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

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО
МОРСКОГО ФЛОТА
(МИНМОРФЛОТ)

18.09.86г. № МТ 41-29/ 4342

МОСКВА

О введении в действие
РД 31.55.03.02-86

Руководителям предприятий
и организаций Минморфлота
(по списку)

В/О"Мортехсудоремпром" утвердил РД 31.55.03.02-86 "Дизели иностранной и отечественной постройки. Стальные головки поршней рабочих цилиндров. Восстановление наплавкой с последующим упрочнением трением торцов канавок поршневых колец." со сроком действия с 01.10.86г. по 31.12.90г.

Предлагаю:

1. До 01.11.86

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

2. Судоремонтным заводам при разработке рабочих технологических процессов восстановления головок поршней руководствоваться настоящим РД.

3. ОВИМУ

3.1. До 01.10.86

обеспечить размножение и рассылку заинтересованным организациям 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"Мортехсудоремпром" 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.Грехов

Научный руководитель отраслевой лаборатории, руководитель и ответственный исполнитель разработки

– Н.С.Молодцов

Исполнители

А.А.Левченко
В.Е.Гладков
В.Е.Кривощеков
М.Г.Павлов
В.Г.Ковтун
И.М.Слободянюк

Согласован — Одесским СРЗ имени 50-летия Советской Украины

Главный инженер

– И.Д.Молощицкий

Совгаванский СРЗ

И.О. Главного инженера

– Л.В.Мичурин

Одобрен — Регистром СССР

Утвержден — Всесоюзным объединением "Мортехсудоремпром"

Заместитель председателя

– А.Е.Берков

© В/О «МОРТЕХИНФОРМРЕКЛАМА», 1987

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 Взамен РД 31.55.03.02-82

Инструктивным письмом ММФ
от "18" сентября № МТ4I-29/4342
срок действия установлен с
0I.I0.86 по 3I.I2.90 гг.

Настоящий руководящий документ (РД) распространяется на изношенные головки поршней рабочих цилиндров судовых малооборотных дизелей Зульцер, МАН, Бурмейстер и Вайн, изготовленных из специальных сталей. Химический состав и механические свойства этих сталей, условно разделенных на две группы, приведены в Приложении I.

РД устанавливает технические требования и указания по технологии восстановления и упрочнения изношенных поверхностей головок поршней судовых дизелей отечественной и иностранной постройки.

РД предназначен для организаций и предприятий Минморфлота, занимающихся разработкой технологической документации и восстановлением стальных головок поршней судовых дизелей.

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Поступившая на судоремонтное предприятие (СРП) для восстановления, головка поршня должна быть промаркирована и законсервирована в соответствии с действующей нормативно-технической документацией и иметь сопроводительные документы, оформленные

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

1.2. По результатам дефектации 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. Восстановлению 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. Очередность 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 типоразмерностей.

1.6. При разработке рабочих технологических процессов восстановления конкретных деталей технологическая служба СРП, наряду 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

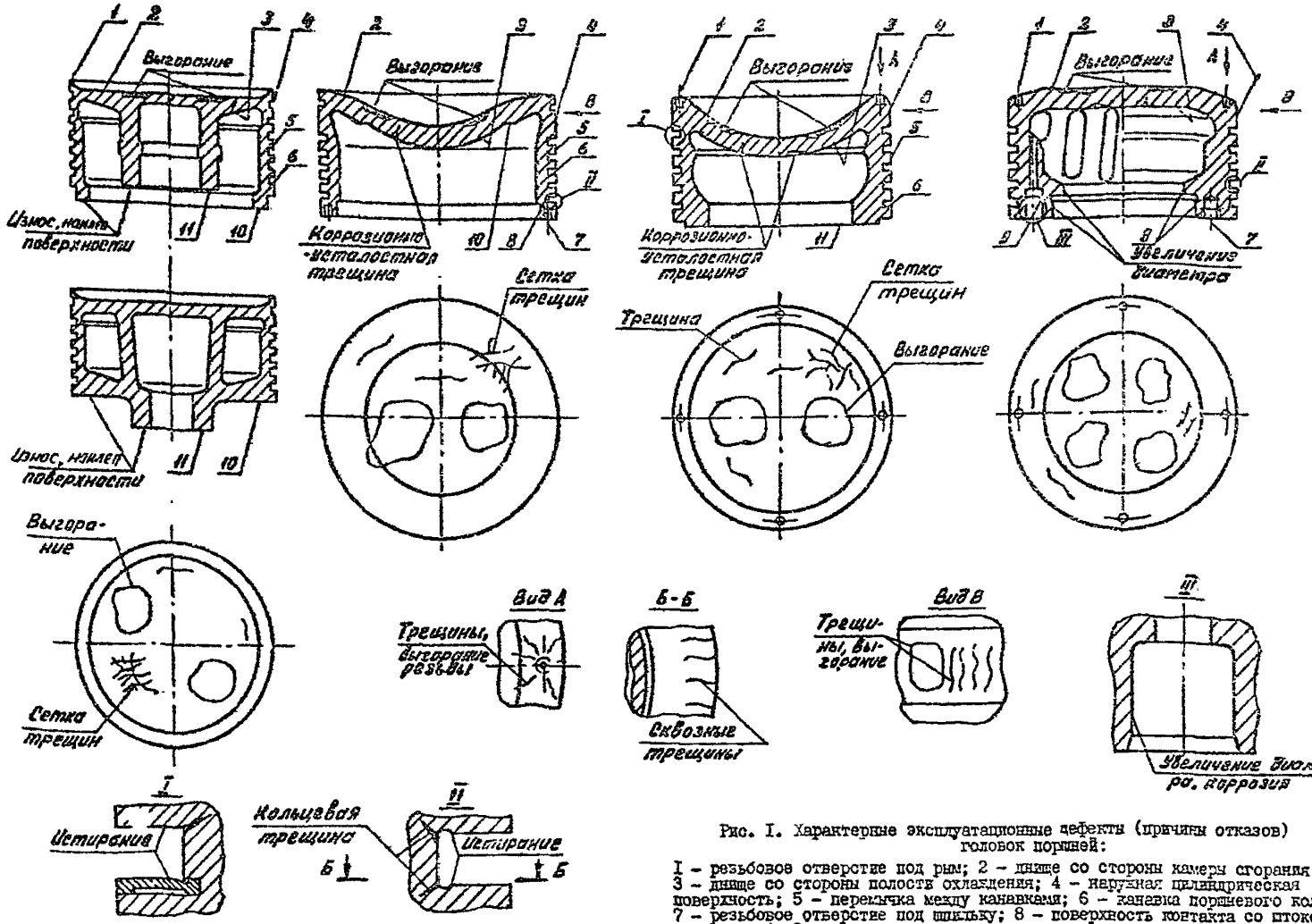


Рис. I. Характерные эксплуатационные дефекты (причины отказов) головок поршней:

I – резьбовое отверстие под рым; 2 – днище со стороны камеры сгорания; 3 – днище со стороны полости охлаждения; 4 – наружная цилиндрическая поверхность; 5 – перемычка между канавками; 6 – канавка поршневого кольца; 7 – резьбовое отверстие под шпильку; 8 – поверхность контакта со штоком и заглушкой; 9 – поверхность под штуцер системы охлаждения; I0 – поверхность контакта с тронком и вставкой; II – 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 (типам) дизелей при коэффициенте вариации, равном 0,4 должен удовлетворять требованиям табл. 1.

Таблица 1

Группа дизелей	Марка (тип) дизеля	Наработка до отказа, тыс. час	
		средняя	минимальная
I	Зульцер РД, МАН К Z 70/120; МАН К Z 57/80 A_3,С; Б и В ТВР, Т2ВР; ДКРН, ДКРН-2	20	8
II	Зульцер Р Д; МАН К Z 70/120Е; Б и В К-ЕР; ДКРН-3, ДКРН-4	14	7
III	МАН К Z 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.

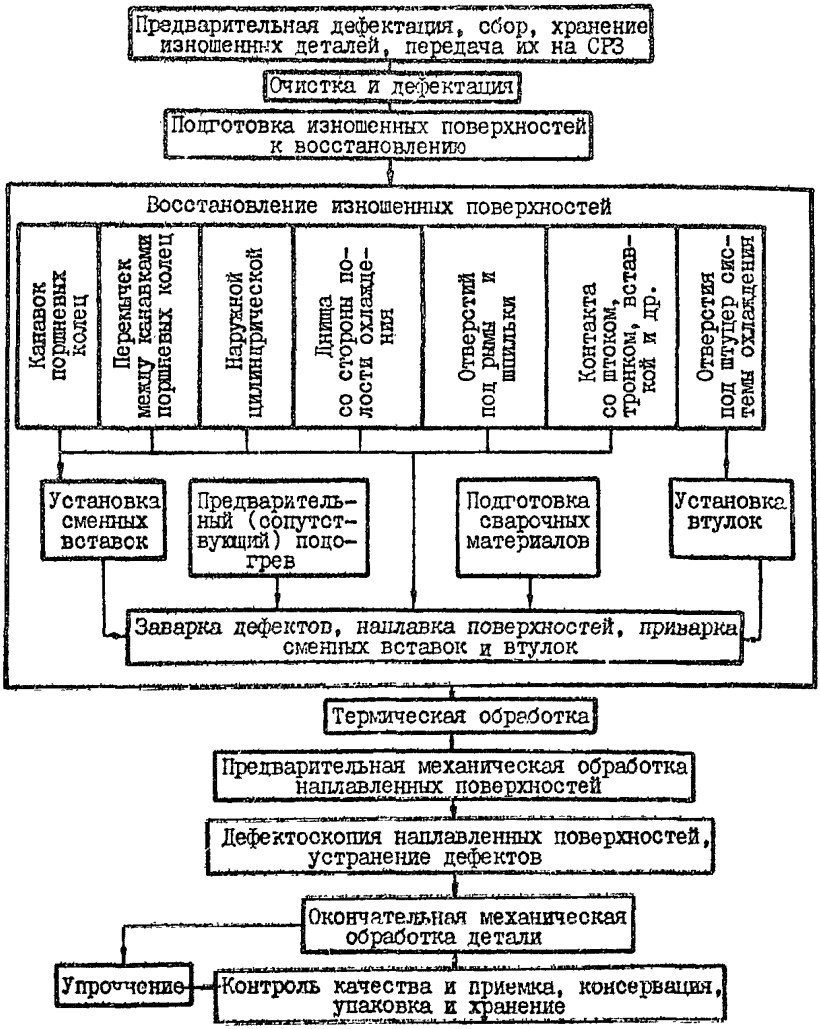


Рис. 2. Типовая технологическая схема восстановления и упрочнения головок поршней судовых дизелей.

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

3.I.I. Пост ручной дуговой сварки должен быть оборудован:

I) 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 термопреобразователь по ГОСТ 6616-74 и др.).

