



Министерство образования
Республики Беларусь

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Техническая эксплуатация автомобилей»

А.В. Казацкий
В.С. Смольская

**ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ
И ПРОЕКТИРОВАНИЯ РАБОЧИХ МЕСТ
ПО ВОССТАНОВЛЕНИЮ ДЕТАЛЕЙ
НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АВТОМОБИЛЬНОГО
ТРАНСПОРТА**

Методическое пособие

Минск 2010

Министерство образования Республики Беларусь
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Техническая эксплуатация автомобилей»

А.В. Казацкий
В.С. Смольская

ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ
И ПРОЕКТИРОВАНИЯ РАБОЧИХ МЕСТ
ПО ВОССТАНОВЛЕНИЮ ДЕТАЛЕЙ
НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АВТОМОБИЛЬНОГО
ТРАНСПОРТА

Методическое пособие
для студентов специальностей
1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей»,
1-37 01 07 «Автосервис»,
специализации 1-08 01 01 03 «Профессиональное образование»
(автомобильный транспорт)

Минск 2010

УДК 629.113.004.67(075.8)

ББК 39.33-08я7

К 14

Рецензенты:

А.Д. Пашин, М.С. Лебедев

Казацкий, А.В.

К 14 Основы организации и проектирования рабочих мест по восстановлению деталей на предприятиях автомобильного транспорта: методическое пособие для студентов специальностей 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей», 1-37 01 07 «Автосервис», специализации 1-08 01 01 03 «Профессиональное образование» (автомобильный транспорт) / А.В. Казацкий, В.С. Смольская. – Минск: БНТУ, 2010. – 40 с.

ISBN 978-985-525-265-9.

В методическом пособии рассмотрены вопросы организации рабочих мест по восстановлению деталей на предприятиях автомобильного транспорта. На основании разработанных типовых схем технологических процессов восстановления деталей различных классов, предлагается поэтапное решение вопросов технического обеспечения для их реализации. Приведен перечень средств технического оснащения и основные характеристики оборудования и оснастки для восстановления деталей распространенными в практике способами, освоенными в авторемонтном производстве: различными видами сварки и наплавки, газотермического напыления.

Пособие может быть также использовано студентами специальностей «Организация перевозок и управление на автомобильном и городском транспорте», «Организация дорожного движения», слушателями курсов повышения квалификации, учащимися средних специальных заведений.

УДК 629.113.004.67 (075.8)

ББК 39.33-08я7

ISBN 978-985-525-265-9

© Казацкий А.В.,
Смольская В.С., 2010
© БНТУ, 2010

ВВЕДЕНИЕ

Поддержание автомобильного парка на высоком уровне, четкая, ритмичная работа автотранспортных (АТП) и авторемонтных предприятий (АРП) в значительной мере определяются степенью удовлетворения их потребностей в запасных частях. В современных экономических условиях автомобильный транспорт, занимающийся перевозками грузов и пассажиров, можно разделить на три группы по принадлежности:

- специализированные автотранспортные предприятия коммерческих перевозок (САТП);
- индивидуальные предприниматели (ИП) и частные транспортные предприятия;
- автотранспортные предприятия Минтранса.

По данным Министерства статистики и анализа Республики Беларусь соотношение по объемам перевозок выглядит следующим образом: САТП – около 28 % грузов и 9,5 % пассажиров; ИП – около 3,4 % грузов; АТП – около 24 % грузов и 70,3 % пассажиров. Ведомственным транспортом перевозится около 44 % грузов. Поэтому поддержание автомобилей в технически исправном состоянии для САТП, ИП и организаций, не имеющих развитой производственно-технической базы (ПТБ), является злободневным и реализуется в основном за счет больших затрат на запасные части и неоправданных потерь из-за недостаточной квалификации исполнителей работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей. Эти обстоятельства усугубили проблему запчастей: в первую очередь из-за высокой стоимости, во вторую – по причине дефицита. Выпуск новых изделий ограничивается лимитами металла и металлопроката, а также производственными возможностями предприятий автомобильной промышленности авторемонтного производства и автомобильного транспорта.

Автомобильный парк республики представлен многими моделями и большим возрастом автомобилей: около 50 % автомобилей эксплуатируется более 10 лет, что также ведет к необходимости решения этой проблемы. Учитывая эти факторы, необходимо подходить к решению вопроса не только за счет увеличения выпуска новых запасных частей, но и за счет

восстановления изношенных, многократно заменяемых деталей в прочесе эксплуатации автомобилей.

Авторемонтное производство как структурная составляющая в системе автомобильного транспорта с направленностью на предметную специализацию в современных условиях уступает свои позиции ремонту автомобилей агрегатным методом на предприятиях автомобильного транспорта (ПАТ). Реализуется этот метод через проведение цикла ремонтно-восстановительных работ с учетом ресурса базовых деталей. Остальные детали должны восстанавливаться или заменяться. Поэтому проблема дефицита запасных частей для всех ПАТ остается актуальной.

По этой причине большое внимание должно уделяться экономному использованию материальных средств, развитию работ по централизованному восстановлению деталей на предприятиях, на участках, в цехах или на отдельно действующих предприятиях автомобильного транспорта: АТП, станциях технического обслуживания, базах централизованного технического обслуживания и ремонта (БЦТОР). Для этого в каждом конкретном случае необходимо: определиться в номенклатуре восстанавливаемых деталей; обосновать и выбрать доступный способ восстановления по техническому и экономическому критериям; обосновать возможность реализации в условиях ПАТ, не только с учетом критерия применимости детали, но и с учетом использования имеющегося оборудования, оснастки, специалистов; конкретизировать технологические процессы, освоенные в производстве, для реализации в условиях ПАТ.

Издание предназначено для углубления знаний в области восстановления деталей с целью практической реализации прогрессивных технологических процессов в конкретных производственных условиях. Его основными задачами являются:

- получение навыков в решении основных вопросов организации восстановления деталей;
- изучение последовательности проектирования рабочих мест;
- получение навыков в разработке технологических планировок и ведомостей (табелей) средств технического оснащения (СТО).

1. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ ТРУДА И РАБОЧИХ МЕСТ

Качественное восстановление деталей при минимальных затратах труда и материальных средств наряду с технологическим процессом достигается осуществлением совокупности мероприятий, включающих разделение и кооперацию труда, организацию рабочих мест, рациональные режимы труда и отдыха, обеспечение требуемых санитарно-гигиенических и эстетических условий.

По технологическому признаку работы подразделяют на следующие виды: слесарные, механические, сварочно-наплавочные, газотермического напыления материалов, кузнечные, термические, полимерные, пластическое и термопластическое деформирование, гальванические, дефектовочные, окрасочные, моечные.

Процесс восстановления деталей состоит из операций, выполняемых в определенной последовательности. Каждая операция характеризуется постоянством предмета труда, рабочего места и исполнителя.

Операции технологического процесса выполняют на рабочих местах. Рабочее место – это часть производственной площади и оборудования, на котором выполняют работу. Рабочие места организуют в соответствии с перечнем операций технологического процесса восстановления деталей и их трудоемкостью. Способы восстановления, освоенные в ремонтном производстве, требуют использования дополнительных средств технического оснащения [1, 4]. Поэтому в пособии рассматривается вопрос технологического обеспечения конкретного способа восстановления и понятие «рабочее место» необходимо рассматривать комплексно.

Способы ремонтных размеров и дополнительных ремонтных деталей реализуются на универсальном или специализированном оборудовании и не имеют существенного отличия от организации рабочих мест на механосборочных участках предприятий.

Под организацией рабочего места следует понимать систему мероприятий по оснащению рабочего места средствами и предметами труда и их размещению в определенном порядке, который определяется технологическими процессами восстановления. В работах М.А. Масино, В.А. Какуевицкого, Б.М. Молокова и других обоснованы необходимость и целесообразность восстановления деталей,

раскрыты вопросы классификации деталей для восстановления и определены пять классов деталей для восстановления. Это позволяет разрабатывать типовые, групповые, маршрутные и операционные технологические процессы восстановления.

Решение вопроса организации рабочих мест по восстановлению следует начинать с определения номенклатуры деталей в каждом классе. Это дает возможность использовать типовые решения и методики, что позволяет сократить сроки разработки и освоения технологических процессов восстановления при обеспечении стабильного качества.

Групповые и поименованные по ряду марок автомобилей номенклатуры восстанавливаемых деталей рекомендуется определять на основании критического анализа тех деталей, которые когда-либо восстанавливались, восстанавливаются в настоящее время или могут восстанавливаться с использованием прогрессивных технологических процессов на специализированных предприятиях, участках действующих ПАТ. Номенклатуру рекомендуется уточнять с использованием информации о движении запасных частей, сменяемости деталей в процессе эксплуатации автомобилей, безотказности.

Вопросы классификации деталей для восстановления и их характеристики рассмотрены в работах [1–3].

На втором этапе решения вопроса организации рабочих мест необходимо выбрать оптимальный вариант технологического процесса восстановления для номенклатуры деталей, отнесенных к определенному классу. Здесь наиболее целесообразно использовать групповые, типовые и маршрутные технологические процессы, оформленные в соответствии с единой системой технологической документации (ЕСТД).

Использование типовых решений, которые приведены в этих документах, позволяет поэтапно определять полный цикл реализации технологического процесса с предварительным решением вопросов технологического обеспечения операций. Схемы таких технологических процессов приведены в работах [4, 14, 24]. На рисунках 1.1–1.5 показаны схемы типовых технологических процессов восстановления деталей различных классов.

