

МИНИСТЕРСТВО МОРСКОГО ФЛОТА СССР

**СУДОВЫЕ ДИЗЕЛИ ИНОСТРАННОЙ
И ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ПОСТРОЙКИ.**

**СТАЛЬНЫЕ ГОЛОВКИ ПОРШНЕЙ
РАБОЧИХ ЦИЛИНДРОВ.**

**ВОССТАНОВЛЕНИЕ НАПЛАВКОЙ
С ПОСЛЕДУЮЩИМ УПРОЧНЕНИЕМ
ТРЕНИЕМ ТОРЦОВ КАНАВОК
ПОРШНЕВЫХ КОЛЕЦ**

РД 31.55.03.02-86

Москва . В/О "Мортехинформреклама"
1987



МИНИСТЕРСТВО
МОРСКОГО ФЛОТА
(МИНМОРФЛОТ)

18.09.86г. № МТ 41-29/ 4342

москва

|0 введении в действие
РД 31.55.03.02-86

Руководителям предприятий
и организаций Минморфлота
(по списку)

В/О "Мортехсудоремпом" утвердил РД 31.55.03.02-86 "Дизели
иностранный и отечественной постройки. Стальные головки поршней
рабочих цилиндров. Восстановление наплавкой с последующим упроч-
нением трением торцов канавок поршневых колец." со сроком дей-
ствия с 01.10.86г. по 31.12.90г.:

Предлагаю:

1. До 01.II.86

Одесскому СРЗ им. 50-летия Советской Украины и Севастополь-
скому СРЗ осуществить организационные мероприятия по внедрению
настоящего РД.

2. Судоремонтным заводам при разработке рабочих технологи-
ческих процессов восстановления головок поршней руководствоваться
настоящим РД.

3. ОВИМ

3.1. До 01.IO.86

обеспечить размножение и рассылку заинтересованным органи-
зациям и предприятиям настоящего РД.

3.2. Оказывать помощь судоремонтным заводам при внедрении
настоящего РД.

3.3. Обеспечить контроль за исполнением настоящего письма.

Заместитель Председателя
В/О "Мортехсудоремпом"

А.Е.Берков

МИНИСТЕРСТВО МОРСКОГО ФЛОТА СССР
ОДЕССКОЕ ВЫСШЕЕ ИНЖЕНЕРНОЕ МОРСКОЕ УЧИЛИЩЕ
ИМЕНИ ЛЕНИНСКОГО КОМСОМОЛА

СУДОВЫЕ ДИЗЕЛИ ИНОСТРАННОЙ И ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ПОСТРОЙКИ
СТАЛЬНЫЕ ГОЛОВКИ ПОРШНЕЙ РАБОЧИХ ЦИЛИНДРОВ.
ВОССТАНОВЛЕНИЕ НАПЛАВКОЙ С ПОСЛЕДУЮЩИМ УПРОЧНЕНИЕМ
ТРЕНИЕМ ТОРЦОВ КАНАВОК ПОРШНЕВЫХ КОЛЕЦ

РД 31.55.03.02-86

Москва. В/О "Мортехинформреклама"
1987

Разработан	Одесским высшим инженерным морским училищем имени Ленинского комсомола
	Заместитель начальника училища по научной работе
	- В.А.Греков
	Научный руководитель отраслевой лаборатории, руководитель и ответственный исполнитель разработки
	- Н.С.Молодцов
Исполнители	Л.А.Левченко В.Е.Гладков В.Е.Кризоцеков М.Г.Павлов В.Г.Ковтун И.М.Слободянюк
Согласован	Одесским СРЗ имени 50-летия Советской Украины
	Главный инженер
	- И.Д.Молоцкий
	Совгаванский СРЗ
	И.О. Главного инженера
	- Л.В.Мичурин
Одобрен	Регистром СССР
Утвержден	Всесоюзным объединением "Мортехсудоремпром"
	Заместитель председателя
	- А.Е.Берков

Судовые дизели иностранной и отечественной постройки. Стальные головки поршней рабочих цилиндров.	РД 31.55.03.02-86 Взамен РД 31.55.03.02-82
Восстановление налдаек с последующим упрочнением трением торцов кильевок поршневых колец	

Инструктивным письмом ММФ
от "18" сентября № МТ41-29/4342
срок действия установлен с
01.10.86 по 31.12.90 гг.

Настоящий руководящий документ (РД) распространяется на из-
полнение головки поршней рабочих цилиндров судовых малооборотных
дизелей Вулкер, МАН, Бурмейстер и Вайн, изготовленных из специа-
льных сталей. Химический состав и механические свойства этих ста-
лей, уловлены разделениях на две группы, приведены в Приложении I.

РД устанавливает технические требования и указания по тех-
нологии восстановления и упрочнения изношенных поверхностей голо-
вок поршней судовых дизелей отечественной и иностранной постройки.

РД предназначен для организаций и предприятий Минморфлота,
за исключением разработкой технологической документации и восста-
новлением стальных головок поршней судовых дизелей.

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Поступившая на судоремонтное предприятие (СРП) для
восстановления, головка поршня должна быть промаркирована и за-
консервирована в соответствии с действующей нормативно-техничес-
кой документацией и иметь сопроводительные документы, оформление

в соответствии с РД 31.55.03.01-82 "Положение о порядке сборки, хранения и учета изношенных деталей, подлежащих восстановлению на предприятиях Минморфлота".

1.2. По результатам демонтажа на СРП, проведенной в соответствии с настоящим РД и с одобрения Регистра СССР, определяется целесообразность восстановления конкретной изношенной головки поршня. Характерные эксплуатационные дефекты (причины отказов) головок поршней малооборотных дизелей (МОД) представлены на рис. 1.

1.3. Восстановление подлежат головки поршней, изношенные поверхности которых доступны разделке под сварку и наплавку, а также выполнению всех остальных технологических операций восстановления и контроля качества.

1.4. Технологический процесс восстановления головок поршней осуществляется по типовой технологической схеме (рис. 2).

1.5. Частотность и объем восстановления изношенных поверхностей головок поршней определяется СРП, которое на основе настоящего РД должно разрабатывать и согласовывать с инспекцией Регистра СССР рабочие технологические процессы на восстановление головок поршней конкретных типоразмеров.

1.6. При разработке рабочих технологических процессов восстановления конкретных деталей технологическая служба СРП, параллельно с настоящим РД должна руководствоваться документами указанными в Приложении 2.

1.7. К работам по сварке и наплавке допускаются сварщики не ниже 4-го разряда, аттестованные по ОСТ 5.9126-73 и ознакомленные с настоящим РД.

1.8. Головки поршней, восстановленные в соответствии с настоящим РД, должны удовлетворять требованиям рабочих чертежей на эти детали в части геометрических размеров и качества

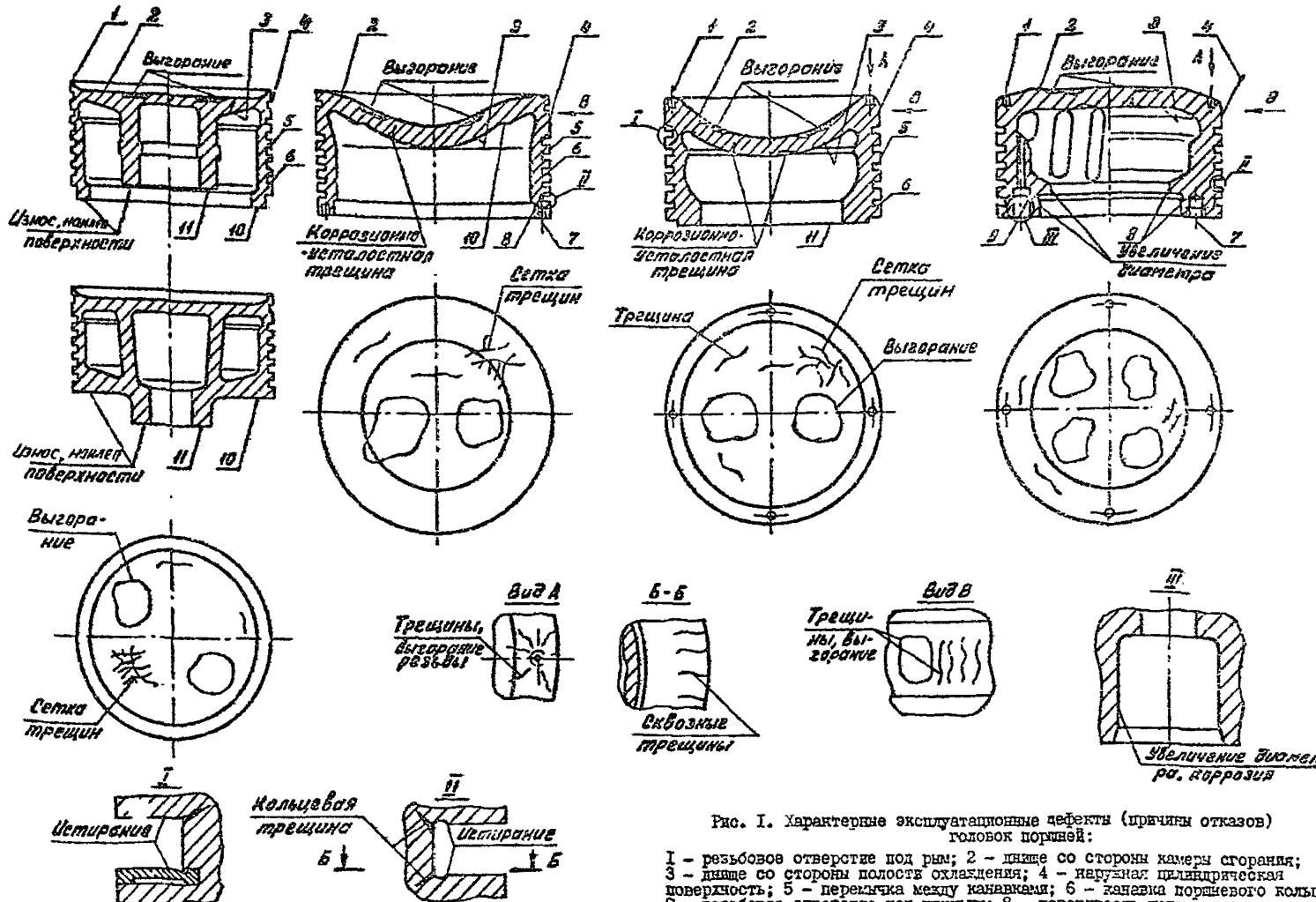


Рис. I. Характерные эксплуатационные дефекты (причины отказов) головок поршней:

I - резьбовое отверстие под рым; 2 - лицевое со стороны камеры сгорания; 3 - лицевое со стороны полости охлаждения; 4 - наружная цилиндрическая поверхность; 5 - перегородка между канавками; 6 - канавка корешевого кольца; 7 - резьбовое отверстие под шильку; 8 - поверхность контакта со штоком и заглушкой; 9 - поверхность под штицер системы охлаждения; 10 - поверхность контакта с тронком и вставкой; 11 - поверхность контакта со штоком

обработки восстановленных поверхностей.

1.9. Хранение, учет и оформление восстановленных головок поршней судовых дизелей должны осуществляться в соответствии с РД 31.55.03.01-82.

1.10. Головки поршней могут восстанавливаться другими способами, не указанными в настоящем РД, оценка и выбор которых производится в соответствии с РД 31.55.03.06-85 "Рекомендации по оценке и выбору способа восстановления деталей судовых технических средств". Наработка до отказа восстановленных головок поршней по маркам (типу) дизелей при коэффициенте вариации, равном 0,4 должен удовлетворять требованиям табл. I.

Таблица I

Группа дизелей	Марка (тип) дизеля	Наработка до отказа, тыс. час	
		средняя	минимальная
I	Зульцер РД; МАН КZ 70/120; МАН КZ 57/80 A ₃ , С; Б и В ТВР, Т2ВР; ДКРН, ДКРН-2	20	8
II	Зульцер РД; МАН КZ 70/120Е; Б и В К-ЕЕ; ДКРН-3, ДКРН-4	14	7
III	МАН КZ 57/80Г	10	4

Ресурс головок поршней, восстановленных различными способами приведен в Приложении 3.

2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. Восстановление головок поршней связано с использованием металлорежущих станков, пневматических и абразивных инструментов, сварочного оборудования, нагревательных устройств и сопровождается выделением тепла, пыли и токсичных сварочных аэрозолей.

2.2. Несоблюдение требований безопасности и производственной санитарии может привести к травмам от отделившихся частиц металла и абразивов, электротравмам, ожогам, запылению и загазованности производственных помещений выше предельно-допустимых концентраций.

2.3. При восстановлении головок поршней необходимо руководствоваться действующими государственными и отраслевыми документами по технике безопасности и охране труда, перечень которых предоставлен в Приложении 4.

2.4. На основании настоящих требований, а также с учетом местных условий, администрация СРП должна разработать рабочие инструкции по технике безопасности и охране труда, выдать их рабочим-исполнителям и следить за их соблюдением.

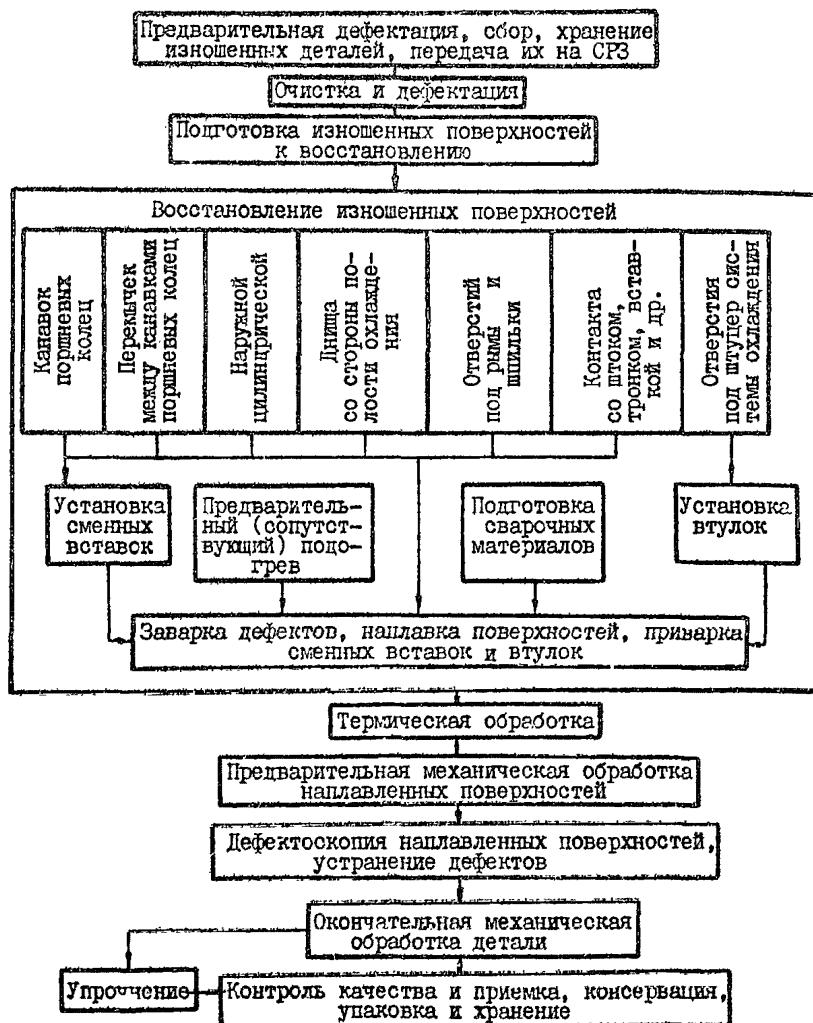


Рис. 2. Типовая технологическая схема восстановления и упрочнения головок поршней судовых дизелей.