3.I.2. Пост аргонодуговой сварки должен быть оборудован:

I) установкой переменного тока типа УДГ-30I-У4, УДГ-50I-У4 и др. либо источником постоянного тока с жесткой внешней характеристикой типа ВДУ-504, ПСО-500 и осциллятором;

2) приборами по п. 3.I.I, подпункт 2;

3) манипулятором сварочным типа МП070,МП080, "ПЕМА-2500".

3.I.3.Пост полуавтоматической сварки в защитных газах должен быть оборудован:

I) источником постоянного тока с жесткой либо пологопадающей внешней характеристикой типа ВДГ-60IУЗ, ВДУ-504, ВС-500 и др.;

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

3) приборами по п. 3.I.I, подпункт 2;

4) смесителем газов типа УКП-I-7I и др;

5) сварочным манипулятором по п. 3.I.2, подпункт 3.

3.I.4. Пост автоматической сварки в защитных газах и под флюсом должен быть оборудован:

I) автоматом для сварки типа А-580М;

2) источником постоянного тока с жесткой либо пологопадающей внешней характеристикой (типа ВДУ-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.I.I., подпункт 2;

4) смесители газов типа УКП-I-7I и др.;

5) манипулятором по п. 3.I.2., подпункт 3.

3.2. Для предварительного и сопутствующего подогревов головки поршня участок (отделение) восстановления должен быть оборудован печью или многопламенными горелками, или индукторами, обеспечивающими равномерный нагрев детали до температуры не менее 350°С. Для термической обработки восстановленных головок поршней необходима печь с температурой нагрева не менее 750°С.

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

I) токарный станок с высотой центров не менее 500 мм или токарно-карусельный станок с диаметром планшайбы не менее I 000 мм;

2) радиально-сверлильный станок с условным диаметром сверления не менее 50 мм;

3) оборудование для электродуговой и воздушно-дуговой резки и строжки;

4) слесарный инструмент

5) приспособления для шлифования и полирования, или машинки шлифовальные и зачистные типа МШ-230, ШМ25-5, МПК и др.

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

керосин ГОСТ I8.499-73 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.I. Дефектации подвергать все головки поршней, поступившие на СРЗ для восстановления.

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

4.2.I. 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 моющих и обезжиривающих растворах, либо другими методами, используемыми

на предприятии.

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, построечных 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 аустенитными электродами (п. 6.2.8), следует определить твердость прибором Польди.

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.1)	Дефекты головок поршней и их предельные значения (для восстановления)	Способы устранения дефектов
1	2	3
1	Трещины у резьбовых отверстий под рымы. Износ резьб.	Разделать трещины срезать резьбу. Заварить трещины и наплавить разделанные поверхности. Нарезать новодиум 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 и обработку.
2	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	Единичные 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, каверны до чистого металла. Наплавить разделанные поверхности.
4	Единичные трещины длиной менее 1/2 длины окружности или сетка трещин глубиной до 30% толщины 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
5	Трещины в перемычках между канавками поршневых колец:	
	- не более четырех на диаметр и расстоянии между ними более 100 мм	Разделать трещины и заварить.
	- более четырех на диаметр или расстоянии между ними менее 100 мм.	Проточить перемычки либо их участки до чистого металла и наплавить разделанные поверхности.
6	Износ торцов канавок поршневых колец выше предельно-допустимой величины, указанной в РД 31.55.03.04-83	
	- с трещинами в перемычках или углах канавок, задирами, околами;	Проточить поверхности канавок под наплавку, выбрать трещины. Заварить трещины и наплавить подготовленные поверхности. Обработать поверхности канавок и упрочнить (ПУТ, хромирование и др.).
	- без трещин в перемычках или углах канавок и околов;	Проточить поверхности канавок под установку сменных вставок . Установить сменные вставки. Обработать поверхности канавок и упрочнить.
	- только двух верхних канавок:	
	а) при малых объемах восстановления других поверхностей (см. 7.2.8);	Проточить поверхности 2-х верхних канавок под установку сменных вставок. Установить сменные вставки приваркой их аустенитными электродами (без подогрева и термообработки). Обработать и упрочнить.

Продолжение табл. 2

I	2	3
6	б) при объемах восстановления других поверхностей, требующих проведения последующей термической обработки.	Проточить поверхности изношенных канавок под установку сменных вставок либо наплавку (при трещинах, сколах перемычек). Установить сменные вставки либо наплавить подготовленные поверхности. Обработать и упрочнить.
	Износ торцов канавок поршневых колец менее предельно-допустимой величины указанной в РД 3I.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 канавок под установку сменных вставок. Установить вставки, обработать и упрочнить.
	Кольцевые трещины от углов канавок внутрь детали глубиной до 30% толщины стенки и длиной менее I/2 длины окружности.	Проточить поверхности канавок, выбрать трещины. Наплавить подготовленные поверхности. Обработать и упрочнить.
7	Износ, ослабление, перекос резьбы в отверстиях под шпильки.	Расточить отверстия. Наплавить подготовленные поверхности и нарезать необходимую резьбу.
8	Износ поверхностей контакта со штоком и заглушкой.	Проточить поверхности до чистого металла. Наплавить подготовленные поверхности.
9	Износ поверхности под штуцер системы охлаждения.	Проточить поверхность. Установить втулку.
I0.	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 невосстанавливаемых гладких и резьбовых отверстий от повреждений при наварке, 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 "здорового" металла без острых углов и заусенцев с плавными переходами в основании.

5.1.3. Участки поверхности головки поршня, прилегающие к разделанным 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 зановерлить сверлом ⌀ 12-18 мм (в зависимости от расположения и глубины залегания трещин) на глубину, превышающую на 3-5 мм глубину залегания трещины (основания).

5.2.2. Разделку трещин, язв, каверн 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 15 мм и интервалом между ними не менее 5-ти их глубин, необходимо разделать всю поверхность в районе скопления повреждений.

5.2.4. Сквозные трещины разделать, как показано на рис. 3,е,и.

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

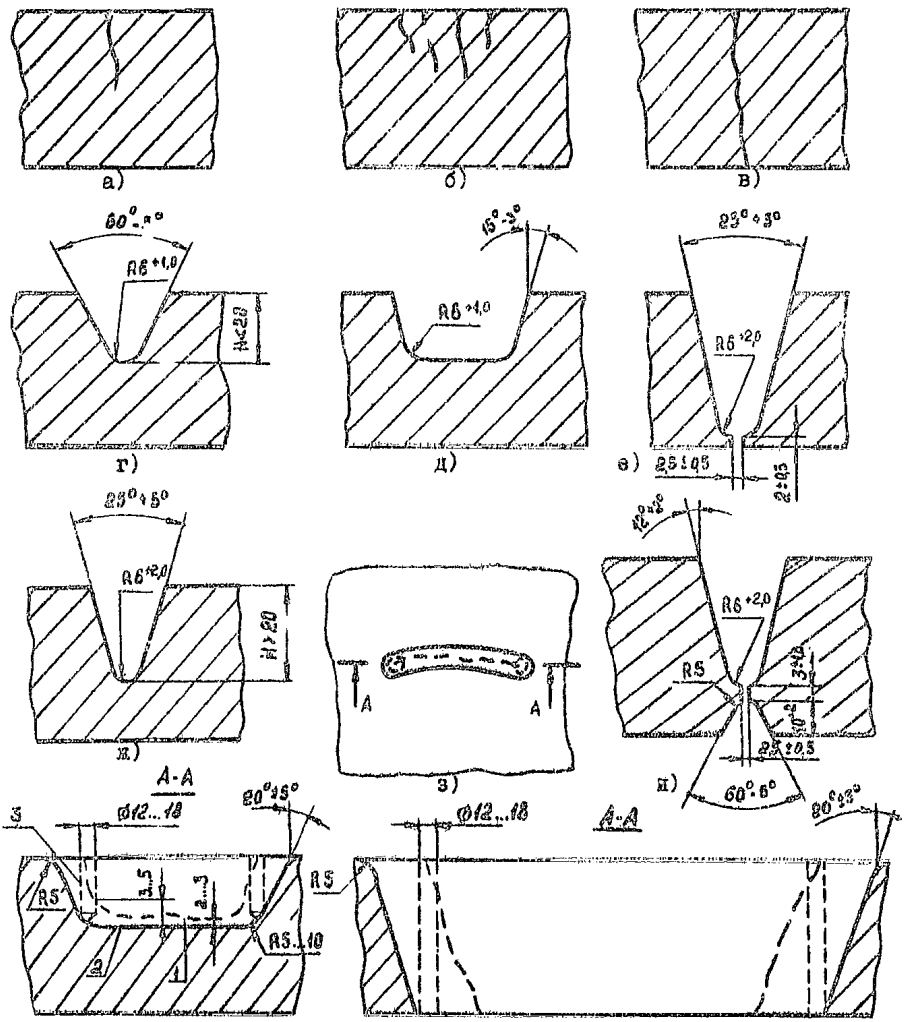


Рис. 3. Разделка сквозных и несквозных трещин под дуговую сварку.
I-трещина; 2-граница разделки; 3-засверловка трещины

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.I; 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:

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

2) ручной дуговой строжкой с использованием электродов типа АНР-2, ОЗР-I на режимах, указанных в табл. 2 Приложения 6.

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

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

5.3. Подготовка изношенных поверхностей под наплавку и установку вставок

5.3.I. При общем износе, а также значительных местных выгораниях и участках с сетками трещин со 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 и перемычек между ними проточить по одной из схем, указанных на рис.5.

