесса на участке. Необходимое оборудование для участка выбирают в каталогах-справочниках. Можно использовать

имеющиеся перечни оборудования, приведенные в [7, §8-22]

Для выполнения технологических операций, создания безопасных условий труда и облегчения этих условий используют производственный инвентарь: верстаки, столы, стеллажи, защитные экраны, тару и др. Необходимый производственный инвентарь выбирают, пользуясь рекомендациями, приведенными в [7, с.43]

Подъёмно-транспортное оборудование является составной частью технологического оснащения производственного процесса, обеспечивающего связь между участками, промежуточными складами, рабочими местами. Необходимое оборудование выбирают, пользуясь рекомендациями, приведенными в [7, с.42]

Результаты расчёта и подбора технологического, подъёмно-транспортного оборудования и производственного инвентаря сводим в табл.2.13.

2.8. Состав работающих

Для участков, годовой объём которых выражается в человеко-часах, количество списочных $M_{сп}$ и явочных $M_{яв}$ производственных рабочих определяется раздельно по каждому виду работ

$$M_{сп} = \frac{T}{\Phi_{з.р.} \cdot K_p}, \text{ чел}; \quad (2.16)$$

$$M_{яв} = \frac{T}{\Phi_{п.р.} \cdot K_p}, \text{ чел}, \quad (2.17)$$

где T - годовой объём данного вида работ, чел-ч;

K_p - коэффициент, учитывающий перевыполнение плана

$$K_p = \frac{\Pi}{100}, \quad (2.20)$$

где Π - среднемесячный процент перевыполнения плана. Для целей проектирования принимается равным 101-105%.

Таблица 2.13

Ведомость оборудования

Наименование оборудования и производственного инвентаря	Модель, тип	Краткая характеристика	Количе-ство	Габаритные размеры, мм	Площадь, м ²	Площадь, квт	Стойкость, р
				единицы	единиц	единиц	общая
1. Налпна для мойки автомо- бильей ГАЗ, ЗИЛ	АМТБ-152	Производит 2-3 авт-ля в час, расход пара - 1200 кг/ч	I	103x5640	58,2	58,2	80,6
2. Кашна для нагруженной мой- ки агрегатов и деталей	II6 М	Производит 50-70 агрегатов в се- ну; расход пара 220 кг/ч, воды 175 л в смену	I	6450x3270	21,1	21,1	36,0
3. Установка для очистки деталей в распылете со- лес и щелочей	ОИ-4944	Производит. 30С-500 кг/ч; расход возу- ха 13-30 м ³ на одну загрузку	I	11080x3530	39,1	39,1	70,0
4.							
							ИТОГО

Количество рабочих-станочников по каждому типу станков определяется с учётом многостаночного обслуживания

$$M_{\text{ст}} = \frac{T \cdot K_0}{\Phi_{\text{д.р.}} \cdot K_{\Pi}} ; \quad (2.18)$$

$$M_{\text{раб}} = \frac{T \cdot K_0}{\Phi_{\text{н.р.}} \cdot K_{\Pi}} , \quad (2.19)$$

где K_0 - коэффициент, учитывающий количество рабочих, обслуживающих единицу оборудования (табл. 2.14)

Для гальванических, кузнечных участков, а также на комплексно-механизированных линиях других участков количество производственных рабочих определяют по нормам обслуживания, установленного на участках оборудования или комплексно-механизированных линий. Первоначально определяется явочное количество производственных рабочих, а по ним определяется списочное количество рабочих. Количество списочных рабочих в среднем на 10-12 % превышает явочное количество.

Таблица 2. 14

Значения коэффициентов K_0 , учитывающих количество рабочих, обслуживающих единицу оборудования [37]

Виды оборудования	Коэффициент K_0
Универсальные токарные, токарно-револьверные и расточные станки	1,0
Фрезерные, строгальные и шлифовальные станки	0,80-1,0
Токарные и токарно-револьверные полуавтоматы и автоматы	0,33-0,50
Зубообрабатывающие станки	0,25-0,33
Вертикально-расточные станки	0,33
Станки общего назначения с программным управлением	0,33 - 0,50

Количество мойщиков для разборочно-моечного участка определяется по табл. 2.15.

Таблица 2.15

Нормы обслуживания на одного мойщика в смену [37]

Профессия рабочих	Определяющий показатель	Норма обслуживания на одного мойщика в смену
Мойщик автомобилей	Количество автомобилей	15
Мойщик агрегатов,узлов и деталей при отсутствии централизованной подачи моющих растворов	Количество обслуживаемых единиц моечного и очистительно-го оборудования	4
Мойщик агрегатов,узлов и деталей при централизованной по-даче моющих растворов	То же	8

Примечание: Норма обслуживания на одного мойщика при автоматизированном оборудовании принимается с коэффициентом 1,5.

Для кузнецкого участка принимается состав бригады из расчёта одного кузнеца и одного молотобойца на один молот.

Количество испытателей двигателей в смену принимается из расчёта обслуживания одним рабочим 3-х стендов.

Количество комплектовщиков принимается из расчёта одного комплектовщика в смену на 45-55 производственных рабочих сборочных цехов.

Меньшее значение принимается для предприятий по ремонту автобусов на базе готовых агрегатов; большее количество - для предприятий по ремонту агрегатов и автомобилей.

Результаты расчётов сводятся в табл. 2.16.

Таблица 2.16

Ведомость расчёта производственных рабочих

Виды работ	Годовой объём работ, чел-ч	Годовой фонд времени рабочего, ч номинальный Ф.н.р	Годовой фонд времени рабочего, ч действительный Ф.д.р	Коэффициенты		Кол-во рабочих, чел.	
				расчётное	принятое	$M_{раб}$	$M_{сп}$
Разборочно-сборочные	13700	2070	1860	1,05	-	6,3	7,0
Жестянические	25720	2070	1860	1,05	-	11,8	13,2
Арматурно-слесарные	26200	2070	1860	1,05	-	12,1	12,7
И Т О Г О : 65650	2070	1860	1,05	-	30,2	32,9	30
						33	

Для предварительных расчётов количество вспомогательных рабочих $M_{раб}$ и младшего обслуживающего персонала $M_{сп}$ определяют в процентах от списочного количества производственных рабочих.

$$M_{раб} = (0,30 - 0,40) \cdot M_{сп} \quad (2.21)$$

$$M_{сп} = (0,02 - 0,03) \cdot M_{сп} \quad (2.22)$$

Количество вспомогательных рабочих и младшего обслуживающего персонала по профессиям принимается по данным таблицы 2.17.

Таблица 2.17

Нормы обслуживания на одного вспомогательного рабочего и младшего обслуживающего персонала в смену [37]

Профессии вспомогательных рабочих	Определяющий показатель	Норма обслуживаний на одного вспомогательного рабочего в смену
Крановщик крана, управляемого с пола	Количество кранов	I
Водитель (электрокар, электро- и автопогрузчиков)	Количество транспортных единиц	I

Продолжение табл. 2.17

	1	2	3
Контролёр:			
участков разборки	Количество производственных рабочих	30	
участков сборки		25	
участков восстановления деталей		15	
слесарно-механических участков		15	
прочих участков		20	
Подсобный рабочий (приготовление моющих растворов и обслуживание оборудования ЦРП)	Количество моечно-очистительного оборудования	6	
Подсобный рабочий (складские и транспортные работы)	Количество производственных рабочих	50	
Подсобный рабочий (уборка производственных помещений)	Площадь помещений	2000-3000 м ²	

Примечание: 1. ЦРП - центральный растворный пункт;

2. Для подсобных рабочих /уборщиков производственных помещений/ меньшее значение норм принимается для участков с повышенной загрязненностью /разборочно - моечный, ремонта кузовов, рам, обойный, деревообрабатывающий/.

Списочный состав производственных и вспомогательных рабочих распределяют по разрядам, в зависимости от сложности выполняемых работ по тарифно-квалификационному справочнику [38]. Необходимо конкретно по каждой профессии указать квалификационный разряд рабочего и характеристику выполняемых работ на участке. Правильность распределения рабочих по разрядам проверяется по среднему разряду $R_{ср}$ (табл.2.18)

$$R_{ср} = \frac{m_1 R_1 + m_2 R_2 + \dots}{m_1 + m_2 + \dots}; \quad (2.23)$$

где m_1, m_2 - количество рабочих первого, второго и т.д. разрядов;
 R_1, R_2 - разряды рабочих.