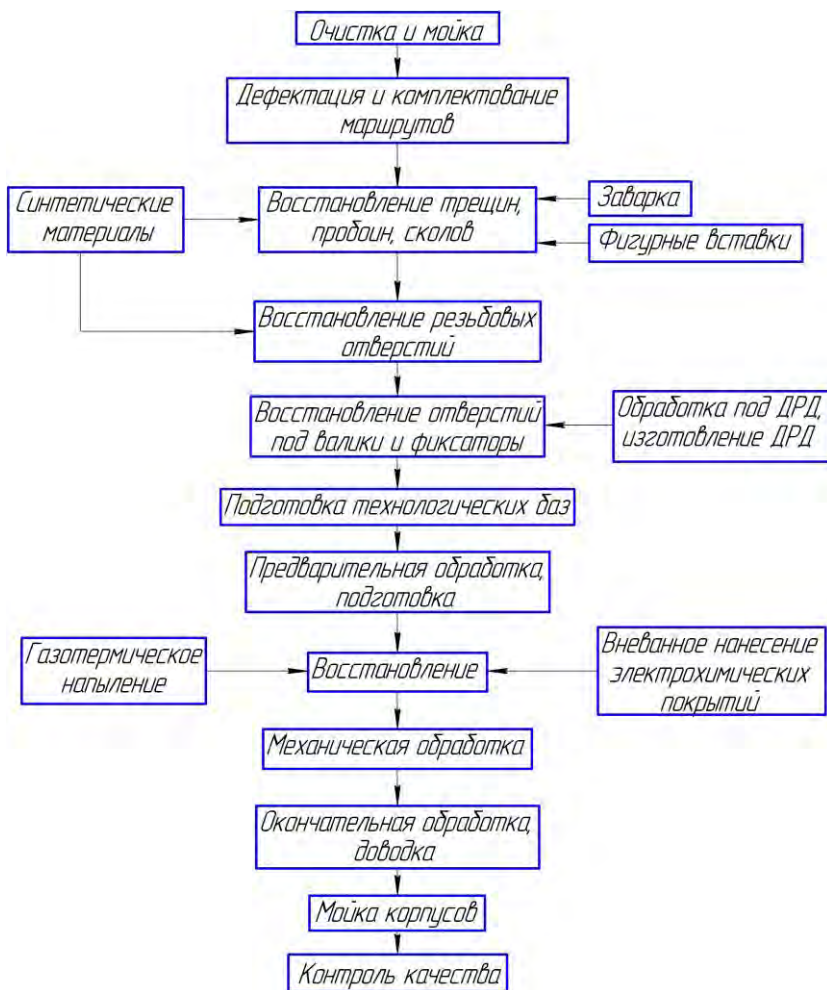


Рис. 1.1. Схема типового технологического процесса восстановления деталей класса «Корпусные»

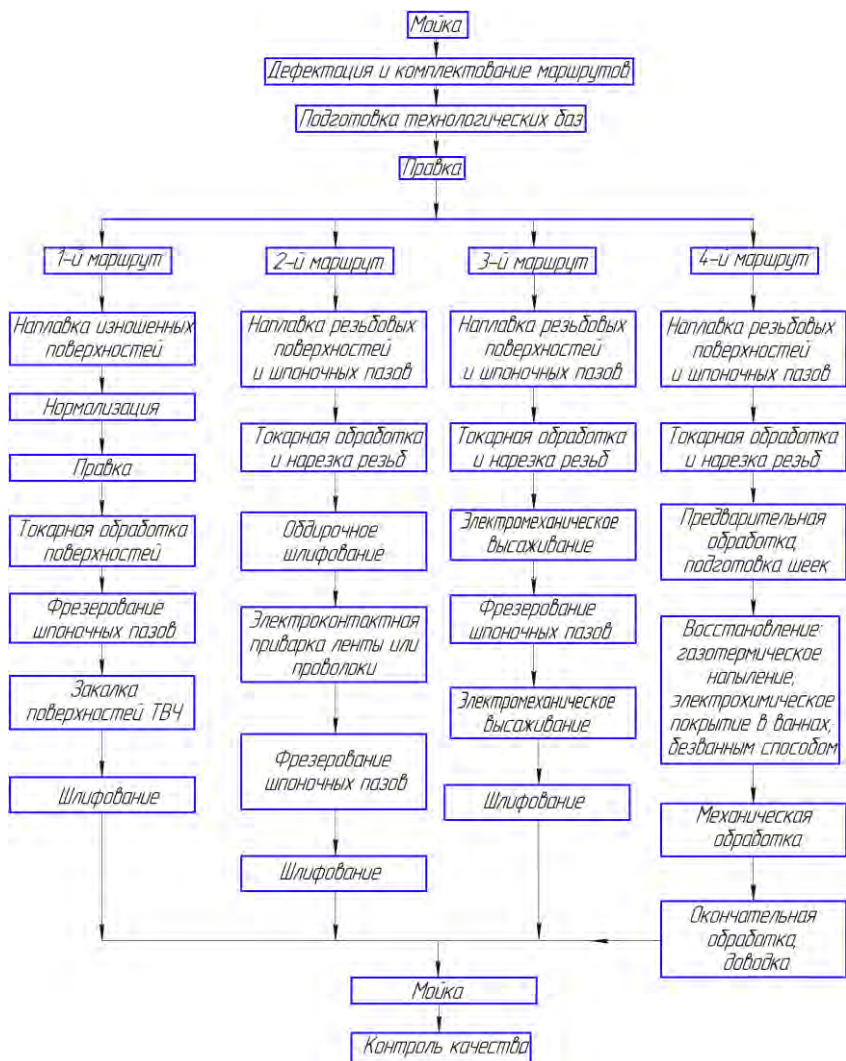


Рис. 1.2. Схема типового технологического процесса восстановления деталей класса «Круглые стержни». Вали гладкие

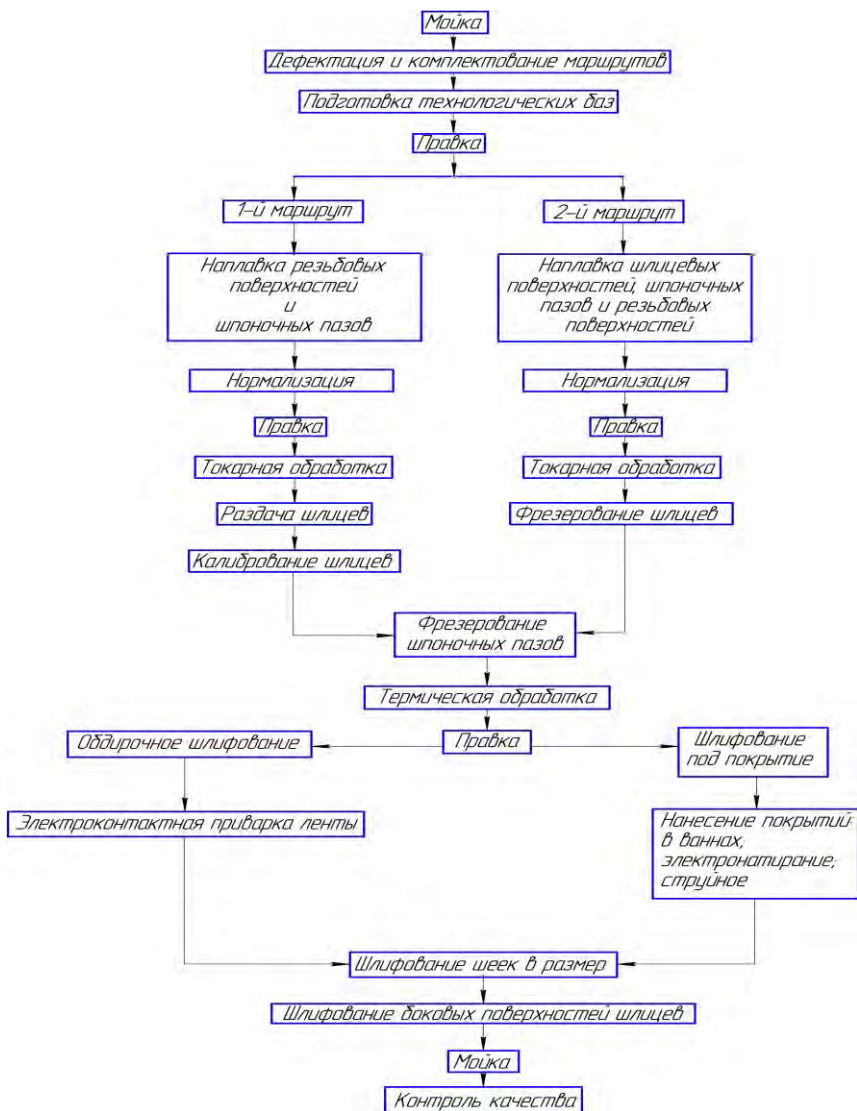


Рис. 1.3. Схема типового технологического процесса восстановления деталей класса «Круглые стержни». Валы шлицевые

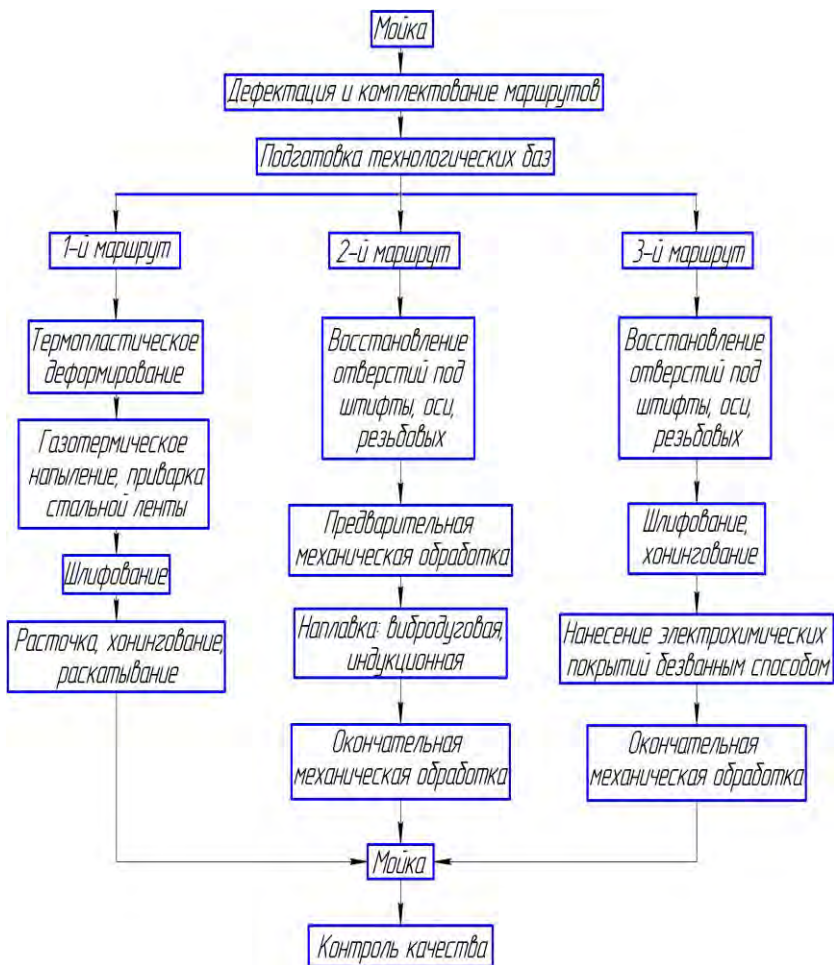


Рис. 1.4. Схема типового технологического процесса восстановления деталей класса «Полые цилиндры»