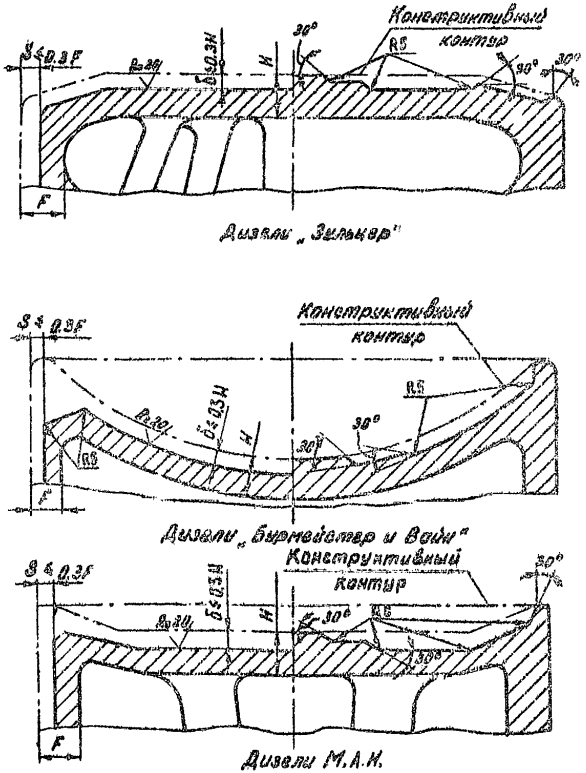


Рис.4. Подготовка днища и наружной цилиндрической поверхности головки поршня к восстановлению

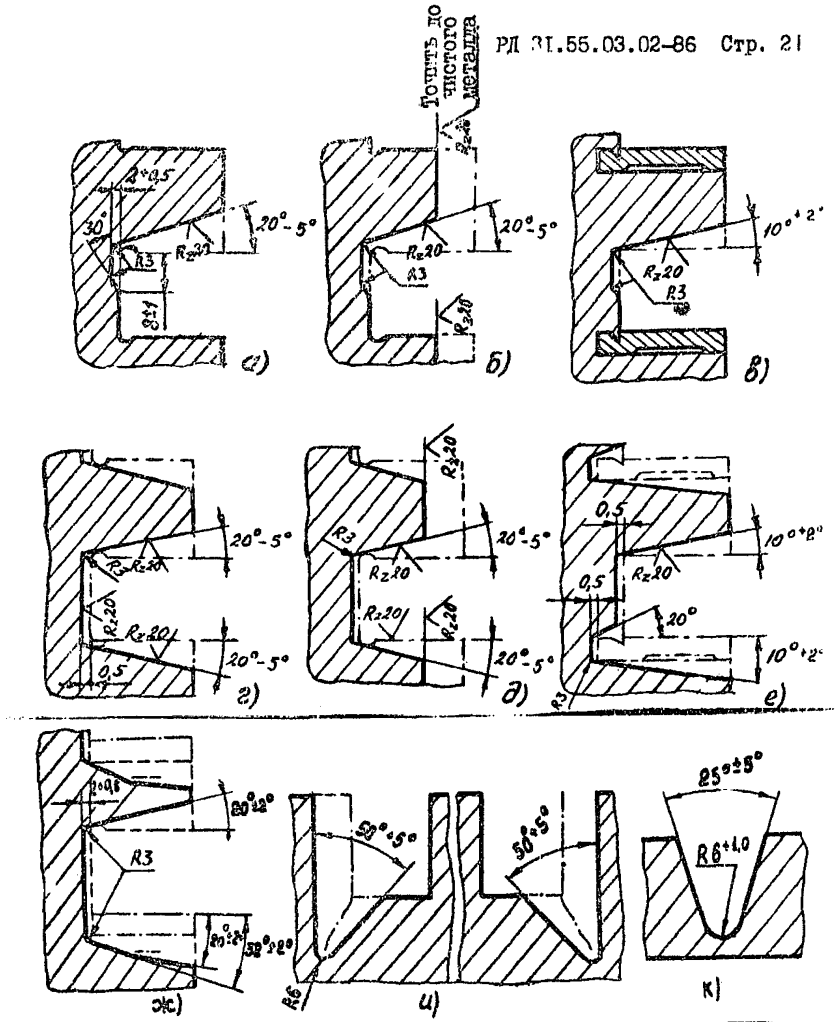


Рис. 5. Подготовка поверхностей канавок и перемычек между ними к восстановлению

а) - односторонняя наплавка торца канавки (нижнего либо верхнего);
б) - односторонняя наплавка торца канавки и перемычки;
в) - односторонняя наплавка верхнего торца канавки ("Б. и Вайн");
г) - двусторонняя наплавка канавки; д) - двусторонняя наплавка канавки и перемычки; е) - двусторонняя наплавка канавки ("Б. и Вайн"); ж) - наплавка канавки с противоизносным кольцом "Дарос" ("Зульцер"); и) - наплавка кольцевых трещин в углах канавки;
к) - заварка трещин перемычек

Подготовку к восстановлению двух нижних канавок поршневых колец, а также всех канавок головок поршней МОД типа К-GF, ДКРН-3,4 и KSZ, 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-GF, ДКРН-3,4 и KSZ 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 перемычек между ними для установки сменных вставок производить, как показано на рис. 7.

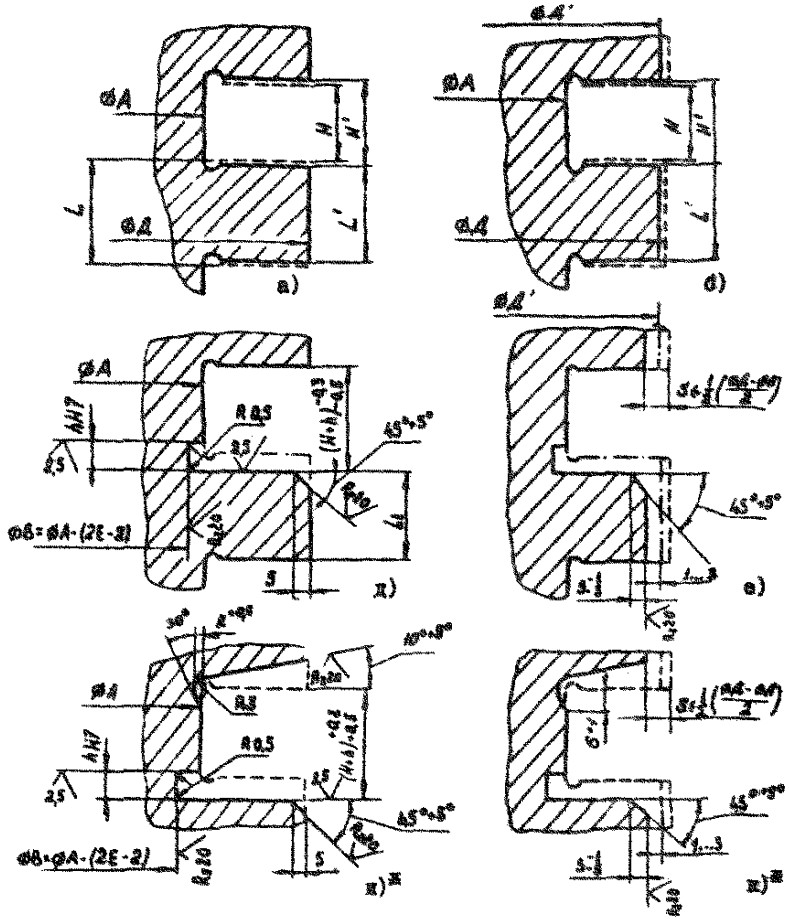
5.3.6. Сменные вставки канавок поршневых колец следует изготовлять в соответствии с рис. 7. Цементируемые вставки изготовлять из стали 08Г2 или 10ХСНД (допускается применение др. цементируемых сталей). Нецементируемые вставки изготовлять из сталей, применяемых для изготовления головок поршней.

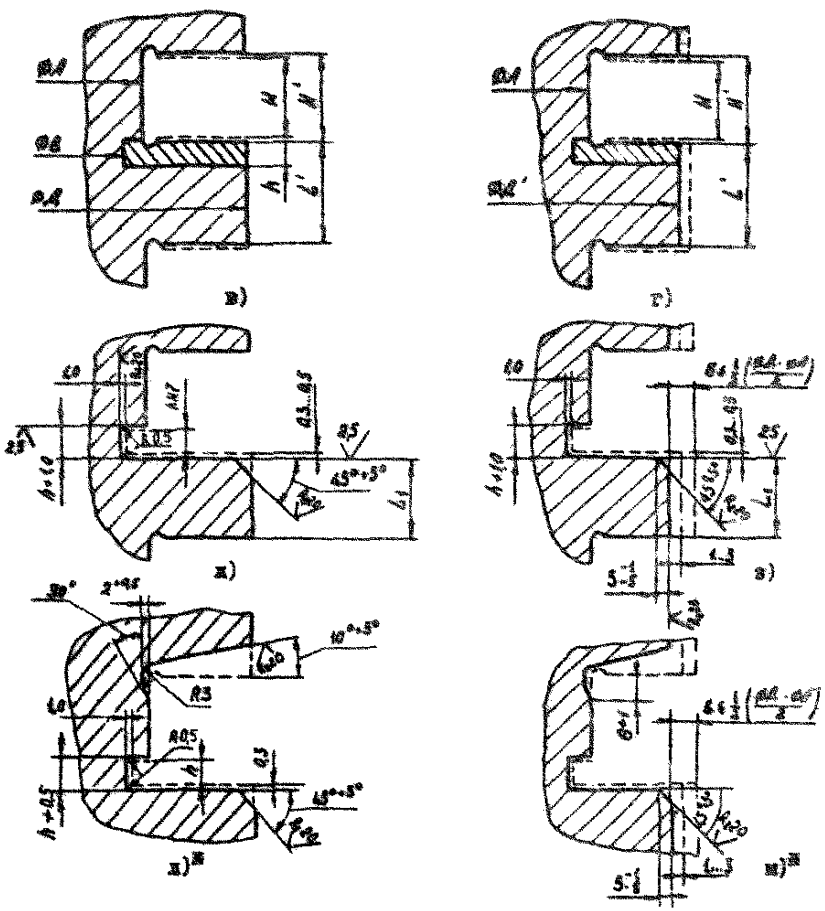
5.3.7. Подготовку изношенных поверхностей контакта со втулкой, заглушкой, тройником и вставкой, отверстий под шпильки и гайки, а также под штуцер системы охлаждения выполнить механическим способом (расточкой и сверлением) до чистого металла, как показано на рис. 8 и 9 а. Втулку под отверстие штуцера системы охлаждения изготовить 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 (неразрезанные кольца) под цементацию поверхности "А" (см. рис. 7) необходимо изготовить с припуском по толщине (h) в 1+0,1 мм.