2.5. Допуск к работе по восстановлению головок поршней разрешается только после проведения инструктажа, проверки знаний исполнителями требований безопасности и оформления результатов проверки в специальном журнале.

3. ОБОРУДОВАНИЕ И СВАРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

3.1. Участок (отделение) восстановления головок поршней должен быть оборудован постами для выполнения сварочных и наплавочных работ.

3.1.1. Пост ручной дуговой сварки должен быть оборудован:

1) источниками постоянного тока с падающей внешней характеристикой типа ПСО-500, ПСО-300, ВД-306УЗ и др.;

2) приборами, контролирующими элементы режима сварки (амперметры, вольтметры) и температуру подогрева деталей (контактный термо преобразователь по ГОСТ 6616-74 и др.).

3.1.2. Пост аргонодуговой сварки должен быть оборудован:

1) установкой переменного тока типа УДГ-301-У4, УДГ-501-У4 и др. либо источником постоянного тока с жесткой внешней характеристикой типа ВДУ-504, ПСО-500 и осциллятором;

2) приборами по п. 3.1.1, подпункт 2;

3) манипулятором сварочным типа МИ1070, МИ1080, "ПЕМА-2500".

3.1.3. Пост полуавтоматической сварки в защитных газах должен быть оборудован:

1) источником постоянного тока с жесткой либо пологопадающей внешней характеристикой типа ВДГ-601УЗ, ВДУ-504, ВС-500 и др.;

2) полуавтоматами типа ПДГ-502У4, ПДГ-508УЗ и др. ;

3) приборами по п. 3.1.1, подпункт 2;

4) смесителем газов типа УКП-1-71 и др.;

5) сварочным манипулятором по п. 3.1.2, подпункт 3.

3.1.4. Пост автоматической сварки в защитных газах и под флюсом должен быть оборудован:

- 1) автоматом для сварки типа А-580М;
- 2) источником постоянного тока с жесткой либо пологонападающей внешней характеристикой (типа ЧДУ-504, ВС-500) для сварки в защитных газах и источником постоянного тока с падающей внешней характеристикой (типа ПСО-500, ПД-501) для сварки под флюсом;
- 3) приборами по п. 3.1.1., подпункт 2;
- 4) смесителями газов типа УКП-1-71 и др.;
- 5) манипулятором по п. 3.1.2., подпункт 3.

3.2. Для предварительного и сопутствующего подогревов головки поршня участок (отделение) восстановления должен быть оборудован печью или многофланцевыми горелками, или индукторами, обеспечивающими разномерный нагрев детали до температуры не менее 350⁰С. Для термическая обработки восстановленных головок поршней необходима печь с температурой нагрева не менее 750⁰С.

3.3. Для подготовки поверхностей головок поршней к восстановлению; раздалки трещин и механической обработки восстановленных поверхностей, необходимо следующее оборудование:

- 1) токарный станок с высотой центров не менее 500 мм или токарно-карусельный станок с диаметром планшайбы не менее 1 000 мм;
- 2) радиально-свер寥ильный стапок с улововым диаметром сверления не менее 50 мм;
- 3) оборудование для электродуговой и воздушно-дуговой резки и отрежки;
- 4) слесарный инструмент
- 5) приспособления для шлифования и полирования, или машины шлифовальные и зачистные типа МШ-230, ШМ25-5, МПК и др.

3.4. Для нагрева головки поршка пламенем газовый горелки использовать пропан-бутан ГОСТ 20448-80, природный газ ГОСТ 5542-78,

керосин ГОСТ 18.499-73 и кислород технический ГОСТ 5583-78.

3.5. Участок (отделение) восстановления головок поршней должен быть обеспечен сварочными материалами в соответствии с таблицей Приложения 5.

Применять сварочные материалы допускается только при наличии на них сертификатов предприятия-изготовителя.

3.6. Подготовку сварочных материалов производить в соответствии с ТУ на поставку и по ГОСТ 9.025-74 и ГОСТ 9.047-74.

3.7. Поверхностное упрочнение трением торцов канавок поршневых колец должно осуществляться на установке, технические характеристики которой обеспечивают соблюдение режимов упрочнения, представленных в разделе 9.

4. ДЕФЕКТАЦИЯ

4.1. Дефектацию подвергать все головки поршней, поступившие на СРЗ для восстановления.

4.2. Удалить все детали, мешавшие проведению дефектации и восстановлению головки поршня (шипильки, болты, заглушки и др.) и произвести их визуальный осмотр с целью определения прыгодности для дальнейшего использования.

4.2.1. Выбраковке подлежат детали, имеющие следующие дефекты: ослабление резьбы, срыв и смятие резьбы, трещины любого размера, деформацию поверхностей.

4.2.2. Годные детали промаркировать в соответствии с маркировкой головки поршня, на которой они были установлены и сдать на склад.

4.3. Очистить головку поршня от смазки, нагара, ржавчины и др. загрязнений. Очистку производить химическим способом в мыльных и обезжиривающих растворах, либо другими методами, используямыми

на предприятиях.

4.4. Произвести визуальный осмотр головки поршня снаружи и внутри для определения характера и величин дефектов, целесообразности восстановления. Осмотр внутренних поверхностей производить с использованием подсветки.

4.5. Определить наличие поверхностных трещин, а также нечетко выраженные дефекты одним из способов:

- 1) цветной дефектоскопией по ОСТ 5.9537-80;
- 2) магнитной дефектоскопией по ГОСТ 21105-75;
- 3) шлифованием контролируемого участка с последующим травлением реактивом, применяемым для выявления макроструктуры.

4.6. Глубину залегания трещин и наличие других внутренних дефектов определять ультразвуковым методом по ОСТ 5.9675-77.

4.7. Площадь и глубину выгораний и коррозионных повреждений на днище со стороны камеры сгорания определять, предварительно зачистив его до чистого металла,

4.8. Зоны расположения наружных и внутренних дефектов необходимо обозначить кернением, окрашиванием или другим способом.

4.9. Изменения габаритных размеров, построенных толщин, классности резьбовых отверстий и т.п., определить по соответствующему чертежу на головку поршня (см. Приложение 2).

4.10. Произвести химический анализ металла восстанавливаемой головки поршня. На дефектных участках, восстанавливаемых наплавкой austenитными электродами (п. 6.2.8), следует определить твердость прибором Полльди.

4.11. Результаты дефектации внести в паспорт на головку поршня, оформленный в соответствии с РД 31.55.03.01-82.

4.12. По результатам дефектации в соответствии с табл. 2 определить способ устранения дефектов, а также объем работ по восстановлению изношенной головки поршня.

Таблица 2

Номер поверхности (Рис. I)	Дефекты головок поршней и их предельные значения (для восстановления)	Способы устранения дефектов
I	2	3
I	Трещины у резьбовых отверстий под крымы. Износ резьбы.	Разделать трещины, сварить резьбу. Заварить трещины и наплавить разделенные поверхности. Нарезать новоднюю резьбу.
2	Выгорание днища со стороны камеры сгорания на глубину до 30% первоначальной толщины (площадь не ограничена).	Проточить дефектную поверхность до чистого металла. Произвести наплавку к обработке.
3	Сетка трещин на днище со стороны камеры сгорания глубиной до 30% первоначальной толщины (плотность дефектов не ограничена).	То же
2	Единичные трещины на днище со стороны камеры сгорания (в том числе сквозные) длиной менее $1/2$ длины окружности	Разделать трещины и заварить.
3	Линейные дефекты и их скопления на поверхности полости охлаждения глубиной менее 5 мм.	Удалить местной выборкой с обеспечением плавных переходов.
3	Единичные трещины (в том числе сквозные) длиной менее $1/4$ длины окружности, коррозионные язвы, каверны глубиной более 5 мм,	Разделать трещины, язвы, камеры до чистого металла. Наплавить разделенные поверхности.
4	Единичные трещины длиной менее $1/2$ длины окружности или сетка трещин глубиной до 30% толщиной стенки на наружной цилиндрической поверхности.	Разделать единичные трещины, проточить поверхность до чистого металла. Заварить трещины и наплавить подготовленную поверхность.

Продолжение табл. 2

1	2	3
6	<p>Трешины в перемычках между канавками поршневых колец:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не более четырех на диаметр и расстоянии между ними более 100 мм - более четырех на диаметр или расстоянии между ними менее 100 мм. 	<p>Разделать трещины и заварить.</p> <p>Проточить перемычки либо их участки до чистого металла и наплавить разделанные поверхности.</p>
6	<p>Износ торцов канавок поршневых колец выше предельно-допустимой величины, указанной в РД 31.55.03.04-83</p> <ul style="list-style-type: none"> - с трещинами в перемычках или углах канавок, задирами, сколов; - без трещин в перемычках или углах канавок и сколов; - только двух верхних канавок: а) при малых объемах восстановления других поверхностей (см. 7.2.8); 	<p>Проточить поверхности канавок под наплавку, выбрать трещины. Заварить трещины и наплавить подготовленные поверхности. Обработать поверхности канавок и упрочнить (шут, хромирование и др.).</p> <p>Проточить поверхности канавок под установку сменных вставок. Установить сменные вставки. Обработать поверхности канавок и упрочнить.</p> <p>Проточить поверхности 2-х верхних канавок под установку сменных вставок. Установить сменные вставки приваркой их аустенитными электродами (без подогрева и термообработки). Обработать и упрочнить.</p>

Продолжение табл. 2

I	2	3
6	б) при объемах восстановления других поверхностей, требующих проведения последующей термической обработки.	Проточить поверхности изношенных канавок под установку смесевых вставок либо наплавку (при трещинах, сколах перемычек). Установить смесевые вставки либо наплавить подготовленные поверхности. Обработать и упрочнить.
	Износ торцов канавок поршневых колец менее предельно-допустимой величины указанной в РД 31.55.03.04-83, но более 50 процентов этой величины (без трещин в перемычках или углах канавок, сколов) и при объемах восстановления других поверхностей, требующих проведения последующей термической обработки.	I. Проточить поверхности изношенных канавок под установку смесевых вставок. Установить вставки, обработать и упрочнить.
7	Кольцевые трещины от углов канавок внутри дистали глубиной до 30% толщины стенки и длиной менее $l/2$ длины окружности.	Проточить поверхности канавок, выбрать трещины. Наплавить подготовленные поверхности. Обработать и упрочнить.
8	Износ, ослабление, перекос резьбы в отверстиях под шпильки.	Расточить отверстия. Наплавить подготовленные поверхности и нарезать резьбу.
9	Износ поверхности под штупер системы охлаждения.	Проточить поверхность. Установить втулку.
10.	Ступенчатый износ поверхности контакта с тронком и вставкой	Проточить поверхности до чистого металла. Наплавить подготовленные поверхности.

5. ПОДГОТОВКА К ВОССТАНОВЛЕНИЮ

5.1. Общие требования.

5.1.1. Для защиты невосстановляемых гладких и резьбовых отверстий от повреждений при нагреве, необходимо заглушить их тестообразной огнеупорной глиной, или другим защитным материалом, применяемом на СРП для этих целей.

5.1.2. Дефектные места должны быть разделаны до "здравого" металла без острых углов и заусенцев с плавными переходами в основании.

5.1.3. Участки поверхности головки портала, прилегающие к разделенным дефектам на расстоянии 20-30 мм должны быть зачищены до металлического блеска.

5.2. Подготовка трещин и единичных дефектов под заварку.

5.2.1. Концы трещин перед их разделкой зачищать сверлом Ø 12-18 мм (в зависимости от расположения и глубины залегания трещин) на глубину, превышающую на 3-5 мм глубину залегания трещин (основания).

5.2.2. Разделку трещин, изв. измеря производить до полного выведения их в соответствии с рис. 3 . Глубина разделки должна превышать предела дефекта на 2-3 мм.

5.2.3. При скоплении трещин и раковин глубиной менее 10 мм и интервалом между ними не менее 5-ти их глубин, необходимо разделать всю поверхность в района скопления повреждений.

5.2.4. Сквозные трещины разделать, как показано на рис. З.е.и.

5.2.5. Единичные дефекты и скопления дефектов на поверхности полости охлаждения глубиной менее 5 мм удалить местной вы-

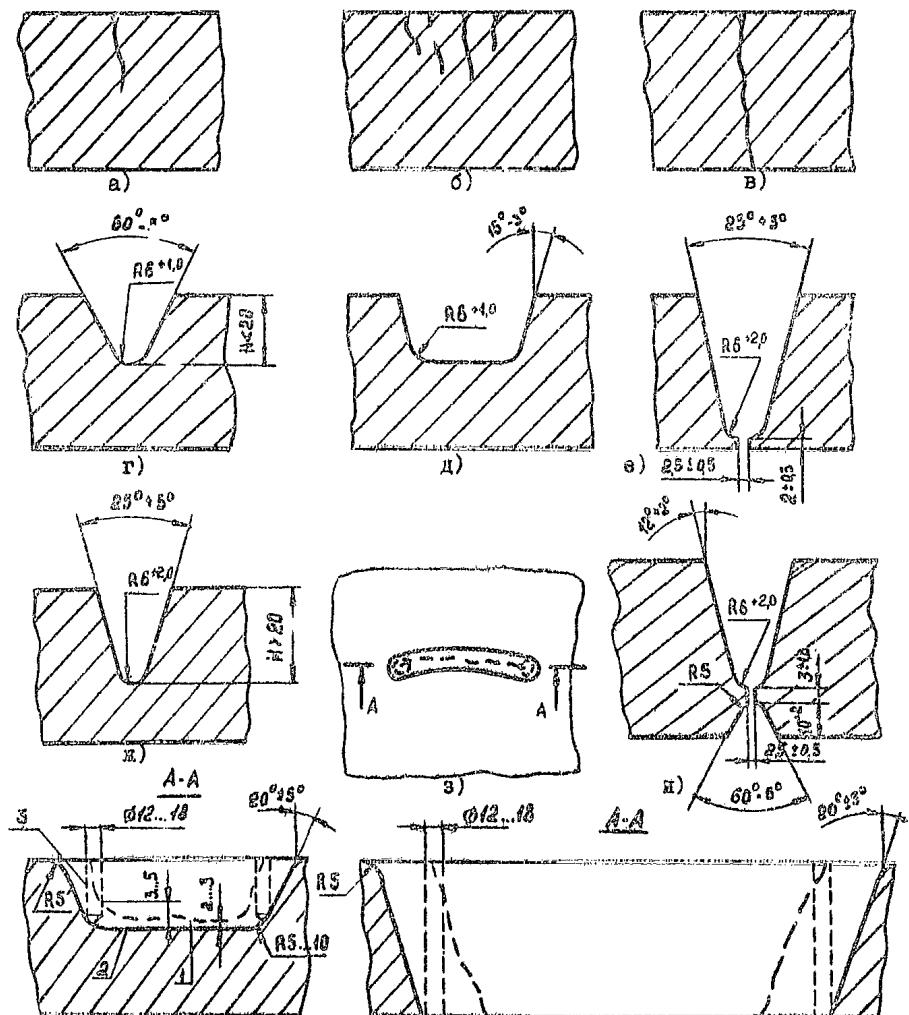


Рис. 3. Разделка сквозных и несквозных трещин под дуговую сварку.

