МИНИСТЕРСТВО МОРСКОГО ФЛОТА СССР

ДИЗЕЛИ СУДОВЫЕ
ВОССТАНОВЛЕНИЕ КРЫШЕК ЦИЛИНДРОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ СВАРКИ ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

РД 31.52.23-89

gost.e-ecolog.ru

москва 1990

СССР
МИНИСТЕРСТВО
МОРСКОГО ФЛОТА
Главное управление
СУДОСТРОЕНИЯ, СУДОРЕМОНТА И
ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ
СУДОВ С УПРАВЛЕНИЕМ
АТОМНОГО ФЛОТА
(Главсудомех)
Москва, 103759, ул. Жданова, 1/4

22.I2.89 г. № ГСМ 52-55/ 248I

На № _____ от _____

Руководителям предприятий
и организаций Минморфлота СССР
(по списку)

Главсудомехом утвержден РД 3I.52.23-89 "Дизели судовые. Восстановление крышек цилиндров с применением сварки. Типовые технологические процессы" со сроком введения с 0I.06.90г.

Предлагаю:

I. Руководителям предприятий, организаций: при восстановлении крышек цилиндров главных двигателей руководствоваться положениями настоящего РД.

2. ЮЖНИИМФ
ДО 0I.06.90
обеспечить издание и рассылку РД 3I.52.23-89 пароходствам, заинтересованным предприятиям и организациям,
контроль за исполнением настоящего письма.

Начальник Главсудомеха 23.12.89 Н.Н.Зенькович.

МИНИСТЕРСТВО МОРСКОГО ФЛОТА СССР

ДИЗЕЛИ СУДОВЫЕ
ВОССТАНОВЛЕНИЕ КРЫШЕК ЦИЛИНДРОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ СВАРКИ ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

РД 31.52.23-89

Москва 1990

РАЗРАБОТАН Южным научно-исследовательским и проектно-конструкторским институтом морского флота

Главный инженер В.Н.Афанащенко

Зав. отделом стандартизации и качества Б.И.Рапопорт

Руководитель темы и ответственный исполнитель, научн. сотр. Л.И.Новикова

СОГЛАСОВАН Регистром СССР

Зам. директора Ф.П.Евшин

ЦК профсоюзов рабочих морского и речного флота

Зав. отделом охраны труда В.Н.Шаров

Центральным научно-исследовательским и проектно-конструкторским институтом морского флота

Главный конструктор по КТР В.С.Мельянков

УТВЕРЖДЕН Главным управлением судостроения, судоремонта и технического обслуживания судов (Главсудомех)

Зам. начальника В.Н.Штонда

© В/О "МОРТЕХИНФОРМРЕКЛАМА", 1990

ДИЗЕЛИ СУДОВЫЕ. ВОССТАНОВЛЕНИЕ КРЫШЕК ЦИЛИНДРОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ СВАРКИ. ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ	РД 31.52.23-89 Вводится впервые

Письмом Главсудомеха от 22.12.89 г. № ГСМ 52-55/2481 срок введения в действие установлен с 01.06.90 г.

Настоящий руководящий документ (РД) распространяется на восстановление дефектных стальных крышек рабочих цилиндров * главных судовых малооборотных дизелей типов:

Бурмейстер и Вайн - 50VTBF -110(ДКРН 50/110),

50VT2BF-110(ДКРН 50/110-2), 62VT2BF-140(ДКРН 62/140-2), K62EF(ДКРН 62/140-3), 74VTBF -160(ДКРН 74/150), 74VT2BF-160 (ДКРН 74/160-2), K74EF(ДКРН 74/160-3);

Зульцер: RД68, RNД68, RД76, RNД76, RД90, RNД90;

МАН: K70/120E, KS2 70/125.

РД устанавливает технические требования и технологические указания по восстановлению сваркой крышек с заменой и без замены нижней части (днища) дизелей отечественной и иностранной постройки.

РД предназначен для организаций и предприятий Минморфлота, занимающихся восстановлением стальных крышек цилиндров.

---

* В дальнейшем тексте именуется "крышка"

I. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

I.I. Исправление дефектов в крышках с использованием металлорежущих станков, пневматических и абразивных инструментов, электросварочного и газорезательного оборудования, нагревательных печей, электрической энергии, горючих и взрывоопасных газов сопровождается выделениями тепла, пыли и токсичных сварочных аэрозолей.

I.2. С целью обеспечения безопасности работ в процессе восстановления крышек следует руководствоваться требованиями следующих нормативных документов:

ГОСТ I2.3.002-75 "ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности";

ГОСТ I2.3.003-86 "ССБТ. Работы электросварочные. Общие требования безопасности";

ГОСТ I2.3.025-80. "ССБТ. Обработка металлов резанием. Требования безопасности";

ГОСТ I2.3.036-84 " ССБТ. Газопламенная обработка металлов Требования безопасности";

РД 3I.83.04-75 "Правил техники безопасности и производственной санитарии на промышленных предприятиях ММФ";

№ I009-73. "Санитарных правил при сварке, наплавке и резке металлов", утвержденных заместителем Министра здравоохранения СССР 5 марта I973 г.";

"Санитарных норм и правил при работе с оборудованием создающим ультразвук, передаваемый контактным путем на руки работающим 2282-80", утвержденных Минздравом СССР;

"Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей и правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденных начальником Госэнергонадзора 2I.I2.84 г.;

I.3. Эксплуатация баллонов с газом должна осуществляться в соответствии с требованиями "Правил устройства и безопасной

эксплуатации сосудов, работающих под давлением", утвержденных Госгортехнадзором СССР I9.05.70 г.