$\phi Д$ – номинальный диаметр головки поршня (по чертежу);
$\phi Д'$ – диаметр изношенной головки поршня;
ϕA – диаметр внутренней поверхности канавки;
H – высота канавки (по чертежу);
H' – высота изношенной канавки;
ϕB – внутренний диаметр сменной вставки (см. рис. 8);
h – высота сменной вставки (противоизносного кольца), см. рис. 8;
L – высота перемычки (по чертежу);
L' – высота изношенной перемычки;
ℓ – расстояние от внутренней поверхности вставки до оси кольцевой проточки (см. рис. 8);
L_1 – высота оставшейся части перемычки

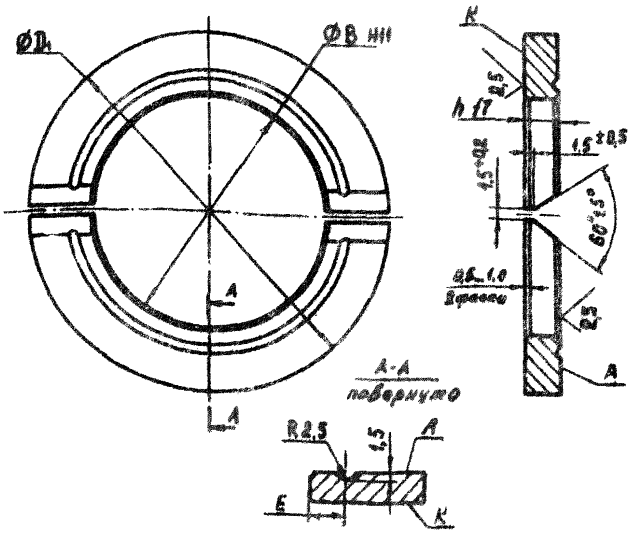
При этом L_1 должна быть не менее:

- 9 мм для головок поршней диаметром 450, 500 и 570 мм;
- 11 мм для головок поршней диаметром 620 и 680 мм;
- 12 мм для головок поршней диаметром 700, 740 и 760 мм;
- 13 мм 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 поршней без и с противоизносными 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



$\varnothing Д_1 = \varnothing Д + 2$, где: $\varnothing Д$ – номинальный диаметр цилиндра ;

$\varnothing B^{*} = \varnothing A - (2K-2)$, где: $\varnothing A$ – диаметр внутренней поверхности канавки ;

$h^{*} = (0{,}25 \div 0{,}30)\,L$, но не менее 5 мм , где: L – высота перемычки по чертежу ;

$E^{*} = 4$ мм (для головок поршней без противоизносных колец) ;

---

*) При восстановлении головок поршней дизелей Бурмейстер и Вайн с чугунными противоизносными кольцами размеры $\varnothing B$, 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 $\varnothing Д_1$, $\varnothing B$, h и E при изготовлении сменных вставок для восстановления головок поршней дизелей МАН, Зульцер и Бурмейстер и Вайн приведены в Приложении 7.

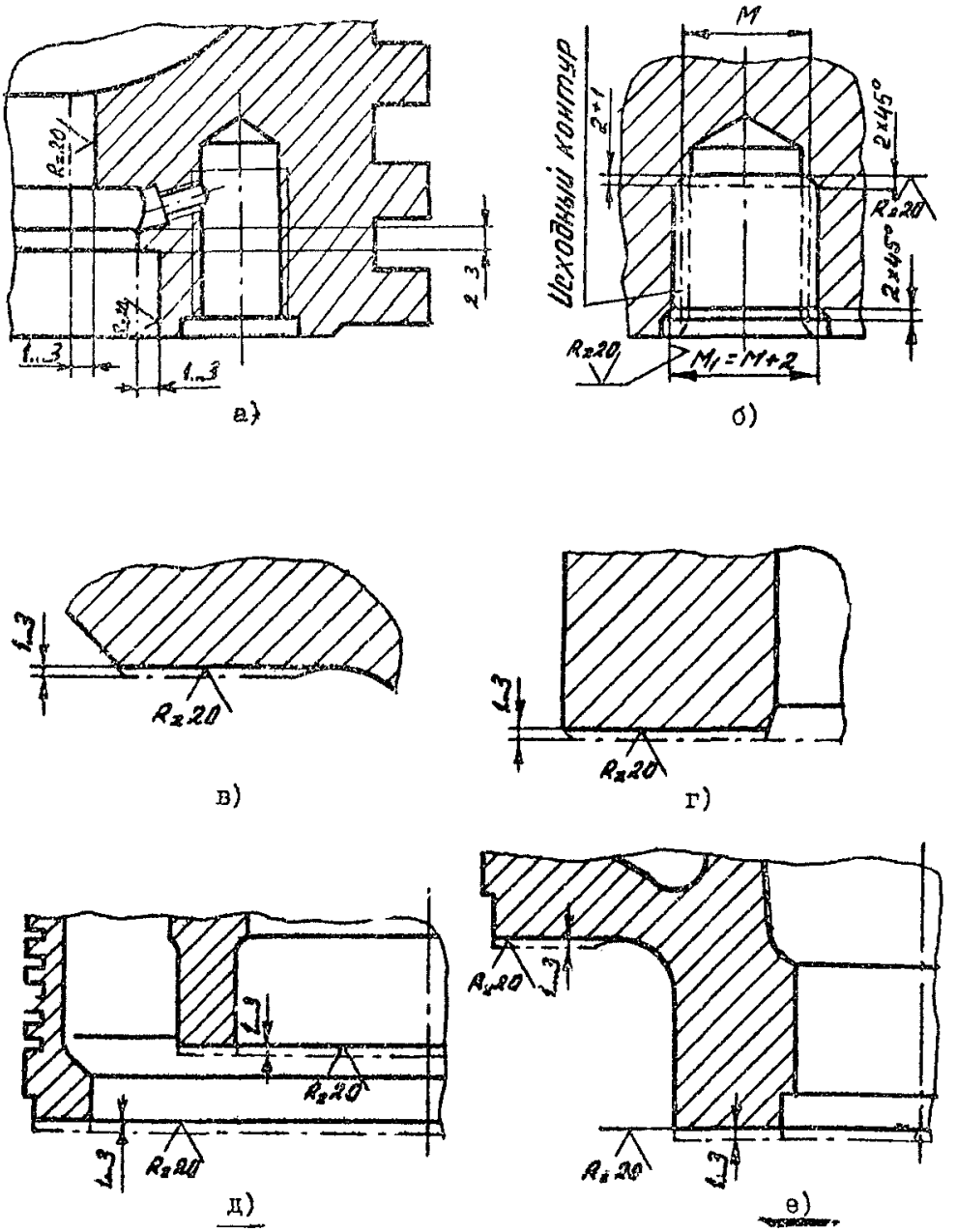
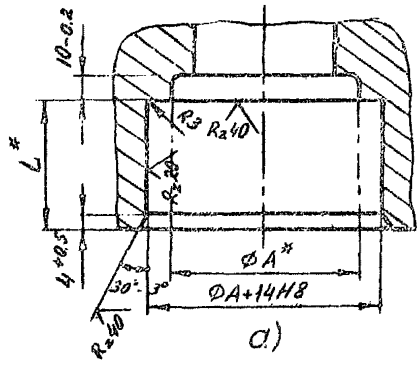
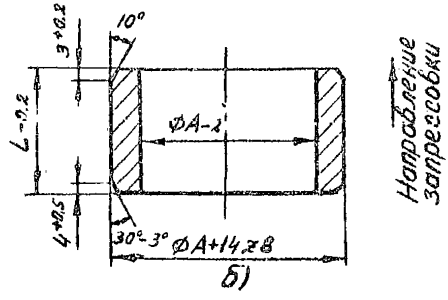


Рис. 8. Подготовка к восстановлению изношенных поверхностей резьбовых отверстий (б) и поверхностей контакта: а) с заглушкой и штоком ("Зульцер"); в) с вставкой ("Бурмейстер и Вайн"); г) с тронком ("Бурмейстер и Вайн"); д) с тронком и штоком (МАН KZ 57/80A,C); е) с проставкой и штоком (МАН KZ и KSZ).





* Размеры для справок.

$\varnothing A$ – 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).

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

Толщина покрытия - не менее 0,02 мм.

5.4.3. Кольца с омедненными поверхностями следует подвергнуть цементации при температуре 930-960°С 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 плите и калибровать поверхности "А " и "К " в размер h (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 сменные вставки (полукольца) подвергнуть цветной дефектоскопии. Трещины не допускаются.

6. ВОССТАНОВЛЕНИЕ ИЗНОШЕННЫХ 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 разделанных 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. 1 Приложения 8. Во избежание быстрого охлаждения головки поршня во время установки на манипулятор и центровки ее следует изолировать от окружающей среды асботканью.

Допускается для предварительного подогрева использовать многопламенную горелку или электроподогреватор. Подогрев многопламенной горелкой производить при вращении головки поршня.

6.I.7. В процессе выполнения сварочных и наплавочных работ сопутствующий подогрев детали производить многопламенной горелкой либо повторным нагревом в печи или электроиндукторе.

6.I.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.I.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.I. 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% построечной толщины производить электродами типа УОНИИ I3/45А, при большей глубине - УОНИИ I3/45МХ 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 I3/45МХ 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. I0.

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

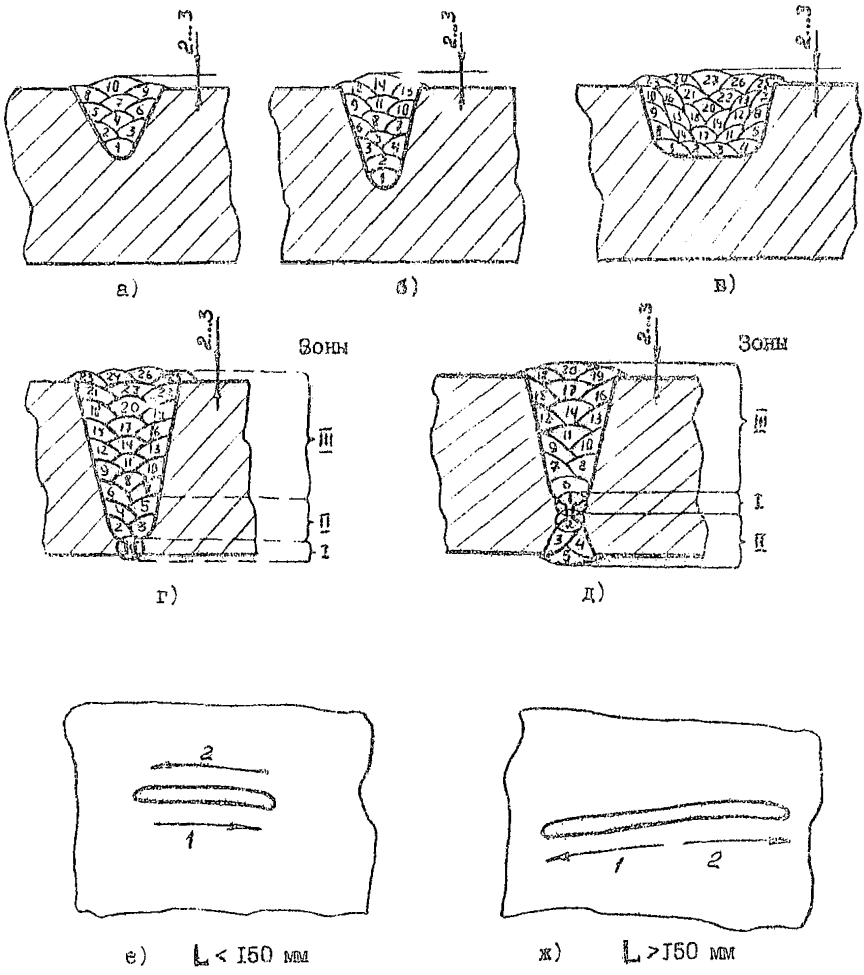


Рис. 10. Последовательность заварки трещин

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-08ХГСМФА 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 1-3 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 УОНИИ 13/45А или УОНИИ 13/55 (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,д).

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. 10,г) электродами УОНИИ 13/45А или УОНИИ 13/55 диаметром 3-4 мм;

- заварить полностью трещину (зона III, рис.10,г) в соответствии с требованиями п. 6.2.2 или 6.2.5.