I-трещина; 2-граница разделки; 3-засверловка трещины

боркой с обеспечением плавных переходов. Последующую наплавку в этом случае допускается не производить.

Дефекты, имеющие большую глубину, и доступные разделке и последующей заварке следует обработать в соответствии с требованиями пп. 5.2.1; 5.2.2 и 5.2.3. Трещину на поверхности полости охлаждения, недоступную разделке из-за конструктивных особенностей головок поршней, следует обработать с наружной поверхности в соответствии с рис. 3 (как сквозную). При этом допускается выполнять разделку трещины с шириной корневого зазора более 3 мм.

5.2.6. Разделку дефектов производить слесарным инструментом с использованием пневматической турбинки, пневмодрели и т.п.

5.2.7. Допускается разделку поверхности до полного удаления дефектных участков производить одним из способов:

1) воздушно-дуговой строжкой на режимах, указанных в табл. 1 Приложения 6;

2) ручной дуговой строжкой с использованием электролотов типа АПР-2, ОЭР-1 на режимах, указанных в табл. 2 Приложения 6.

5.2.8. После строжки зачистить поверхность от шлака, окалины, наливов и брызг до чистого металла.

5.2.9. Поверхности разделки и прилегающие зоны пр сверить на отсутствие трещин цветной или магнитной дефектоскопией.

5.3. Подготовка изношенных поверхностей под наплавку и установку вставок

5.3.1. При общем износе, а также значительных местных выгораниях и участках с острыми трещинами от стороны камеры сгорания днище проточить до чистого металла, как показано на рис. 4.

5.3.2. Изношенную цилиндрическую поверхность проточить до чистого металла, как показано на рис. 4.

5.3.3. Изношенные поверхности канавок поршневых колец в перемычках между ними проточить по одной из схем, указанных на рис. 5.

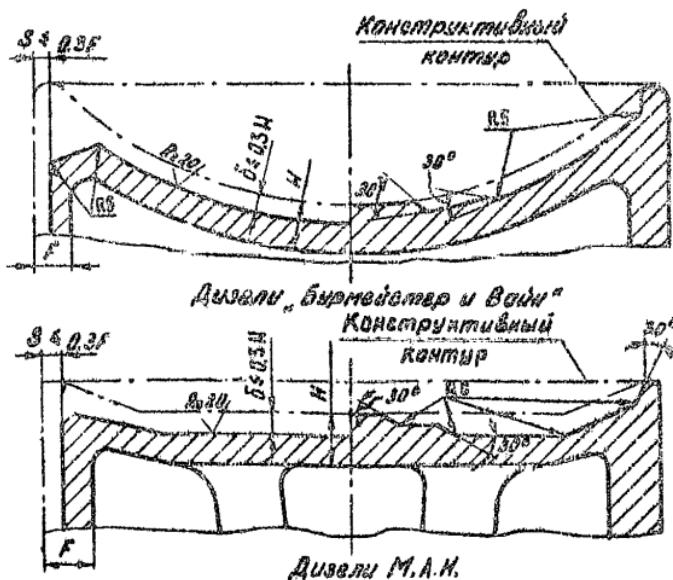
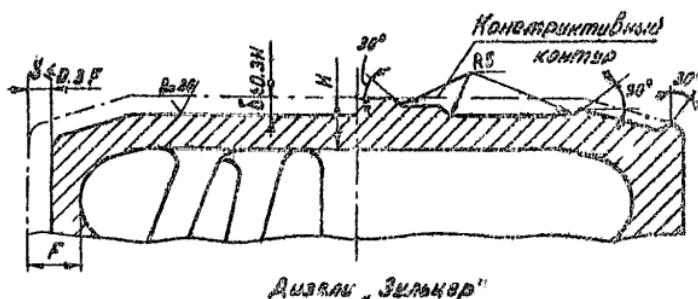


Рис.4. Подготовка днища и наружной цилиндрической поверхности головки поршня к восстановлению

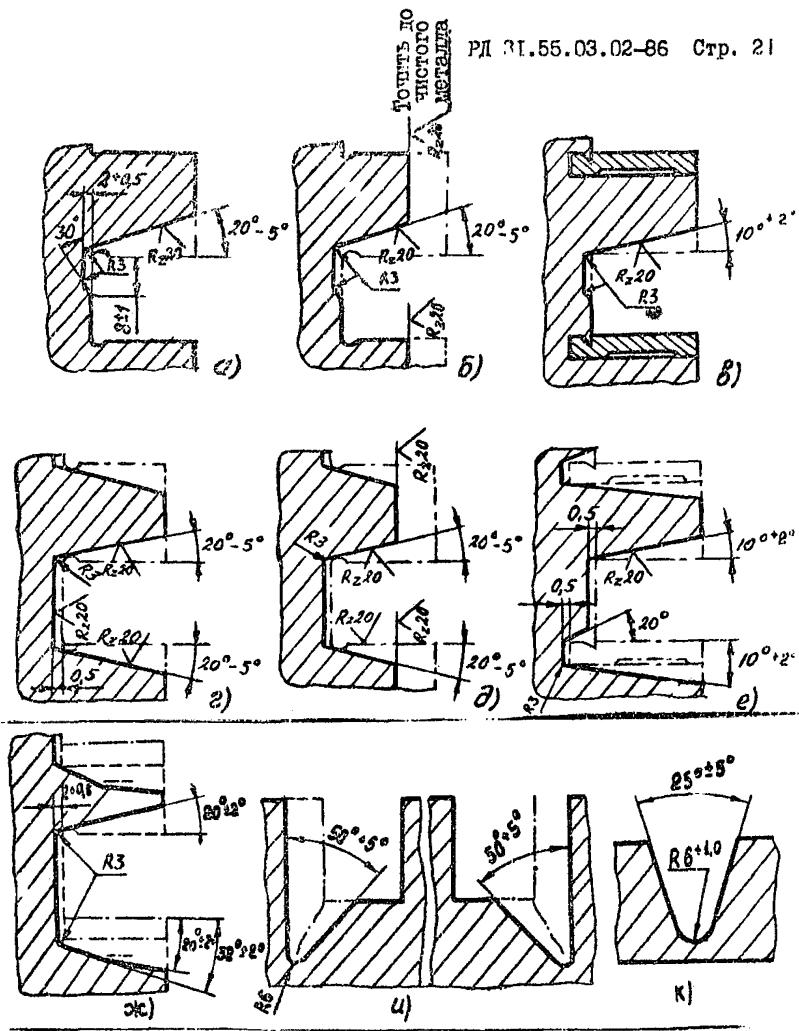


Рис. 5. Подготовка поверхностей канавок и перемычек между ними к восстановлению

- односторонняя наплавка торца канавки (нижнего либо верхнего);
- односторонняя наплавка торца канавки и перемычки;
- односторонняя наплавка верхнего торца канавки ("Б. и Вайн");
- двусторонняя наплавка канавки;
- двусторонняя наплавка канавки ("Б. и Вайн");
- наплавка канавки с противоположным колпаком "Ларос" ("Зульцер");
- наплавка канавки кольцевыми трещинами в углах канавки;
- заварка трещин перемычек.

Подготовку к восстановлению двух нижних канавок поршневых колец, а также всех канавок головок поршней МОД типа К-СР, ДКРН-З,4 и КСЭ, следует производить под одностороннюю наплавку по схемам а), б) и в), либо под установку сменных вставок, в соответствии с рис. 6.

Допускается подготовку к восстановлению двух верхних канавок головок поршней МОД типа К-СР, ДКРН-З,4 и КСЭ производить под двустороннюю наплавку по схемам г) и е).

5.3.4. Кольцевые трещины в углах канавок проточить, как показано на рис. 5 и.

5.3.5. Подготовку поверхностей канавок и переходов между ними для установки сменных вставок производить, как показано на рис. 7.

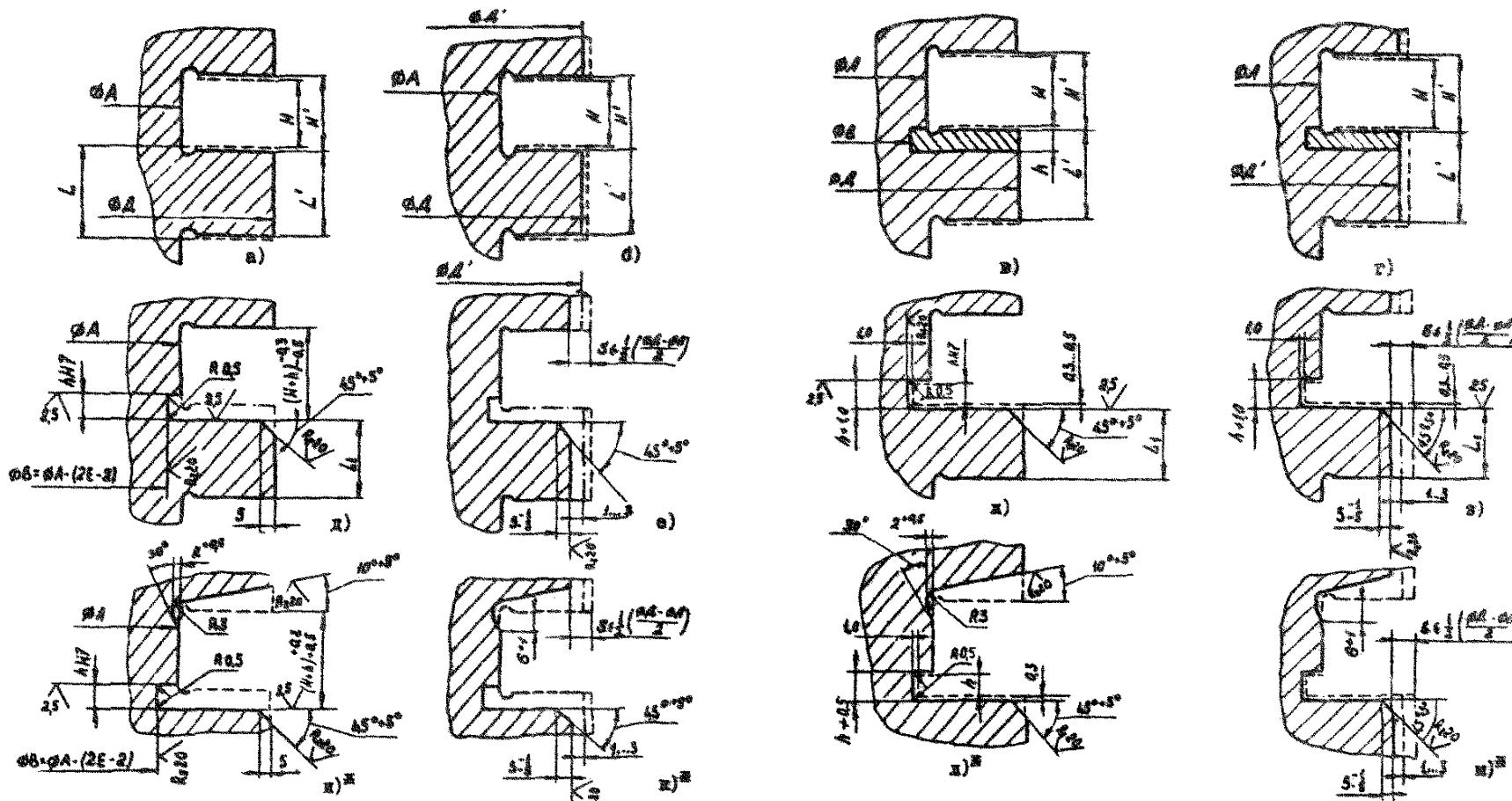
5.3.6. Сменные вставки канавок поршневых колец следует изготавливать в соответствии с рис. 7. Цементируемые вставки изготавливать из стали 09Г2 или 10ХСНД (допускается применение др. цементируемых сталей). Нецементируемые вставки изготавливать из сталей, применяемых для изготовления головок поршней.

5.3.7. Подготовку измененных поверхностей контакта со штоком, заглушкой, тронком и вставкой, отверстий под шильки и рымы, а также под штуцер системы охлаждения выполнить механическим способом (расточкой и сверлением) до чистого металла, как показано на рис. 8 и 9 а. Втулку под отверстие штуцера системы охлаждения изготавливать в соответствии с рис. 9 б.

5.3.8. Подготовленные к восстановлению поверхности подвергнуть цветной или магнитной дефектоскопии.

5.4. Цементация поверхностей сменных вставок для восстановления канавок поршневых колец.

5.4.1. Заготовки сменных вставок (мераизанные колыца) под цементацию поверхности "А" (см. рис. 7) необходимо изготавливать с припуском по толщине (h) в 140,1 мм.



d₁ - nominal diameter of piston ring head (according to drawing);
 d₂ - diameter of worn piston ring head;
 d₃ - diameter of internal piston ring groove surface;
 h₁ - height of groove (according to drawing);
 h₂ - height of worn groove;
 R₁ - internal diameter of replaceable insert (see fig. 6);
 R₂ - height of replaceable insert (anti-friction ring), see fig. 8;
 R₃ - height of wear shim;
 L₁ - distance from internal piston ring groove surface to axis of piston ring groove (see fig. 8);
 L₂ - height of remaining part of wear shim

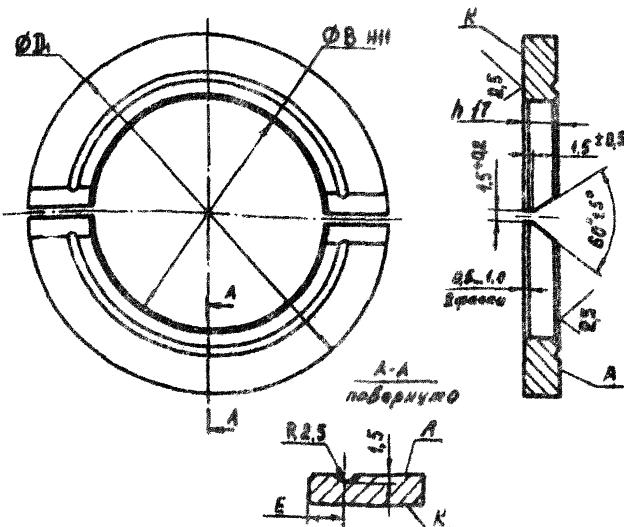
При этом L₂ должна быть не менее:

- 9 mm для головок поршней диаметром 450, 500 и 570 мм;
- 11 mm для головок поршней диаметром 620 и 680 мм;
- 12 mm для головок поршней диаметром 700, 740 и 760 мм;
- 13 mm для головок поршней диаметром 800 и 840 мм

*) Применять при износе верхнего торца канавки более 0,5 мм и сколах.