Таблица 2. I8

Значения средних разрядов ($R_{ср}$) производственных рабочих [7]

Производственные участки	$R_{ср}$
Разборочно-моечный	1,5
Ремонта рам и кузовов автомобилей- самосвалов	2,7
Сборки и регулировки автомобилей	2,6
Ремонта агрегатов	3,2
Ремонта деталей двигателя	3,4
Сборки двигателей	3,7
Испытательная станция	4,2
Ремонта кузовов и кабин	2,9
Маллярный	2,6
Медицко-радиаторный	3,0
Ремонта электрооборудования	3,5
Слесарно-механический	2,4
Кузнеично-рессорный	3,2
Сварочно-термический	3,2
Гальванический	2,8
Полимерный	2,6

Списочный состав рабочих распределяют также по сменам. При двухсменной работе количество рабочих в наибольшей смене должно быть не более 60 % от общего количества рабочих на участке. Результаты распределения рабочих по разрядам и сменам оформляют в виде таблицы:

Таблица 2.I9

Списочный состав производственных и вспомогательных рабочих

Профессия	Количество рабочих , чел									
	Всего	по сменам		по разрядам						
		I	II	1	2	3	4	5		
A. Производственные рабочие										
- токари	9	5		4	-	2	5	2	-	
- фрезеровщики	6	3		3	-	-	3	3	-	
- шлифовальщики	5	3		2	-	-	-	3	2	
ИТОГО	20	11		9	-	2	8	8	2	

Продолжение табл. 2.19

Профессия	Всего	Количество рабочих, чел							
		по сменам		по разрядам					
		1	2	1	2	3	4	5	
Б. Вспомогательные рабочие									
крановщик	2	I	I	-	2	-	-	-	-
контролёр	2	I	I	-	-	-	-	-	2
ИТОГО	4	2	2	-	2	-	-	-	2
В С Е Г О	24	I3	II	-	4	8	8	4	

Количество инженерно-технических работников (ИТР) и служащих следует принимать в соответствии с принятой структурой основного производства и численности рабочих на участках.

Количество мастеров принимают из расчёта одного мастера на 20-25 рабочих на участке. При меньшем количестве рабочих следует принимать мастера на группу родственных по технологии выполняемых работ участков. Старшего мастера принимают при условии подчинения ему не менее двух мастеров на участке. Количество контрольных мастеров принимают из расчета: один мастер на 8-9 контролеров.

Состав работающих заносят в таблицу (табл. 2.20)

Таблица 2.20

Состав работающих участка

Группы работающих	Число работающих, чел		Средний раз- ряд <i>Rср</i>
	всего	в первой смене	
Производственные рабочие:			
станочники	20	II	
слесари			3,5
Вспомогательные рабочие	4	2	
ИТОГО	24	I3	

Продолжение табл. 2.20

Группы работающих	Число работающих, чел.		Средний разряд
	всего	в первой смене	
Инженерно-технические работники	I	I	-
Младший обслуживающий персонал	2	I	-
И Т О Г О	3	2	
В С Е Г О	27	15	

2. 9. Расчёт площади участка

Площадь участка F_y в квадратных метрах определяется по формуле:

$$F_y = F_{об} \cdot K_p \quad , \quad (2.24)$$

где $F_{об}$ - площадь пола, занятая оборудованием и инвентарём, m^2 (см. табл. 2.13);

K_p - коэффициент плотности оборудования (табл. 2.21)

Таблица 2. 21

Коэффициенты плотности оборудования [37]

Производственные участки	Коэффициент K_p
Комплектовочный	
Арматурный	
Жестянико-заготовительный	
Медницко-радиаторный	3,5 -4,0
Сборки кузовов	
Ремонта кузовов	
Ремонта кабин и оперения	
Ремонта приборов питания	
Ремонта электрооборудования	

Размеры унифицированных пролётов, шаг колонн, высота помещений,
грузоподъёмность подвесных кранбалок [37]

Тип предприятия	Ширина пролёта, м	Шаг колонн, м	Высота помещения, м	Грузоподъёмность подвесной кран-балки, Тс
Капитальный ремонт агрегатов грузовых автомобилей и автобусов	12 18	6 12	6 7,2	1 2
Капитальный ремонт грузовых автомобилей:				
малой и средней грузоподъёмности;	18	6 12	6 7,2	1 2
большой и особо большой грузоподъёмности	18 24	6 12	7,2 7,2	2 3,2
Капитальный ремонт автобусов на базе готовых агрегатов:				
малого класса	18 24	6* 12	7,2* 8,4	2* 3,2
среднего и большого класса	18 24	12	9,6	5 мостовой опорный
особо большого класса	18 24	12 12	10,8	10 мостовой опорный
Капитальный ремонт агрегатов легковых автомобилей	12 18	6 12	4,8 6	1

Примечание. * - Только для ремонтируемых автобусов особо малого класса.

Ширина и высота оконных проёмов должна быть кратной 0,6 м.

Материалы, применяемые для устройства полов, должны обеспечивать гладкую и нескользкую поверхность, удобную для очистки, и соответствовать гигиеническим и эксплуатационным требованиям к данному помещению. Рекомендации по выбору типа покрытия полов для различных производственных участков приведены в прил. I.

2.10.2. План расстановки оборудования

Расстановка оборудования должна выполняться с учётом требований техники безопасности, удобства обслуживания и монтажа оборудования. Эти требования указываются в нормах расстояний между оборудованием, между оборудованием и элементами зданий (прил. 2).

Ширина проходов и проездов устанавливается по табл. 2.23.

Нормы ширины проходов и проездов [37]

Таблица 2.23

Назначение проходов (проездов)	Ширина , м
Проход для рабочих	2
Проезд при одностороннем движении электротележек и электропогрузчиков	3
То же при двухстороннем движении	4

Расстановка оборудования предопределяется общей организацией технологического процесса на участке или последовательностью выполнения операций по разборке, сборке, восстановлению деталей определённой группы.

При расстановке оборудования необходимо обеспечить прямоточность и последовательность прохождения изделий без обратных и петлеобразных перемещений.

Возле постов (рабочих мест) должны быть предусмотрены площадки (стеллажи) для складирования и хранения обрабатываемых заготовок, собираемых узлов и т.п. При поточном производстве такие площадки обязательно предусматриваются в начале и в конце линии.

Использование кранов должно предусматривать свободное доставление крюком крана обслуживающего оборудование.

Технологическая планировка участка выполняется на миллиметровой бумаге формата А1 в одном из рекомендуемых масштабов: I:100; I:75; I:50; I:40; I:25. В начале наносится сетка колонн, выбранная для проектируемого участка, и колонны. Затем определяются границы участ-

2.II.2. Годовой расход сжатого воздуха $Q_{\text{сж}}$ в кубических метрах определяют по формуле:

$$Q_{\text{сж}} = K \cdot \sum q_{\varphi} \cdot \Phi_{\text{до}} = K \sum q \cdot n \cdot K_i \cdot K_0 \cdot \Phi_{\text{до}}, \quad (2.27)$$

где K - коэффициент запаса, учитывающий эксплуатационные потери сжатого воздуха. Принимается $K = 1,2 - 1,4$;

q_{φ} - средний расчётный расход воздуха потребителями, $\text{м}^3/\text{мин}$. Расчёт производится по табл. 2.26;

q -名义ный расход сжатого воздуха одним потребителем, $\text{м}^3/\text{ч}$ (табл. 2.24);

n - количество одноименных потребителей сжатого воздуха, шт;

K_i - коэффициент использования потребителей (табл. 2.24);

K_0 - коэффициент одновременности работы потребителей (табл. 2.25).