6.2.8. Если на заварку каждого разделанного дефекта головки поршня требуется менее 10 $см^3$ наплавленного металла, то заварку дефектов такой детали целесообразно выполнить электродами АНЖР-2 или ЭА-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 последующей 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-18ХМА, Св-08ХМФА и Св-10ХМФТ под флюсом АН-22, АН-42, АН-348АМ или проволоками Св-18ХМА и Св-08ХГСМА 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-18ХМА и Св-08ХГСМА в аргоне.

6.3.3. Наплавку канавок поршневых колец производить по одной из схем, представленных на рис. 11.

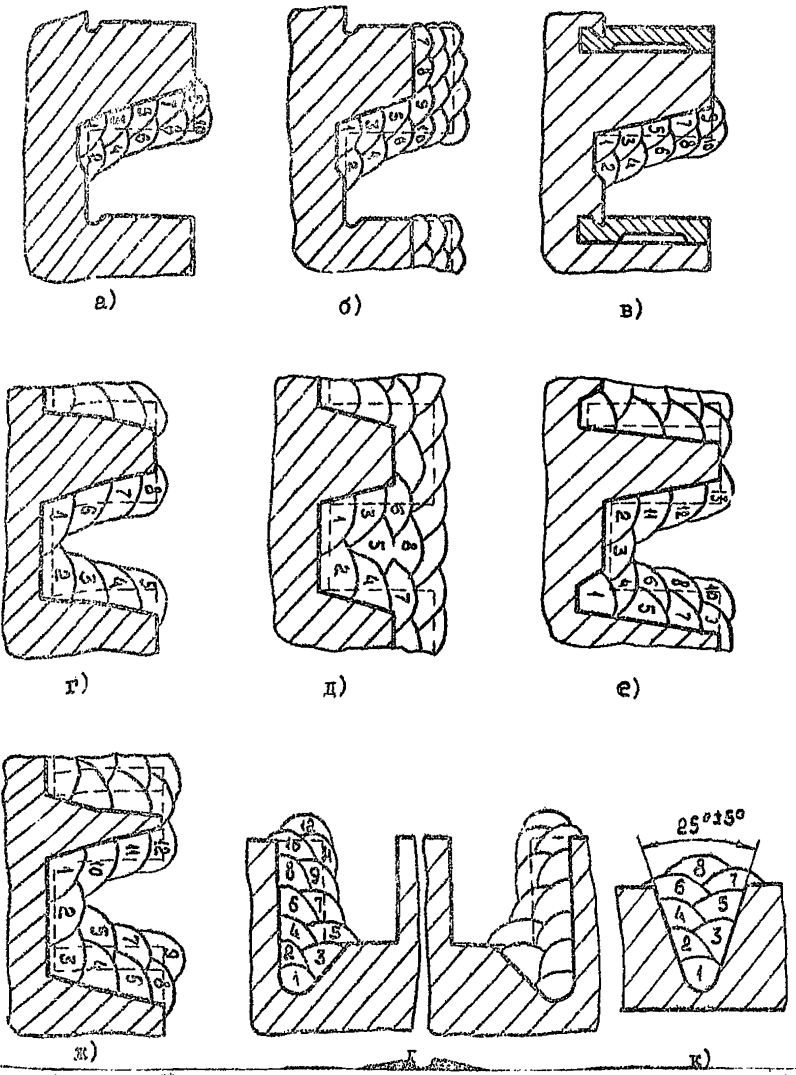


Рис. II. Последовательность наплавки канавок поршневых колец
а), б) – односторонняя наплавка торца без и с наплавкой перемычки;
в) – односторонняя наплавка верхнего торца канавки с противоизносным кольцом (вставкой); г) – двусторонняя наплавка торцов канавки;
д) – объемная наплавка канавки; е) – двусторонняя наплавка торцов канавки с противоизносным кольцом (вставкой); ж – двусторонняя наплавка торцов канавки с противоизносным кольцом "Дарос";
з) – наплавка канавки с трещиной в углу; к) – заварка трещины перемычки

С целью предотвращения либо уменьшения деформаций нижней части головки поршня и потери соосности отверстий под шпильки наплавку двух нижних канавок головок поршней дизелей Зульцер, Бурмейстер и Вейн и МАН (KZ 57/80 A,C) следует производить только по схемам а), б) и в). Двусторонняя и объемная наплавка указанных канавок не допускается.

Наплавку канавок головок поршней дизелей Бурмейстер и Вейн типа KGF, ДКРП-3 и 4 и МАН типа K5Z следует производить по схемам а) и б). 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;

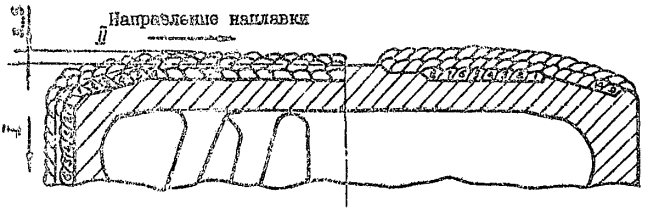
II вариант - 5, 2, 4, I, 3;

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

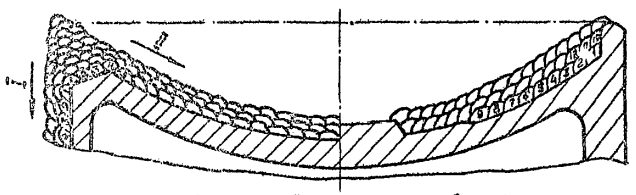
Наплавку каждой канавки производить по кольцу с шаговым перемещением сварочного автомата. При полном удалении перемычек наплавку производить по винтовой линии.

6.3.4. Наплавку наружной цилиндрической поверхности и днища со стороны камеры сгорания производить полуавтоматической или автоматической сваркой проволоками Св-08ХМ или Св-08ХГСМА (для головок поршней из сталей I типа) и Св-I8ХМА, Св-08ХГМСФА или Св-08ХМФА (для головок поршней из сталей II типа) диаметром I,6-2,0 мм в смеси газов и диаметром 2,0-3,0 мм под флюсом АН-22, ФЦ-II, АН-20С.

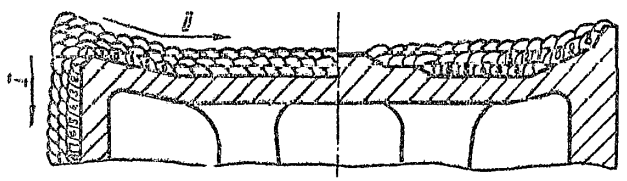
6.3.5. Наплавку наружной цилиндрической поверхности производить по винтовой линии или кольцу с шаговым перемещением автомата от днища к канавкам (рис. I2) и с перекрытием предыдущего



Дизели „Зульцер"



Дизели „Бурмейстер и Вайн"



Дизели М.А.Н.

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

валика на 1/3-1/2 его ширины. Режимы наплавки выбирать по табл. 2 Приложения 8.

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

6.3.7. Наплавку со стороны камеры сгорания производить по винтовой линии от периферии к центру по одной из схем, представленных на рис. 12 и с перекрытием предыдущего валика на 1/3-1/2 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, тронком и т.п. восстанавливать ручной дуговой наплавкой электродами УОНИИ 13/45А или УОНИИ 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). Режимы наплавки выбирать по табл. 2 Приложения 8.

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

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

диаметром 4-5 мм.

Диаметр наплавленного отверстия должен быть на 4-6 мм меньше наружного диаметра резьбы.

6.4. Изношенную поверхность под штуцер системы охлаждения восстанавливать запрессовкой втулки, изготовленной в соответствии с рис. 9, б и последующей приваркой ее по наружному диаметру к головке поршня электродами УОНИИ 13/45А, либо при малых объемах восстановления других поверхностей (см. п. 6.2.8) - электродами ЦНИР-2 или ЗА-395/9 диаметром 3-4 мм.

6.5. Восстановление канавок поршневых колец сменными вставками

6.5.1. Сменные вставки (подкольца), изготовленные в соответствии с рис. 7 необходимо установить в канавках и прихватить между собой по стыку электродами УОНИИ 13/45МХ, 46Н-3 или УОНИИ 13/45А диаметром 3,0 мм.

После чего, 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 (аргон + углекислый газ) обратноступенчатым методом либо в разброс (участками длиной 200-250 мм), в соответствии с рис. 13.

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

6.5.3. В случае износа только рабочих поверхностей канавок поршневых колец и отсутствии дефектов на других поверхностях либо незначительных дефектах, восстанавливаемых согласно п. 6.2.8, приварку сменных вставок и головки поршня по наружному диаметру следует производить аустенитными электродами ЦНИР-2 или ЗЛ-395/9 диаметром 3 мм обратноступенчатым методом либо вразброс (участками длиной 200...250 мм). Сварку производить предельно короткой дугой. Режимы сварки выбирать по табл. 2 Приложения 8.

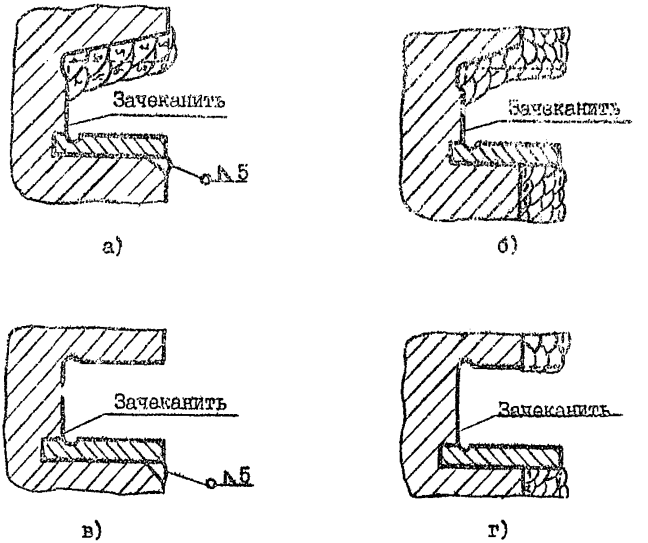


Рис. 13. Схемы установки сменных вставок в канавки поршневых колец:

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.I. 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 перерывом после окончания сварочных и наплавочных работ продолжительностью не более 6 ч, при обязательной выдержке ее в этот период при температурах предварительного и сопутствующего 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°С.

7.3. Нагрев головки поршня до температуры 630-680°С (для сталей I типа) и 650-700°С (для сталей II типа) производить со скоростью 50-100°С/ч. При этом нижнее значение скорости нагрева следует обеспечивать в начальный период нагрева), а при достижении температуры 450-500°С 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.

7.5. Охлаждение головки поршня до температуры I50°С производить вместе с печью со скоростью до 50°С/ч, затем на спокойном воздухе с изоляцией ее от окружающей среды асботканью.