I.4. При работе с пневматическим инструментом необходимо руководствоваться требованиями ГОСТ I2.2.0I0-75 ,"ССБТ. Машины ручные пневматические. Общие требования безопасности", ГОСТ I2.3.028-82,"ССБТ Процессы обработки абразивным и эльборовым инструментом. Требования безопасности".

I.5. При термической обработке крышек необходимо руководствоваться требованиями ГОСТ I2.3.004-75" ССБТ. Термическая обработка металлов. Общие требования безопасности".

I.6. При использовании для предварительного и сопутствующего подогрева газопламенных источников тепла, необходимо соблюдать требования разделов УI и УШ "Правил техники безопасности и производственной санитарии при производстве ацетилена, кислорода и газопламенной обработки металлов", утвержденных постановлением ЦК профсоюза рабочих машиностроения 2 апреля I963 года с изменениями и дополнениями от 20 апреля I966 г.

I.7. Для снижения запыленности и загазованности помещений должна применяться общеобменная и местная вентиляция, удаляющая токсичные сварочные аэрозоли непосредственно у места их образования.

I.8. Администрация предприятия, организующая работы по холодной и термической обработке металлов, сварке, наплавке, химической очистке, контролю качества крышек должна на основании настоящего РД и с учетом местных условий разработать должностные рабочие инструкции по технике безопасности и пожарной безопасности, выдать их работающим и следить за их соблюдением.

Допуск к работе разрешается только после проведения инструктажа, проверки рабочими требований безопасности и оформления результатов проверки в специальном журнале.

2. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.I. Дефектные крышки должны быть предварительно освидетельствованы представителями судовой администрации и СТЭФ пароходства с целью определения необходимости их восстановления.

2.2. Предназначенные для восстановления крышки должны передаваться на судоремонтное предприятие с сопроводительной документацией в соответствии с требованиями РД 3I.55.03.0I-82 "Положение о порядке сбора, хранения и учета изношенных деталей, подлежащих восстановлению на предприятиях Минморфлота".

2.3. Восстановлению по настоящему РД подлежат крышки с дефектами, доступными на всем протяжении разделке под сварку, сварке и контролю качества, а также с дефектами, превышающими допустимые размеры, указанные в технических условиях на ремонт (Приложение I).

2.4. По данным заводов-изготовителей и зарубежных фирм материал крышек цилиндров должен иметь химический состав и механические свойства, указанные в табл.I.

2.5. Химический состав и механические свойства, поступившей на восстановление крышки, могут отличаться от приведенных в табл.I, поэтому каждая крышка перед сваркой подлежит проверке ее химического состава и твердости.

2.6. Окончательное решение о возможности восстановления изношенной крышки в соответствии с настоящим РД устанавливают представители судоремонтного завода и Регистра СССР, исходя из ее технического состояния и экономической целесообразности.

2.7. Для определения возможности, объема и метода восстановления, судоремонтным предприятием должна быть проведена полная дефектация крышки и составлен акт дефектации.

Таблица I

Тип двигателя	Наименование стали	Химический состав, %										Механические свойства, не менее					
								P, не более: сталь		S, не более сталь							
		C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	основная	кислая	основная	кислая	σ_b МПа кгс/мм²	$\sigma_т$ МПа кгс/мм²	δ_5 %	ψ %	$a_н$ Дж/см² (кгс·м/см²)	Твердость НВ
ДКРН74/I60 (74VTBF-I60) ДКРН 74/I60-2 (74VT2BF-I60) ДКРН 74/I60-3 (K74EF) ДКРН 62/I40-2 (62VT2BF-I40) ДКРН 62/I40-3 (K62EF)	Легированная специальная	0,I6-0,20	0,30-0,60	0.60-0,90	0,60-0,90	0,30-0,40	–	0,04		0,04		490 (50)	294 (30)	I9	–	60 (6)	I40-I80
ДКРН 50/II0 (50VTBF-II0) ДКРН 50/II0-2 (50VT2BF-II0)	Легированная специальная	0,I6-0,20	0,30-0,50	0,60-0,90	0,60-0,90	0,30-0,40	≤0,30	0,04		0,04		490 (50)	294 (30)	I9	–	60 (6)	I40-200
RND76 RND68 RND90	Легированная специальная	0,I4-0,22	0,30-0,50	0,60-0,90	0,60-0,90	0,30-0,40	0,30	0,025	0,04	0,025	0,04	450 (46)	255 (26)	20	32	40 (4)	I35-200
RD68 RD76 RD90	Углеродистая специальная	0,I6-0,24	0,30-0,50	0,40-0,80	–	–	0,30	0,025	0,04	0,025	0,04	4II (42)	2I6 (22)	22	35	50 (5)	II6-I44
KZ 70/I20E	Углеродистая специальная	0,20-0,30	0,25-0,50	0,40-0,80	–	–	–	0,05		0,05		440 (45)	225 (23)	I7	–	40 (4)	–
	Легированная специальная	0,I6-0,20	0,30-0,50	0,60-0,90	0,60-0,90	0,30-0,40	–	0,025		0,025		490 (50)	294 (30)	I9	–	50 (5)	I40-200
KSZ 70/I25	Хромомолибденовая	0,30-0,37	0,I5-0,40	0,50-0,80	0,90-I,20	0,I5-0,30	–	0,035		0,035		686 (70)	343 (35)	I4	–	60 (6)	≤223