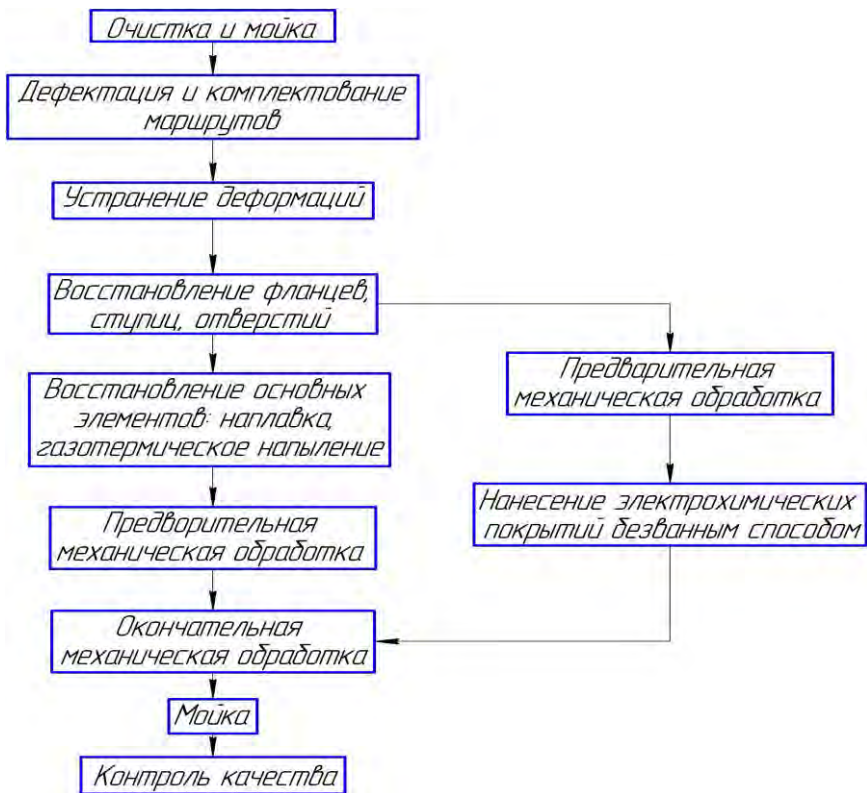


Рис. 1.5. Схема типового технологического процесса восстановления деталей класса «Некруглые стержни»

На основании анализа типовых технологических процессов восстановления и с использованием рекомендаций [1–4, 11] обоснованно выбирается оптимальный и разрабатывается маршрутный технологический процесс восстановления детали с подробными операциями и подбором средств технического оснащения.

Восстановление деталей на специализированных предприятиях (участках) предполагает модульную схему организации рабочих мест. Такая форма обеспечивает постоянное совершенствование первоначальных производственных модулей и введение новых, без перерыва в реализации технологических процессов.

2. МЕТОДИКА РАЗРАБОТКИ ВЕДОМОСТИ СРЕДСТВ ТЕХНИЧЕСКОГО ОСНАЩЕНИЯ РАБОЧИХ МЕСТ И ПРИМЕРЫ ПЛАНИРОВОЧНЫХ РЕШЕНИЙ

В работах [1,4] приведены основные классификационные признаки оборудования, используемого в ремонтном производстве. В большинстве, оборудование для восстановления деталей предназначено для реализации конкретного способа, но исполнение, типоразмер и другие параметры внутри самого способа восстановления могут быть различными. В настоящее время для ремонтных предприятий, занимающихся восстановлением деталей, систематизированного каталога оборудования не имеется. Поэтому в пособии приводится минимальный систематизированный по способам восстановления, широко применяемым в ремонтном производстве, перечень средств технического оснащения, который может быть использован для разработки маршрутных технологических процессов.

К разработке перечня (в дальнейшем ведомости СТО) необходимо приступать только после понимания сущности способа восстановления, особенностей режимов и возможности использования в конкретных производственных условиях (рис. 2.1).

В табл. 2.1 приведен перечень средств технического оснащения, рекомендуемого для применения в технологических процессах восстановления.

Расчет количества оборудования для восстановления деталей конкретным способом производится по рекомендациям [10, 11], исходя из технической нормы времени (рассчитанной по операциям технологического процесса восстановления), планируемого режима работы (годовой фонд времени работы оборудования, коэффициент его загрузки), производственной программы.

На рис. 2.2–2.15 приведены планировочные решения по организации восстановления деталей, которые могут быть использованы в качестве предполагаемого решения. В табл. 2.2 перечислены условные обозначения, которые использованы в рисунках.

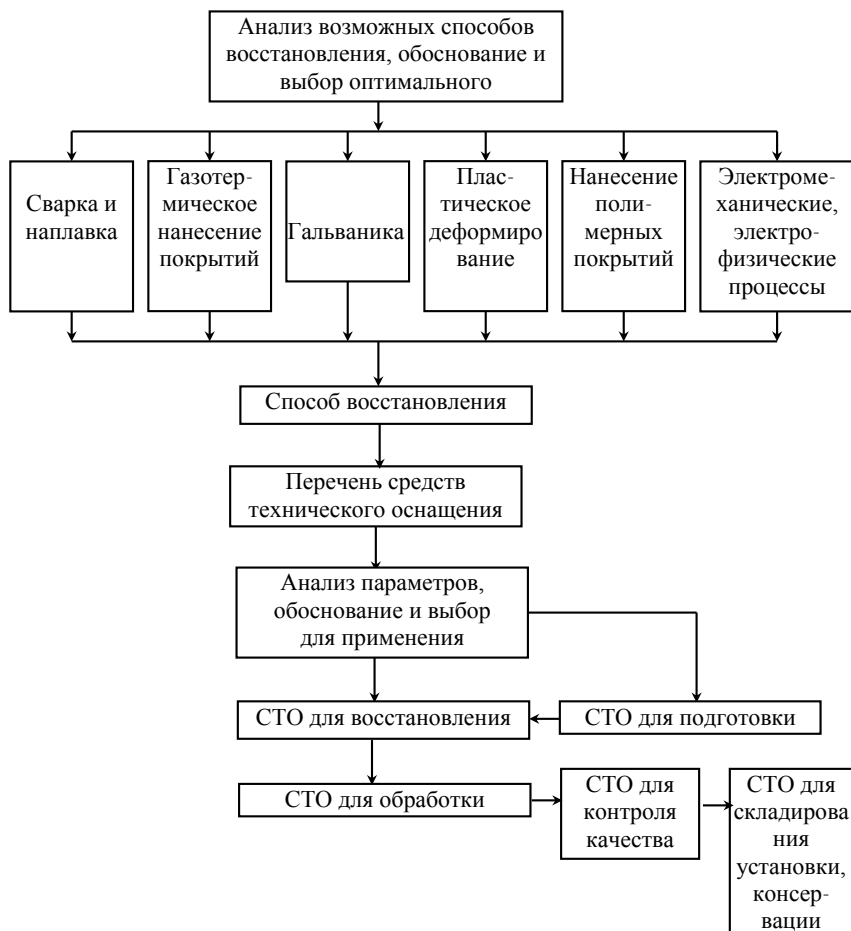


Рис. 2.1. Последовательность разработки ведомости средств технического оснащения рабочих мест

СТО, применяемые для восстановления деталей

Способ восстановления	Наименование, тип, модель	Характеристика	Размеры	Примечание
Ручная электродуговая сварка и наплавка	Источники питания: сварочные трансформаторы типов ТС, ТСК, ТД, СТН, СТШ	Вольтамперная характеристика: падающая и местная; $N = 11-18 \text{ кВ}\cdot\text{А};$ $I_{\text{ном}} = 160-180 \text{ А};$ $U_{\text{xx}} = 70-80 \text{ В};$ $U_{\text{p}} = 26-30 \text{ В}$	Для укрупненных расчетов: 600×320×550; 800×650×750	
	Преобразователи сварочные типов ПС-350, ПСУ-500, ПСО-300 и др.	$N = 8-28 \text{ кВ}\cdot\text{А};$ $I_{\text{ном}} = 75-600 \text{ А};$ $U_{\text{xx}} = 80 \text{ В};$ $U_{\text{p}} = 25-40 \text{ В}$	Для укрупненных расчетов: 1500×750×800	
	Выпрямители сварочные типов ВС-300Б, ВДГ-300, ВДГ-401, ВДУ-601, ККМУ301, КИГ303, КНУ501, КНУ3000, КИМ601 и др.	$N = 15-42 \text{ кВ}\cdot\text{А};$ $I_{\text{ном}} = 45-325 \text{ А};$ $U_{\text{xx}} = 60-90 \text{ В};$ $U_{\text{p}} = 28-40 \text{ В}$	Для укрупненных расчетов: 750×840×780; 1400×850×1350	
Полуавтоматическая сварка и резка в среде углекислого газа (CO ₂)	Полуавтоматы А-547У, А-547Р, А-437, ПДГ-301, ПДГ-501, КП007, КП014, КП015 и др.	$\alpha_s = 1,0-2,0 \text{ мм};$ $I_{\text{ном}} = 100-220 \text{ А};$ $V_{\text{св}} = 20-35 \text{ м/ч};$ $U_{\text{p}} = 18-28 \text{ В}$	Для укрупненных расчетов: 290×110×160.	Комплектуются выпрямителями

Продолжение табл. 2.1

Способ восстановления	Наименование, тип, модель	Характеристика	Размеры	Примечание
Полуавтоматическая сварка и плавка в среде аргона (Ar)	Установки УДГУ301, УДГ-501, УДГТ-315, УДГ-161, УДГ-351, УДГ-180, УДГ-251 и др.	$d_s = 0,8-6,0$ мм; $I_{\text{ном}} = 250-315$ А; $U_p = 10-34$ В	1100×600×975	
Механизированная наплавка	Универсальный станок У-653 для дуговой наплавки под флюсом	$D_s = 2-5$ мм $V_n = 50-500$ м/ч $n_{\text{ш}} = 0,03-10,4$ мин ⁻¹ $I_{\text{ном}} = 1000$ А $N = 1,7$ кВт·А	2700×1500×2650	Источник питания размещается отдельно
	Универсальный станок У-654 для дуговой наплавки под флюсом	$D_s = 2-5$ мм $V_n = 50-500$ м/ч $n_{\text{ш}} = 0,03-10,4$ мин ⁻¹ $I_{\text{ном}} = 1000$ А $N = 2,48$ кВт·А	2900×1220×2580	Источник питания размещается отдельно
	Станок У-652 дуговой для наплавки под флюсом коленчатых валов	$D_s = 1,6-2,5$ мм $V_n = 50-500$ м/ч $n_{\text{ш}} = 0,03-10,4$ мин ⁻¹ $I_{\text{ном}} = 500$ А $Q = 3$ шт/ч $N = 1,68$ кВт·А	2720×1220×2650	То же