Укрупнённые данные для расчёта сжатого воздуха [2], [10]

Воздухопотребители	$q, \text{м}^3/\text{ч}$	K_i
Пневматические гайковёрты. Наибольший диаметр резьбы:		
до 12 мм	24,0 - 36,0	
12-16 мм	36,0 - 42,0	0,20-0,40
20-24 мм	48,0 - 72,0	
Пневматические шпильковёрты. Наибольший диаметр резьбы:		
до 12 мм	48,0 - 72,0	0,15-0,20
12-16 мм	90,0 - 120,0	
Пневматические отвёртки. Наибольший диаметр резьбы		
6-18 мм	24,0 - 30,0	0,20-0,40
Пневматические шлифовальные машины	36 - 42	0,2 - 0,40
Пневматические клепальные молотки.		
Диаметр заклёпки:		
3-5 мм	12 - 24	
5-8 мм	30 - 36	0,20-0,40
8-10 мм	36 - 42	
12-16 мм	48 - 60	

Продолжение табл. 2.24

Воздухопотребители	\dot{V} , м ³ /ч	K_i
Металлизационные аппараты:		
Электродуговые	60-72	0,40-0,60
газопламенные	6,0	
высокочастотные	30-36	
Установки для очистки деталей косточковой крошкой	60-90	0,40-0,60
Краскораспылители	12,0-18	0,40-0,60
Зажимные патронные устройства к станкам и стендам	3,0 - 6,0	0,40-0,60
Устройства для перемешивания жидкостей в ваннах (на 1 м ³ жидкости)	15 - 10	0,60-0,80
Установка для обдувки деталей	36 - 60	0,10-0,15
Пневматические поршневые подъёмники (на один подъём)	2,4- 15	0,10-0,15

Таблица 2.25

Коэффициенты одновременности [10]	Коэффициент K_o
Число однотипных воздухопотребителей, шт	
2 - 4	0,9
5 - 9	0,8

Таблица 2. 26

Расчёт среднего расхода воздуха

Воздухопотребители	\dot{V} , м ³ /ч	n , шт.	Коэффициенты		$\dot{V}_{ср}$, м ³ /ч
			K_i	K_o	
Пневматический гайковёрт, наибольший диаметр резьбы 14 мм	39	2	0,20	0,90	14,04
Пневматическая отвертка, наибольший диаметр резьбы 6 мм	36	1	0,30	1,0	10,80
Итого					24,84

2.11.3. Расход воды для моющих машин, ванн, баков с периодической её сменой и доливкой Q_B в кубических метрах определяется по формуле:

$$Q_B = 1,25 \cdot q_c \cdot n_c , \quad (2.28)$$

где 1,25 - коэффициент, учитывающий периодическую доливку воды;

q_c - ёмкость резервуара (ванны); м³. Определяется из паспортных данных оборудования [II, 39];

n_c - количество смен воды в резервуаре за год. Определяется с учётом периодичности её смены по табл. 2.27.

Годовой расход воды на охлаждение двигателей в процессе приработки и испытания Q_B в кубических метрах определяется по формуле:

$$Q_B = q_u \cdot t_u \cdot N \cdot 10^{-3} , \quad (2.29)$$

где q_u - часовой расход воды на приработку и испытание двигателей, без учёта циркуляционной, л / ч (табл. 2.28);

t_u - продолжительность приработки и испытания двигателя, ч. Принимается по техническим условиям.

Таблица 2.27

Периодичность смены рабочей и ополаскивающей жидкостей [10]

Наименование моек-но-очистных операций	Способ мойки	Периодичность смены жидкостей		
		Единица измерения	Рабочая жидкость	Ополаскивающая жидкость
Мойка автомобиля	Струйный облив	Автомобиль, штук	200-250	-
Мойка агрегатов	Струйный облив	Комплект агрегатов	150-200	200-250
Мойка рамы	Окунанием	Рама, штук	150-200	300-350
Мойка деталей	Струйный облив	Тонна	150-200	300-400
Удаление нагара и накипи в установке с расплавом солей: промывка холодной водой	Окунанием	Комплект деталей двигателя	-	10 - 15

Продолжение табл. 2.27

Наименование моочно-очистных операций	Способ мойки	Периодичность смены жидкостей		
		Единица измерения	Рабочая жидкость	Ополаскивающая жидкость
кислотная обработка	Окунанием	комплект деталей двигателей	450-500	-
промывка горячей водой	-	-	-	10 - 15
Удаление краски	Струйный облив	Комплект кабин и оперения	150-250	300-350
		То же	100-150	200-250

Таблица 2.28

Расход воды при приработке и испытании двигателей [10]

Модель двигателя	Расход воды q_u , л/ч	Модель двигателя	Расход воды q_u , л/ч
ГАЗ-24	200-250	ЗИЛ-130	400-500
ГАЗ-53	350-450	ЯМЗ-236	1000-1200

Годовой расход воды потребителями, имеющими нормированный расход воды на одно изделие (гидравлические испытания, приготовление электролита и т.п.) Q_b в кубических метрах определяется по формулам:

$$Q_b = q \cdot N, \quad (2.30)$$

$$Q_b = q \cdot C, \quad (2.31)$$

$$Q_b = q \cdot S, \quad (2.32)$$

где q - норма расхода воды, м³ (табл. 2.29)

Годовой расход воды для потребителей с установленным расходом воды (установки ТДИ и т.п.) Q_b в кубических метрах определяется по формуле:

$$G_t = q \cdot \Phi_{do} \cdot K_{sp}, \quad (2.33)$$

где q - непрерывный расход воды, m^3 (табл. 2.29);

K_{sp} - коэффициент спроса. Принимается $K_{sp} = 0,3-0,5$

Таблица 2.29

Расход воды [40]

Потребители	Расход воды	Примечание
Гидравлическое испытание:		
блока цилиндров, л	2,0	на один блок
головки блока цилиндров, л	1,0	на одну головку
Наружная мойка:		
автомобиля, m^3	0,7-1,2	на один автомобиль
двигателя, m^3	0,3-0,5	на один двигатель
Закалка деталей объемная в электропечах, m^3/t	5,0-8,0	на 1 т деталей
Приготовление электролита на гальванических участках, l/m^2	0,17-0,23	на 1 m^2 поверхности деталей
Промывка деталей на гальванических участках:		
холодной водой, l/m^2	100	на 1 m^2 поверхности деталей
горячей водой, l/m^2	25	
Закалка деталей ТВЧ, $m^3/ч$	4,0-6,0	на одну установку

Расход воды на производственные нужды определяют суммированием расходов отдельными потребителями по табл. 2.30.

Таблица 2.30

Годовой расход воды

Потребители	Модель	Расход воды, m^3
Установка для мойки грузовых автомобилей	6405-57	387,5
Стенд для гидравлического испытания блоков цилиндров	6601-2	14,0
ИТОГО		401,5

2.II.4. Расход пара

Для производственных целей применяется пар давлением 400-500 кПа, который расходуется на разогрев растворов и воды в моечных машинах и ваннах в начале смены и на поддержание в них нужной температуры в течение рабочего дня.

Годовой расход пара на подогрев растворов или воды в ваннах гальванического отделения Q_n в т определяется по формуле:

$$Q_n = \frac{q \cdot V \cdot \Phi_{\text{до}}}{100} , \quad (2.34)$$

где q - расход пара на подогрев раствора; в среднем составляет 0,27-1,18 кг/ч на 100 л раствора; [40]

V - объём ёмкости бака, ванны, м³ (принимается по паспортным данным оборудования [II, 39])

Годовой расход пара на подогрев растворов или воды в моечных машинах и ваннах Q_n в т определяется по формуле:

$$Q_n = q \cdot \Phi_{\text{до}} , \quad (2.35)$$

где q - расход пара на подогрев раствора, в среднем составляет 70-100 кг/ч [40]

Расход пара на производственные нужды определяют суммированием расходов отдельными потребителями по табл.2.31.

Таблица 2.31

Годовой расход пара

Потребители пара	Модель	Расход пара, Q_n , т
Виброструйная ванна	ЕНВ-1500	285,6
Машина моечная для агрегатов и деталей	НР-7103/3	408
Итого		693,6

После расчёта потребляемой энергетики составляют сводную таблицу.

Таблица 2.32
Годовой расход энергетики

Виды энергетики	Единица измерения	Годовой расход
Электроэнергия силовая	кВт ч	
Электроэнергия осветительная	кВт ч	
Сжатый воздух	м ³	
Вода	т	
Пар	т	

2. I2. Технологическая документация

В дипломном проекте разрабатывается технологический процесс на восстановление детали или сборку узла (агрегата), который оформляется в виде: маршрутной карты (МК), операционной карты (ОК), карты эскизов (КЭ). При их выполнении следует руководствоваться методическими рекомендациями по выполнению курсового проекта [41] и списком литературы, приведенным в них.

Разрабатываемый технологический процесс должен быть связан с работами, выполняемыми на участке.

2. I3. Техническое нормирование

По разработанным 2-3 операционным картам выполняется техническое нормирование этих операций. Методика нормирования известна из курсового проектирования.

3. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ

Разработка и описание вопросов раздела должны быть чёткими и носить конкретный характер применительно к проектируемому участку.

3. 1. Планировка оборудования и рабочих мест

Даётся описание реализации рекомендаций (пункт 2.10.2) по расстановке оборудования и рабочих мест в соответствии с последовательностью выполнения технологического процесса, обеспечения прямоточности прохождения изделий без обратных и петлеобразных перемещений. Обеспечение требований техники безопасности, удобства обслуживания и монтажа оборудования, создания удобств рабочему, т.е. соблюдение рекомендуемых расстояний между оборудованием, между оборудованием и элементами зданий. Обеспеченность рабочих мест площадками (стеллажами) для складирования и хранения заготовок собираемых изделий; обеспеченность тарой для бракованных деталей, отходов.