Рис. 6. Подготовка поверхностей канавок поршневых колец под установку сменных вставок

а), б), в), г) - общие виды изношенных канавок головок без и с противовзносными кольцами; д), е), ж), з) - подготовка канавок под установку сменных вставок, в том числе с изношенными перемычками; и), к), л), м) - подготовка канавок под установку сменных вставок и наплавку верхнего торца, в том числе с изношенными перемычками



$\phi D_4 = \phi D + 2$, где: ϕD -名义ный диаметр цилиндра ;
 $\phi B^* = \phi A - (2E-2)$, где: ϕA - диаметр внутренней поверхности канавки ;
 $h^* = (0,25 + 0,30)L$, но не менее 5 мм , где: L - высота перемычки по чертежу ;
 $E^* = 4$ мм (для головок поршней без противоизносных колец) ;

- а) При восстановлении головок поршней дизелей Бурмейстер и Вайс с чугунными противоизносными колпаками размеры ϕB , h и E следует назначать после определения необходимой величины ремонтной обработки канавки (см. Рис. 6)

Рис. 7. Сменные вставки для восстановления канавок поршневых колец

Примечание. Рекомендуемые значения ϕD_4 , ϕB , h и E при изготовлении сменных вставок для восстановления головок поршней дизелей МАН, Зульцер и Бурмейстер и Вайс приведены в Приложении 7.

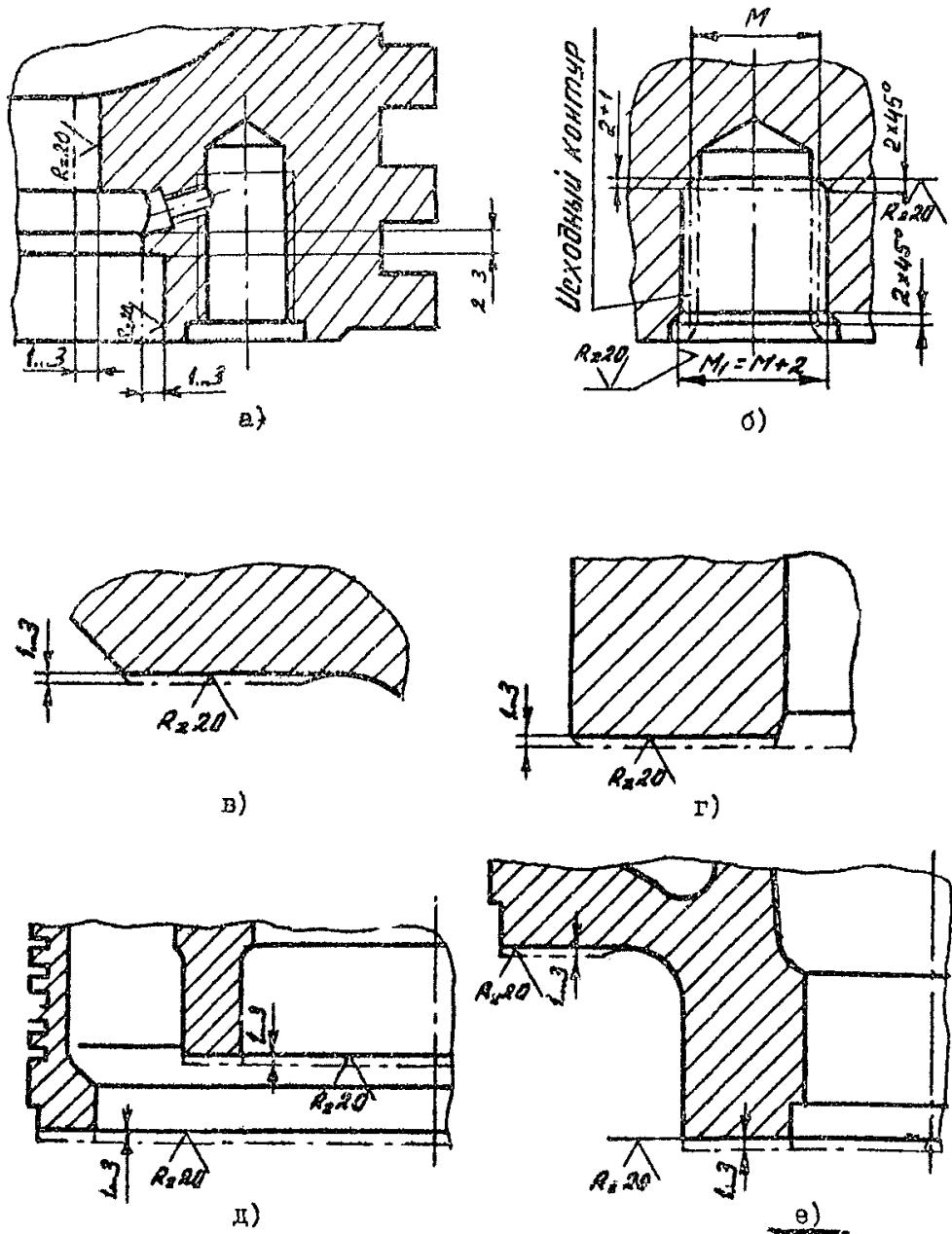
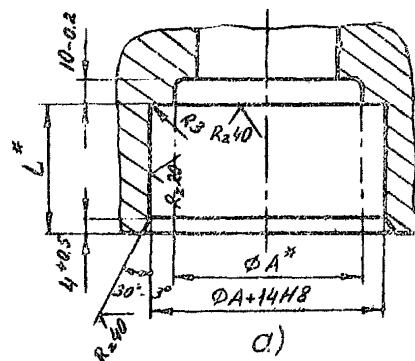
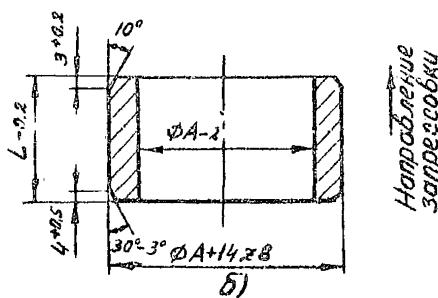


Рис. 8. Подготовка к восстановлению изношенных поверхностей резьбовых отверстий (б) и поверхностей контакта: а) с засклышкой и штоком ("Зульцер"); б) с вставкой ("Бурмейстер и Вайн"); г) с тронком ("Бурмейстер и Вайн"); д) с тройкою и штоком (МАН KZ 57/80A,C); е) с проставкой и штоком (МАН KZ и KSZ).



а)



б)

* Размеры для справок.

ϕA - диаметр отверстия по чертежу.

L - длина растачивания отверстия.

Рис. 9. Подготовка к восстановлению поверхности под штуцер системы охлаждения (а) и чертеж вставки (втулки) для восстановления указанной поверхности (б).

5.4.3. Поверхность "К", а также наружную и внутреннюю цилиндрические поверхности вставки (кольца) необходимо меднить гальваническим либо химическим методом, предварительно обезжирив их. Для выполнения химическим методом использовать раствор следующего состава: медный купорос - 170 г, 66% серная кислота - 70 г, вода дистиллированная - 560 г. Раствор наносить кистью или темпоном.

Толщина покрытия - не менее 0,02 мм.

5.4.3. Кольца с омедненными поверхностями следует подвергнуть цементации при температуре 930-980°C в газовой атмосфере печи на глубину 1,2-1,5 мм. Содержание углерода в цементированном слое - ~ 0,8-1,0 %.

5.4.4. После цементации кольца следует править на пяльце и шлифовать поверхности "А" и "К" в размер ϕ (см. рис. 7 и Приложение 7). Съем металла с поверхности "А" должен быть минимальным и не превышать 0,3 мм.

5.4.5. Обработанные в размер кольца необходимо разрезать на две половины и разделать стыки под сварку в соответствии с рис. 7.

5.4.6. Изготовленные стечные вставки (полукольца) подвергнуть цветной дефектоскопии. Трещин не допускаются.

6. ВОССТАНОВЛЕНИЕ ИЗМЯНЕННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

6.1. Общие требования.

6.1.1. Определить очередность восстановления подготовленных поверхностей в соответствии с выбранными элементами типовой технологической схемы (рис. 2).

6.1.2. В соответствии с требованиями по заварке дефектов и наплавке поверхностей (см. подразделы 6.2 и 6.3) определить сварочные материалы и произвести их подготовку.

6.1.3. Перед сваркой, не более, чем за 3-4 ч до ее начала, электроды и флюс прокалить на режимах, указанных в паспортах и сертификатах предприятия-изготовителя.

Поверхность сварочной проволоки не должна иметь следов окислов, грязи, масла. При наличии их необходимо произвести очистку проволоки способом, указанным в п. 3.6.

6.1.4. Поверхности разделочных дефектов непосредственно перед сваркой и наплавкой очистить от ржавчины, грязи и масла раствором, применяемым на заводе для подобных целей.

6.1.5. Для выполнения наплавочных работ установить, отцентровать и закрепить головку поршня на сварочном манипуляторе. Радиальное и осевое биение детали не более 1,0 мм. Установка детали должна обеспечивать наплавку в нижнем положении.

6.1.6. Непосредственно перед сваркой и наплавкой восстанавливаемую головку поршня подвергнуть предварительному подогреву в печи согласно табл. I Приложения 8. Во избежание другого охлаждения головки поршня во время установки на манипулятор и центровки ее следует изолировать от окружающей среды изотермической горелкой.

Допускается для предварительного подогрева использовать многополамашную горелку или электропечь. Подогрев многополамашной горелкой производить при вращении головки поршня.

6.1.7. В процессе выполнения сварочных и наплавочных работ сопутствующий подогрев детали производить многопламенной горелкой либо повторным нагревом в печи или электроиздукторе.

6.1.8. При выполнении работ по заварке трещин и наплавке поверхностей в перерывах между операциями, а также при смене положения головки поршня не допускается снижение температуры головки поршня ниже значений, указанных в табл. I Приложения 8.

6.1.9. В случае восстановления головок поршней с неповрежденными хромированными канавками, сварку и наплавку производить материалами, не требующими последующей термообработки (см. п.6.2.8).

6.2. Заварка трещин и единичных дефектов

6.2.1. Возможность и способ устранения повреждений со стороны полости охлаждения на головках поршней разных типов определяются конструктивными особенностями детали и требованиями разделов 5 и 6. Заварку несквозных дефектов со стороны полости охлаждения с глубиной разделки не более 30% построенной толщины производить электродами типа УОНИИ 13/45А, при большей глубине – УОНИИ 13/45МХ или 48Н-3.

6.2.2. Заварку несквозных трещин, язв и каверн, расположенных на днище со стороны камеры сгорания и на цилиндрической поверхности, производить электродами УОНИИ 13/45МХ или 48Н-3 (для головок поршней из сталей II-й группы).

6.2.3. Сварку указанными электродами производить на постоянном токе обратной полярности предельно короткой дугой (опиранием), на режимах, указанных в табл. 2 Приложения 8.

Порядок наложения валиков указан на рис. 10.

6.2.4. Заварку трещин на перемычках канавок поршневых колец следует производить электродами, указанными в п. 6.2.2, диг-этром 3 мм согласно п. 6.2.3 и на рис. II,к.

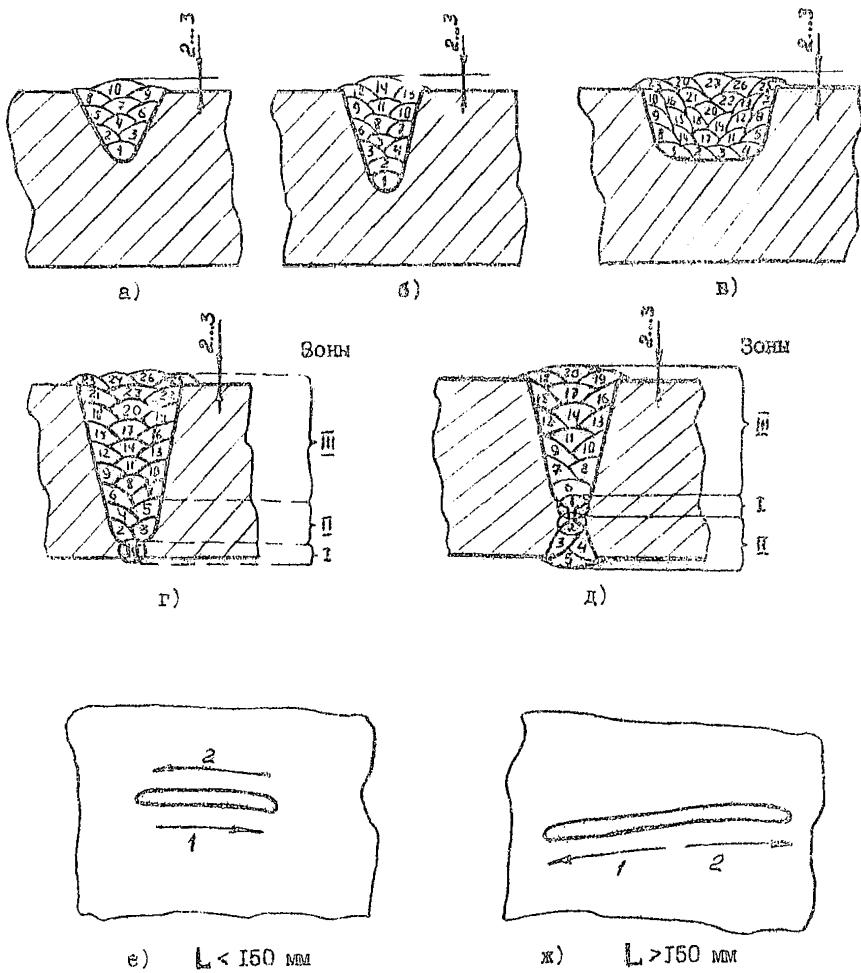


Рис. 10. Последовательность заварки трещин

L – длина трещины

6.2.5. Для заварки дефектов на днище и цилиндрической поверхности, требующих большого объема наплавленного металла, применять полуавтоматическую сварку проволоками Св-08ХМ и Св-08ХГСМА (для головок поршней из сталей I типа) и проволоками Св-08ХГСМА и Св-18ХМА (для головок поршней из сталей II типа).

Сварку производить проволоками диаметром 1,2-2,0 мм в смеси газов: аргона 75-80% и углекислого газа 25-20%. Допускается производить сварку указанными проволоками в аргоне.

Порядок наложения валиков указан на рис. 10.

6.2.6. Заварку сквозных трещин, доступных для подварки корня шва, производить в следующем порядке:

- наплавить в разделке со стороны камеры сгорания I-3 корневых валика электродами, указанными в п. 6.2.1 (зона I, рис. 10,д);
- разделать корень шва и заварить трещину со стороны полости охлаждения электродами УОННИ I3/45А или УОННИ I3/55 (зона II, рис. 10,д);
- заварить полностью разделку трещины со стороны камеры сгорания электродами, указанными в п. 6.2.2 либо полуавтоматической сваркой проволоками, указанными в п. 6.2.5 (зона III, рис. 10,п).

6.2.7. Заварку сквозных трещин, недоступных для подварки корня шва, производить в следующем порядке:

- наплавить корневой валик (зона I, рис. 10,г) аргонодуговой сваркой неплавящимся электродом с присадочной проволокой Св-08Г2С диаметром 2-3 мм. При ширине корневого зазора более 3 мм необходимо, до заварки корневого валика, нижние кромки разделки дополнительно наплавить несколькими валиками.

Сварку производить на переменном токе на режимах, указанных в табл. 2 Приложения 8. Допускается сварку производить на постоянном токе прямой полярности, но при этом дугу зажигать на бруске графита;

-- наплавить валики 2-5 проходов (зона II, рис. I,б) электродами УОНИИ ИЗ/45А или УОНИИ ИЗ/55 диаметром 3-4 мм;

-- заварить полностью трещину (зона III, рис. I,в) в соответствии с требованиями п. 6.2.2 или 6.2.5.