2.8. Все повреждения крышки, подлежащие устранению, должны быть зафиксированы в ремонтной документации (акт дефектации) на деталь с указанием характера повреждений и методов их устранения.

2.9. Возможность устранения повреждений крышки, характер и размеры которых не оговорены в настоящем РД, устанавливают в каждом конкретном случае представители предприятия и Регистра СССР.

2.IO. Характерные дефекты крышек.

I) дизелей "Бурмейстер и Вайн" (рис.I):

трещины, располагающиеся со стороны полости охлаждения в районе - бобышки выпускного клапана, на днище, в местах скругления между стенкой камеры сгорания и бобышкой выхлопного клапана, на конической стенке;

трещины в каналах подвода и отвода охлаждающей воды;

трещины в местах установки втулок (стаканов) форсунок, пускового клапана, трубки для отвода газов на индицирование; выгорания поверхности со стороны камеры сгорания, коррозионные разъедания со стороны полости охлаждения;

дефекты резьбовых отверстий;

износ канавки под уплотнительное кольцо;

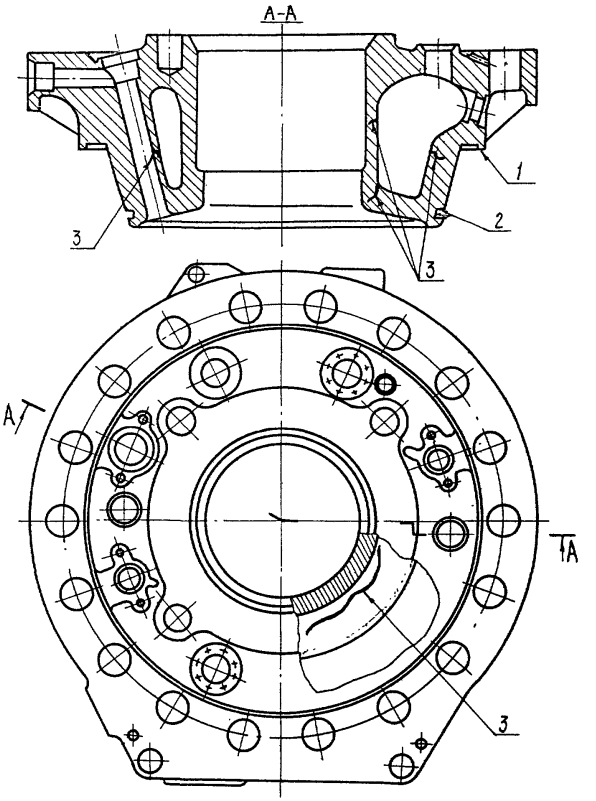
изменения присоединительных и габаритных размеров, обусловленные износами и проточками посадочных мест при ремонте крышки;

износ (выгорание, коррозия, разъедание) мест сопряжения с цилиндровой втулкой;

отложения со стороны полости охлаждения, коррозии, эррозии, дефекты отливки с внутренней стороны;

2) дизелей Зульцер (рис.2):

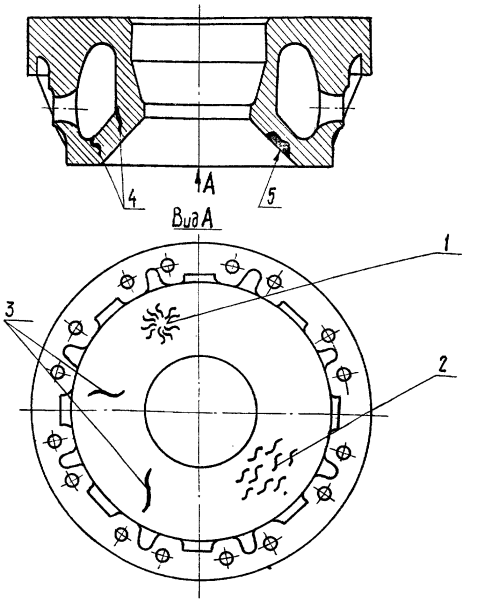
трещины сквозные и несквозные, расположенные на конусной части крышки, зарождение и распространение которых наблюдается



Характерные дефекты крышек цилиндров дизелей „Бурмейстер и Вайн"

1- износ поверхности под втулку цилиндра.
2- износ поверхности под уплотнительное кольцо.
3- трещины.

Рис. 1.