3. 2. Организационная структура

Указывается руководитель участка: старший мастер или мастер, их подчинённость. Наличие на участке основных и вспомогательных рабочих, бригадиров, их подчинённость. Структуру участка можно изобразить схемой.

Старший мастер (мастер) является организатором производства на своём участке.

В зависимости от сложности и трудоёмкости выполняемых работ на участке необходимо указать, какая применяется форма организации труда: индивидуальная или бригадная. Следует иметь в виду, что специализированная производственная бригада обеспечивает наиболее полную загрузку рабочих и эффективное использование оборудования. Это достигается тем, что в необходимых случаях, исполнителя любойм другим членом бригады. Рациональное распределение и коопeração труда рабочих обеспечивает бригадир.

3.3. Технологическая связь с другими участками

Указывается, с каких участков осуществляется поступление объектов ремонта и на какие участки поступает готовая продукция; взаимосвязь проектируемого участка с другими в процессе восстановления (сборки) объекта ремонта.

3.4. Смежные участки

Перечисляются производственные и вспомогательные участки, смежные с проектируемым.

3.5. Подразделение участка на части (зоны)

Перечисляются имеющиеся зоны на проектируемом участке, выполняющие различные технологические функции. Например, на участке сборки двигателей имеются зоны: сборки двигателя, сборки коленчатого вала, шатунно-поршневой группы, головки блока цилиндров и т.д.

Указываются принятые способы организации работ в имеющихся зонах участка: на специализированных стационарных постах или на постах поточной линии.

3.6. Организация транспортировки деталей

Описывается назначение подъёмно-транспортного оборудования и обслуживаемые ими рабочие места.

3.7. Организация обслуживания и ремонта оборудования

Выполнение наладки, технического обслуживания и ремонта технологического, подъёмно-транспортного и другого оборудования обеспечивает служба главного механика согласно графику планово-предупредительного ремонта (ППР) или заявок.

3.8. Организация обслуживания рабочих мест

Описывается система обеспечения рабочих мест инструментом, ма-

териалами и запасными частями.

В настоящее время сложилась практика обеспечения рабочих мест инструментом инструментально-раздаточными кладовыми (ИРК) цеха, выдавая его непосредственно исполнителям работ. Для некоторых участков практикуется организация предварительного комплектования рабочих мест инструментом накануне рабочей смены на основании сменного задания. На некоторых рабочих местах рабочие имеют индивидуальный набор инструмента, за исключением съемников и мерительного инструмента, имеющихся в ИРК.

Ремонт инструмента и его заточка производится централизованно в инструментальном участке.

Обеспечение производственных участков необходимыми материалами и запасными частями осуществляется силами цехового персонала или централизованно силами службы снабжения. На рабочих местах участка сборки готовые детали и узлы подаются комплектами на дневную программу комплектовщиками в конце смены.

3. 9. Организация рабочих мест

Дается характеристика наиболее характерного рабочего места: назначение, рациональное использование производственной площади; наличие организационной и технологической оснастки.

Описывается назначение рабочего места и вид выполняемых работ. Затем указывается наличие свободных и безопасных подходов к рабочему месту (расположение основного и вспомогательного оборудования должно обеспечивать свободный доступ к их рабочим зонам и к зонам, требующим профилактического осмотра и ремонта); обеспечение размещенного оборудования и оснастки на рабочем месте, движения деталей (узлов) по ходу технологического процесса.

Указывается наличие и назначение организационной оснастки, в состав которой входят устройства для хранения и размещения в про-

4. ОХРАНА ТРУДА И ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

4.1. Организация охраны труда.

При описании организации охраны труда на авторемонтном предприятии отмечаются задачи охраны труда в свете постановлений партийных, государственных и профсоюзных органов.

Освещаются вопросы инструктажа и обучения по охране труда: виды инструктажей, их оформление; обучение и пропаганда техники безопасности; планирование и финансирование мероприятий по охране труда; трёхступенчатый контроль за состоянием охраны труда и выполнением мероприятий; ответственность за нарушение законов по охране труда. [43-47]

4.2. Опасные и вредные производственные факторы

Описывается наличие опасностей и вредностей на проектируемом участке и их влияние на организм человека.

Так, например, на разборочных участках при нарушении правил технологии безопасности рабочие могут получить травму от движущихся конвейеров, кранов, перемещающихся объектов ремонта, из-за неисправности стендов и приспособлений. Контакт с загрязнёнными разбираемыми объектами ремонта, горюче-смазочными материалами, смолистыми отложениями, отложениями тетраэтилсвинца являются причиной кожных заболеваний.

На участках мойки агрегатов и деталей рабочие могут получить ожоги из-за прикосновения с нагретыми поверхностями моющего оборудования, из-за попадания на кожу моечных растворов, кислот, солей и щелочей, раздражающего воздействия их паров на слизистую оболочку, органы дыхания работающих.

На участках дефектации при недостаточной освещённости рабочих мест у рабочих возникает чрезмерное напряжение зрения, вызывая нервно-психическую нагрузку. Этому способствует и монотонность труда.

На гальванических участках рабочие могут получить травмы от нагретых поверхностей и токопроводящих частей электроустановок. Опасными и вредными факторами являются кислоты, соли, щёлочи, электролиты, аэрозоли, появляющиеся вследствие испарения электролитов.

На сварочных участках опасными факторами являются: возможное ослепление электрической дугой, поражение электрическим током, ожоги от брызг расплавленного металла. Вредными являются аэрозоли, образующиеся при плавлении электродов, флюсов, присадочных материалов.

На участках ремонта синтетическими материалами опасен контакт со смолами, пластификаторами и отвердителями.

На малярных участках опасны аэрозоли лаков и эмалей, органических и синтетических растворителей.

При приработке и испытании двигателей выделяются вредные и опасные газы (окись углерода, азота, серы, формальдегиды) и вредный шум работающих двигателей.

При испытании автомобилей опасными факторами являются незащищённые вращающиеся части оборудования и отремонтированных изделий; вредными - отработавшие газы.

Указываются правила обращения с вредными и агрессивными материалами. Средства индивидуальной защиты; основные мероприятия по предупреждению и устранению травматизма.

4.3. Техника безопасности

При разработке данного вопроса необходимо конкретно описать (с учётом применяемого оборудования, инструмента, приспособлений и технологического процесса на проектируемом участке) требования:

- к оборудованию, инструментам и приспособлениям;
- к защитно-прелохранительным устройствам;
- к технологическому процессу (ЛК, ОК).

4. ОХРАНА ТРУДА И ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

4.1. Организация охраны труда.

При описании организации охраны труда на авторемонтном предприятии отмечаются задачи охраны труда в свете постановлений партийных, государственных и профсоюзных органов.

Освещаются вопросы инструктажа и обучения по охране труда: виды инструктажей, их оформление; обучение и пропаганда техники безопасности; планирование и финансирование мероприятий по охране труда; трёхступенчатый контроль за состоянием охраны труда и выполнением мероприятий; ответственность за нарушение законов по охране труда. [43-47]

4.2. Опасные и вредные производственные факторы

Описывается наличие опасностей и вредностей на проектируемом участке и их влияние на организм человека.

Так, например, на разборочных участках при нарушении правил техники безопасности рабочие могут получить травму от движущихся конвейеров, кранов, перемещающихся объектов ремонта, из-за неисправности стендов и приспособлений. Контакт с загрязнёнными разбираемыми объектами ремонта, горюче-смазочными материалами, смолистыми отложениями, отложениями тетраэтилсвинца являются причиной кожных заболеваний.

На участках мойки агрегатов и деталей рабочие могут получить ожоги из-за прикосновения с нагретыми поверхностями моющего оборудования, из-за попадания на кожу моечных растворов, кислот, солей и щелочей, раздражающего воздействия их паров на слизистую оболочку, органы дыхания работающих.

На участках дефектации при недостаточной освещённости рабочих мест у рабочих возникает чрезмерное напряжение зрения, вызывая нервно-психическую нагрузку. Этому способствует и монотонность труда.

На гальванических участках рабочие могут получить травмы от нагретых поверхностей и токопроводящих частей электроустановок. Опасными и вредными факторами являются кислоты, соли, щёлочи, электролиты, аэрозоли, появляющиеся вследствие испарения электролитов.

На сварочных участках опасными факторами являются: возможное ослепление электрической дугой, поражение электрическим током, ожоги от брызг расплавленного металла. Вредными являются аэрозоли, образующиеся при плавлении электродов, флюсов, присадочных материалов.