6.2.8. Если на заварку каждого разделанного дефекта газом или порошком требуется более 10 см^3 наплавленного металла, то заварку церкитов такой детали целесообразно выполнить электроцемент АНК-2 или ЗА-395/9, использование которых не требует предварительного подогрева детали и последующей ее термической обработки. Режимы заварки - в табл. 2 Приложения 8. В этом случае использование других сварочных материалов, требующих проведения подконтрольной термической обработки, не допускается.

6.3. Наплавка изношенных поверхностей

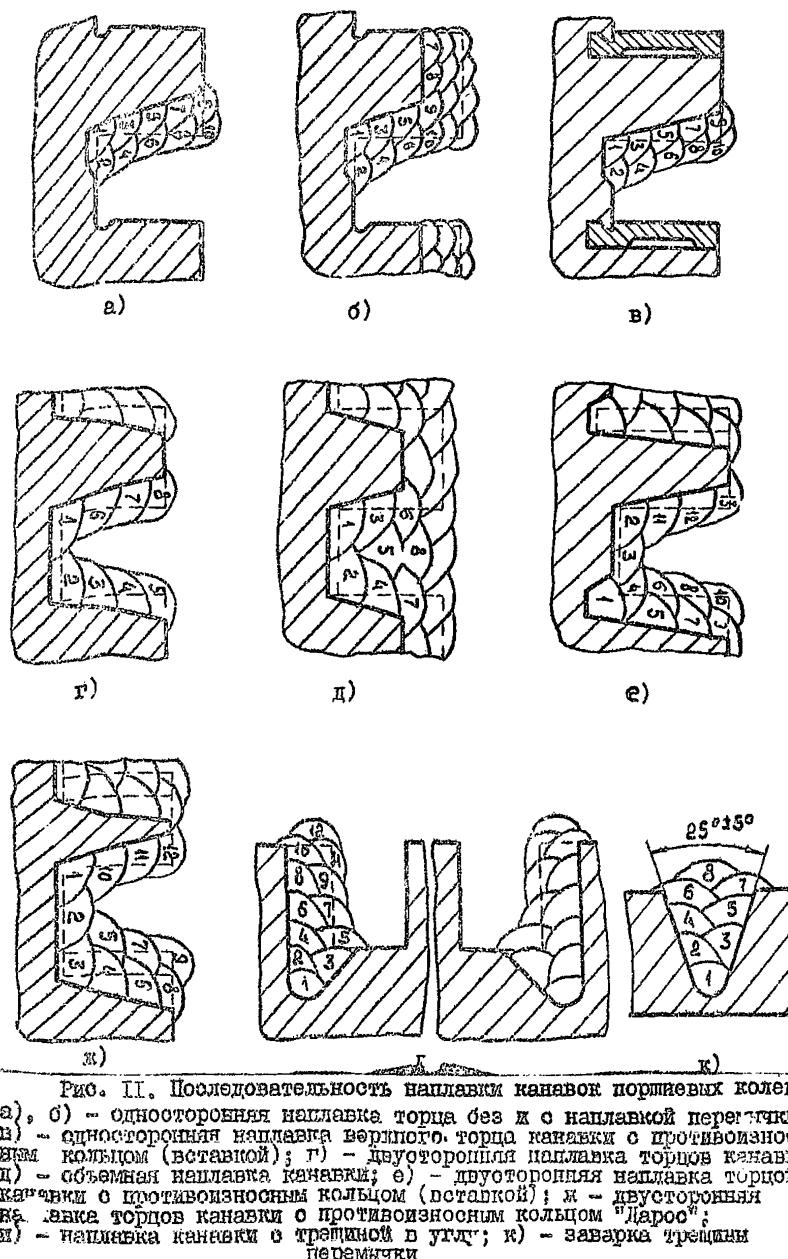
6.3.1. Наплавку изношенных поверхностей производить в следующей последовательности:

- канавки поршневых колец,
- наружная цилиндрическая поверхность,
- днище со стороны камеры сгорания,
- остальные поверхности.

6.3.2. Наплавку канавок поршневых колец производить полуавтоматической или автоматической сваркой проволоками Св-ІВХМА, Св-ОВИМФА и Св-ІОХМФ под флюсом АН-22, АН-42, АН-348М или проволоками Св-ІВХМА и Св-ОВХГСМА в смеси газов (аргон + углекислый газ). Наплавку производить проволоками диаметром 1,6-2,0 мм в смеси газов и 2,0-3,0 мм под флюсом на режимах, указанных в табл. 2 Приложения 8.

Допускается производить наплавку канавок проволоками Св-ІАХМА и Св-ОВХГСМА в аргоне.

6.3.3. Наплавку канавок поршневых колец производить по одной из схем, представленных на рис. II .



С целью предотвращения либо уменьшения деформаций нижней части головки поршня и потери способности отверстий под шильдики кеплавику двух нижних канавок головок поршней дизелей Зульцер, Бурмайстер и Вейн и МАН (КЭ 57/80 А, С) следует производить только по схемам а), б) и в). Двусторонняя и объемная наплавка указанных канавок не допускается.

Наплавку канавок головок поршней дизелей Бурмайстер и Вейн типа KGF, DKP-II-3 и 4 и МАН типа K6Z следует производить по схемам а) и е). Двусторонняя наплавка по схемам г) и е) допускается только для двух верхних канавок поршневых колец; объемная наплавка по схеме д) - не допускается.

Одновременно рекомендуется соблюдать следующую последовательность наплавки канавок поршневых колец:

I вариант - 5, 3, I, 4, 2;

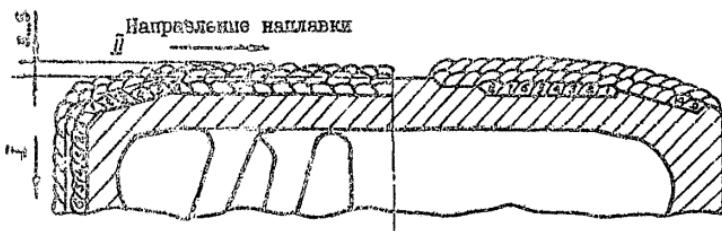
II вариант - 5, 2, 4, I, 3;

где: I-5 номера канавок в порядке расположения их от верха (лицца) к низу головки поршня.

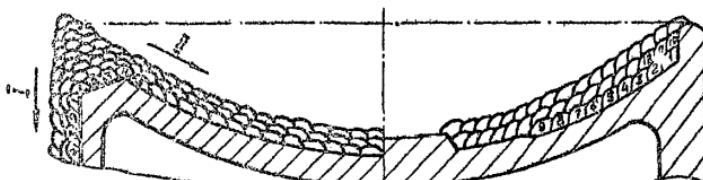
Наплавку каждой канавки производить по кольцу с шаговым перемещением сварочного автомата. При полном удалении перегородки наплавку производить по винтовой линии.

6.3.4. Наплавку наружной цилиндрической поверхности и днища со стороны камеры горения производить полуавтоматической или автоматической сваркой проволоками Св-08ХМ или Св-08ХГСМА (для головок поршней из сталей I типа) и Св-18ХМА, Св-08ХГМСФ или Св-08ХМФА (для головок поршней из сталей II типа) диаметром 1,6-2,0 мм в смеси газов и диаметром 2,0-3,0 мм под флюсом АН-22, ФЦ-II, АН-200,

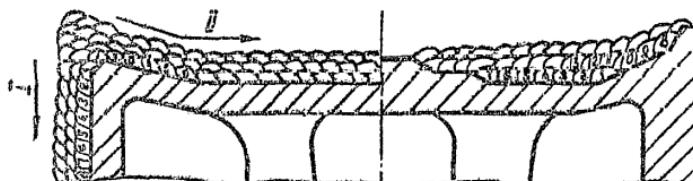
6.3.5. Наплавку наружной цилиндрической поверхности производить по винтовой линии или кольцу с шаговым перемещением автомата от днища к канавкам (рис. 12) и с перекрытием предыдущего



Дизели „Эзлер”



Дизели „Бурнейстер и Вайн”



Дизели М.А.И.

Рис. 12. Схемы дуговой наплавки днища и
наружной цилиндрической поверхности
головки поршня

велика на $1/3\text{--}1/2$ его ширине. Режими наплавки выбирать по табл. 2 Приложения 8.

6.3.6. При наплавке наружной цилиндрической поверхности и плавок поршневых колец необходимо смещать дугу (электродную проволоку) относительно зоны детали в направлении, противоположном ее вращению. Оптимальный размер опережения устанавливать в зависимости от конкретного диаметра детали ($\sim 0,075 \text{ д.}$).

6.3.7. Наплавку со стороны камеры сгорания производить по винтовой линии от периферии к центру по одной из охеч, предстевленных на рис. 12 и с перекрытием предыдущего валика на $1/3\text{--}1/2$ его ширины.

Высоту наплавки контролировать шаблонами.

6.3.8. Наплавку небольших дефектных мест на днище и цилиндрической части головки поршня допускается производить электродами в соответствии с п. 6.2.2.

6.3.9. Изношенные поверхности контакта со штоком, заглушкой, тарнаком и т.п. восстанавливать ручной дуговой наплавкой электродами УОНИИ 13/45А или УОНПИ 13/45МХ, а также полуавтоматической наплавкой проволокой Св-08Г2С, диаметром 1,2-1,6 мм в углекислом газе или Св-08ХМ диаметром 1,2-1,6 мм в смеси газов (аргон + углекислый газ). Режими наплавки выбирать по табл. 2 Приложения 8.

6.3.10. При необходимости восстановления только поверхностей контакта головки поршня со штоком, тарнаком и т.п. или в случае, указанным в п. 6.2.8 допускается производить их одностороннюю наплавку без предварительного подогрева и последующей термообработки аустенитными электродами АНМР-2 или ЭА-395/9 диаметром 3-4 мм.

6.3.11. Дефектные поверхности отверстий под рамы (трещины, выгорания и т.п.) восстанавливать ручной дуговой сваркой (наплавкой) электродами 48Н-6, 48Н-3, ЦИ-20 или УОНИИ 13/45МХ, а отверстий под шильки - электродами УОНПИ 13/55, 48Н-6 или ЦИ-20

диаметром 4-5 мм.

Диаметр изглаженного отверстия должен быть на 4-5 мм меньше наружного диаметра резьбы.

6.4. Изношенную поверхность под штуцер системы охлаждения восстанавливать запасочной втулкой, изготовленной в соответствии с рис. 9, б и последующей приваркой ее по наружному диаметру к головке поршня электродами ЮНИИ ИЗ/45А, либо при малых объемах восстановления других поверхностей (см. п. 6.2.8) – электродами АИКР-2 или ЭЛ-395/9 диаметром 3-4 мм.

6.5. Восстановление каналов поршневых колец сменимыми вставками

6.5.1. Сменные вставки (подукольца), изготовленные в соответствии с рис. 7 необходимо установить в канавках и прихватить между собой по стыку электродами ЮНИИ ИЗ/45МХ, 48Н-3 или ЮНИИ ИЗ/45А диаметром 3,0 мм.

После этого, необходимо зачеканить и приварить их к головке поршня по наружному диаметру полуавтоматической сваркой проволоками Св-08ХМ, Св-08ХГСМА или Св-18ХМА диаметром 1,2-1,6 мм в смеси газов (argon + углекислый газ) обратноступенчатым методом либо в разброс (участками длиной 200-250 мм), в соответствии с рис. 18.

6.5.2. Стыки вставок следует заварить электродами, указанными в п. 6.5.1. Режими выбирать по табл. 2 Приложения 8.

6.5.3. В случае износа только рабочих поверхностей каналов поршневых колец и отсутствии дефектов на других поверхностях либо незначительных дефектах, восстанавливаемых согласно п. 6.2.8, приварку сменных вставок к головке поршня по наружному диаметру следует проводить аутотитановыми электродами АИКР-2 или ЭЛ-395/9 диаметром 3 мм обратноступенчатым методом либо вразброс (участками длиной 200...250 мм). Сварку производить предварительно короткой лугой. Режимы сварки выбирать по табл. 2 Приложения 8.

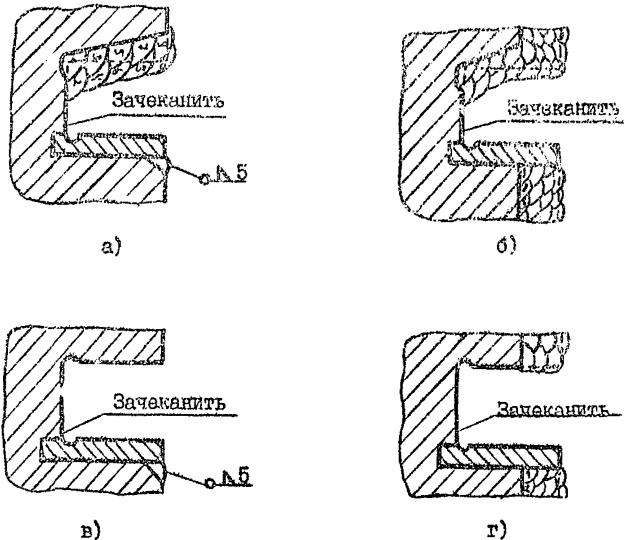


Рис. 13. Схемы установки сменных вставок в канавки поршневых колец:

- а) с наплавкой верхнего торца ;
- б) с наплавкой верхнего торца и перемычек ;
- в) без наплавки верхнего торца и перемычек ;
- г) с наплавкой перемычек .

7. ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА

7.1. Термическую обработку восстановленной головки поршня, заключающуюся в высоком отпуске, производить непосредственно после окончания сварочных и наплавочных работ. Допускается производить термическую обработку восстановленной головки поршня с изогревом после окончания сварочных и наплавочных работ продолжительностью не более 5 ч, при обязательном выдержке ее в этот период при температуре предварительного и отсутствующего подогрева, указанных в табл. I Приложения 8.

7.2. Термическую обработку восстановленной головки поршня необходимо производить в печи. Температура рабочего пространства печи в момент посадки головки поршня должна быть 200–250°C.

7.3. Нагрев головки поршня до температуры 630–660°C (для столов I типа) и 660–700°C (для столов II типа) производить со скоростью 50–100°C/ч. При этом никакое значение скорости нагрева следует обеспечивать в начальный период нагрева, а при достижении температуры 460–500°C следует обеспечивать верхние значения скорости нагрева. Время выдержки при данной температуре головок поршней, имеющих толщину стенки в месте сварки (наплавки) менее 45 мм должно быть ~ 2 ч, а имеющих толщину свыше 45 мм ~ 3 ч.

7.4. Охлаждение головок поршня до температуры 150°C производить вместе с печью со скоростью до 50°C/ч, затем на спокойном воздухе с изоляцией ее от окружающей среды асбестом.

7.6. После термической обработки не допускается выполнение операций, которые могут вызвать образование высоких остаточных напряжений, а именно: разделка обнаруженных дефектов дуговой строжкой и их заварка материалами по указанным в пунктах 10.5 и 6.2.8 и т.д. В противном случае необходимо произвести повторную термическую обработку.

8. МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ВОССТАНОВЛЕННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

8.1. Сварные швы и наплавленные участки поверхности предварительно должны быть зачищены пневмокурункой либо обработаны на токарном станке до чистого металла.

8.2. Наплавленные участки поверхности головок поршней, но являющиеся базовыми, посадочными или уплотнительными, необходимо зашлифовать пневмокурункой до получения необходимого профиля поверхности.