Способ восстановления	Наименование, тип, модель	Характеристика	Размеры	Примечание
Механизированная наплавка	Станок УД233 и УД-283 для дуговой наплавки коренных шеек коленчатых валов	$D_s = 2,6-20$ мм $V_n = 220-340$ м/ч $V_n = 6$ м/ч $i = 5$ $n_{ш} = 0,03-10,4$ мин ⁻¹ $Y_{ном} = 500$ А $Q = 4$ шт/ч	1400×1890×500; 1700×1280×1495	
	Станок УД233-01 и УД-284 для дуговой наплавки шатунных шеек коленчатых валов	$D_s = 2,6-20$ мм $V_n = 220-340$ м/ч $V_n < 6$ м/ч $i = 4$ $Q = 4$ шт/ч	1440×1890×1500; 1700×1280×1495	
	Станок УД-146 для дуговой наплавки шлицев	$D_s = 2,6-3,2$ мм $V_n = 180-280$ м/ч $V_n = 36$ м/ч $N = 0,36$ кВт·А	2000×640×1600	
	Станок OS 2100 для наплавки клапанов двигателя	$N = 80$ кВт·А $Q = 220$ шт/ч	1600×1050×2000	Используется с источников ВПЧ-50-8000

Продолжение табл.2.1

Способ восстановления	Наименование, тип, модель	Характеристика	Размеры	Примечание
Механизированная наплавка	Установка для дуговой наплавки в защитном (углекислом) газе У-209	$D_3 = 1,2-3,2$ мм $V_n = 100-350$ м/ч $V_n = 12-30$ м/ч $S = 0,024-3,8$ м/мин $M = 0,56$ кВт·А		
	Станок для дуговой широко-кослойной наплавки коренных шеек коленчатых валов УД-139	$d_3 = 2$ мм; $V_n = 220$ м/ч; $V_n = 8$ м/ч; $I_{ном} = 300$ А; $i = 5$; $N = 0,18$ кВт·А	1575×1630×1235	Источник питания устанавливается отдельно
	Станок для наплавки в защитных газах У-651	$d_3 = 1,6-3,5$ мм; $V_n = 50-00$ м/ч; $n_{ш} = 0,025-8,7$ мин ⁻¹ ; $I_{ном} = 500$ А; $N = 1,2$ кВт	2720×1300×2050	Источник питания устанавливается отдельно
	Установка для наплавки 01-06-081 «Ремдеталь»	$d_3 = 0,8-1,6$ мм; $V_n = 10-160$ м/ч; $I_{ном} = 315$ А	2800×960×1725	
	Установка для плазменной наплавки ОКС-11231-ГОСНИТИ	Порошки из твердых сплавов. Газ-аргон	2225×1236×1815	









Способ восстановления	Наименование, тип, модель	Характеристика	Размеры	Примечание
Механизированная наплавка	Полуавтомат для дуговой сварки в среде углекислого газа А-547-Р (А-607)	$d_3 = 0,8-1,0$ мм; $V_{II} = 100-250$ м/ч; $I_{ном} = 150$ А	350×140×245 (механизм подачи) 385×85×245 (пульт управления)	Переносной
	Полуавтомат для дуговой сварки в среде углекислого газа А-537	$d_3 = 1,6-2,0$ мм; $I_{ном} = 300-600$ А	300×280×325 (механизм подачи) 440×350×450 (шкаф управления)	Переносной
	Шланговый полуавтомат для дуговой сварки в углекислом газе А-1567	$d_3 = 1,2-2,8$ мм; $V_{II} = 120-720$ м/ч; $I_{ном} = 500$ А; $N = 40$ кВт	2950×800×3435	
	Шланговый полуавтомат для дуговой сварки в защитном газе А1631Р	$d_3 = 0,8-2,0$ мм; $V_{II} = 200-720$ м/ч; $I_{ном} = 500$ А; $N = 40$ кВт	340×150×450	
	Шланговый полуавтомат для дуговой сварки в защитном газе А-1750 и А-1750-01	$d_3 = 0,8-2,0$ мм; $V_{II} = 100-600$ м/ч; $I_{ном} = 315$ А; 500 А; $N = 40$ кВт	1970×570×945; 1080×808×1026	Размеры по источнику тока








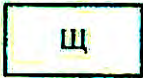
Окончание табл. 2.1

Способ восстановления	Наименование, тип, модель	Характеристика	Размеры	Примечание
Механизированная наплавка	Установка для дуговой сварки в среде аргона УДАР-300	$d_s=2-6$ мм; $I_{\text{ном}}=300$ А	696×788×1780 (шкаф управления); 510×735×660 (дроссель насыщения)	
	Установка для дуговой сварки в среде аргона ПДА-300	$d_s=1,6-2,0$ мм; $V_{\text{п}}=1,5-7,5$ м/мин; $I_{\text{ном}}=400$ А	425×340×345 (механизм подачи); 550×460×770 (шкаф управления)	
	Полуавтомат для дуговой наплавки под слоем флюса А-409, А-580	$d_s=1,0-3,0$ мм; $V_{\text{п}}=0,8-6,8$ м/мин; $I_{\text{ном}}=400$ А	925×1200×1250	Устанавливается на станках или вращателях
	Автоматическая головка для импульсно-дуговой КУМА-5М	$d_s=1,5-2,0$ мм; $V_{\text{п}}=0,4-1,6$ м/мин; $V_{\text{н}}=0,35-0,7$ м/мин	350×150×450	Устанавливается на станках или вращателях

Таблица 2.2

Условные обозначения, используемые в рисунках

Наименование	Графическое изображение на плане
Подвод холодной воды	
Подвод горячей воды	
Подвод холодной воды с отводом в канализацию	
Подвод воды с устройством раковины для холодной и горячей воды	
Слив отработавших жидкостей (промышленных стоков) в канализацию	
Подвод масла	
Подвод пара	
Подвод сжатого воздуха	

Наименование	Графическое изображение на плане
Подвод энергетического газа	
Подвод ацетилена	
Подвод кислорода	
Вентиляционный отсос	
Потребитель электроэнергии	
Розетка штепсельная трех-фазная	
Розетка штепсельная одно-фазная	
Щит управления	

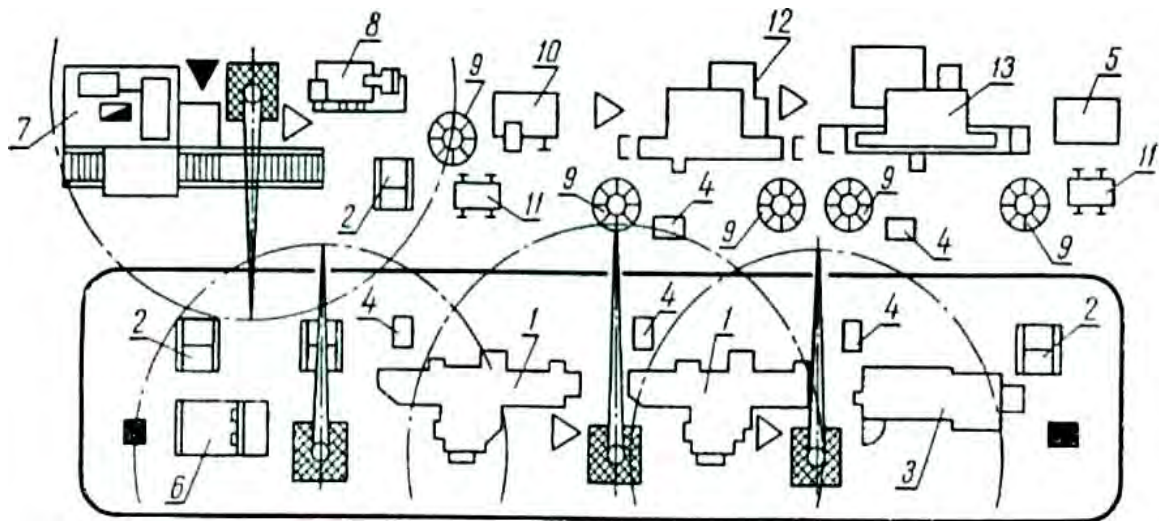


Рис. 2.2. Схема размещения оборудования на рабочем месте по ремонту коленчатых и распределительных валов способом ремонтных размеров:

1 – круглошлифовальный станок для шлифования коренных и шатунных шеек коленчатых валов; 2 – стеллаж для коленчатых и распределительных валов; 3 – токарный станок; 4 – тумбочка для инструмента; 5 – монтажный стол; 6 – станок для полировки шеек коленчатых валов; 7 – установка для промывки масляных каналов в блоках и коленчатых валах; 8 – приспособление для напрессовки шестерни и противовеса на коленчатый вал с гидроприводом; 9 – стеллаж для распределительных валов; 10 – слесарный верстак на одно рабочее место; 11 – комплектовочная тележка; 12 – копировально-шлифовальный станок; 13 – круглошлифовальный станок