На участках ремонта синтетическими материалами опасен контакт со смолами, пластификаторами и отвердителями.

На малярных участках опасны аэрозоли лаков и эмалей, органических и синтетических растворителей.

При приработке и испытании двигателей выделяются вредные и опасные газы (окись углерода, азота, серы, формальдегиды) и вредный шум работающих двигателей.

При испытании автомобилей опасными факторами являются незащищенные вращающиеся части оборудования и отремонтированных изделий; вредными - отработавшие газы.

Указываются правила обращения с вредными и агрессивными материалами. Средства индивидуальной защиты; основные мероприятия по предупреждению и устраниению травматизма.

4.3. Техника безопасности

При разработке данного вопроса необходимо конкретно описать (с учётом применяемого оборудования, инструмента, приспособлений и технологического процесса на проектируемом участке) требования:

- к оборудованию, инструментам и приспособлениям;
- к защитно-предохранительным устройствам;
- к технологическому процессу (ЛК, ОК).

Нормативные значения температуры и относительной влажности воздуха в рабочей зоне производственных помещений, т.е. в пространстве высотой 2 м над уровнем пола, на которой находятся рабочие места, приведены в таблице 4.2.

Таблица 4.2.

Нормы температур и влажности воздуха в рабочей зоне производственных помещений [10, 43]

Производственные участки	Температура воздуха, °С	Относительная влажность, %
I. Дефектовочный	17-23	60-40
Ремонта электрооборудования		
Ремонта приборов питания		
Слесарно-механический		
Обойный		
2. Маллярный	17-25	не более 75
Ремонта рам		
Ремонта кабин и оперения		
Медицинско-радиаторный		
Полимерный		
Деревообрабатывающий		
3. Сварочно-наплавочный	17-23	60-40
Кузнеично-рессорный		
Термический		
Гальванический	17-23	не более 75
Сборки агрегатов		
Разборочно-моечный	13-26	не более 75
Испытательная станция	не более 26	не более 75

Кроме организации теплоснабжения, температуры и относительной влажности на участке необходимо указать применяемые меры для предохранения помещений от поступления холодного воздуха при частом открывании наружных ворот.

Освещение в проектируемых производственных зданиях применяется, как правило, естественное, которое может быть боковым, верхним, комбинированным. Кроме естественного освещения, применяется и электрическое

освещение: общее и комбинированное.

В зависимости от характера выполняемых работ указываются принятые обеспечение освещения на проектируемом участке, наличие и количество окон, применяемые источники искусственного света, система планово-предупредительного ремонта осветительных установок. Необходимые расчёты по естественному и искусенному освещению следует выполнять, используя справочную литературу [48, 49].

4.5. Противопожарная защита

Необходимо осветить следующие вопросы: организация пожарной охраны и ответственные лица за противопожарную профилактику на предприятии и в проектируемом участке; категория помещения проектируемого участка по степени пожарной опасности [8, табл. 7.5]; обеспечение средствами тушения огня и противопожарным инвентарём и местах нахождения на участке; меры противопожарной безопасности при выполнении работ.

4.6. Охрана окружающей среды

В зависимости от участка в процессе производства выделяются различные вредные вещества, загрязняющие сточные воды, атмосферу.

Вредные вещества, загрязняющие сточные воды предприятия, представляют собой отработанные моющие и охлаждающие растворы, щёлочные, кислотные и гальванические сбросы, эмульгированные нефтепродукты, грязевые отложения, продукты коррозии и др.

Особую группу вредных веществ представляют пыли, выделение которых связано с обработкой металла и дерева, с окраской, термической и гальванической обработкой, с выполнением сварочных и других технологических процессов.

Необходимо указать мероприятия по предупреждению загрязнения окружающей среды.

5. КОНСТРУКТОРСКИЙ РАЗДЕЛ

С учётом темы дипломного проекта разрабатывается приспособление или совершенствуется конструкция существующего (его узлов или отдельных деталей).

5. 1. Назначение и устройство приспособления

В пояснительной записке даётся конкретное описание назначения представленного в графической части приспособления.

При описании устройства приспособления делается ссылка на чертёж общего вида, при этом нельзя ограничиваться перечислением деталей, необходимо разъяснить их взаимосвязь и расположение. С описанием приспособления можно ознакомиться в технической литературе [39].

5. 2. Работа приспособления

Описывая работу приспособления следует указать последовательность действий рабочего по установке детали (агрегата) на приспособление, использование поверхностей для достижения правильного положения детали (агрегата) при их ремонте, обеспечение надёжного крепления детали (агрегата) и т.д. до их снятия с приспособления после ремонта. Отмечаются требования техники безопасности при работе на приспособлении. Приводится техническая характеристика приспособления.

5. 3. Расчёт детали на прочность

В проектируемых приспособлениях производится расчёт отдельных деталей для определения их размеров из условий прочности.

При использовании существующих приспособлений производится проверочный расчёт наиболее характерных деталей, обеспечивающих надёжность его работы.

Может производиться расчёт усилия закатия обрабатываемых деталей и другие расчёты.

Выполняемые расчёты сопровождаются схемами, построениями эпюр изгибающих и крутящих моментов.

Примеры расчёта сварных швов, резьбовых соединений, заклёпочных швов, различных видов деформаций приведены в методических указаниях [50].

5.4. Технико-экономическая целесообразность применения приспособления

Указывается значение приспособления в обеспечении требуемой точности обработки и повышения качества ремонта деталей, в обеспечении удобства работы и снижении времени на установку и снятие детали (агрегата), в уменьшении физической нагрузки рабочего и обеспечении безопасности работы, использовании рабочих более низкой квалификации и т.п.

Экономическая эффективность приспособления определяется соответствующими расчётами. [50]

6. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Экономический раздел выполняется в соответствии с методическими рекомендациями и с использованием учебных пособий по экономике.

7. ЗАЩИТА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

7.1. Выполнение и защита дипломного проекта

Для оказания помощи дипломнику в выполнении проекта приказом по техникуму назначается руководитель, который определяет перечень вопросов и материалов, необходимых для изучения и сбора во время преддипломной практики.

В период выполнения дипломного проекта руководитель осуществляет консультации по вопросам последовательности выполнения проекта, объема и содержания пояснительной записи, выбора оборудования и технологий производства, технического нормирования, организаций работ. Сказывает помочь в подборе литературы, осуществляет регулярную проверку выполнения дипломного проекта в установленные сроки согласно графику.

Черновик пояснительной записи выполняется с соблюдением требований стандартов. После проверки и исправления замечаний он переписывается начисто и сшивается. На титульном листе ставится подпись дипломника и проставляется дата подписи. Затем титульный лист подписывается консультантом по экономическому разделу. Руководитель проекта выдаёт дипломнику отзыв на дипломный проект и также ставит свою подпись на титульном листе и на чертежах. Отзыв в записку не подшивается.

Подписанный дипломный проект направляется на рецензию заместителем директора (заведующим отделением) к опытному инженеру предприятия, который даёт письменное заключение по каждому разделу пояснительной записи и графической части; отмечает положительные стороны проекта и основные недостатки, если они имеются. Внесение изменений в проект после получения рецензии не допускается.

После ознакомления с отзывом и рецензией на дипломный проект издаётся приказ о допуске дипломника к защите.

При защите проекта в Государственной квалификационной комиссии (ГКК) дипломник делает доклад, затем зачитывается отзыв и рецензия,

после чего члены ГКК задают ему вопросы, относящиеся к содержанию дипломного проекта.

Решение об оценке дипломного проекта, о присвоении квалификации и выдаче диплома принимается ГКК в закрытом заседании. При оценке учитываются:

практическая ценность проекта;

качество и оформление проекта, грамотность составления пояснительной записки;

содержание доклада и ответов на вопросы;

отзыв руководителя проекта и рецензента;

практическая и теоретическая подготовка на протяжении обучения в техникуме.

Решение ГКК объявляется приказом директора техникума.

7.2. Характерные ошибки и недостатки в дипломных проектах

Анализ дипломных проектов показывает наличие встречающихся в них характерных ошибок и недостатков, которые приводят к снижению качества проекта.

Так, на титульном листе и основной надписи (штампе) отсутствуют подписи указанных в них лиц, а также даты подписи.

В тексте записи: отсутствует нумерация формул и ссылка на таблицы текста; литературные источники; текст не дописывается до конца строчки.

Допускаются ошибки в размерности величин: расход электроэнергии в кВт·ч, но не кВт, кВт/ч; мощность электродвигателя в кВт, но не в кВ, Вт, кВт·ч; расход сжатого воздуха в м³, но не в м²; площадь участка в м², но не м³.