8.3. После предварительной механической обработки следует проверить притянутую или нагнувшую деформацию наплавленных поверхностей и ультразвуковой контроль наличия внутренних дефектов сварных швов.

8.4. Исправление обнаруженных дефектов, недопустимых согласно п.10.3 следует производить в соответствии с п.п.10.4 и 10.5.

8.5. Окончательную механическую обработку восстановленной головки поршня производить на токарном, токарно-карусельном и радиально-сверлильном станках в соответствии с требованиями рабочих чертежей.

8.6. Механическую обработку канавок поршневых колец производить с припуском под поверхностное упрочнение трением (ПУТ) или др. методом. Требования к припуску под ПУТ указаны в п. 9.3.6.

8.7. Механическую обработку фасок на перемычках производить после упрочнения торцов канавок поршневых колец.

8.8. Защитный состав невосстанавливаемых резьбовых отверстий необходимо удалить, а отверстия прокалибронать и проверить их осенность.

8.9. После механической обработки необходимо очистить поверхности головки поршня от стружки, окалины и др. загрязнений и произвести внешний осмотр, измерение геометрических параметров и де-

фотоскопии обработанных поверхностей для обнаружения поверхностных дефектов.

8.10. На окончательно обработанных поверхностях со стороны винтового отверстия, а также пазодочных и уплотнительных поверхностях не допускаются раковины, неметаллические включения и др. дефекты.

8.11. Пределенно-допустимые размеры раковин и их количество на отдельных поверхностях головки ворвига должны соответствовать требованиям, предъявляемым к сварным швам и испытанным поверхностям п.10.3.

Исправление обнаруженных дефектов, размеры и количество которых превышают указанные в п. 10.3, производить в соответствии с п. 10.4 и 10.5.

9. УПРОЧНЕНИЕ РАБОЧИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ГОЛОВОК ПОРШНЕЙ

9.1. Упрочнению подлежат следующие рабочие поверхности:

- торцы канавок поршневых колец;
- днище со стороны камеры сгорания (см. п. 3.4).

9.2. Упрочнение торцов канавок поршневых колец производить поверхностью упрочнением трением либо другим методом, обеспечивающим повышение технико-эксплуатационных характеристик поверхности и одобренным Регистром СССР.

9.3. Поверхностное упрочнение трением (ПУТ) торцов канавок поршневых колец трением.

9.3.1. ПУТ подлежат канавки поршневых колец, восстановленные как сменными вставками, отак и наплавленные.

9.3.2. ПУТ торцов канавки должен обеспечивать следующие характеристики упрочненных слоев:

1) на головках, наплавленных проволоками близкими по химическому составу основному металлу, в зависимости от содержания углерода - твердость HRC ≥ 38 , толщину упрочненного слоя

$$\delta = 0,3\text{--}0,8 \text{ мм и шероховатость } Ra \approx 0,50 \text{ мкм;}$$

2) на цементированных поверхностях - твердость HRC > 55 , толщину упрочненного слоя $\delta = 1,0\text{--}1,2 \text{ мм и шероховатость } Ra = 0,50 \text{ мкм.}$

9.3.3. ПУТ производить на специальных установках, монтируемых на токарно-винторезных станках или токарно-карусельных станках. Принципиальная схема установки представлена на рис. I5.

Рекомендуемые технические характеристики установки: мощность электродвигателя привода - 14 кВт, подводимая к диску - не менее 11 кВт, окружная скорость вращения периферии диска - 60-80 м/с (см. Приложение 2).

9.3.4. ПУТ производить диском, изготовленным из сталей марок 15 или 20 по ГОСТ 1050-74 и наплавленным стеллитом ВЗК.

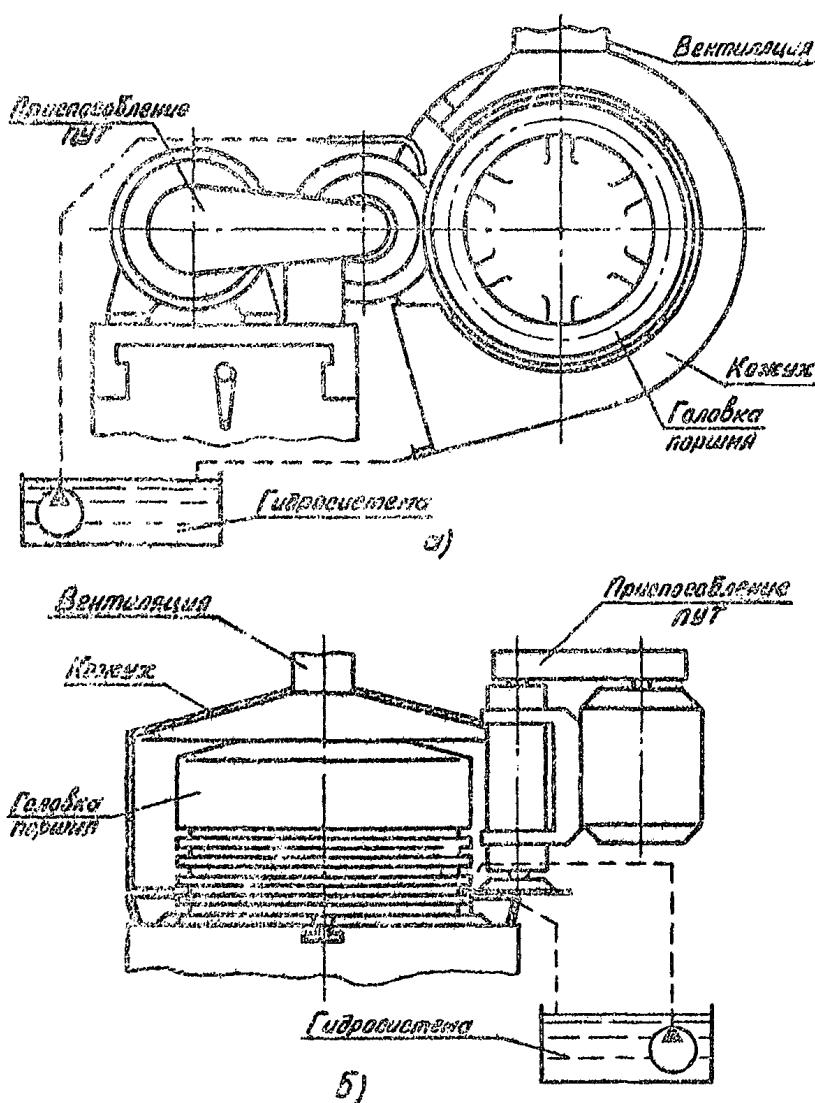


Рис. I4 . Принципиальные схемы установок ПУТ торцов канавок головок поршней:

- на токарно-винторезном станке;
- на токарно-карусельном станке

Геометрия рабочей части диска и место наплавки представлена на рис. I5. Шероховатость рабочих торцов диска - $R_a = 0,30\text{--}0,60$ мм. Радиальное и осевое биение периферии рабочих торцов диска не более 0,03 мм.

9.3.5. Торцевое и радиальное биение устанавливаемой на станке детали не должно превышать 0,03 мм. Непараллельность торца диска торцу канавки не более $\pm 0,3$ мм. Обрабатываемый диск вводить в канавку так, чтобы зазор между периферией диска и днищем канавки составлял 0,5 мм и отсутствовало касание диска к поверхности.

9.3.6. Припуск под упрочнение по высоте канавки должен составлять:

1) для наплавленных канавок, а также восстановленных сменными вставками из сталей I-II группы - И $-0,10$ $+0,10$ $-0,13$ мм,

2) для канавок, восстановленных сменными вставками из сталей II группы и цементированных - И $-0,10$ $-0,07$ мм.

9.3.7. Упрочнение торцов канавок производить прижатием торца диска к каждому торцу канавки сначала в прямом, а затем в обратном направлении (рис. I6). В зону контакта диска с обрабатываемой поверхностью подавать поливом масло типа Индустриальное И-12; И-20; И-30. Допускается применение водной эмульсии типа ЭТ-2 и пр.

9.3.8. Упрочнение торцов канавок производить в 3 приема.

Режимы упрочнения:

1. "ПОДОГРЕВ"

- частота вращения детали $n = 1,0\text{--}1,5$ об/мин
- продолжительность $T_1 = (5\ldots 6)$ мин
- усилие прижатия диска к торцу канавки - 200...250 Н
(20-25 кг).

2. "УПРОЧНЕНИЕ"

- частота вращения детали $n = 1\text{--}1,5$ об/мин
- продолжительность T_2 (см. ниже)

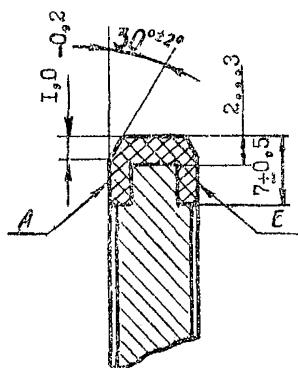
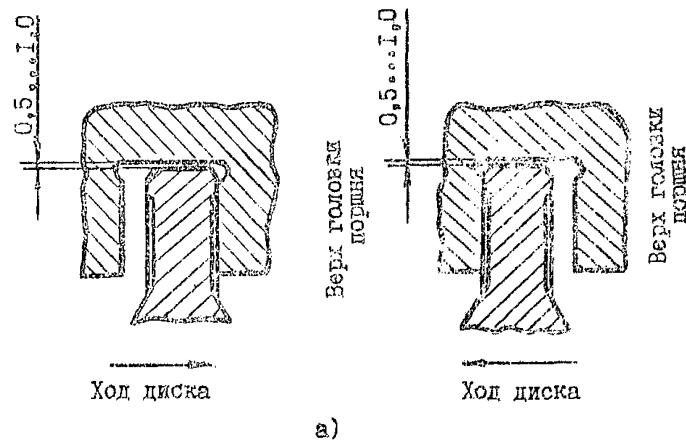
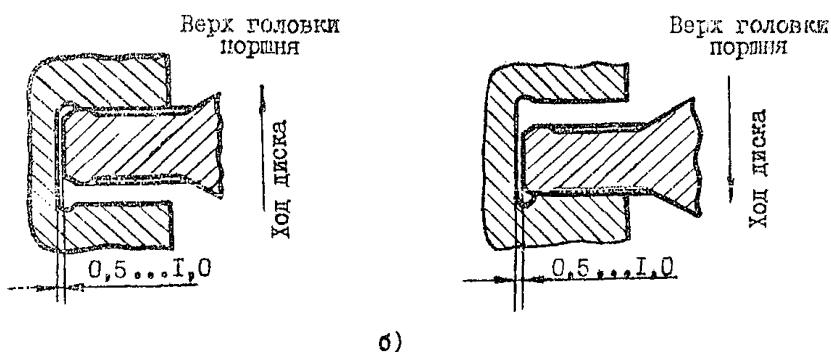


Рис. 15 . Конфигурация рабочих поверхностей диска.

Поверхности А и Б наплавлять
стремлением ВЭК.



а)



б)

Рис. 16 . Порядок упрочнения канавок при обработке головки поршня:

- а) на токарном станке;
- б) на токарно-карусельном станке

- усилие прижатия диска к торцу канавки 800...1200 Н
(80-120 кг).

3. "ВЫГЛАЖИВАНИЕ"

- частота вращения детали $n = I+I,5$ об/мин
 - продолжительность $T_d = I$ мин
 - усилие прижатия диска к торцу канавки - 200 Н (20 кг).
- Операцию "УПРОЧНЕНИЕ" производить после операции "ПОДОГРЕВ" без размыкания диска с деталью. Перед операцией "ВЫГЛАЖИВАНИЕ" необходимо упрочняющий диск вывести из контакта с торцом канавки, а затем произвести нагружение. При обработке нижних поверхностей "ПРЯМО" - $T_d = I$ мин. После упрочнения нижнего торца произвести замер высоты канавки калибром: увеличение высоты канавки должно быть на 0,05-0,065 мм. При обработке верхних поверхностей "ОБРАТНО" - T_d устанавливается в зависимости от достижения размеров канавки по чертежу. Обработку вести сначала всем верхним торцом, затем нижним.

9.3.9. Упрочнение торцов канавок, восстановленных цементированными вставками производить в следующем порядке:

1. Упрочнение нижних (рабочих) торцов (вставка) производится за один оборот детали.

- частота вращения детали $n = I+I,5$ об/мин
- усилие прижатия диска к торцу канавки - 3000...3500 Н
(300-350 кг).

После упрочнения нижних торцов произвести замер высоты канавки калибром увеличение высоты канавки должно быть на 0,04-0,06 мм.

2. Упрочнение верхних торцов производить в следующем порядке:

- частота вращения детали $n = I+I,5$ об/мин
- усилие прижатия диска к торцу канавки - 1800...2500 Н
(180-250 кг)

Количество оборотов устанавливается в зависимости от достигнутых размеров канавки по чертежу.

Обработку вести сначала воем нижним торцом, затем верхним.
В качестве СОЖ подавать водную эмульсию.

9.3.10. Размеры канавок после упрочнения проверять калибрами "ПР" и "НЕ", изготовленными для каждого типоразмера детали.

Увеличенный размер канавки после упрочнения по пп. 9.3.9 и 9.3.9 до 0,05 мм не является браковочным признаком.

9.3.11. Контроль твердости упрочненных торцов осуществлять одним из способов:

- 1) с помощью специальных твердомеров (например, "Крауткрамер", ФРГ и т.п.);
- 2) по образцам-свидетелям, закрепленным на одной из поверхностей детали и обрабатываемых под наблюдением ОТК или в исключительных случаях – Регистра СССР (образец-свидетель изготавливать на партию деталей из 15...20 шт. с одинаковым химическим составом. Твердость измерять методом Виккерса или др. способом;
- 3) с помощью упрочнения эталонной поверхности на упрочняемой детали (рис. I7) с пересчетом по формуле:

$$H = h \left(\frac{L}{\ell} \right)^{0,3}$$

где H – твердость измеряемой поверхности

h – твердость эталонной поверхности

L , ℓ – непрерывные линейные размеры, перпендикулярные измеряемой и эталонной поверхностям.

9.3.12. Дефектоскопию упрочненной поверхности производить электромагнитным способом с помощью дефектоскопа ВД-22ИВПП ("ПРОФА 5"), прибора ИГТ-ЮНИ или других приборов, а также цветным способом с помощью красителя.

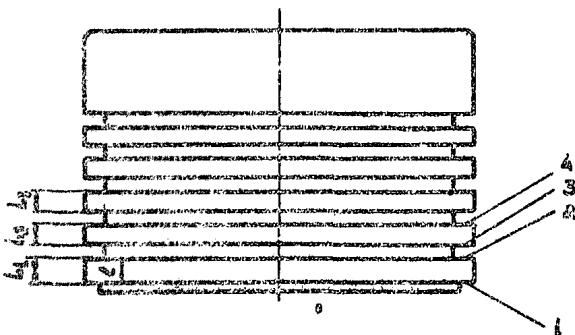


Рис. I7. Схема определения твердости упрочненных поверхностей канавок поршневых колец:

1 - стальнойная поверхность, твердость которой (h) измеряется методом Виккерса или другим способом;
2, 3, 4 и т.д. поверхности упрочненных канавок поршневых колец, твердость которых (H) определяется по формуле

9.4. До одобрения Регистра СССР технологии нанесения хар-
стичных и теплоизоляционных покрытий на днища головок поршней со
сторонами камеры сгорания восстановление днища производить свароч-
ными материалами, указанными в разделе 8, фаза последующего нано-
сения защитного покрытия.