Характерные дефекты крышек цилиндров дизелей „Зульцер"

1 - скопление мелких трещин.
2 - повреждения коррозионно-усталостного характера.
3 - радиальные трещины
4 - трещины распространяющиеся по окружности
5 - выгорания поверхности.

Рис. 2

со стороны полости охлаждения;

отдельные радиальные трещины и скопление мелких трещин со стороны камеры сгорания, глубокие повреждения коррозионно-усталостного характера;

выгорания конусной части;

дефекты резьбовых отверстий и крепежных деталей;

изменения габаритных размеров, обусловленные проточками посадочных мест при текущих ремонтах;

3) дизелей МАН (рис.3):

трещины расположенные по окружности на днище крышки и распространяющиеся со стороны полости охлаждения;

радиальные трещины и скопления мелких трещин на днище крышки со стороны камеры сгорания;

трещины и сколы направляющих ребер охлаждающей воды и приливов форсуночного стакана;

трещины на галтели отверстия пускового канала со стороны камеры сгорания;

коррозионные повреждения уплотнительных поясков и мест под резиновые уплотнения;

глубокие коррозионные повреждения направляющих ребер охлаждающей воды и стенок крышки со стороны камеры охлаждения;

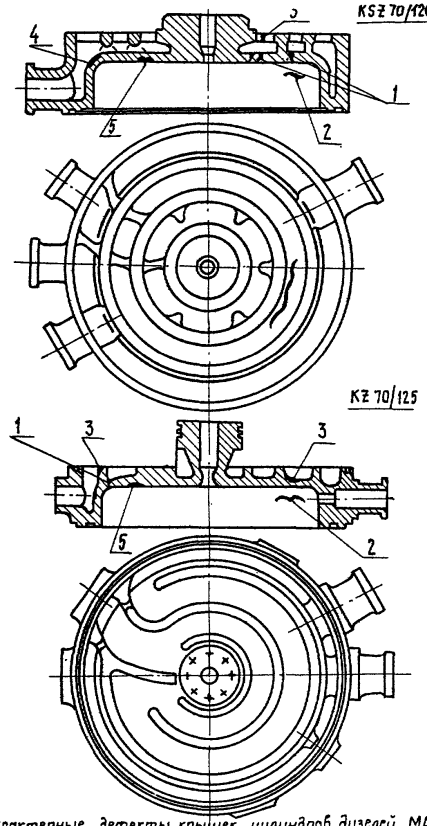
уменьшение габаритных размеров, обусловленное проточками посадочных мест при текущих ремонтах.

2.II. РД предусматривает два метода восстановления крышек:

I) с заменой днищевой части на крышках дизелей "Бурмейстер и Вайн", "Зульцер", имеющих следующие дефекты в районе камеры сгорания:

сквозные трещины любой длины и расположения;

единичные трещины глубиной более I5 мм и общей длиной более I00 мм;



Характерные дефекты крышек цилиндров дизелей „МАН"
1-трещины на днище со стороны полости охлаждения, 2-трещина на днище со стороны полости охлаждения, 3-трещины и сколы направляющих ребер, 4-коррозионные разъедания, 5-выгорания.

Рис.3

выгорания и коррозионные раковины глубиной более I5 мм и площадью более 25% от общей поверхности камеры сгорания;

трещины со стороны полости охлаждения глубиной более 2/3 толщины стенки и протяженностью более I00 мм.

При наличии трещин коррозионно-усталостного характера в районе камеры сгорания (характерно для крышек двигателей "Зульцер") и наработке крышки более 20 тысяч часов нижнюю часть крышки (днище) рекомендуется заменить;

2) исправление дефектов без замены днищевой части на крышках дизелей "Бурмейстер и Вайн", "Зульцер", "МАН" (раковин, коррозионных повреждений, трещин и выгораний) на крышках, отработавших менее 20% своего моторесурса и получивших повреждения в результате развития литейных дефектов либо в процессе технической эксплуатации.

2.I2. РД предусматривает применение следующих видов сварки:

ручная аргонодуговая неплавящимся электродом;

автоматическая под флюсом;

автоматическая и полуавтоматическая в защитном газе плавящимся электродом;

ручная дуговая.

2.I3. К сварочным работам допускаются сварщики не ниже четвертого разряда, аттестованные согласно ОСТ 5.9I26-83, ознакомленные с требованиями и указаниями настоящего РД и прошедшие дополнительную подготовку по ручной аргонодуговой сварке неплавящимся электродом корневых швов.

2.I4. Технологический процесс восстановления крышки осуществлять на основе типовой технологической схемы, приведенной на рис.4.