При оформлении таблиц: отсутствует их наименование; при переносе таблицы на следующий лист отсутствует головка таблицы (заголовки граф) и надпись над ней о продолжении таблицы.

В маршрутной и операционных картах имеются незаполненные графы;

отсутствуют прочерки в графах, не имеющих данных; отсутствуют подписи и даты подписи в основных надписях (штампах).

Отсутствует запись о фактической площади участка после расстановки оборудования. Расчёт осветительной электроэнергии, минимальной площади к объёму помещения на одного работающего, расчёт экономического раздела производится по расчётной, а не фактической площади.

В разделах: организационном, охраны труда и окружающей среды отсутствуют принимаемые конкретные мероприятия по проектируемому участку, производится переписывание общих правил и положений по этим вопросам из технической и учебной литературы.

Последовательность составления списка использованной литературы не соответствует последовательности её появления в тексте; не соблюдаются требования к оформлению списка использованных источников.

При выполнении планировки участка вместо изображения крайних колонн с внутренней стороны стены их изображают на одной линии с панелями (стенами). При расстановке оборудования и производственного инвентаря не учитываются нормы расстояний между оборудованием, между оборудованием и элементами зданий; допускаются встречные и петлеобразные потоки движения изделий на участке. Производственный инвентарь на рабочем месте устанавливают без учёта возможности пользования всей его полезной площади.

Используя заводские чертежи и техническую литературу прошлых лет, допускают при выполнении чертежей устаревшие стандарты. На отдельных поверхностях в рабочих чертежах деталей отсутствуют обозначения шероховатости; отсутствуют допуски на размеры; отсутствует запись, например, "Неуказанные предельные отклонения размеров: $H14$, $\pm \frac{IT\cdot 14}{2}$ ".

7.3. Схема доклада

Предлагается следующая примерная схема доклада.

- 1) Сообщается тема дипломного проекта.
- 2) Указывается назначение проектируемого участка и ремонтируемые объекты на нём.
- 3) Даётся краткое обоснование проекта и отмечается значение разрабатываемой темы в свете выполнения решений партии и правительства. При реконструкции используется чертёж планировки участка до реконструкции.
- 4) Излагается подробно, начиная с поступления объектов ремонта на участок и до выхода продукции с него технологический процесс на проектируемом участке. Эта часть доклада является основной. Изложение ведётся с использованием чертежа планировки участка.
- 5) Объясняется источник трудоёмкости работ; сообщается принятый режим работы участка, состав работающих и принятая площадь участка.
- 6) Сообщается о разработанной технологической документации и проведённом техническом нормировании.
- 7) Сообщается о произведенных расчётах потребителей энергетики.
- 8) Перечисляются основные вопросы, разработанные в организационном разделе.
- 9) Перечисляются основные вопросы, освещённые в разделе охраны труда и окружающей среды.
- 10) В конструкторском разделе излагается назначение приспособления, где оно применяется на участке (на каком рабочем месте и для какой операции), работа приспособления, его технико-экономическая целесообразность. При докладе используются чертежи приспособления.
- II) По экономическому разделу сообщаются основные расчётные данные и технико-экономические показатели.

ПРИЛОЖЕНИЕ I

Рекомендуемые типы полов, панелей и окраски стен и потолков [37]

Производственные участки	Полы, наименование покрытий по СНиПу	Тип пола по СНиПу	Стены	Потолки	Панели	Примечание
Наружной мойки	Бетонное; мозаичные плиты	Штифтованный	Водостойкая краска	Хроматические плиты на высоту 3 м	Пол выполнить с уклонами к тамбурам (до 2 %)	- " -
Разборочно-моечный	- " -	- " -	Известковая окраска	-	Пол выполнить с уклонами к тамбурам (до 1 %)	-
Дефектовочный	- " -	- " -	-	-	-	-
Ремонта рам	Бетонный	- " -	Водостойкая краска	-	Пол выполнить с уклонами к тамбурам (до 2 %)	-
Централизованного приготовления и очистки растворов	- " -	-	Известковая окраска	-	-	-
Сборки агрегатов	Бетонный; мозаичные плиты; поливинилцетатно-бетонное	Штифтованный	- " -	-	-	-
Слесарно-механический	- " -	- " -	-	-	-	-
Ремонта приборов двигателя, приборов питания, ремонта электрооборудования	- " -	- " -	Известковая окраска, полимерцементная краска	Хроматические плиты на высоту 2 м	-	Пол выполнить с уклоном к тамбурам (до 1 %)
Испытания и доукомплектований мозаичные плиты движителей	-	-	Известковая окраска	-	- " -	-

Продолжение прил. I

Полы, наимено- вание покрытий	Тип пола по СНиПу	Стены	Потолки	Панели	Примечание
Сборки автомобилей (авто- бусов)	Мозаичные плин- ты.Бетонный.	Шлифованный	Известковая окраска	-	-
Регулируемый испытатель ав- томобилей (автобусов)	-" -	-" -	-" -	-	Пол выполнять с уклоном к тра- пам (до 1%)
Ремонт кузовов, кабин и специал.	Бетонный; бетон- ные плиты	-" -	Известковая окраска, Полимерцементная крас- ка	-	-
Сборки кузовов	-" -	-" -	Известковая окраска	-	-
Сборки	Асфальтобетон- ный	-" -	-" -	-" -	-
Асфальтобетонизирован- ный	-" -	-" -	-" -	-" -	-
Сборки	-" -	-" -	-" -	-" -	-
Мозаичные плиты: штикованные полимерцементные. Бетонный	Масляная краска. Полимерцементная краска	Керамические плиты на высоком кра- тике 2 м	Керамические плиты на высоком кра- тике 1 м	-	-
Сборочно-монтажный	Бетонный; бетонные плиты	Карбонатная окраска	-	-	-
Сборочно-монтажный	Брусчатка; кирпич	-" -	-" -	-	-
Технический	Бетонный; буле- чатка; кирпич	-	Известковая окраска	-	-

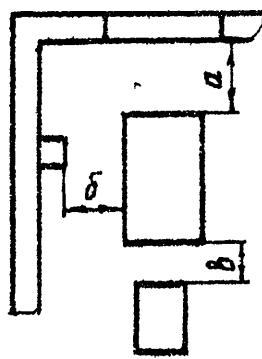
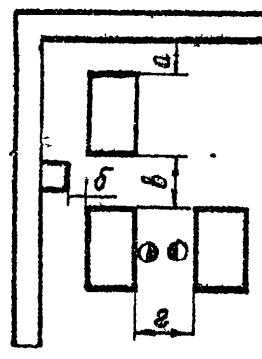
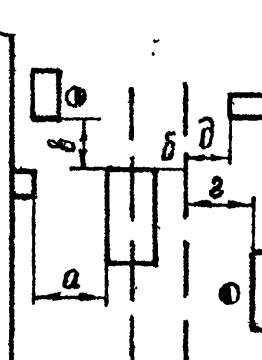
Продолжение прил. I.

Производственные участки	Полы, наимено- вание покрытий по СНиПу	Стены	Потолки	Панели	Примечание
Полимерный	Мозаичные плиты, керамические плиты	Известковая окраска Полимерцементная крас- ка			
Гальванический	Кислотоупорные керамические пли- ты или кислотоупор- ный кирпич на кислото-щелочно- стойкой замазке	Масляная краска Полимерцементная краска	Кислотоупор- ные керамиче- сткие плиты на трапеам (до 1%) высоту 2 м		Пол выполнить с уклонами к высоту 2 м
Полировочный, агрегатный	Керамические пли- ты, мозаичные пли- ты	Т о ж е		Керамические плиты на высо- ту 2 м	
Меднцико-радиаторный	Т о ж е		Известковая окраска		

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

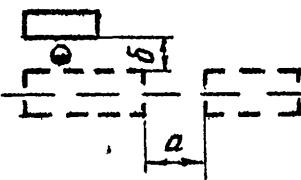
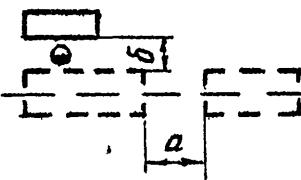
Нормы размещения оборудования на производственных участках

· I. Разборочно-моечный участок [37]