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 не указанными в пунктах I0.5 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 поверхностей предварительно должны быть зачищены пневмотурбинкой либо обработаны на токарном станке до чистого металла.

8.2. Наплавленные участки поверхностей головок поршней, не являющиеся базовыми, посадочными или уплотнительными, необходимо зашлифовать пневмотурбинкой до получения необходимого профиля поверхности.

8.3. После предварительной механической обработки следует произвести приемную или магнитную дефектоскопию 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. Закатный состав невосстанавливаемых резьбовых отверстий необходимо удалить, а отверстия прокалибровать и проверить их соосность.

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

фотографии обработанных поверхностей для обнаружения поверхностных дефектов.

8.I0. На окончательно обработанных поверхностях со стороны камеры сгорания, а также посадочных и уплотнительных поверхностях не допускаются раковины, неметаллические включения и др. дефекты.

8.II. Предельно-допустимые размеры раковин и их количество на остальных поверхностях головки поршня должны соответствовать требованиям, предъявляемым к сварным швам и наплавленным поверхностям п.I0.3.

Исправление обнаруженных дефектов, размеры и количество которых превышают указанные в п. I0.3, производить в соответствии с п. I0.4 и I0.5.

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 поверхностным 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, так и наплавленные.

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

1) на поверхностях, наплавленных проволоками близкими по химическому составу основному металлу, в зависимости от содержания углерода - твердость HRC ≥ 38, толщину упрочненного слоя δ = 0,3-0,8 мм и шероховатость Ra ≈ 0,50 мкм;

2) на цементированных поверхностях - твердость HRC ≥ 55, толщину упрочненного слоя δ = 1,0-1,2 мм и шероховатость Ra ≈ 0,50 мкм.

9.3.3. ПУТ производить на специальных установках, монтируемых на токарно-винторезных станках или токарно-карусельных станках. Принципиальная схема установки представлена на рис. 15. 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.

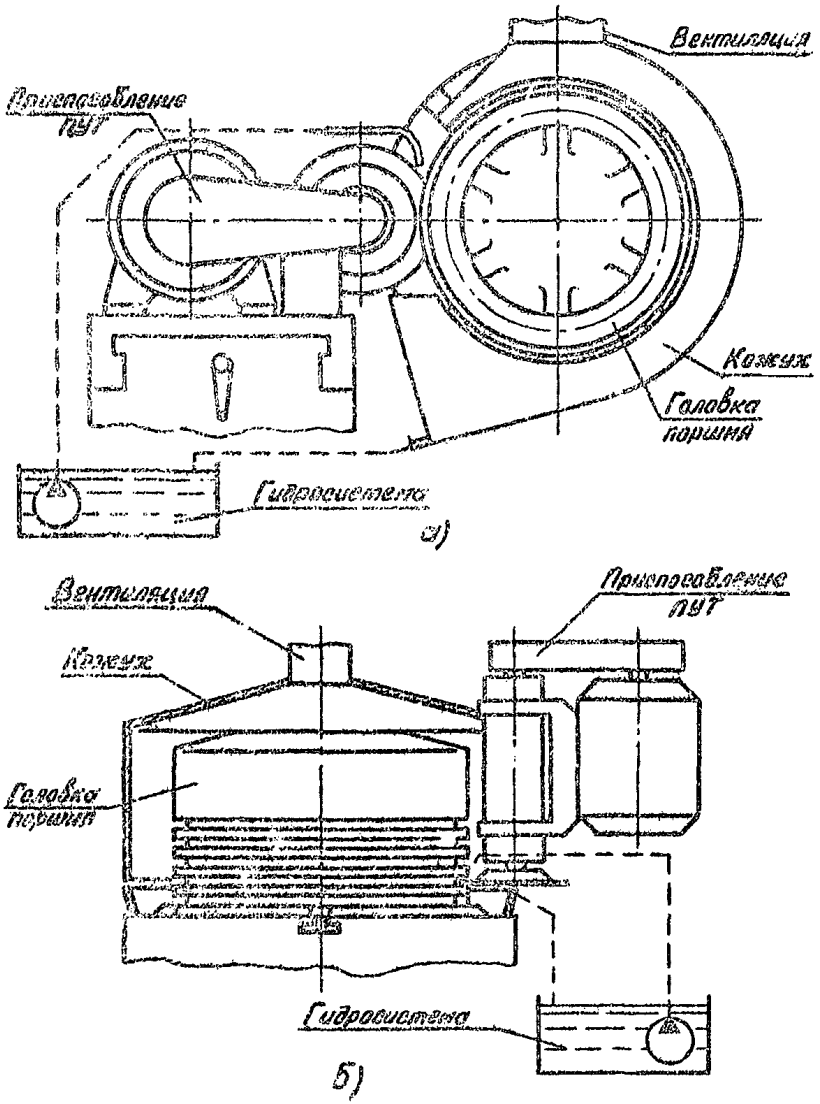


Рис. 14 . Принципиальные схемы установок ШУТ торцов канавок головок поршней:

а) на токарно-винторезном станке;

б) на токарно-карусельном станке

Геометрия рабочей части диска и место наплавки представлены на рис. I5. Шероховатость рабочих торцов диска - Ra = 0,30-0,60 мкм. Радиальное и осевое биение периферии рабочих торцов диска не более 0,03 мм.

9.3.5. Торцевое и радиальное биение установленной на станке детали не должно превышать 0,03 мм. Непараллельность торца диска торцу канавки не более ±0,3 мм. Обрабатывающий диск вводить в канавку так, чтобы зазор между периферией диска и днищем канавки составлял 0,5 мм и отсутствовало касание диска к поверхностям.

9.3.6. Припуск под упрочнение по высоте канавки должен составлять:

I) для наплавленных канавок, а также восстановленных сменными вставками из сталей I-й группы - Н $^{-0,10}_{-0,13}$ мм,

2) для канавок, восстановленных сменными вставками из сталей II группы и цементированных - Н $^{-0,10}_{-0,07}$ 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-I2; И-20; И-30. Допускается применение водной эмульсии типа ЭТ-2 и др.

9.3.8. Упрочнение торцов канавок производить в 3 приема.

Режимы упрочнения:

I. "ПОДОГРЕВ"

- частота вращения детали n = I,0÷I,5 об/мин
- продолжительность T_1 = (5...6) мин
- усиление прижатия диска к торцу канавки - 200...250 Н (20-25 кг).

2. "УПРОЧНЕНИЕ"

- частота вращения детали n = I÷I,5 об/мин
- продолжительность T_2 .(см. ниже)

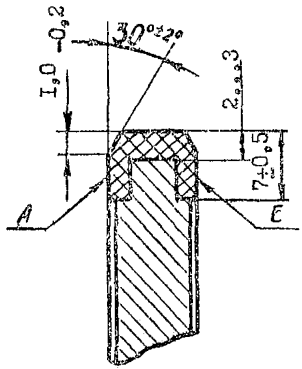
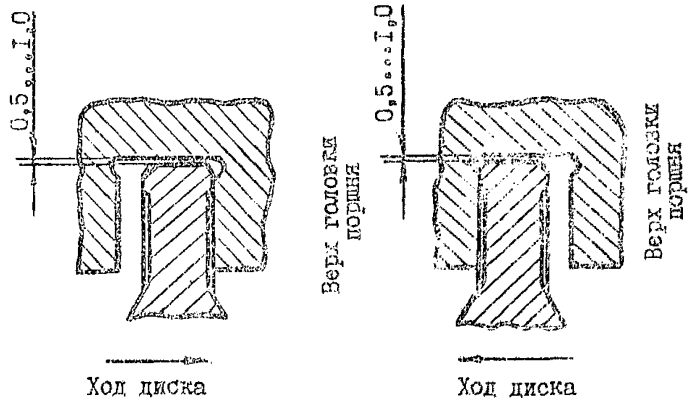
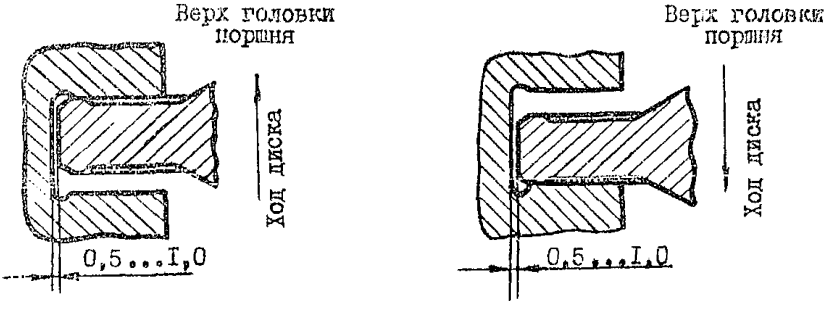


Рис. I5 . Конфигурация рабочих поверхностей диска.
Поверхности А и Б наплавлять стеллитом ВЗК.



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...I200 Н (80-I20 кг).

3. "ВЫГЛАЖИВАНИЕ"

- частота вращения детали n = I+I,5 об/мин
- продолжительность T_3 = 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_2 = 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_2 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:

I. 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 0,04-0,05 мм.

2. Упрочнение верхних торцов производить в следующем порядке:

- частота вращения детали n = I+I,5 об/мин
- усилие прижатия диска к торцу канавки - I800...2500 Н (I80-250 кг)

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

Обработку вести сначала всем 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. 9.3.8 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, "Крауткремер", ФРГ и т.п.);

2) по образцам-свидетелям, закрепленным на одной из поверхностей детали и обрабатываемым 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. 17) с пересчетом по формуле:

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

где H – твердость измеряемой поверхности

h – твердость эталонной поверхности

L_i, ℓ – непрерывные линейные размеры, перпендикулярные измеренной и эталонной поверхностям.

9.3.12. Дефектоскопию упрочненной поверхности производить электромагнитным способом с помощью дефектоскопа ВД-22НВПП ("ПРОБА 5"), прибора ИГТ-10НИ или других приборов, а также цветным способом с помощью красителя.

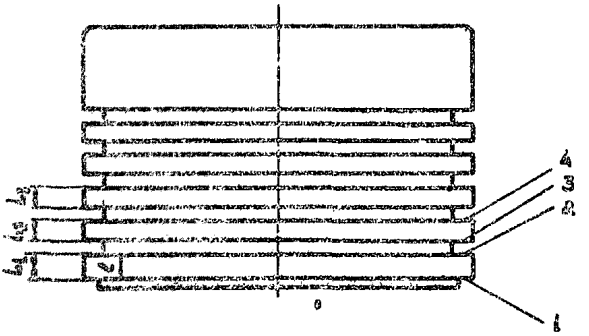


Рис. 17. Схема определения твердости упрочненных поверхностей канавок поршневых колец:

1 – эталонная 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 жаростойких и теплозащитных покрытий на днища головок поршней со стороны камеры сгорания восстановление днища производить сварочными материалами, указанными в разделе 8, без последующего нанесения защитного покрытия.