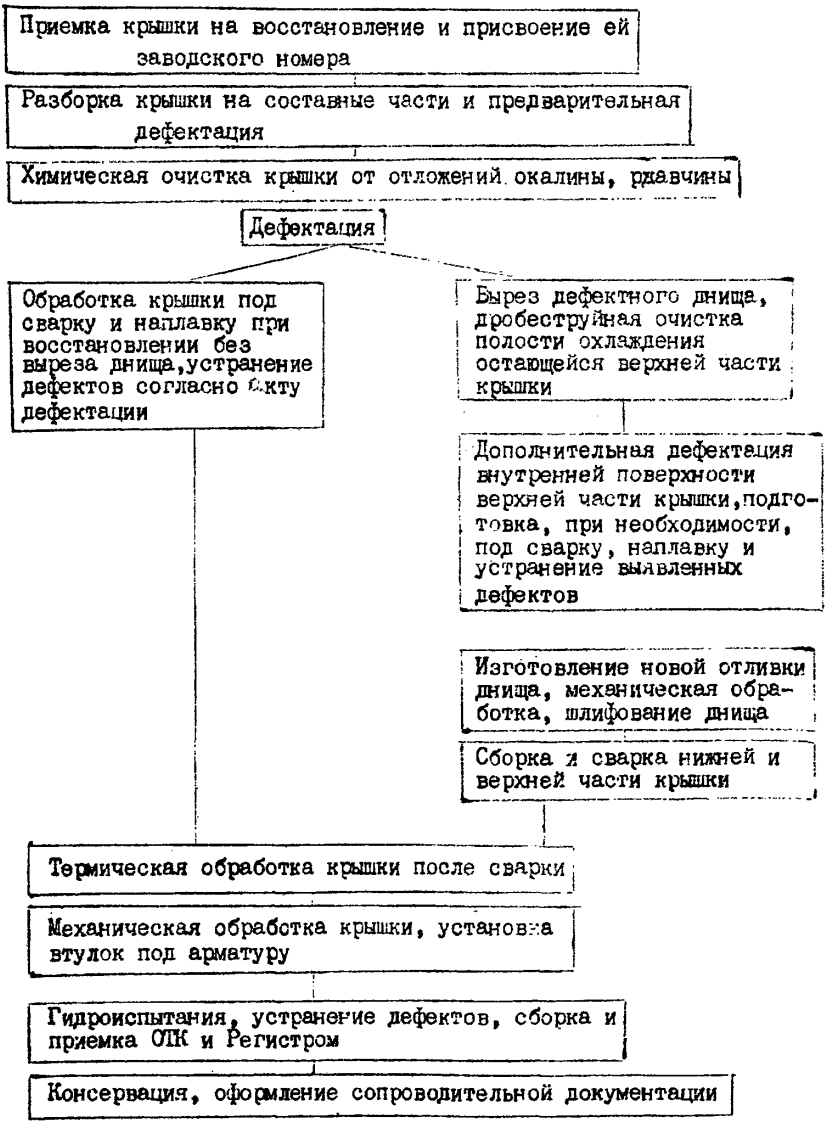


Рис.4

Технологическая схема восстановления крышки

2.I5. Восстановленные в соответствии с настоящим РД крышки в части соблюдения геометрических размеров должны удовлетворять требованиям чертежей на каждый тип крышки (Приложение 2).

3. ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ

3.I. Восстановление крышек цилиндров следует осуществлять на специализированном участке, который должен быть оснащен следующим оборудованием для выполнения сварочных, наплавочных, механических и др.работ.

3.I.I. Для ручной сварки:

I) источником постоянного тока, обеспечивающим падающую внешнюю характеристику (типа ПСО-300, ВД-306, ПД-305 и др.);

2) электрододержателем;

3) приборами, контролирующими режимы сварки (амперметром, вольтметром) и температуру подогрева (термоэлектрическим преобразователем), обеспечивающим замер показаний температур до $700^{o}C$;

4) инструментом сварщика;

5) пневматическим инструментом для обработки поверхности под сварку и шлифовку;

3.I.2. Для полуавтоматической сварки в защитном газе:

I) источником постоянного тока, обеспечивающим жесткую либо пологопадающую внешнюю характеристику (типа ВДУ-505, ВДГ-303, ПСГ-500, ПСУ-500 и др.);

2) полуавтоматом (типа А-II97Г, ПДГ-502, А-I230, А-547У и др.);

3) приборами и инструментом согласно п.3.I.I (подпункт 3,4,5);

4) осушителем газа - в случае наличия цеховой магистрали, а также редуктором, подогревателем и осушителем газа в случае работы от баллонов с углекислотой.

3.I.3. Для автоматической сварки под флюсом в защитном газе:

I) источником постоянного тока, обеспечивающим падающую внешнюю характеристику (типа ПД-305, ВДУ-505, ПСУ-500, ПС-500) для сварки под флюсом и источником постоянного тока, обеспечивающим жесткую внешнюю характеристику (см.п.3.I.2, подпункт I) для сварки в углекислом газе;

2) автоматом (типа А-580М либо другой подвесной головкой, предназначенной для сварки под флюсом);

3) приборами и инструментом согласно п.3.I.I (подпункты 3, 4,5);

3.I.4. Для ручной аргонодуговой сварки неплавящимся электродом:

I) установкой (типа УДГ-20I; УДГУ-30I);

2) баллоном с аргоном;

3) приборами и инструментом согласно п.3.I.I (подпункты 3, 4,5);

3.I.5. Для газопламенного порошкового напыления:

I) установкой (типа УПТР-I-85 или аппаратом 02I-4 "Ремдеталь" или горелкой фирмы "Кастолин" для способа "холодного напыления типа "Рототек", "Рототек-80" либо "Ротолой");

2) баллонами с ацетиленом и кислородом;

3) термоэлектрическим преобразователем, обеспечивающим точность замеров $\pm I0^{0}C$.