9.5. Выбор метода упрочнения рабочих поверхностей головок
поршней производить в соответствии с РД 31.55.03.06-85 "Рекомен-
дации по оценке и выбору способа восстановления деталей судовых
технических средств".

10. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА И ПРИЕМКА

10.1. При контроле качества восстановленных головок поршней необходимо руководствоваться требованиями настоящего РД.

10.2. Контроль качества должен включать:

- 1) входной (предварительный) контроль;
- 2) операционный контроль;
- 3) приемочный (окончательный) контроль.

10.2.1. Предварительному контролю подлежат:

- 1) характер и размеры дефектов;
- 2) химический состав и твердость материала детали;
- 3) соответствие сварочных материалов ГОСТ, ТУ и сертификатам на них;
- 4) квалификация сварщиков;
- 5) исправность сварочного оборудования и контрольно-измерительных приборов;
- 6) заготовка сменных вставок.

10.2.2. В процессе выполнения отдельных операций контролировать:

- 1) размеры и качество разделки единичных поврежденей (внешним осмотром, измерением, цветной или магнитной дефектоскопией);
- 2) качество подготовленных под наплавку поверхностей (внешним осмотром, цветной или магнитной дефектоскопией);
- 3) подготовку кромок сменной вставки под сварку;
- 4) качество сборки сменных вставок;
- 5) температуру подогрева перед сваркой и наплавкой;
- 6) температуру детали в процессе сварки и наплавки;
- 7) температуру пространства печи для термообработки детали;
- 8) отсутствие поверхностных трещин, пор и т.п. после каждого прохода (внешним осмотром);

- 8) соблюдение режимов технологического процесса, указанного в настоящем РД.

10.2.3. Принципиальный контроль включает:

- 1) проверку геометрии и перековатости обработанных поверхностей в соответствии с требованиями рабочих чертежей на детали;
- 2) цветную или магнитную дефектоскопию восстановленных поверхностей детали, в том числе упрочненных поверхностей канавок поршневых колец;
- 3) ультразвуковой контроль наличия внутренних дефектов сварных швов по ГОСТ 14786-76;
- 4) гидравлические испытания детали со стороны камеры огораживания и полости охлаждения в соответствии с требованиями рабочих чертежей;
- 5) сборку, окраску, консервацию, маркировку и упаковку детали.

10.3. Без исправления допускаются в сварных швах и наплавленных швах отдельные газовые, шлаковые и металлические (вольфрамовые) включения шарообразной формы диаметром не более 2 мм; при этом их количество не должно превышать 1 на 100 мм длины шва или 1 на 2500 мм^2 наплавленной поверхности, но не более 3-х на общую длину шва или площадь наплавленной поверхности.

Непровары, трещины и свищи в сварных швах и наплавленных швах не допускаются.

10.4. Обнаруженные дефекты, размеры и количество которых превышают указанные в п. 10.3, подлежат исправлению следующими методами:

- 1) поверхностные дефекты глубиной до 2 мм - местной выборкой в соответствии с требованиями пп. 5.1.2 и 5.2.6 без последующей наплавки;
- 2) остальные дефекты - в соответствии с указанными настоящего РД на зачистку трещин и наплавку.

10.5. Если при приемочном контроле обнаружатся дефекты, для исправления каждого из которых потребуются до 6-8 см³ наплавленного металла, такие дефекты целесообразно исправить в соответствии с требованиями п. 6.2.3.

10.6. ОТК предъявляет инспектору Регистра СССР для осуществления восстановления головки поршня:

- 1) акты дефектации и данные химического состава материала головки поршня, поступившей на завод для восстановления;
- 2) сертификаты на сварочные материалы;
- 3) схемы пригонки на головки сильных вставок;
- 4) изображение детали под сварку и наплавку;
- 5) антескет сварщика;
- 6) протокол термической обработки;
- 7) результаты контроля сварных швов и гидравлических испытаний;
- 8) восстановленную деталь с оформленным актом ОТК и 4 экземплярами штампа по форме Приложения 2, РД 31.55.03.01-88.

II. МАРКИРОВКА, КОНСЕРВАЦИЯ, УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

II.1. На каждой принятой ОТК головке поршня после восстановления и упрочнения должны быть нанесены:

- заводской и построечный номера восстановленной детали;
- марка дизеля, обозначение чертежа, масса.

Место нанесения знаков маркировки, а также их размеры и способы маркировки устанавливаются чертежом.

II.2. Перед упаковкой готовые детали должны быть законсервированы. Способ подготовки поверхностей перед консервацией, применяемые материалы и система упаковки, в зависимости от габаритов, срока и условий хранения должны устанавливаться заводом-восстановителем в соответствии с требованиями ГОСТ 9.014-78 и ОСТ 5.9533-75.

II.3. Для транспортирования и хранения детали должны (по требованию заказчика) упаковываться в плотные деревянные ящики принятого на заводе-восстановителе типа, изготовленные в соответствии с ГОСТ 2991-76 или ГОСТ 10198-71 в зависимости от массы и размеров головки поршня.

II.3.1. Ящики должны быть выстланы внутри одним из видов водонепроницаемой бумаги:

- парафинированной марки БП-6 по ГОСТ 9569-79,
- упаковочной битумированной или дегтевой по ГОСТ 515-77,
- упаковочной двухслойной по ГОСТ 8828-75.

II.3.2. При упаковке в ящик нескольких головок поршней в нем должны быть предусмотрены отдельные ячейки с тем, чтобы в каждой

ячейке была установлена одна деталь.

II.3.3. Упаковка должна полностью предохранять детали от повреждений при транспортировке и хранении.

II.3.4. Хранить и транспортировать головки поршней только в вертикальном положении.

II.4. Маркировка тары должна соответствовать ГОСТ 14192-77 и содержать:

- товарный знак предприятия-восстановителя;
- марку дизеля, обозначение чертежа, дату упаковки;
- знак или надпись "Верх, не кантовать".

II.5. Каждая головка поршня или партия головок при упаковке в один ящик и отправке заказчику должна сопровождаться, в соответствии с ГОСТ 2.601-68, свидетельствами о приемке, комплектаций и упаковке.

Приложение I
справочное

Химический состав и механические свойства сталей,
используемых при изготовлении головной машины

Таблица I

Фирма (предприя- тие)-изго- товитель дизеля	Условная группа стали	Химический состав, %									
		C	Si	Mn	Cr	Mo	P	S	СИКо	ЧИСЛ.	СИКо
"Зульцер" "Бурмейстер и Вайн" (ДКРН)	I	0,14- 0,22		0,30-	0,60-	0,60-	0,30-	<0,02	0,04	0,02	<0,04
М.А.Н. и ее лицензи- аты	II	0,30- 0,38		0,60	0,90	0,90	0,60				

Таблица 2

Фирма (предприя- тие)-изго- товитель дизеля	Условная группа стали	Механические свойства, не менее				
		σ_b МПа	σ_t МПа	ψ %	δ %	НВ
"Зульцер", "Бурмейстер и Вайн" (ДКРН)	I	460	360	32	20	135-180
М.А.Н. и ее лицензиаты	II	650	450	25	14	218-256

Приложение 2
справочное

Перечень несбывающихся
документов для разработки рабочих технологических
процессов восстановления головок поршней

Область применения документа	Наименование и обозначение документа	Дата утверждения или введение в действие	Организация разработчик
1	2	3	4
Чертежи:			
Конструкция	РД-76 324-19-152, 324-19-152-1	1979	ЧПКБ
головок	РД-76 324-19-151-II СБ, 324-19-152-II	1972	БПКБ
поршней	РД-90 316-19-152	1974	ЧПКБ
	РД-68 328-19-352	1977	БПКБ
	РНД-76 416-19-152	1981	ЧПКБ
	РНД-90 418-19-352	1983	БПКБ
	К 2 70/I20Е 405-19-102	1972	БПКБ
	К 2 70/I20 415-19-352	1974	БПКБ
	К 2 57/80F 411-19-102	1977	БПКБ
	К 2 57/80 410-19-151 СБ	1972	БПКБ
	50 ВТВФ-110 ДБ2.160.03.001	1980	БМЗ
	50 ВТВФ-110 337-19-122	1980	БПКБ
	62 УТ2ВФ-140 351-19-351 СБ, 351-19-352	1980	БПКБ
	74 УТВФ-160 ДБ1.160.03.02-1	1964	БМЗ
	74 УТВФ-160 346-19-352	1964	БПКБ
	74 УТ2ВФ-160 346-19-351	1964	БПКБ
	74 УТ2ВФ-160 ДБ5.160.04.00	1964	БМЗ
	ДКРН 74/160-3 ДБ14.160.01.01	1969	БМЗ
	ДКРН 67/140-4 ДБ24.160.00.01	1984	БМЗ
	ДКРН 80/160-4 ДБ21.160.00.01	1975	БМЗ
	МАИ КЗ 70/I25 407.19.362	1984	БПКБ
	ЮК45СР ДБ25.160.00.01	1984	БМЗ
Технические требования к дефектации и ремонту	Дизели Бульцер РД 76, РД 90. Технические условия на ремонт. УР 31-452-516-80	1980	ЧПКБ

Продолжение Приложения 2
сварочное

1	2	3	4
Технические требования к дефектации и ремонту	Дизели Зульцер РНД 76, РНД 90 Технические условия на ремонт, УР 31-452-590-82	1983	ЧПКБ
	Двигатели конструкции Бурмейстер и Вайн типа VTME, KLF (ДКН-2, ДКН-3) 450-IIIA.050-05	1980	ЧПКБ
Технические требования к СЗЧ ДВС	Запасные части судовых дизелей известной постройки. Головки поршней рабочих цилиндров стальные.	1980	ЧПКБ
Дефектация изношенных деталей	Инструкция по определению пригодности изношенных деталей для восстановления. РД 31.55.01.01-83	1983	ОГМУ
Требования к квалификации сварщиков	Сварка в судостроении и в судоремонте. Правила аттестации сварщиков. ОСТ 5.9126-83	1983	
Выбор сварочных материалов	Сварка конструкций специальных судовых энергетических установок из стали 1977 аустенитного и перлитного классов и железоникелевых сплавов. ОСТ 5.9633-75	01.07.	
Контроль металлических конструкций	Контроль неразрушающий. Полуфабрикаты и конструкции металлические. Капиллярные методы и средства контроля качества поверхности. ОСТ 5.9537-80	01.01. 1981	
Контроль металлических заготовок	Контроль неразрушающий. Заготовки металлические. Ультразвуковой метод контроля сплошности. ОСТ 5.9675-77	01.07. 1978	
Электродуговая сварка	Сварка металлов. Сварочные материалы, рекомендующиеся к применению на	1978	ЧПКБ

Продолжение Приложения 2
справочное

	2	3	4
Капитальная	на предприятиях Минморфлота.		
	РД 31.55.03.01-82		
Сбор, хранение Положение о порядке сбора, хранения и учет износа и учета изношенных деталей, подлежащих замене деталей восстановлению на предприятиях Минморфлота.		1982	ОВИМУ
	РД 31.55.03.01-82		
Оценка техноло- гического процесса вос- становления и упрочнения	Рекомендации по оценке и выбору способов восстановления деталей судовых технических средств.	1985	ОВИМУ
	РД 31.55.03.06-85		
Конструкция установки ПУТ	Рабочий проект установки ПУТ к станку № 165 7795-0005.00.00АСБ	1984	ОВИМУ
	Рабочий проект установки ПУТ к станку "Валдрих" и токарно-карусельному 7795-0004.00.00А	1983	ОВИМУ
Проверка на безотказность	"Рабочая программа определительных (исследовательских) испытаний на безотказность" № 416.15.01.02-86 "Методика обработки результатов подконтрольной эксплуатации"	1986	ОВИМУ
	РД 31.22.11-84	1984	ОВИМУ

Приложение 3
справочное

Ресурс головок парней восстановленных и упрочненных
по различным технологическим схемам

Схема восстановления и упрочнения (ТУ, ТИ, РД на восстановление)	Марка (тип) дизелей (серия судов)	Разработчик схемы, место восстановления	Ресурс, тыс.ч.
1	2	3	4
1. Наплавка японской Зульцер 5РД 62 ("Лепестковой" проволокой МГ-307 никелем Гвардия"), MAN K6Z 57/80 A ₃ ,C ("Повенец", "Пионер")		Владивостокский СРЗ	4,2+4,6
2. Наплавка проволокой Зульцер 6РД '76 ("Дубовой" Св-І2ХІ3, Св-ровник"), MAN K8Z -20ХІ3 (ти 994-70/120 ("Виборг"), -125-70-79, ти 994-125-80-82) ("Варнемюнде")		Находкинский СРЗ	3,1+7,2
3. Установка чугунных противоизносных колец Дизели фирмы Бурмейстер и Вайн и ее лицензиатов		СРЗ ММФ	3,5+10,0
4. Установка противоизносных колец из стали 10ХСНД с цементацией MAN K6Z 57/80 A ₃ ,C ("Повенец", "Пионер")		Сортавалский СРЗ	II, 4
5. Наплавка проволокой Св-ІОХІ3, Св-06ХІ9НТ (ТУ I2I-97I-30) MAN K8Z 70/120Е ("Варнемюнде", "Иркутск")		Канонерский Канонерский СРЗ	5,7+14,0
6. Наплавка проволокой Св-08Х20Н9Г7Т (ТУ II7.25290.00002) MAN K6Z 57/80 A ₃ ,C		ДЦКБ	7,0
7. Наплавка проволокой ПП-АН-134 (РД 31.55.03.02-83) Зульцер 6РД 76 (":Закарпатье")	MAN K6Z 57/80Г ("Росток")	ОИИМФ, Ивановский СРЗ	4,4+4,6