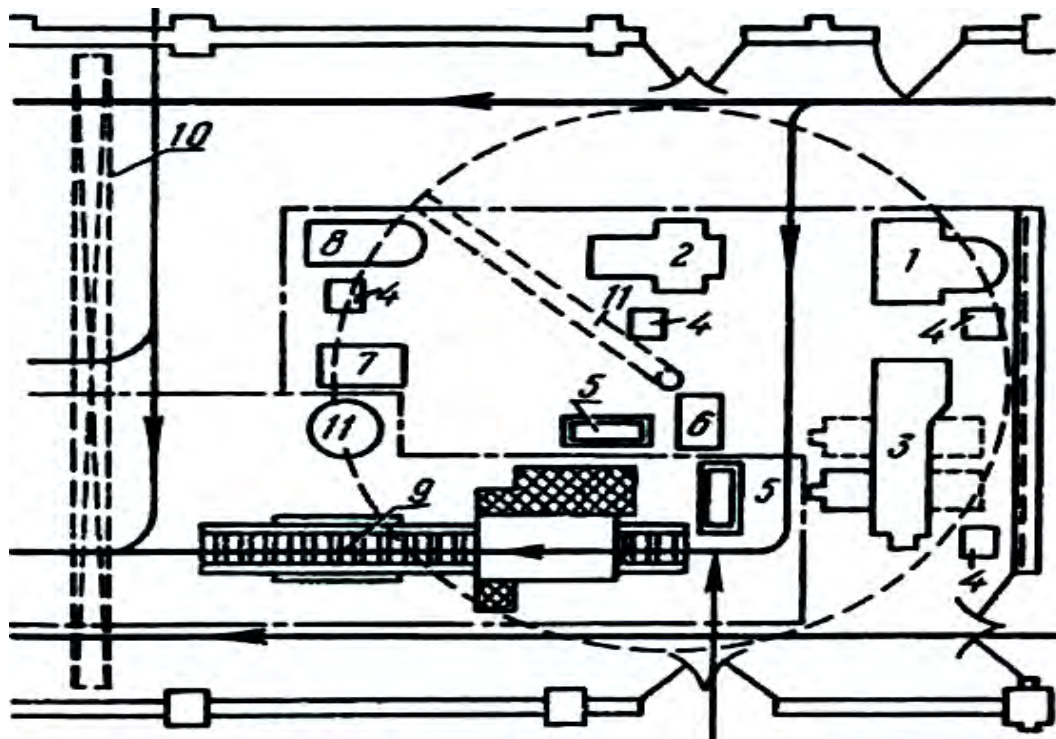


Рис. 2.3. Рабочее место по ремонту базисных деталей:

- 1 – вертикально-расточной станок; 2 – хонинговальный станок; 3 – горизонтально-расточной станок; 4 – тумбочка для инструмента; 5 – подставка для блоков цилиндров; 6 – гидравлический пресс; 7 – передвижной обдирочно-шлифовальный станок с гибким валом; 8 – радиально-сверлильный станок; 9 – рольганг; 10 – кран-балка; 11 – консольно-поворотный кран с электротельфером

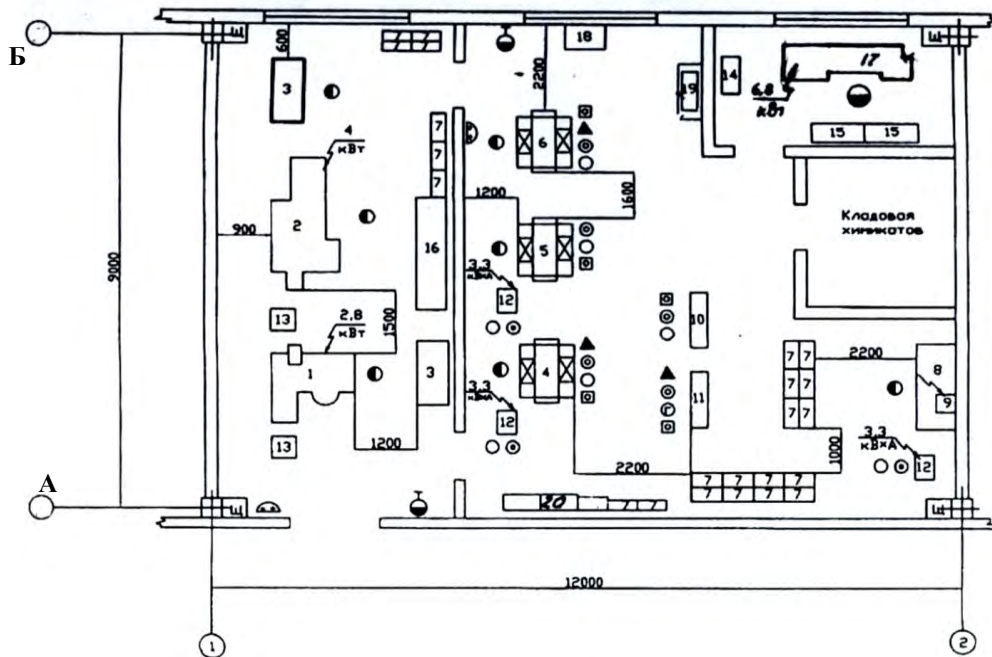


Рис. 2.4. Схема комплекса по централизованному восстановлению деталей железением:

1 – вертикально-расточной станок; 2 – станок внутришлифовальный; 3 – верстак слесарный; 4 – ванна для электролитического обезжиривания; 5 – ванна для анодного травления; 6 – ванна для нейтрализации; 7 – стеллаж для деталей; 8 – установка для вневанного железнения; 9 – кислотостойкий насос; 10 – ванна с холодной водой; 11 – ванна с горячей водой; 12 – выпрямитель;

13 – тумбочка инструментальная; 14 – шкаф инструментальный; 15 – стеллаж; 16 – полочный стеллаж; 17 – станок круглошлифовальный; 18 – стол контролера; 19 – бак для отстоя электролита с фильтрами; 20 – столы и подставки для подвесок

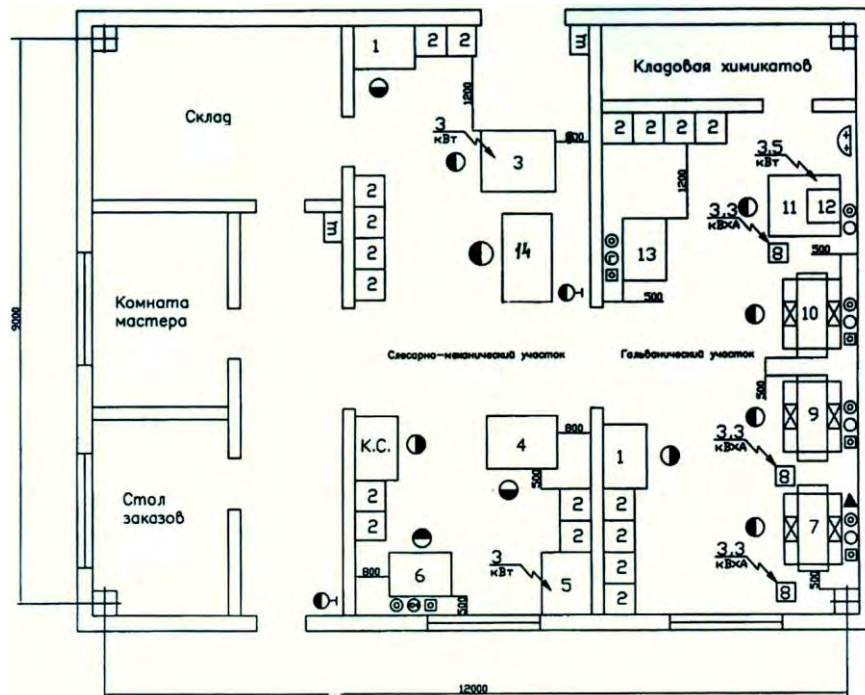


Рис. 2.5. Планировка предприятия по восстановлению железением и синтетическими материалами:
 1 – верстак (монтажный стол; 2 – стеллажи; 3 – расточной станок; 4 – стенд-кантователь; 5 – шкаф сушильный; 6 – верстак для работы синтетическими материалами; 7 – ванна анодной обработки; 8 – выпрямитель; 9 – ванна железнения; 10 – ванна нейтрализации; 11 – установка вневанного железнения; 12 – баки для растворов; 13 – ванна для проявки деталей и обезжиривания; 14 – круглошлифовальный станок

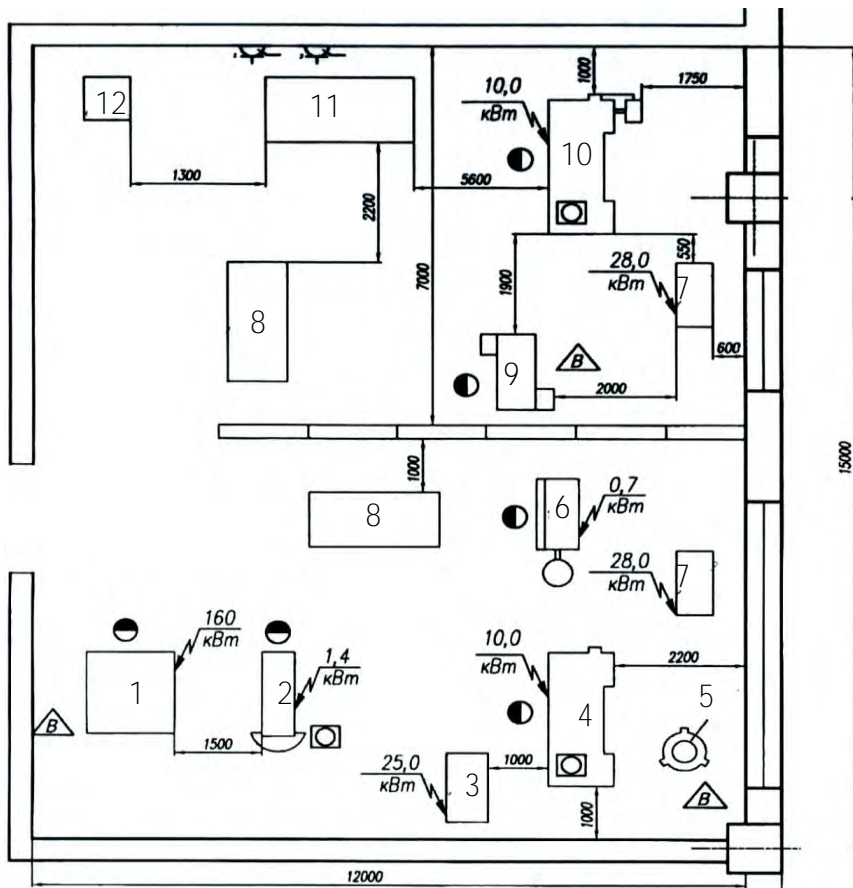


Рис.2.6. Участок восстановления деталей наплавкой
и газотермическим покрытием:

- 1 – установка ТВЧ; 2 – дробеструйная установка; 3 – комплект ГТН; 4 – установка для ГТН; 5 – маслолагодотделитель; 6 – станок для намотки проволоки; 7 – преобразователь сварочный; 8 – стеллаж для деталей; 9 – верстак слесарный; 10 – установка для наплавки; 11 – стеллаж секционный для оснастки; 12 – ларь