3.I.6. Для предварительного и сопутствующего подогрева крышки участок должен быть оборудован переносной колпаковой

электропечью (типа конструкции Ильичевского СРЗ) либо индуктором с питанием от сварочного трансформатора, типа ТСД-I000, обеспечивающим равномерный нагрев крышки до температуры 250°С.

Допускается для поддержания температуры в процессе сварки использовать газовую горелку типа ГЗУ-4.

3.I.7. Для проведения термической обработки крышки после сварки участок должен быть оборудован печью с электротермографом, обеспечивающей равномерный нагрев крышки до температуры 700°С.

3.I.8. Для удобства выполнения сварочных работ участок должен быть снабжен вращателем сварочным (манипулятором) типа МII0070 или любым другим, грузоподъемностью не менее 2000 кг.

Скорость вращения поворотного стола должна обеспечивать необходимую скорость сварки.

3.I.9. Для удаления нижней части крышки, разделки трещин, подготовки поверхностей под сварку и наплавку, обработки крышки после выполнения сварочных работ и др.участок должен быть оснащен:

I) токарно-карусельным станком;

2) горизонтально-расточным станком с угольником для установки крышки под расточку;

3) радиально-сверлильным станком;

4) токарным станком;

5) токарно-лобовым либо карусельным станком, оборудованным постом автоматической резки для отрезки дефектного днища;

6) резаками для газовой резки и воздушно-дуговой строжки;

7) слесарным инструментом, приспособлениями для шлифовки и полировки либо машинками шлифовальными и зачистными типа МШ230, МШ25-5, МПК и т.п.

3.2. Для сопутствующего подогрева крышки газовой горелкой должны применяться пропан-бутан ГОСТ 20448-80, либо природный газ ГОСТ 5542-78, и кислород технический ГОСТ 5583-78.

3.3. Для выполнения работ по восстановлению цилиндровых крышек сваркой участок должен быть обеспечен сварочными материалами, указанными в табл.2.

Нормативные документы, по которым поставляются материалы, приведены в Приложении 3.

3.3.I. Сварочные материалы должны иметь сертификат, подтверждающий соответствие материала требованиям государственных стандартов или технических условий.

3.3.2. Электроды, флюс и порошок перед началом работ по сварке и напылению должны быть прокалены на режимах, указанных в паспортах и сертификатах на сварочные материалы.

3.3.3. Сварочная проволока перед сваркой должна быть очищена от ржавчины, грязи, масла и т.п.

Любые загрязнения на поверхности не допускаются.

Таблица 2

Сварочные материалы для восстановления крышек

Способ обработки металла	Сварочные материалы для восстановления крышек				Примечание
	из углеродистой специальной стали		из низколегированной специальной стали		
	марка	диаметр, мм	марка	диаметр, мм	
Ручная дуговая сварка	УОНИИ-I3/45А	4,0-5,0	УОНИИ-I3/45МХ	3,0-5,0	*Электроды применять после одобрения Регистром СССР.
	УОНИИ-I3/55 ***	4,0-5,0	48Н-3,	3,0-5,0	**Допускается использовать для сварки корневых швов после проведения испытаний по программе, согласованной ЮжНИИМФом и одобренной Регистром СССР.
	ИТС-4с	4,0-5,0	ТМЛ-1У *		
	АНО-ТМ **	3,0-4,0	АНО-ТМ **	3,0-4,0	
			АНЖР-2	3,0-4,0	
			ЭА-395/9	3,0-4,0	***Электроды УОНИИ-I3/55 применять при сварке деталей с $\sigma_в$ 45 кгс/мм^2
Ручная аргонодуговая сварка неплавящимся электродом	Присадочные прутки Св-08Г2С	I,6-2,0	Присадочные прутки Св-08Г2С	I,6-2,0	Для I-3 проходов при заварке сквозных трещин и приварке нового днища
	Вольфрамовый электрод	2,5-4,0	Вольфрамовый электрод	2,5-4,0	
	Аргон		Аргон		

Продолжение табл.2

Способ обработки металла	Сварочные материалы для восстановления крышек				Примечание
	из углеродистой специальной стали		из низколегированной специальной стали		
	марка	диаметр, мм	марка	диаметр, мм	
Полуавтоматическая дуговая плавящимся электродом в защитном газе	Св-08Г2С	I,2-2,0	Св-08Г2С	I,6-2,0	
	Двуокись углерода		Двуокись углерода	I,2-I,4	
	Св-08ХГСМА	I,2-2,0	Св-08ХГСМА	I,6-2,0	
	Двуокись углерода		Двуокись углерода	I,2-I,4	
Автоматическая в защитном газе и под флюсом	Св-08Г2С	2,0-4,0	Св-08Г2С	2,0-4,0	
	Двуокись углерода		Двуокись углерода		
	Св-08ХГСМА Двуокись углерода		Св-08ХГСМА Двуокись углерода		
	Св-08ХМ АН-22М	2,0-3,0	Св-08АМ АН-22М	2,0-3,0 5,0-6,0	
	Св-08А АН-348А	5,0-6,0			