9.5. Выбор метода упрочнения рабочих поверхностей головок поршней производить в соответствии с РД 31.65.03.03-85 "Рекомендации по оценке и выбору способов 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) заготовки сменных вставок.

10.2.2. В процессе выполнения отдельных операций контролировать:

1) размеры и качество разделки единичных повреждений (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);

9) соблюдение режимов технологического процесса, указанного в настоящем РД.

I0.2.3. Приемочный контроль включает:

I) проверку геометрии и шероховатости обработанных поверхностей в соответствии с требованиями рабочих чертежей на деталь;

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 I4782-76;

4) гидравлические испытания детали со стороны камеры сгорания и полости охлаждения в соответствии с требованиями рабочих чертежей;

5) сборку, окраску, консервацию, маркировку и упаковку детали.

I0.3. Без исправления допускаются в сварных швах и наплавленных валиках отдельные газовые, шлаковые и металлические (вольфрамовые) включения шарообразной формы диаметром не более 2 мм; при этом их количество не должно превышать I на I00 мм длины шва или I 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 валиках не допускаются.

I0.4. Обнаруженные дефекты, размеры и количество которых превышают указанные в п. I0.3, подлежат исправлению следующими методами:

I) поверхностные дефекты глубиной до 2 мм – местной выборкой в соответствии с требованиями пп. 5.I.2 и 5.2.6 без последующей наплавки;

2) остальные дефекты – в соответствии с указаниями настоящего РД на заварку трещин и наплавку.

10.6. Если при приемочном контроле обнаружатся дефекты, для исправления каждого из которых потребуется до 6-8 $см^3$ наплавленного металла, такие дефекты целесообразно исправить в соответствии с требованиями п. 6.2.3.

10.8. ОТК предъявляет инспектору Регистра СССР для освидетельствования восстановленной головки поршня:

1) акты дефектации и данные химсостава материала головки поршня, поступившей на завод для восстановления;
2) сертификаты на сварочные материалы;
3) акты приемки на заготовки ремонтных вставок;
4) подготовку детали под сварку и наплавку;
5) аттестат сварщика;
6) протокол термической обработки;
7) результаты контроля сварных швов и гидравлических испытаний;
8) восстановленную деталь с оформленным актом ОТК и 4 экземплярами паспорта по форме Приложения 2, РД 31.55.03.01-88.

II. МАРКИРОВКА, КОНСЕРВАЦИЯ, УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

II.I. 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 I0I98-7I в зависимости от массы и размеров головки поршня.

II.3.I. 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 I4I92-77 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 2.60I-68, свидетельствами о приемке, консервации и упаковке.

Приложение I
справочное

Химический состав и механические свойства сталей, используемых при изготовлении головок поршней

Таблица I

Фирма (предприятие)-изготовитель дизеля	Условная группа стали	Химический состав, %								
		C	Si	Mn	Cr	Mo	P		S	
							осн.	кисл.	осн.	кисл.
"Зульцер" "Бурмейстер и Вайн" (ДКРН)	I	0,14-0,22	0,30-0,60	0,60-0,90	0,60-0,90	0,30-0,60	≤0,02	≤0,04	≤0,02	≤0,04
М.А.Н. и ее лицензиаты	II	0,30-0,38								

Таблица 2

Фирма (предприятие)-изготовитель дизеля	Условная группа стали	Механические свойства, не менее				
		$\sigma_в$, МПа	$\sigma_т$, 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 необходимых документов для разработки рабочих технологических процессов восстановления головок поршней

Область применения документа	Наименование и обозначение документа	Дата утверждения или введения в действие	Организация разработчик
I	2	3	4
	Чертежи:		
Конструкция головок поршней	РД-76 324-I9-I52, 324-I9-I52-I	I979	ЧЦПКБ
	РД-76 324-I9-I5I-П СБ, 324-I9-I52-П	I972	БЦПКБ
	РД-90 3I6-I9-I52	I974	ЧЦПКБ
	РД-68 328-I9-352	I977	БЦПКБ
	РмД-76 4I6-I9-I52	I98I	ЧЦПКБ
	РмД-90 4I8-I9-352	I983	БЦПКБ
	KZ 70/I20E 405-I9-I02	I972	БЦПКБ
	KZ 70/I20 4I5-I9-352	I974	БЦПКБ
	KZ 57/80F 4II-I9-I02	I977	БЦПКБ
	KZ 57/80 4I0-I9-I5I СБ	I972	БЦПКБ
	50 VTBF-II0 ДБ2.I60.03,00I	I980	БМЗ
	50 VTBF-II0 337-I9-I22	I980	БЦПКБ
	62 УТ2ВF-I40 35I-I9-35I СБ, 35I-I9-352	I980	БЦПКБ
	74 УТВF-I60 ДБI.I60.03,02-I	I964	БМЗ
	74 УТВF-I60 346-I9-352	I964	БЦПКБ
	74 УТ2ВF-I60 346-I9-35I	I964	БЦПКБ
	74 УТ2ВF-I60 ДБ5.I60.04.00	I964	БМЗ
	ДКРН 74/I60-3 ДБI4.I60.0I.0I	I969	БМЗ
	ДКРН 67/I40-4 ДБ24.I60.00,0I	I984	БМЗ
	ДКРН 80/I60-4 ДБ2I.I60.00.0I	I975	БМЗ
	МАН KSZ 70/I25 407.I9.352	I984	БЦПКБ
	IOK45CF ДБ25.I60.00.0I	I984	БМЗ
Технические требования к дефектации и ремонту	Дизели Зульцер РД 76, РД 90. Технические условия на ремонт. УР 3I-452-5I6-80	I980	ЧЦПКБ

Продолжение Приложения 2
справочное

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	ЦНИКБ
	Двигатели конструкции Бурмейстер и Вайн типа V T22F, K8F (ДКРН-2, ДКРН-3) 450-114.050-05	1980	ЦНИКБ
Технические требования к СЗЧ ДВС	Запасные части судовых дизелей иностранной постройки. Головки поршней рабочих цилиндров стальные. РД 31.55.01.01-80	1980	ЦНИКБ
Дефектация изношенных деталей	Инструкция по определению пригодности изношенных деталей для восстановления. РД 31.55.03.04-83	1983	ОЯИМУ
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 аустенитного и перлитного классов и железоникелевых сплавов. ОСТ 5.9633-75	01.07. 1977	
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 сплошностей. ОСТ 5.9675-77	01.07. 1978	
Электродуговая сварка,	Сварка металлов. Сварочные материалы, рекомендуемые к применению на	1978	ЦНИКБ

Продолжение Приложения 2
справочное

1	2	3	4
наплавка	на предприятиях Минморфлота. РТМ 31.55.03.01-82		
Сбор, хранение и учет изношенных деталей	Положение о порядке сбора, хранения и учета изношенных деталей, подлежащих восстановлению на предприятиях Минморфлота. РД 31.55.03.01-82	1982	ОВИМУ
Оценка технологического процесса восстановления и упрочнения	Рекомендации по оценке и выбору способа восстановления деталей судовых технических средств. РД 31.55.03.06-85	1985	ОВИМУ
Конструкция установки ПУТ	Рабочий проект установки ПУТ к станку мод. 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 (последовательских) испытаний на безотказность" ПМ 416.15.01.02-86	1986	ОВИМУ
	"Методика обработки результатов подконтрольной эксплуатации" РД 31.22.11-84	1984	ОВИМУ

Приложение 3
справочное

Ресурс головок поршней 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 проволокой МГ-307	Зульцер 5РД 68("Ленинская Гвардия"), MAN K6Z 57/80 A_3,С ("Повенец","Пионер")	Владивостокский СРЗ	4,2÷4,6
2. Наплавка проволокой Св-I2XI3, Св-20XI3 (ТИ 994-I25-70-79, ТИ 994-I25-80-82)	Зульцер 6РД 76 ("Дубровник"), MAN K8Z 70/I20 ("Выборг"), MAN K8Z 70/I20E ("Варнемюнде")	Находкинский СРЗ	3,I÷7,2
3. Установка чугунных противоизносных колец	Дизели фирмы Бурмейстер и Вайн и ее лицензиатов	СРЗ ММФ	3,5÷I0,0
4. Установка противоизносных колец из стали IOXCНД с цементацией	MAN K6Z 57/80 A_3,С ("Повенец", "Пионер")	Совгаванский СРЗ	II,4
5. Наплавка проволокой Св-IOXI3, Св-06XI9H9T (ТУ I2I-97I-30)	MAN K8Z 70/I20E ("Варнемюнде", "Иркутск")	Канонерский СРЗ	5,7÷I4,0
6. Наплавка проволокой Св-08X20H9I7T ТИ II7.25290.00002)	MAN K6Z 57/80 A_3,С ("Повенец", "Пионер")	ДЦПКБ	7,0
7. Наплавка проволокой ПП-АН-I34 (РД 31.55.03.03-83)	Зульцер 6РД 76 (:"Закарпатье") MAN K6Z 57/80Г ("Росток")	ОИИМФ, Ждановский СРЗ	4,4÷4,6