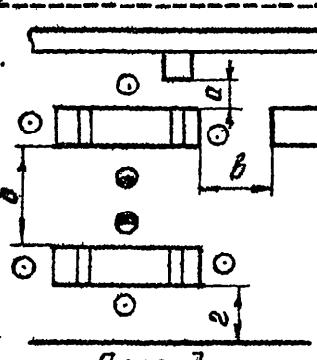
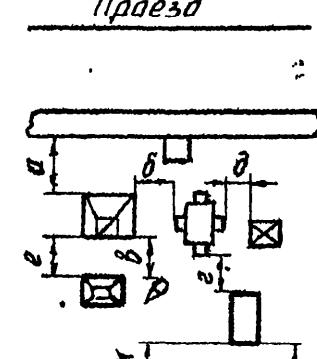
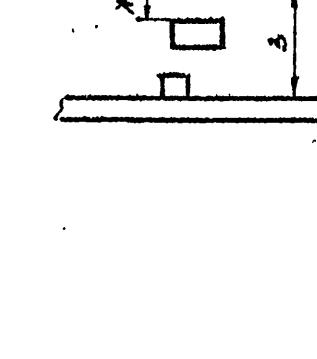
Расстояние	Обозна- чение	Норма, мм, для уз- лов размером		Эскиз
		до 800x 800	до 1500x 1500 и б.	
От оборудования для мойки автомобилей до въездных (выездных) проёмов помещений	а	-	300	
От продольной стороны оборудования для мойки автомобилей до стен или колонн здания	б	-	1000	
От торцевой стороны оборудования для мойки автомобилей или выездных проёмов из помещения мойки до поста разборки автомобиля	в	-	2500	
От торцевой стороны ванн для мойки-выварки крупногабаритных узлов и деталей (рам, кабин, кузовов и т.п.) до стен и колонн здания	а	1000	1000	
То же, от продольной стороны оборудования	б	1000	1500	
Между торцевыми сторонами выварочного оборудования (ванн)	в	1000	1500	
Между продольными сторонами выварочного оборудования (ванн)	г	1500	2500	
От продольной стороны оборудования для мойки агрегатов (деталей) до стен и колонн здания	а	1000	1000	
То же до подвесного (напольного) конвейера	б	1000	1700	
От торцевой стороны оборудования для мойки агрегатов (деталей) до рабочего места разборки агрегатов	в	2000	2500	
От конвейера до рабочего места, расположенного фронтом к конвейеру	г	1500	2000	
То же, до рабочего места, расположенного торцом к конвейеру	д	1000	1500	

Продолжение прил. 2

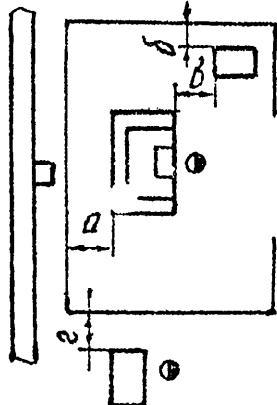
Расстояние	Обозначение	Норма, мм для узлов размером		Эскиз
		до 800x до 1500x	800 1500 и б.	

Между торцами автомобиля на линии разборки	а	-	1500	
От разбираемого автомобиля до рабочего места разборки агрегатов	б	1000	1500	

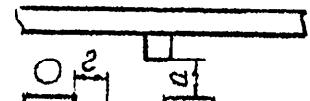
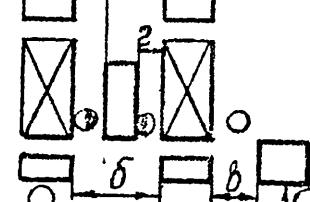
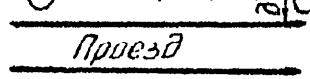
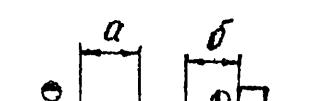
2. Участок ремонта рам, кузнечно-рессорный, сварочно-наплавочный [37]

Расстояние	Обозначение	Норма, мм для узлов размером		Эскиз
		до 800x до 1500x	800 1500	
От стендов разборки (сборки) рам до стен и колонн здания	а	1500	1500	
Между стендами разборки (сборки) рам	б	2000	3000	
От стендов разборки (сборки) рам до смежного оборудования	в	1000	1500	
От стендов, обслуживаемых со всех сторон, до проезда	г	1000	1000	
От кузнецкого горна (нагревательной печи) до стен и колонн здания	а	800	800	
Между кузнецким горном и нагревательной печью	б	1000	1500	
От горна (нагревательной печи) до наковальни	в	1000	1500	
От нагревательной печи (горна) до ковочного молота	г	1000	1500	
Между нагревательной печью и трансформатором	д	800	800	
От горна (нагревательной печи) до ванн для закалки изделий	е	1000	1000	
От ковочного молота до смежного оборудования	ж	1000	1500	
От ковочного молота до стен и колонн здания	з	2500	2500	

Продолжение прил. 2

Расстояние	Обозна- чение	Норма, мм, для уз- лов размером		Эскиз
		до 800 x 800	до 1500 x 1500	
От сварочного стола до сте- ны кабины	а	800	800	
От сварочного трансформато- ра (генератора) до стен ка- бины	б	800	800	
От сварочного стола до сва- рочного трансформатора (ге- нератора)				
От сварочной кабины до смеж- ного оборудования	г	2000	2500	

3. Участок ремонта кузовов, кабин и оперения [3]

Расстояние	Обозна- чение	Норма, мм, для уз- лов размером		Эскиз
		до 4000	более 4000	
От оборудования по ремонту кузовов до стен и колонн здания	а	1500	2000	
Между стендами для ремонта кузовов грузовых автомоби- лей	б	2500	3500	
То же для автобусов	в	-	4500	
Между стендами для ремонта кузовов и верстаками (столами)	в	1000	1500	
От стендов для ремонта кузо- вов до смежного оборудова- ния	г	2000	2500	
От оборудования до проезда	д	1000	1000	
Между стендами для ремонта кабин	а	2500	-	
От стендов для ремонта ка- бин до заготовительного (вы- колоточного) оборудова- ния	б	2000	-	
Между заготовительным и выко- лоточным оборудованием	в	1500	-	
От оборудования для ремонта кабин до проезда	г	1000	-	

Продолжение прил.2

4. Участок термический [8]

Расстояние	Обозначение	Размер, мм	Эскиз
От продольной стороны электропечи до стен или колонн здания	а	1500	
От торцевой стороны до стен или колонн здания	б	1500	
Между электропечами	в	1200-1600	
От электропечи до бака для закаливания	г	1200-1500	
Между баками для закаливания в воде и масле	д	500	
Между осями шахтных печей	е	3000-3500	
От оси шахтной печи до стен или колонн здания	ж	3000	

5. Участок испытания двигателей [37]

Расстояние	Обозна- чение	Норма, мм, для до 1000, более x 2000 1000x2000		Эскиз
От торцевой стороны стен- дов, размещенных в одном помещении, до стен и ко- лонн здания	а	1000	1000	
От продольной стороны стенда до стен и колонн	б	1500	2000	
Между стенками, располо- женными в затылок	в	1500	1500	
От стендса до реостата	г	800	800	
От реостата до стен и колонн	д	400	400	

Продолжение прил. 2

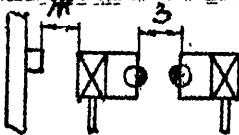
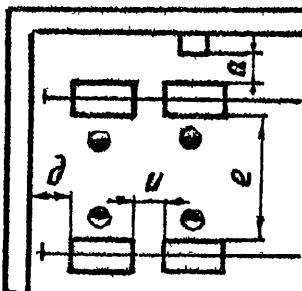
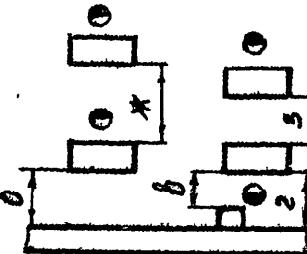
6. Участок регулировки и испытания автомобилей (автобусов) [37]

Расстояние	Обозна- чение	Норма, мм для ав- томобилей грузоподъёмн- остью до 5 т		Эскиз
		более 5 т		
От торцевой стороны стенда до стен и колонн здания:				
для легковых и грузовых автомобилей;	а	1500	2500	
для автобусов	а	2500	2500	
От продольной стороны стенда до стен и колонн здания	б	2000	3000	
Между стендами:				
для автомобилей	в	2500	3500	
для автобусов	в	3000	4000	
От испытательных стендов до диагностического оборудования	г	1000	1500	
От торцевой стороны стенда до въездного проёма	д	3000	4000	

7. Участок малярный и гальванический [8]

Расстояние	Обозна- чение	Размер, мм	Эскиз
Между колонной и распылительной камерой при размещении между ними рабочего места	а	2000	
Между тыльными сторонами распылительных камер	б	1200-1500	
Между двумя конвекционными камерами	в	1200-1500	
Между колонной и конвекционной сушильной камерой	г	1000	
Между сушильной радиационной камерой и шкафом	д	1000-1200	
Между двумя радиационными камерами с учётом обслуживания шкафов	е	2500-2800	