Продолжение приложения 3
справочное

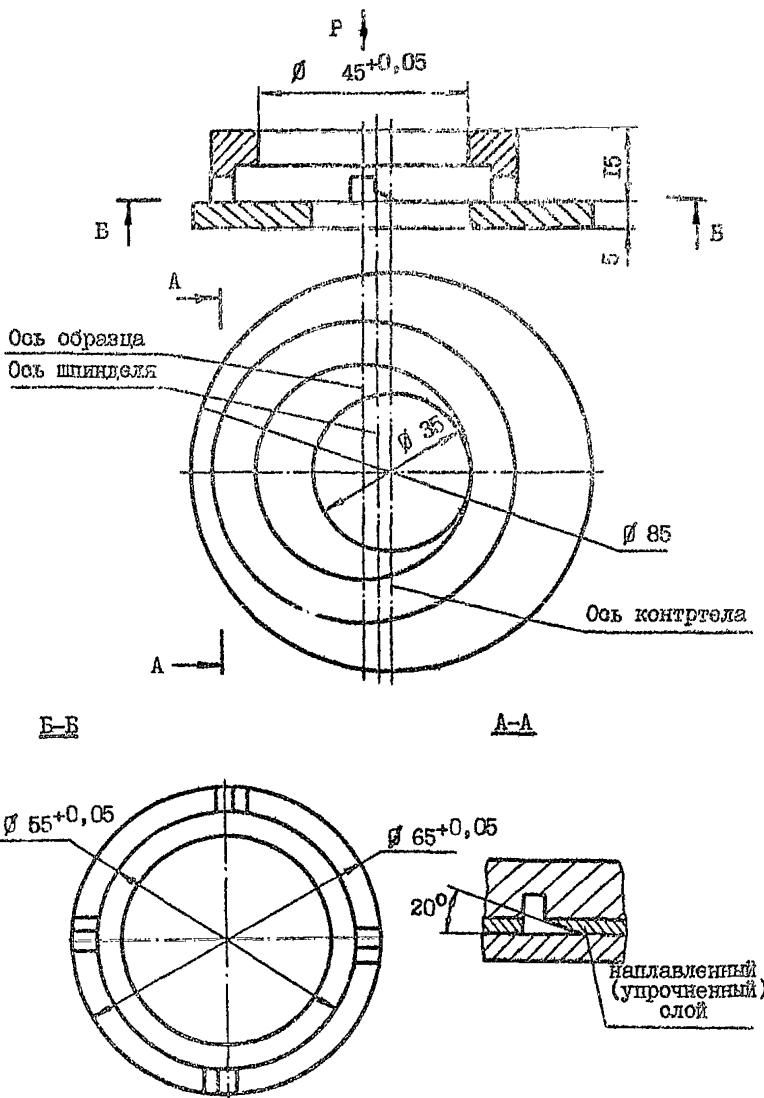
I	2	3	4
8. Хромирование	МАМ K8Z 70/12CE ("Вар- немонце") МАМ K6Z 57/8СГ ("Росток")	Япония Сингапур	5,7-6,4
9. Установка хромиро- ванных противоиз- носных колец (ТИ 213.5С102.510С3)	Зульцер 9РД 90 ("Л")	Новороссий- ский СРЗ	4,8
10. Хромирование	Зульцер 6РД 76 ("Пабло Неруда")	Голландия фирма "ДКЕ"	16,5
II. Наплавка проволо- кой Св-С8Г2С, Св-ОБХМА, установка колец ПУТ (РД 31.55.03.02-82)	Зульцер РД 76 ("Сим- ферополь", "Дубров- ник", "Муром", "Ком- мунист")	ОВИМУ Одесский СРЗ им.50-летия Советской Украины	20,0
I2. Образцы лаборатор- ные стальные с це- ментацией ПУТ	-	ОВИМУ	30,0

ПРИМЕЧАНИЕ: II. Под "ресурсом восстановленных головок поршней" понимается средняя наработка до отказа, т.е. математическое ожидание наработки (среднее арифметическое) восстановленных головок поршней после установки на двигатель до наступления момента необходимости повторного восстановления детали либо списания в металломолом.

2. Ресурс головок поршней, восстановленных и упрочненных по технологическим схемам (поз. I-8), является фактическим и расчитан по данным подконтрольной эксплуатации на судах в соответствии с РД 31.22.11-84 с доверительной вероятностью $\beta = 0,95$; поз. 9-II - прогнозный, полученный на основе продолжающихся эксплуатационных испытаний на судах; поз. I2 - прогнозный, полученный на основе ускоренных лабораторных испытаний пар трения: канавка-поршневое кольцо.

Схема испытаний износостойкости
пары "торец камавки - поршневое
кольцо"

Продолжение приложения З
справочное



Приложение 4
справочное

Перечень действующих государственных и отраслевых нормативных документов по технике безопасности и охране труда

Наименование нормативного документа	Обозначение
"Инструмент абразивный. Правила и нормы безопасной работы с ним"	ГОСТ 12.3.028-82
"Термическая обработка металлов. Общие требования безопасности"	ГОСТ 12.3.004-75
"Система стандартов безопасности труда. Работы электросварочные. Общие требования безопасности"	ГОСТ 12.3.003-75
"Правила техники безопасности и проф. здравоохранения в промышленных предприятиях ММФ", утвержден Президиумом ЦК профсоюза рабочих морского и речного флота 19 февраля 1975 г. (протокол № 39, п. 15) и приказом Министра морского флота № 204 от 31 декабря 1975 г.	РД 31.83.04-75
"Правила пожарной безопасности при проведении огневых работ на судах и береговых объектах Министерства морского флота", введенные в действие приказом Министра морского флота № 41 от 12 марта 1973 г.	№ 1009-73
"Санитарные правила при сварке, наплавке и резке металла", утвержденные заместителем Министра здравоохранения СССР 5 марта 1973 г.	
"Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденные начальником Госэнергонадзора 12 апреля 1968 г. с дополнениями от 16.12.71 г.	

Приложение 5
обязательное

Сварочные материалы для восстановления головок поршней

Способ сварки (наплавка)	Сварочные материалы для восстановления головок поршней, изготвленных				Нормативный документ	Примечание		
	из сталей I типа *		из сталей II типа					
	Марка	Диаметр	Марка	Диаметр				
I	2	3	4	5	6	7		
Ручная дуговая	УОННИ I3/45А	4,0-5,0	УОННИ I3/55	4,0-5,0	ГОСТ 9466-75	Для заварки дефектов		
	УОННИ I3/55	4,0-5,0			ГОСТ 9467-75	со стороны полости		
	48Н-3	3,0-5,0	48Н-6	3,0-5,0	ГОСТ 9466-75 ОСТ 5.9369-83	охлаждения		
	УОННИ I3/45МХ	3,0-5,0			ГОСТ 9466-75 ОСТ 5.9224-75			
			III-20-63	3,0-5,0	ГОСТ 9466-75 ГОСТ 9467-75			
	АННР-2	3,0-4,0	АННР-2	3,0-4,0	ГОСТ 9466-75	Сварочные швы термо-		
	ЭА-395/9	3,0-4,0	ЭА-395/9	3,0-4,0	ГОСТ 10352-75	ТУ 14-4-598-75 обработка не под-		
					TU 965-4040-73	вергается		
Ручная аргоно- дуговая наплавя- щимся электродом	Вольфрамовый электрод Св-08Г2С Аргон	2,5-4,0	Вольфрамовый электрод Св-08Г2С Аргон	2,5-4,0	ТУ 48-19-27-77 ГОСТ 2246-70 ГОСТ 10157-79	Для I-3 проходов при сквозных трещинах		

Продолжение приложения 5
обязательное

1	2	3	4	5	6	7
Полуавтомати- ческая	Св-08Г2С Двухсмесь углерода	I,2-I,6 Св-08Г2С Двухсмесь углерода	Св-08Г2С Двухсмесь углерода	I,2-I,6 ГОСТ 2246-70 ГОСТ 8950-76	Для наплавки изно- шенных поверхностей под шток и заглушку	
	Св-08ХМ Св-08ХГСМА	I,6-2,0 Аргон + двуо- кись углерода	Св-І8ХМА Св-08ХГСМФА	I,6-2,0 ГОСТ 2246-70 ГОСТ 10157-79 ГОСТ 8050-76		
					Газовая смесь в со- отношении 75-80% и 25-20% CO ₂	
	Св-08ХМ Св-08ХГСМА	I,6-2,0 Флюс АН-22, ФЛ-II	Св-08ХГСМФА Св-08ХМФА Св-І8ХМА Флюс АН-22, ФЛ-II	I,6-2,0 ГОСТ 2246-70 ГОСТ 9087-81		
	Св-І8ХМА Св-08ХГСМА Св-ЮХМФТ Флюс АН-22, АН-42	I,6-2,0 Флюс АН-22, АН-42	Св-І8ХМА Св-ЮХМФТ Св-08ХМФА Флюс АН-22, АН-42	I,6-2,0 ГОСТ 2246-70 ГОСТ 9087-81	Для наплавки канавок поршневых колец Допускается исполь- зовать флюс АН- 348АМ ОСН-45	
Автоматическая	Св-08ХМ Св-08ХГСМА	2,0-3,0 Св-08ХГСМФА	Св-І8ХМА	2,0-3,0 ГОСТ 2246-70		

Продолжение приложения 5
обязательное

I	2	3	4	5	6	7
Автоматическая	Аргон + двуокись углерода		Аргон + двуокись углерода		ГОСТ 10157-79 Газовая смесь в соотв. ГОСТ 8050-76 концентрированном 75-80% и 25-20% CO ₂	
	Св-08ХМ	2,0-3,0	Св-08ХГСМФА	2,0-3,0	ГОСТ 2246-70	
	Св-08ХГСМА		Св-08ХМФА			
	Флюс АН-22, ФИ-II		Св-18ХМА			
			Флюс АН-22, ФИ-II		ГОСТ 9087-81	Допускается использовать флюс АН-20С
	Св-18ХМА	2,0-3,0	Сл-18ХМА	2,0-3,0	ГОСТ 2246-70	Для наплавки канавок
	Св-08ХГСМА		Св-ЮХМФТ			поршневых колец.
	Св-ЮХМФТ		Св-08ХМФА			Допускается использовать флюс АН-348АМ
	Флюс АН-22, АН-42		Флюс АН-22, АН-42		ГОСТ 9087-81	ССЦ-45

*¹⁾ При восстановлении головок поршней форсированных дизелей, изготовленных из сталей I типа, рекомендуется также применять сварочные материалы, указанные для головок поршней, изготовленных из сталей II типа

Приложение 6
рекомендуемое

Таблица I

Режимы воздушнодуговой строжки

Марка угольного электрода	Диаметр размер, мм	Сила тока, А	Напряжение на дуге, В	Скорость строжки м/с 10^{-3}	Расход электродов м 10^{-3}	Расход сжатого воздуха м ³ /м	Площадь канавки м ² 10^{-6}
ДИК	6,0	250-280	35-45	9,5-12,9	100-110	0,55-0,65	20-34
ГОСТ	8,0	340-380	35-45	10,7-15,0	85-90	0,60-0,7	34-52
10720-75	10,0	430-490	35-45	11,6-16,7	55-60	0,65-0,75	52-75
ВДП	5x12x x350	300-350	30-45	15,1-18,3	85-90	0,60-0,7	28
ГОСТ	6x18x x350	400-510	30-45	15,0-16,1	55-60	0,70-0,8	40
10720-75	6x24x x350	700-800	30-45	10,5-11,3	50-55	0,80-0,9	52

Таблица 2

Режимы ручной дуговой строжки

Марка электрода	Диаметр, мм	Сила тока, А
ЛНР-2М	4,0	250-300
	5,0	300-350
ТУ 14-4-682-76	6,0	350-400
ОЗР-1		
ТУ 14-4-321-73	4,0	180-260
	5,0	250-350
	6,0	360-600

Приложение 7
справочных

Рекомендуемые размеры сменных вставок канавок поршневых колец

Тип двигателя	$\varnothing D_4$	$\varnothing \text{ВНИП : } E$	$\frac{\varnothing D_4}{\varnothing E}$	Максимальное кол-во на I изделие ²⁾
ДКРН 50/I10, 50/I10-2	502	446	8	9
ДКРН 62/I40-2, 62/I40-3	622	566	8	10
ДКРН 62/I40-4	622	566	4	6
ДКРН 67/I40-4	672	619	4	6
ДКРН 74/I60, 74/I60-2, 74/I60-3	742	671	9	11
ДКРН 75/I60	752	688	9	11
ДКРН 80/I60-4	802	730	9	11
ДКРН 84/I60, 84/I60-2	842	770	10	11
РД-68, РМД-68	682		4	8
РД-76, РМД-76	762	704	4	8
РД-90, РМД-90	902	837	4	10
М.А.Н.К257/80, 57/80F	572	528	4	5
М.А.Н.К279/I20, 70/I20E	702	652	4	6
М.А.Н.К257 70/I25	702	646	4	6

²⁾ Количество сменных вставок, необходимое для восстановления канавок головок поршня, определяется количеством изношенных канавок

Приложение 3
обязательное

Таблица I

Режимы предварительного и сопутствующего подогрева деталей

Группа стали для головок поршней	Температура предваритель- ного и сопут- ствующего подогрева, °С	Скорость предварительно- го подогрева, °С/ч	Допустимая температура ос- тывания детали между opera- циями сварки (нащавка) не менее °С	Допустимая температура детали в период между окончанием сварки (нащавки) и началом термообра- ботки не менее °С
I	200-250	30-50	150	150
II	250-350	30-50	200	200

Продолжение приложения 8
обязательное

Таблица 2

Режимы дуговой сварки и наплавки

Способ сварки	Сварочные материалы		Режим сварки	
	Марка	Диаметр, мм	Сила тока, А	Напряжение на дуге, В
I	2	3	4	5
Ручная дуговая	УОННИ I3/45А	4,0	140-180	
	УОННИ I3/55	5,0	170-250	
	УОННИ I3/45MX	3,0	90-120	
	48Н-3	4,0	130-180	
	48Н-6	5,0	180-240	
	ЦЛ-20	3,0	100-120	
		4,0	140-160	
		5,0	180-210	
	АНЖР-2	3,0	70-95	
		4,0	100-140	
	ЗЛ-395/9	3,0	80-100	
		4,0	120-150	
Ручная аргоноду- говая наплавя- щимся электродом	Вольфрамовый электрод	100-140	16-18	
	Св-08Г2С	1,6-3,0		

Продолжение приложения 8
обязательное

I	2	3	4	5
Полуавтоматическая в защитных газах (смеси газов)	Св-08Г2С Св-08ХМ Св-08ХГСМА Св-08ХГСМФА Св-І8ХМА	1,2 1,4 1,6	150-180 170-200 190-220	21-25 22-27 24-28
Полуавтоматическая под флюсом	Св-08ХМ Св-08ХГСМА Св-08ХГСМФА Св-08ХМФА Св-І8ХМА Св-ІОХМФТ	1,6 2,0	180-220 210-250	24-28 25-30
Автоматическая под флюсом	Св-08ХМ Св-08ХГСМА Св-І8ХМА Св-08ХГСМФА Св-08ХМФА Св-ІОХМФТ	2,0 2,5 3,0	250-280 300-350	28-32 30-32
Автоматическая в смеси газов	Св-08ХМ Св-08ХГСМА Св-І8ХМА Св-08ХГСМФА	1,6 2,0	300-360 350-410 390-450	30-32 31-33 32-34

СОДЕРЖАНИЕ

I. Общие положения	6
2. Требования безопасности	8
3. Оборудование и сварочные материалы	10
4. Дефектация	12
5. Подготовка к восстановлению	17
6. Восстановление изношенных поверхностей	28
7. Термическая обработка	39
8. Механическая обработка восстановленных поверхностей	40
9. Упрочнение рабочих поверхностей головок поршней	42
10. Контроль качества и приемка	51
II. Маркировка, консервация, упаковка, транспортирование и хранение	54
Приложение 1. Химический состав и механические свойства сталей, используемых при изготовлении головок поршней	56
Приложение 2. Перечень необходимых документов для разработки рабочих технологических процессов восстановления головок поршней	57
Приложение 3. Ресурс головок поршней, восстановленных и упрочненных по различным технологическим процессам	60
Приложение 4. Перечень государственных и отраслевых нормативных документов по технике безопасности и охране труда	63
Приложение 5. Сварочные материалы для восстановления головок поршней	64
Приложение 6. Режимы дуговой и воздушно-дуговой строжки	67
Приложение 7. Рекомендуемые размеры сменных вставок канавок поршневых колец	69
Приложение 8. Режимы предварительного и опутовывающего подогрева, электродуговой сварки и наплавки	69

Подписано в печать 11.12.86
Усл.л.чл. 4,18. Усл.кв.отт. 4,3. Уч.-код.л. 2,73. Тираж 330. Заказ /28.

Формат 60х84/16.

Печать офсетная

Типография №/О "Мортонтифордпринтинг", 113114, Москва, Кожевническая улица, дом 19