Продолжение табл.2

Способ обработки металла	Сварочные материалы для восстановления крышек				Примечание	
	из углеродистой специальной стали		из низколегированной специальной стали			
	марка	диаметр, мм	марка	диаметр, мм		
Газопламенное порошковое напыление без оплавления	ПТ-Ю5Н ПТ-Ю10Н ПТ-НА-01 50000(импорт)	-	ПТ-Ю5Н ПТ-Ю10Н ПТ-НА-01 50000(импорт)	-	Для восстановления опорных поясков и уплотнительных поверхностей ребер охлаждающей воды крышек МАН 52270/120Е при износе менее 1 мм	Для подслоя
	ПТ-19Н-01 ПТ-ЮНХ15СР2 19910(импорт)	-	ПТ-19Н-01 ПТ-ЮНХ15СР2 19910(импорт)	-		Для основного слоя
Воздушно-дуговая строжка	Угольные электроды ВДК ВДП	6,0-10,0 5х12; 5х18; 6х24	Угольные электроды ВДК ВДП	6,0-10,0 5х12; 5х18; 6х24		
Дуговая резка	АНР-3М ОЗР-1	4,0-6,0 4,0-6,0	АНР-3М ОЗР-1	4,0-6,0 4,0-6,0		
Газокислородная резка	Пропан-бутан или природный газ Кислород		Пропан-бутан или природный газ Кислород			

4. ДЕФЕКТАЦИЯ

4.I. Удалить все детали, мешающие проведению дефектации и восстановлению крышки (вывернуть болты, шпильки; снять крышки лючков; выпрессовать из крышки форсуночные стаканы, стакан пускового клапана и т.п.).

При наличии приваренных ранее втулок удалить сварку механическим способом - установить крышку на расточной станок, вырезать форсуночные стаканы и стакан пускового клапана, расточить отверстия до полного удаления сварки.

Допускается удаление газовой резкой либо электродуговой строжкой.

4.2. Очистить крышку от остатков нагара, накипи, следов масла, ржавчины по принятой на предприятии технологии очистки судовых деталей.

4.3. Произвести визуальный осмотр и обмер снятых деталей с целью определения их дальнейшего использования. Выбраковку производить в соответствии с УР (Приложение I).

4.4. Годные детали промаркировать в соответствии с маркировкой крышки, на которой они были установлены, законсервировать и сдать на склад. Маркировку деталей производить ударным способом, краской на самой детали либо на металлической бирке, прикрепленной к детали мягкой проволокой.

4.5. Произвести визуальный наружный и внутренний осмотр и обмер крышки для определения степени износа, объема работ, целесообразности и метода восстановления.

При этом осмотр наружной поверхности выполнять при помощи лупы с 4-7 кратным увеличением, а внутренней поверхности - визуально с использованием фонарика, зеркала на предмет выявления трещин, коррозионных разрушений и прочих дефектов. Осмотр

глубоких поверхностей отверстий (гладких и резьбовых) производить с помощью эндоскопа.

Нечетко выраженные границы дефектов определить одним из следующих методов:

1) капиллярным ОСТ 5.9537-80;

2) магнитопорошковым ГОСТ 21105-75;

3) шлифованием контролируемого участка с последующим травлением зашлифованной поверхности травителем, применяемым для выявления макроструктуры.

4.6. Глубину залегания трещин и других внутренних дефектов определять ультразвуковым методом ОСТ 5.9675-87 с зачисткой поверхности в месте проверки до шероховатости R_z 20...80 мкм.

Дополнительно при дефектации трещин со стороны полости охлаждения можно использовать толщиномеры.

4.7. Площадь, глубину выгораний и коррозионных повреждений поверхности крышки с наружной стороны следует определять предварительно зачистив ее в месте дефекта до "здорового" металла.

4.8. Изменения габаритных размеров, построечных толщин, классности резьбовых отверстий и т.п. определять по соответствующему чертежу на данный тип крышки, приведенному в Приложении 2.

4.9. Деформация (проседание) крышек МАН проверяется линейкой и щупом (рис.5), при этом линейка должна укладываться на опорные поверхности ребер поперек крышки параллельно ее диаметральной плоскости поочередно с обеих сторон бобышки и перпендикулярно этим первоначальным положениям.

4.10. Произвести химический анализ металла восстанавливаемой крышки. На дефектных участках, восстанавливаемых ранее сваркой, следует определить твердость.

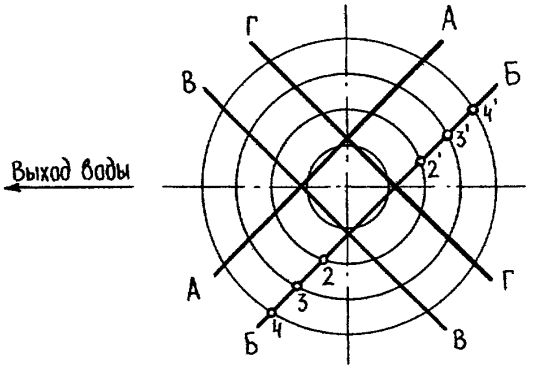


Схема проверки плоскостности нижней части крышек цилиндров МАН К 70/I20E и К 70/I25 с помощью линейки.