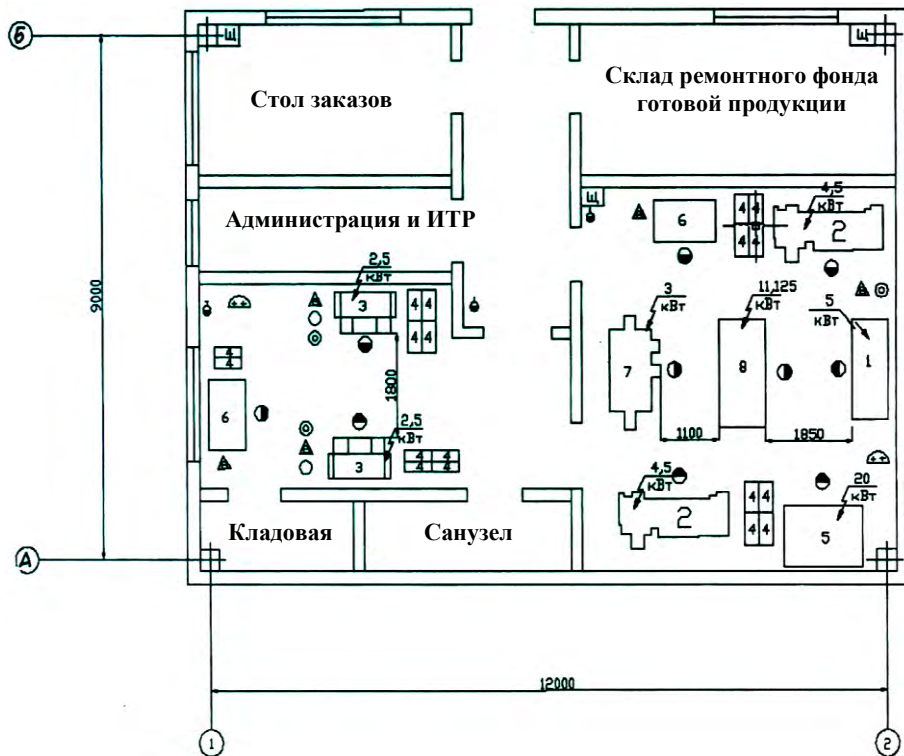


Рис. 2.7 Планировка предприятия по восстановлению коленчатых валов двигателей газотермическим напылением:
 1 – верстак слесарный; 2 – станок для шлифования шеек; 3 – установка для газотермического напыления; 4 – стеллажи;
 5 – пресс для правки; 6 – установка дробеструйная; 7 – станок суперфинишный; 8 – токарно-винторезный станок

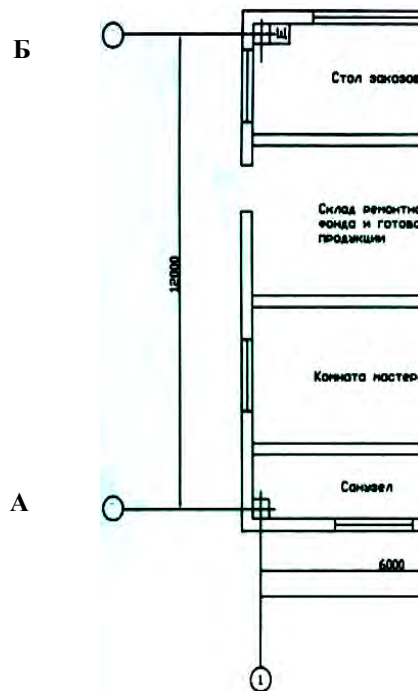


Рис. 2.8. Планировка предприятия по централизованному восстановлению распределительных валов:

1 – копировально-шлифовальный станок; 2 – круглошлифовальный станок; 3 – пресс гидравлический; 4 – станок для механизированной наплавки (переоборудованный токарно-винторезный); 5 – источник питания; 6, 7 – пост наплавки кулачков с устройством для охлаждения; 8 – устройство контроля соосности; 9 – тумбочка инструментальная; 10 – стеллаж; 11 – обдирочно-шлифовальный станок; 12 – дополнительный редуктор

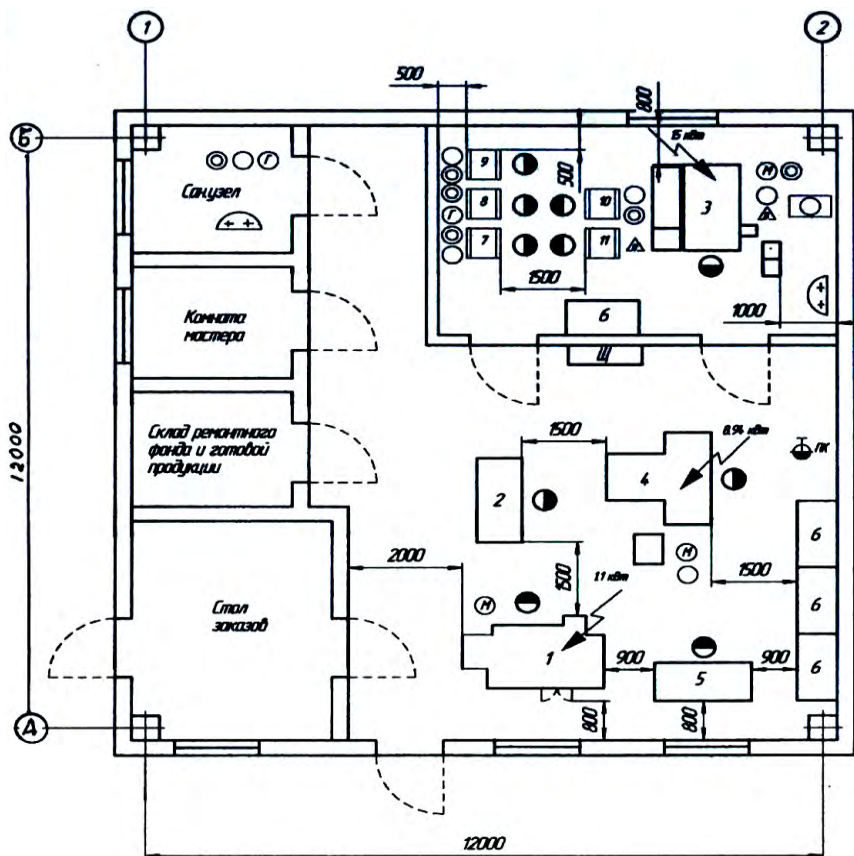


Рис. 2.9. Схема участка по централизованному восстановлению шатунов:
 1 – плоско-шлифовальный станок; 2 – верстак слесарный; 3 – установка электролитического наращивания с одновременным хонингованием; 4 – горизонтально-расточной станок; 5 – стол контрольный; 6 – стеллаж; 7 – ванна обезжиривания; 8 – ванна горячей промывки; 9 – ванна холодной промывки; 10 – ванна нейтрализации; 11 – установка сушки

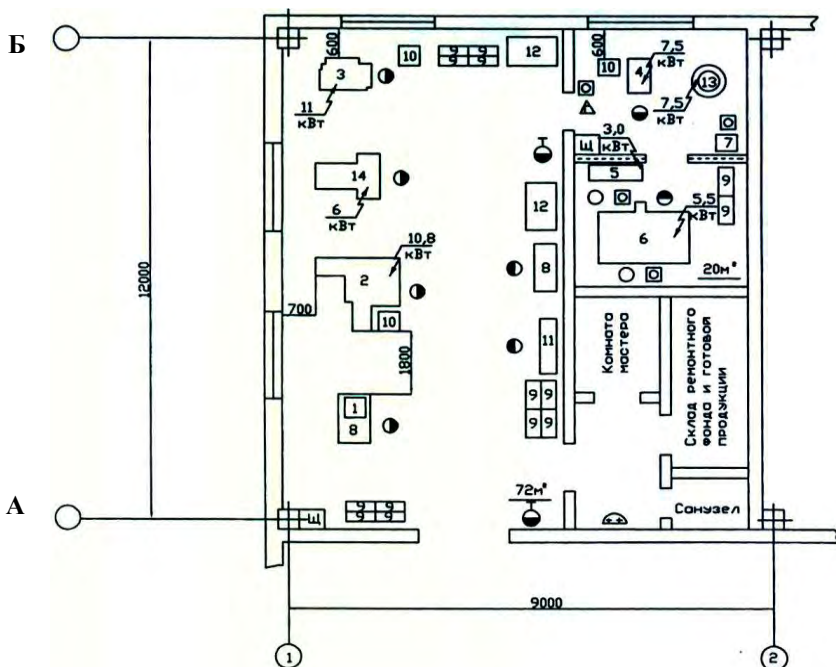


Рис. 2.10. Схема организации специализированного участка по восстановлению вилок (рычагов):

- 1 – ручной пресс для правки; 2 – станок плоскошлифовальный; 3 – станок вертикально-сверлильный; 4 – установка для наплавки; 5 – закалочный станок; 6 – высокочастотная установка с ламповым генератором; 7 – твердомер Роквелла; 8 – верстак слесарный; 9 – стеллаж для деталей; 10 – приемный столик; 11 – стол для контроля; 12 – стеллаж для инструмента; 13 – шахтная электрическая печь; 14 – фрезерный станок

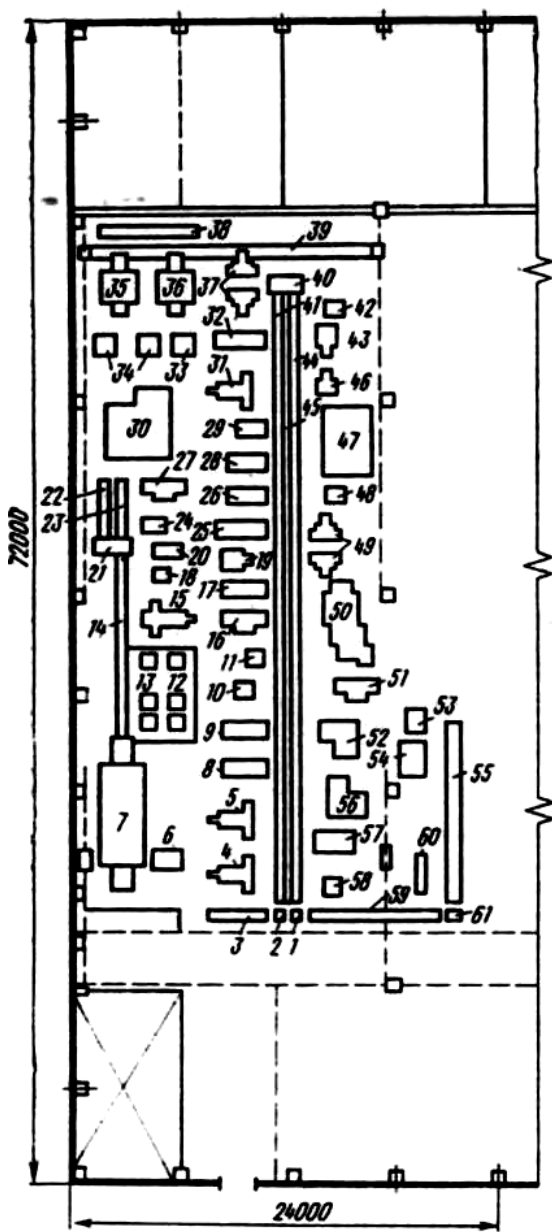


Рис. 2.11. План размещения технологического оборудования поточной линии ремонта блоков цилиндров:

- 1, 2 – манипуляторы; 3, 22, 23, 25, 38, 41, 44, 55 – роляганги; 4, 5, 15, 31 – горизонтальные и консольные фрезерные станки; 6, 39 – краны; 7 – печь; 8, 9 – радиально-сверильные станки; 10 – фрезерный станок; 11, 13, 18 – стеллы-кантователи; 12 – установка для электродуговой сварки; 14, 45, 59 – транспортеры-накопители; 16, 27, 51, 54 – стеллы для проверки на термичность; 17 – радиально-сверильный станок; 19, 43 – стеллы для запрессовки втулок; 20 – стелл для разборки; 21, 40 – перегружатели; 24, 53 – верстаки; 26, 28 – станки для расточки отверстий под вкладыши коренных подшипников; 29 – стелл для разборки; 30, 34, 35, 36 – моечные машины; 32 – гайковерт; 33 – сверильно-поворотное приспособление; 37, 49, 50 – алмазно-расточные станки; 42, 48 – вертикально-сверильные станки; 46 – стелл для запрессовки втулок под гильзы; 47 – трехшпиндельный горизонтально-расточной станок; 52, 56 – установки для очистки; 57 – стелл для контроля; 58 – стелл для сортировки; 60 – расточной станок; 61 – манипулятор

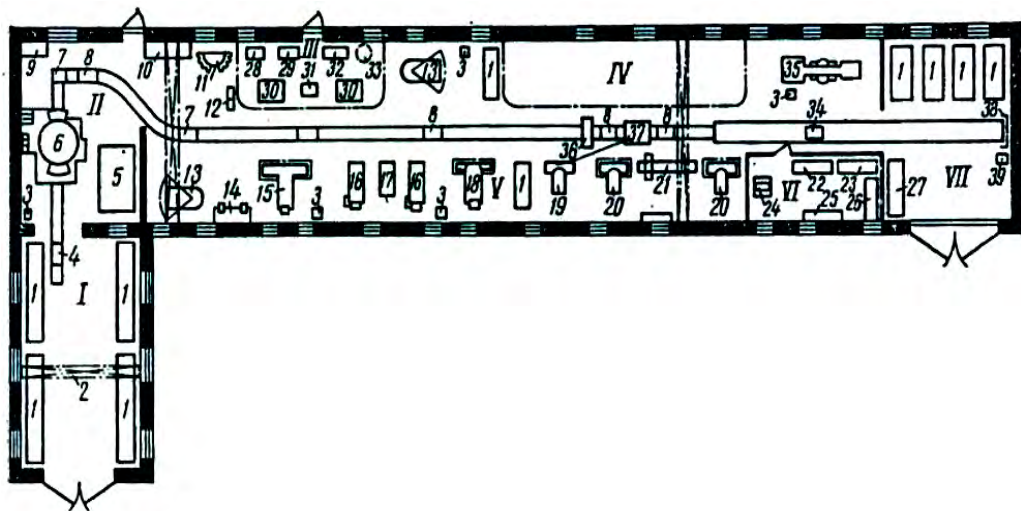


Рис. 2.12. План специализированного цеха по централизованному ремонту корпусных деталей:

I – склад ремонтного фонда; II – моечное отделение; III – участок сварки; IV – гальваническое отделение; V – участок слесарно-механических работ; VI – инструментальная кладовая; VII – склад готовой продукции; 1 – стеллаж; 2 – кран-балка; 3 – тумбочка для инструмента; 4 – тележка; 5 – выварочная ванна; 6 – моечная машина; 7 – поворотный стол; 8 – кантователь; 9 – стол дефектовщика; 10 – электрический щит; 11 – заточной станок; 12 – ножницы для резки металла; 13 – радиально-сверлильный станок; 14 – слесарный верстак; 15, 18 – горизонтально-фрезерные станки; 16, 19, 20 – расточные станки; 17, 23 – столы; 21 – рольганг для корпусов коробок передач; 22 – ручной пресс; 24 – настольный сверлильный станок; 25 – верстак; 26 – инструментальный стеллаж; 27 – стеллаж для металла; 28, 29 – выпрямители; 30 – сварочный преобразователь; 31 – сварочный поворотный стол; 32 – стойка для баллонов; 33 – осушитель газа; 34 – тележка с поворотным столом; 35 – токарный станок; 36 – механизированный пресс для испытания блоков; 37 – камера для промывки масляных каналов; 38 – окрасочная камера; 39 – ванна для консервации; 40 – газогенераторная

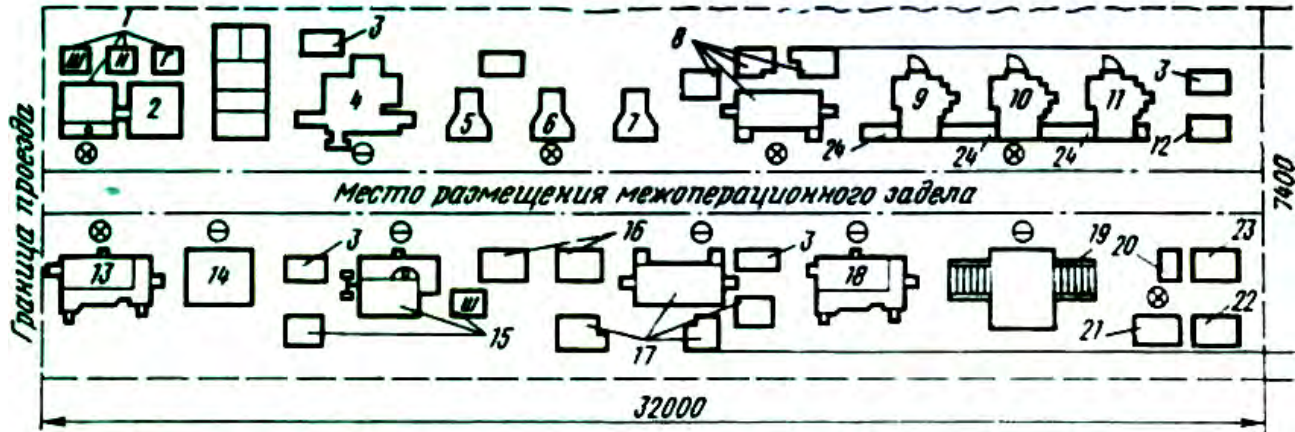


Рис. 2.13. Схема поточной линии восстановления гильз цилиндров термопластическим обжатием:
 1 – установка для термопластического обжатия гильз; 2 – установка высокочастотная закалочная, в комплекте с генератором ВЧ; 3 – тележка; 4 – кругло-шлифовальный станок; 5, 6, 7 – расточные станки; 8, 17 – шлифовальные станки; 9, 10, 11 – хонинговальные станки; 12, 16 – подъемно-ротные столы; 13, 18 – токарные полуавтоматы; 14 – моечная машина; 15 – электрометаллизационный станок в комплекте с дробеструйной установкой; 19, 22 – машины для очистки гильз; 20 – магнитный дефектоскоп; 21 – слесарный верстак; 23 – монтажный стол

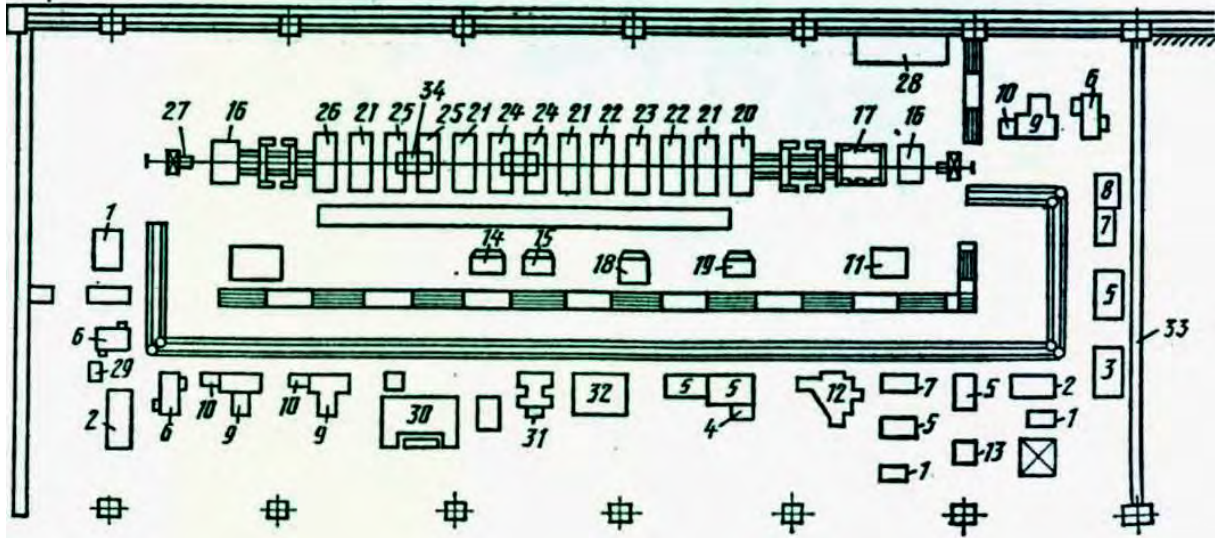


Рис. 2.14. Схема расположения технологического оборудования и оснастки при восстановлении шатунов:

- 1 – стеллаж; 2 – гидравлический пресс; 3 – установка для разборки шатунов; 4 – деревянная тара; 5 – верстак слесарный; 6 – вертикально-сверлильный станок; 7 – стелд для сборки шатунов; 8 – стелд для заворачивания гаек шатунных болтов; 9 – станок вертикально-хонинговальный; 10 – тумбочка для инструмента; 11 – установка для фильтрации электролита; 12 – заточной станок; 13 – ванна для консервации; 14, 15 – выпрямитель; 16 – монтажный стол; 17 – опора; 18 – аппаратный шкаф; 19 – выпрямитель; 20 – ванна для обезжиривания; 21 – ванна для горячей промывки; 22 – ванна для холодной промывки; 23 – ванна для анодного травления; 24 – ванна для железнения; 25 – ванна для нейтрализации; 26 – сушильный шкаф; 27 – электроталь; 28 – стеллаж для хранения подвесок; 29 – полировальное устройство; 30 – расточной станок; 31 – вертикально-сверлильный станок