Продолжение приложения 3
справочное

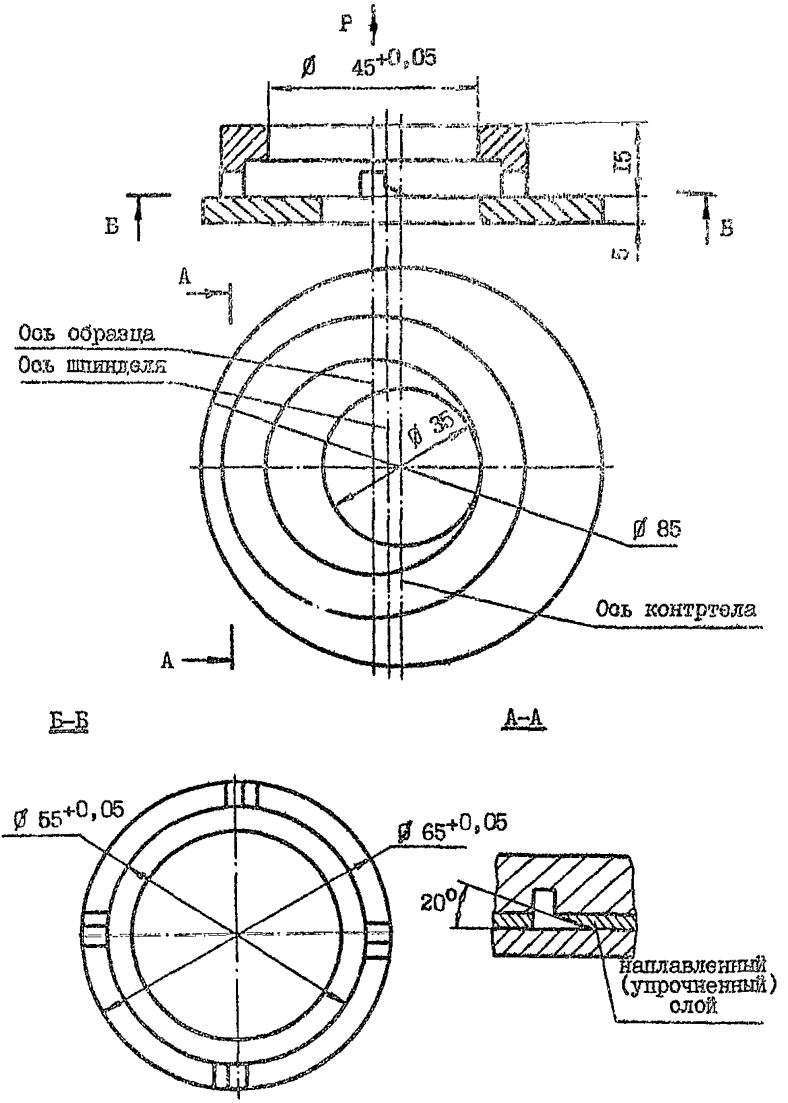
I	2	3	4
8. Хромирование	MAN K8Z 70/I2CE ("Варненские") MAN K6Z 57/8CF ("Росток")	Япония Сингапур	5,7-6,4
9. Установка хромированных противоизносных колец (ТИ 2I3.50I02.5I003)	Зульцер 9РД 90 ("Л")	Новороссийский СРЗ	4,8
I0. Хромирование	Зульцер 6РД 76 ("Пабло Неруда")	Голландия фирма "ДКЕ"	I6,5
II. Наплавка проволокой Св-08Г2С, Св-08ХМА, установка противоизносных колец ПУТ (РД 3I.55.03.02-82)	Зульцер РД 76 ("Симферополь", "Дубровник", "Муром", "Коммунист")	ОВИМУ Одесский СРЗ им.50-летия Советской Украины	20,0
I2. Образцы лабораторные стальные с цементацией 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 металлолом.

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 3I.22.II-84 с доверительной вероятностью β = 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 канавки – поршневое кольцо"

Продолжение приложения 3
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 производственной санитарии на 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.	
"Санитарные правила при сварке, наплавке и резке металла", утвержденные заместителем Министра здравоохранения СССР 5 марта 1973 г.	№ 1009-73
"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 (наплавки)	Сварочные материалы для восстановления головок поршней, изготовленных				Нормативный документ	Примечание
	из сталей I типа *		из сталей II типа			
	Марка	Диаметр	Марка	Диаметр		
1	2	3	4	5	6	7
Ручная дуговая	УОНИИ I3/45А	4,0-5,0	УОНИИ I3/55	4,0-5,0	ГОСТ 9466-75	Для заварки дефектов со стороны полости охлаждения
	УОНИИ I3/55	4,0-5,0			ГОСТ 9467-75	
	48Н-3	3,0-5,0	48Н-6	3,0-5,0	ГОСТ 9466-75 ОСТ 5.9369-83	
	УОНИИ I3/45МХ	3,0-5,0			ГОСТ 9466-75 ОСТ 5.9224-75	
			ЦЛ-20-63	3,0-5,0	ГОСТ 9466-75 ГОСТ 9467-75	
	АНЖР-2	3,0-4,0	АНЖР-2	3,0-4,0	ГОСТ 9466-75 ТУ I4-4-598-75	Сварочные швы термообработке не подвергаются
	ЭА-395/9	3,0-4,0	ЭА-395/9	3,0-4,0	ГОСТ I0052-75 ТУ 965-4040-73	
Ручная аргонодуговая неплавящимся электродом	Вольфрамовый электрод Св-08Г2С Аргон	2,5-4,0 I,6-3,0	Вольфрамовый электрод Св-08Г2С Аргон	2,5-4,0 I,6-3,0	ТУ 48-I9-27-77 ГОСТ 2246-70 ГОСТ I0I57-79	Для I-3 проходов при сквозных трещинах

Продолжение приложения 5
обязательное

1	2	3	4	5	6	7
Полуавтоматическая	Св-08Г2С Двуокись углерода	1,2-1,6	Св-08Г2С Двуокись углерода	1,2-1,6	ГОСТ 2246-70 ГОСТ 8950-76	Для наплавки изношенных поверхностей под шток и заглушку
	Св-08ХМ Св-08ХГСМА Аргон + двуокись углерода	1,6-2,0	Св-18ХМА Св-08ХГСМФА Аргон + двуокись углерода	1,6-2,0	ГОСТ 2246-70 ГОСТ 10157-79 ГОСТ 8050-76	Газовая смесь в соотношении 75-80% и 25-20% CO_2
	Св-08ХМ Св-08ХГСМА Флюс АН-22, ФЦ-11	1,6-2,0	Св-08ХГСМФА Св-08ХМФА Св-18ХМА Флюс АН-22, ФЦ-11	1,6-2,0	ГОСТ 2246-70 ГОСТ 9087-81	
	Св-18ХМА Св-08ХГСМА Св-10ХМФТ Флюс АН-22, АН-42	1,6-2,0	Св-18ХМА Св-10ХМФТ Св-08ХМФА Флюс АН-22, АН-42	1,6-2,0	ГОСТ 2246-70 ГОСТ 9087-81	"для наплавки канавок поршневых колец Допускается использовать флюс АН-348АМ ОСЦ-45
Автоматическая	Св-08ХМ Св-08ХГСМА	2,0-3,0	Св-08ХГСМФА Св-18ХМА	2,0-3,0	ГОСТ 2246-70	

Продолжение приложения 5
обязательное

1	2	3	4	5	6	7
Автоматическая	Аргон + двуокись углерода		Аргон + двуокись углерода		ГОСТ 10157-79 ГОСТ 8050-76	Газовая смесь в соотношении 75-80% и 25-20% CO_2
	Св-08ХМ Св-08ХГСМА Флюс АН-22, ФЦ-II	2,0-3,0	Св-08ХГСМФА Св-08ХМФА Св-18ХМА Флюс АН-22, ФЦ-II	2,0-3,0	ГОСТ 2246-70 ГОСТ 9087-81	Допускается использовать флюс АН-20С
	Св-18ХМА Св-08ХГСМА Св-10ХМФТ Флюс АН-22, АН-42	2,0-3,0	Св-18ХМА Св-10ХМФТ Св-08ХМФА Флюс АН-22, АН-42	2,0-3,0	ГОСТ 2246-70 ГОСТ 9087-81	Для наплавки канавок поршневых колец. Допускается использовать флюс АН-348АМ ОСЦ-45

ж) 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		Площадь канавки $м^2$ 10^{-6}
					электродов, м 10^{-3}	сжатого воздуха $м^3/м$	
ВДК	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	430-480	35-45	11,6-16,7	55-60	0,65-0,75	52-75
ВДП	5х12х х350	300-350	30-45	15,1-18,3	85-90	0,60-0,7	28
ГОСТ	6х18х х350	400-540	30-45	15,0-15,1	55-60	0,70-0,8	40
10720-75	6х24х х350	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
АНР-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
справочное

Рекомендуемые размеры сменных вставок канавок поршневых колец

Тип двигателя	Ø Д.	ØВНП	:Е	hf7	Максимальное кол-во на I изделие*
ДКРН 50/110,50/110-2	502	446	8	9	12
ДКРН 62/140-2,62/140-3	622	566	8	10	12
ДКРН 62/140-4	622	566	4	6	10
ДКРН 67/140-4	672	619	4	6	10
ДКРН 74/160,74/160-2, 74/160-3	742	671	9	11	12
ДКРН 75/160	752	688	9	11	12
ДКРН 80/160-4	802	730	9	11	12
ДКРН 84/160,84/160-2	842	770	10	11	12
РД-68,РМД-68	682		4	8	
РД-76,РМД-76	762	704	4	8	10
РД-90,РМД-90	902	837	4	10	10
М.А.Н.KZ57/80,57/80F	572	528	4	5	10
М.А.Н.KZ70/120,70/120E	702	652	4	6	12
М.А.Н.KSZ 70/125	702	646	4	6	10

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

Приложение 8

обязательное

Таблица I

Режимы предварительного и сопутствующего подогрева деталей

Группа стали для головок поршней	Температура предварительного и сопутствующего подогрева, °С	Скорость предварительного подогрева, °С/ч	Допустимая температура остывания детали между операциями сварки (наплавки) не менее °С	Допустимая температура детали в период между окончанием сварки (наплавки) и началом термообработки не менее °С
I	200-250	30-50	I50	I50
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	УОНИИ I3/45А	4,0	I40–I80	
	УОНИИ I3/55	5,0	I70–250	
	УОНИИ I3/45МХ	3,0	90–I20	
	48Н-3	4,0	I30–I80	
	48Н-6	5,0	I80–240	
	ЦЛ-20	3,0	I00–I20	
		4,0	I40–I60	
		5,0	I80–2I0	
	АНЖР-2	3,0	70– 95	
		4,0	I00–I40	
	ЗА-395/9	3,0	80–I00	
		4,0	I20–I50	
Ручная аргонодуговая неплавящимся электродом	Вольфрамовый электрод	I00–I40	I6– I8	
	Св-08Г2С	I,6-3,0		

I	2	3	4	5
Полуавтоматическая в защитных газах (смеси газов)	Св-08Г2С	I,2	I50-I80	2I-25
		I,4	I70-200	22-27
		I,6	I90-220	24-28
	Св-08ХМ			
	Св-08ХГСМА	I,6	I80-220	24-28
	Св-08ХГСМФА	2,0	2I0-250	25-30
	Св-I8ХМА			
Полуавтоматическая под флюсом	Св-08ХМ			
	Св-08ХГСМА	I,6	250-280	28-32
	Св-08ХГСМФА			
	Св-08ХМФА	2,0	300-350	30-32
	Св-I8ХМА			
	Св-I0ХМФТ			
Автоматическая под флюсом	Св-08ХМ	2,0	300-360	30-32
	Св-08ХГСМА			
	Св-I8ХМА			
	Св-08ХГСМФА	2,5	350-4I0	3I-33
	Св-08ХМФА	3,0	390-450	32-34
	Св-I0ХМФТ			
Автоматическая в смеси газов	Св-08ХМ	I,6	I60-I80	24-28
	Св-08ХСМА			
	Св-I8ХМА	2,0	I80-220	25-30
	Св-08ХГСМФА			

СОДЕРЖАНИЕ

1. 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
11. 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 сопутствующего подогрева, электродуговой сварки и наплавки 69

Подписано в печать 11.12.86 Формат 60x84/16. Печать офсетная
Усл.печ.л. 4,18. Усл.кр.отт. 4,3. Уч.-изд.л. 2,73. Тираж 330. Заказ 138. Изд. № 1370/6-п. Цена 55 к.

Типография Б/О "Мортехинформреклама", 113114, Москва, Кожевническая улица, дом 19

gost.e-ecolog.ru