Продолжение прил. 2

Расстояние	Обозначение	Размер, мм	Эскиз
Между колонной и распыли- тельной камерой	ж	1000-1200	
Между соседними рядами обо- рудования с включением ра- бочих мест между ними	з	2000-2500	
Между продольной сто- роной ванны и стеной или колонной здания	а б в г	600-800 800-1000 1200-1500 1500-2000	
Между торцевой сторо- ной ванны и стеной или колонной здания	д	800-1000	
Между продольными сто- ронами ванн	е ж з	2000-2500 1500-2000 500-600	
Между торцевыми сторо- нами ванн	и	300-400	

ЛИТЕРАТУРА

1. Материалы XXУП съезда Коммунистической партии Советского Союза.-М.: Политиздат, 1986,-306 с.
2. Ремонт автомобилей / под ред. С.И.Румянцева.-М.: Транспорт, 1988,-327 с.
3. Клебанов Б.В., Кузьмин В.Г., Маслов В.И. Ремонт автомобилей.-М.: Транспорт, 1974,-328 с.
4. Могилевич М.В. Управление авторемонтным производством.-М.: Транспорт, 1986,-256 с.
5. Маслов Н.Н. Эффективность и качество ремонта автомобилей.-М.: Транспорт, 1981,-304 с.
6. Дюмин И.Е. Повышение эффективности ремонта автомобильных двигателей.-М.: Транспорт, 1987,-176 с.
7. Клебанов Б.В. Проектирование производственных участков авторемонтных предприятий.-М.: Транспорт, 1975,-176 с.
8. Дехтеринский Л.В., Абелевич Л.А., Карагодин В.И. и др. Проектирование авторемонтных предприятий.-М.: Транспорт, 1981,-218 с.
9. Оборудование для ремонта автомобилей. Справочник./ под ред. М.М.Шахнеса.-М.: Транспорт, 1971,-424 с.
10. Верещак Ф.Т., Абелевич Л.А. Проектирование авторемонтных предприятий. Справочник инженера-механика.-М.: Транспорт, 1973,-328 с.
11. Козлов Ю.С. Очистка автомобилей при ремонте.-М.: Транспорт, 1981,-151 с.
12. Левашев Л.И., Ульянов В.С., Жирнов А.А. Согершенствование ремонта автомобилей.-Киев: ТехнIка, 1982,-166 с.
13. Справочник технолога авторемонтного производства/ под ред. Г.А.Малышева.-М.: Транспорт, 1977,-432 с.
14. Лельчук Л.М., Сархшьян Г.М., Кобрин М.М. и др. Испытания и ремонт автомобильных рам.-М.: Транспорт, 1974,-224 с.
15. Сархшьян Г.М., Меляков В.Н. Ремонт автомобиля ГАЗ-24 ("вол-

га"). - М.: Транспорт, 1980. - 220 с.

16. Чотов П.Н., Прудик В.Я. Ремонт автомобиля УАЗ-469. - М.: Транспорт, 1980. - 264 с.

17. Липкинд А.Г. Ремонт автомобиля ЗИЛ-130. - М.: Транспорт, 1978. - 360 с.

18. Фрейдлин А.С. Ремонт автомобилей КрАЗ-256 и КрАЗ-256Б. - М.: Транспорт, 1975. - 248 с.

19. Ласов В.З., Малишевский И.И. Ремонт автомобилей МАЗ. - М.: Транспорт, 1971. - 312 с.

20. Апанасенко В.С., Игудесман Я.Е., Савич А.С. Проектирование авторемонтных предприятий. - Минск: Высшая школа, 1972. - 246 с.

21. Какуевицкий В.А. Восстановление деталей автомобилей на специализированных предприятиях. - М.: Транспорт, 1988. - 149 с.

22. Домин И.Е. Повышение эффективности ремонта автомобильных двигателей. - М.: Транспорт, 1987. - 176 с.

23. Чернышев Г.Д., Аршинов В.Д., Созинов Г.И. и др. Ремонт двигателей ЯМЗ. - М.: Транспорт, 1974. - 216 с.

24. Мухин Е.М., Столяров И.И. Обкатка V-образных автомобильных двигателей при капитальном ремонте. - М.: Транспорт, 1974. - 104 с.

25. Мухин Е.М., Столяров И.И. Приработка и испытание автомобильных двигателей. - М.: Транспорт, 1981. - 62 с.

26. Кац А.М. Автомобильные кузова. - М.: Транспорт, 1980. - 272 с.

27. Ланцберг И.Д., Соколин Л.З., Хаманин Б.Н. Ремонт электрооборудования автомобилей. - М.: Транспорт, 1981. - 317 с.

28. Мелков М.П. Твёрдое остиливание автотракторных деталей. - М.: Транспорт, 1971. - 224 с.

29. Мелков А.П., Швецов А.Н., Мелкова И.М. Восстановление автомобильных деталей твёрдым железом. - М.: Транспорт, 1982. - 198 с.

30. Полянский Р.С. Гальванические покрытия в ремонтном производстве. - Киев: Техника, 1975. - 176 с.

31. Эпштейн Л.А., Фрейдлин А.С. Восстановление деталей машин

- холодным гальваническим железнением.-Киев: Техника, 1981,-119 с.
- 32.Молчанов В.Ф. Восстановление и упрочнение деталей автомобилей хромированием. М.:Транспорт, 1981. - 175 с.
- 33.Масино М.А. Организация восстановления автомобильных деталей.-М.:Транспорт, 1981,-176 с.
- 34.Мотовилин Г.В., Брин В.К., Шальман Ю.М. и др. Восстановление автомобильных деталей полимерными материалами.-М.:Транспорт, 1974,-180 с.
- 35.Ландо С.Л. Ремонт автомобильных деталей из алюминиевых сплавов.-М.:Транспорт, 1972,-40 с.
- 36.Доценко Н.И. Восстановление автомобильных деталей сваркой и наплавкой.-М.:Транспорт, 1972,-350 с.
- 37.Общесоюзные нормы технологического проектирования авторемонтных предприятий ОНТП-02-36.-М.:Минавтотранс РСФСР, 1986,-132 с.
- 38.Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих. Вып. I,2.-М.:Машиностроение, 1973.
- 39.Оборудование для ремонта автомобилей. Справочник / под ред. М.М.Шахнеса.-М.:Транспорт, 1978,- 384с.
- 40.Шадричев В.А. Основы технологии автостроения и ремонт автомобилей.-Л.:Машиностроение, 1976,-560 с.
- 41.Методические рекомендации по выполнению курсового проекта по предмету "Ремонт автомобилей" специальности 1617 "Техническое обслуживание и ремонт автомобилей".-Киев: УЛЛ Минавтотранса УССР, 1988,-82 с.
- 42.Берлянд А.С., Евдокимов В.И., Соловьев А.П. Технический контроль на авторемонтном предприятии.-М.:Транспорт, 1979,-156 с.
- 43.Маслов Н.Н., Люксотов Ф.В. Охрана труда на авторемонтных предприятиях.-Киев: Техника, 1982,-166 с.
- 44.Кузнецов Ю.М. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта. Справочник.-М.:Транспорт, 1986,-272 с.
- 45.Правила по охране труда на автомобильном транспорте. Минавт

тотранс РСФСР.-М.:Транспорт, 1980,-93 с.

46. Коган Э.И., Хаймин В.А. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта.-М.:Транспорт, 1984,-253 с.

47. Салов А.И. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта.-М.:Транспорт, 1985,-351 с.

48. Салов А.И., Беркович Я.М., Васильева И.И. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта (практические расчёты).-М.: Транспорт, 1977,-184 с.

49. Расчёт освещения, отопления, вентиляции.- Киев: УМК Минавтотранса УССР, 1986.-30о.

50. Методические указания по разработке конструкторских разделов дипломных проектов.- Киев: УМК Минавтотранса УССР, 1985,-48 с.

Подп. к печ. 05.07.90. Формат 60×84¹/₁₆. Бумага
тип. №3 . Печать офсетная. Усл. печ. л. 4,06 . Усл. кр.-отт. 4,72 .
уч.-изд. л. 4,21 . Тираж 200 .
Зак. № 05175 . Бесплатно.

РНМК по ССО Минвуза УССР 252136 Киев-І35 пр.Победы, 10

РАПО «Укрвузполиграф».
252151, г. Киев, ул. Волынская, 60.

Бесплатно

Зак. 05175.