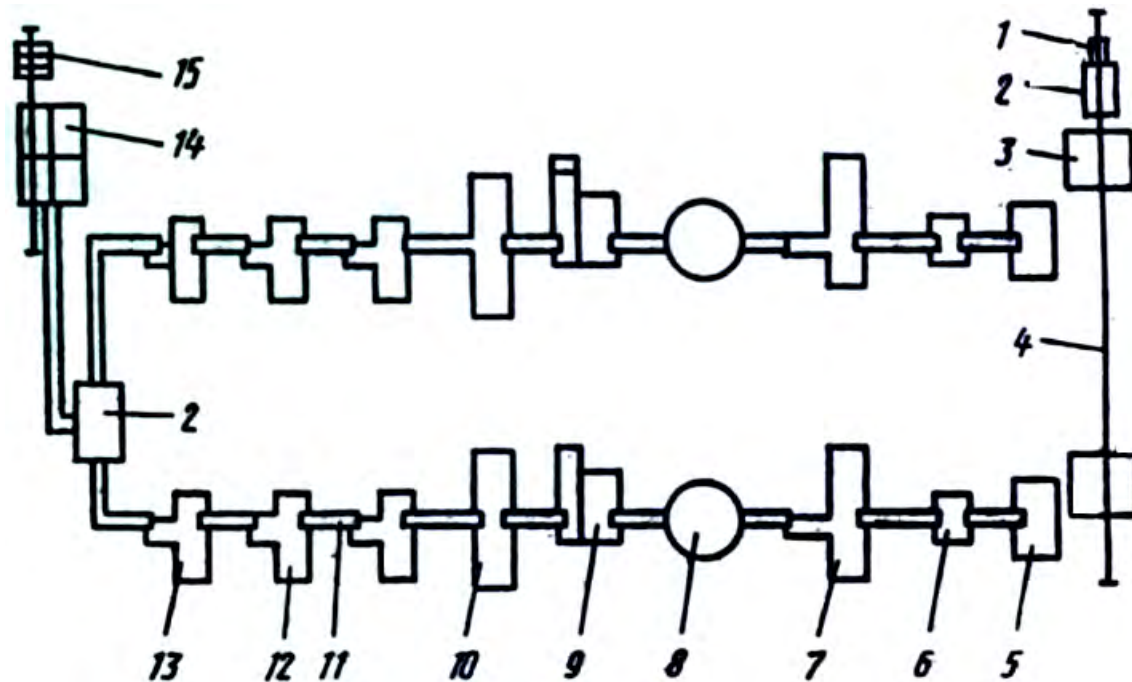


Рис. 2.15. Схема расположения технологического оборудования и оснастки при восстановлении поршневых пальцев:

1 – роликовый конвейер; 2 – моечная машина; 3 – стол дефектовщика; 4 – монорельс; 5 – питатель; 6 – установка для раздачи пальцев; 7, 10, 12, 13 – бесцентрово-шлифовальные станки; 8 – вибрационная установка; 9 – круглошлифовальный автомат; 11 – ленточный контейнер; 14 – стол контролера; 15 – место упаковки

ЛИТЕРАТУРА

1. Казацкий, А.В. Оборудование и технологии восстановительного ремонта: методические указания для студентов специальности 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей» / А.В. Казацкий, В.С. Смольская. – Минск: БНТУ, 2006. – 34 с.
2. Масино, А.М. Организация восстановления автомобильных деталей / А.М. Масино. – М.: Транспорт, 1981. – 176 с.
3. Какуевичкий, В.А. Восстановление деталей автомобилей на специализированных предприятиях / В.А. Какуевичкий. – М.: Транспорт, 1988. – 149 с.
4. Молодык, Н.В. Восстановление деталей машин: справочник / Н.В. Молодык, А.С. Зенкин. – М.: Машиностроение, 1989. – 480 с.
5. Колясинский, З.С. Агрегатный метод ремонта подвижного состава автомобильного транспорта / З.С. Колясинский, Н.А. Болтышев // Автомобильный транспорт: обзор информ. сар. Техническая эксплуатация и ремонт автомобилей / ЦБНТИ Минпрома РСФСР. – М., 1984. – вып.2. – 76 с.
6. Шадричев, В.А. Основы выбора рационального способа восстановления автомобильных деталей металлопокрытиями / В.А. Шадричев. – М.; Л: Машгиз, 1962. – 296 с.
7. Исследование ремонтпригодности и разработка прогрессивных технологических процессов ремонта основных агрегатов автомобилей КраЗ: отчет о НИР (заключ.) / рук. работы В.М. Щебров. – Минск, 1974. – С.7–25. – №ГР72048695.
8. Щебров, В.М. Информационные аспекты исследования ремонтпригодности деталей и выбор критериев ее оценки / В.М. Щебров, В.К. Ярошевич, А.В. Казацкий // Международная академия информационных технологий. Проблемы создания информационных технологий: сборник научных трудов. – Минск, 2002. – Вып. 8. – С. 49–54.
9. Оборудование для ремонта автомобилей / под ред. М.М. Шахнеса. – М.: Транспорт, 1979. – 384 с.
10. Савич, А.С. Проектирование авторемонтных предприятий. Курсовое и дипломное проектирование / А.С. Савич, А.В. Казацкий, В.К. Ярошевич. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2002. – 256 с.
11. Казацкий, А.В. Восстановительные технологии: учебно-методическое пособие / А.В. Казацкий, А.С. Савич, В.К. Ярошевич. – Минск: БНТУ, 2005.

12. Маслов, Н.Н. Качество ремонта автомобилей / Н.Н. Маслов. – М.: Транспорт, 1975. – 375 с.
13. Дасоян, М.А. Оборудование цехов электрохимических покрытий / М.А. Дасоян, И.Я. Пальмская. – Л.: Машиностроение, 1979. – 288 с.
14. Молоков, Б.М. Организация восстановления деталей машин в сельском хозяйстве / Б.М. Молоков. – М.: Колос, 1979. – 179 с.
15. Таратута, А.И. Прогрессивные методы ремонта машин / А.И. Таратута, А.А. Сверчков. – Минск: Ураджай, 1986. – 376 с.
16. Коробко, В.И. Технологическое оснащение авторемонтного производства / В.И. Коробко, В.П. Иванов, В.И. Семенов. – Минск: Университетское, 1994. – 180 с.
17. Колясинский, З.С. Механизация и автоматизация авторемонтного производства / З.С. Колясинский, Г.Н. Сархошьян, А.М. Лисковец. – М.: Транспорт, 1982. – 161 с.
18. Рыбаков, В.М. Дуговая и газовая сварка / В.М. Рыбаков. – М.: Высшая школа, 1986. – 208 с.
19. Бабусенко, С.М. Современные способы ремонта машин / С.М. Бабусенко, В.А. Степанов. – М.: Колос, 1977. – 268 с.
20. Таратута, А.И. Пособие электро- и газосварщику / А.И. Таратута, А.И. Шевцов. – Минск: Ураджай, 1990. – 112 с.
21. Силуянов, В.Л. Прогрессивные способы восстановления деталей машин / В.Л. Силуянов, В.А. Надольский, Л.И. Лужнов. – Минск: Ураджай, 1988. – 120 с.
22. Дорожкин, Н.Н. Импульсные методы нанесения порошковых покрытий / Н.Н. Дорожкин, Т.М. Абрамович, В.К. Ярошевич. – Минск: Наука и техника, 1985. – 280 с.
23. Бардышев, О.А. Организация ремонта техники на транспортном строительстве / О.А. Бардышев, А.М. Ратнер, В.Г. Пайц. – М.: Транспорт, 1988. – 240 с.
24. Капитальный ремонт автомобилей: справочник / под ред. Р.Е. Есенберлина. – М.: Транспорт, 1989. – 335 с.
25. Справочник технолога авторемонтного производства / под ред. Г.А. Малышева. – М.: Транспорт, 1977. – 432 с.
26. Справочная книга по технологии ремонта машин в сельском хозяйстве / под ред. А.И. Селиванова. – М.: Колос, 1975. – 600 с.

27. Кузнецов, Е.С. Производственная база автомобильного транспорта. Состояние и перспективы / Е.С. Кузнецов, И.П. Курников. – М.: Транспорт, 1988. – 232 с.

28. Ярошевич, В.К. Технология производства и ремонта автомобилей / В.К. Ярошевич, А.С. Савич, В.П. Иванов. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2008. – 640 с.

29. Казацкий, А.В. Оборудование и технологии восстановительного ремонта: учебно-методическое пособие / А.В. Казацкий, В.С. Смольская. – Минск: БНТУ, 2009 – 79 с.

30. Савич, А.С. Технология и оборудование ремонта автомобилей / А.С. Савич, В.П. Иванов, В.К. Ярошевич. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2009. – 364 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ ТРУДА И РАБОЧИХ МЕСТ.....	5
2. МЕТОДИКА РАЗРАБОТКИ ВЕДОМОСТИ СРЕДСТВ ТЕХНИЧЕСКОГО ОСНАЩЕНИЯ РАБОЧИХ МЕСТ И ПРИМЕРЫ ПЛАНИРОВОЧНЫХ РЕШЕНИЙ.....	12
ЛИТЕРАТУРА.....	36

Учебное издание

КАЗАЦКИЙ Александр Васильевич
СМОЛЬСКАЯ Валентина Станиславовна

ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ
РАБОЧИХ МЕСТ ПО ВОССТАНОВЛЕНИЮ ДЕТАЛЕЙ
НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

Методическое пособие
для студентов специальностей
1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей»,
1-37 01 07 «Автосервис»,
специализации 1-08 01 01 03 «Профессиональное образование»
(автомобильный транспорт)

Редактор Е.О. Коржуева
Компьютерная верстка Л.А. Адамович

Подписано в печать 28.12.2009.

Формат 60×84¹/₁₆. Бумага офсетная.

Отпечатано на ризографе. Гарнитура Таймс.

Усл. печ. л. 2,33. Уч.-изд. л. 1,82. Тираж 100. Заказ 1157.

Издатель и полиграфическое исполнение:
Белорусский национальный технический университет.
ЛИ № 02330/0494349 от 16.03.2009.
Проспект Независимости, 65. 220013, Минск.