А-А,Б-Б,В-В,Г-Г - положение линейки.
Щуп 0,03 мм на опорных поверхностях "А" перемычек,стенке и бобышке не должен проходить.

Рис.5

4.II. По результатам дефектации составить акт с указанием дефектов и принятого метода восстановления крышки. Акт предъявить инспектору Регистра СССР для одобрения.

Акт дефектации составляется в соответствии с рекомендуемым Приложением 4 настоящего РД и нижеследующего:

а) крышки двигателей "Бурмейстер и Вайн", "Зульцер" с наружными дефектами в виде отдельных небольших (п.2.II) трещин, раковин, изношенных посадочных мест подлежат восстановлению без удаления нижней конусной части (днища);

б) крышки двигателей указанные в п.4.I2 с внутренними трещинами на днищевой части большой протяженности (более I00 мм), более I0% от длины окружности в месте расположения и коррозионным разъеданием более I0% площади поверхности подлежат восстановлению путем отрезки и приварки новой нижней части днища;

в) в случае восстановления крышки с заменой днища полость охлаждения остающейся части подвергнуть абразивно-струйной обработке и дополнительно ее продефектовать.

5. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ВОССТАНОВЛЕНИЯ КРЫШЕК ЦИЛИНДРОВ ДВИГАТЕЛЕЙ "БУРМЕЙСТЕР И ВАЙН"

5.I. Подготовка к восстановлению без замены днища.

5.I.I. Для защиты резьбовых отверстий от выгорания во время нагрева крышки необходимо заглушить отверстия тестообразной огнеупорной глиной или другим составом, применяемым на предприятии для подобных целей.

5.I.2. Контуры дефектов, подлежащих исправлению должны быть размечены керном, обведены мелом.

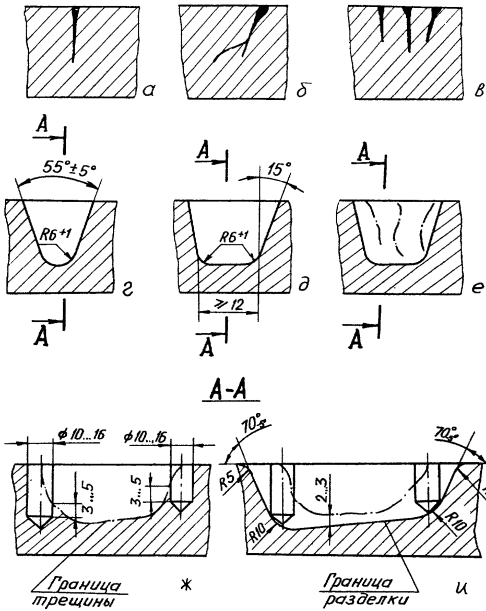
5.I.3. Дефектные места должны быть разделены до "здорового" металла без острых углов и заусенцев с плавными переходами в основании (рис.6 г,д,е,ж,и; 7; 8).

5.I.4. Концы несквозных трещин перед их разделкой засверлить сверлом диаметром I0-I6 мм (в зависимости от расположения и глубины залегания трещин) на глубину, превышающую на 3-5 мм глубину залегания трещины (основания) (см.рис.6ж). Длина выбираемого участка должна быть больше обнаруженной трещины на 8-I0 мм в каждую сторону.

5.I.5. Угол скоса кромок при разделке дефектных участков должен составлять не менее $I5^0$ на сторону и выбираться в зависимости от размеров дефекта, его конфигурации и способа заварки.

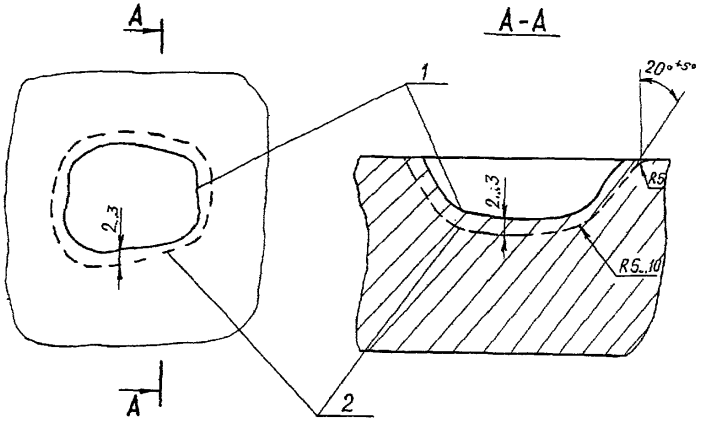
5.I.6. Разделку трещин, выгораний, язв производить до полного выведения их в соответствии с рис.6,7,8. Глубина разделки должна превышать пределы дефекта на 2-3 мм (рис.6и).

5.I.7. Концы сквозных трещин засверлить на всю толщину металла. Сверление отверстий и разделка трещин под сварку должны производиться в соответствии с рис.8а,б,в,г, в доступном с двух сторон месте рис. 8ж.



Разделка несквозных дефектов под сварку

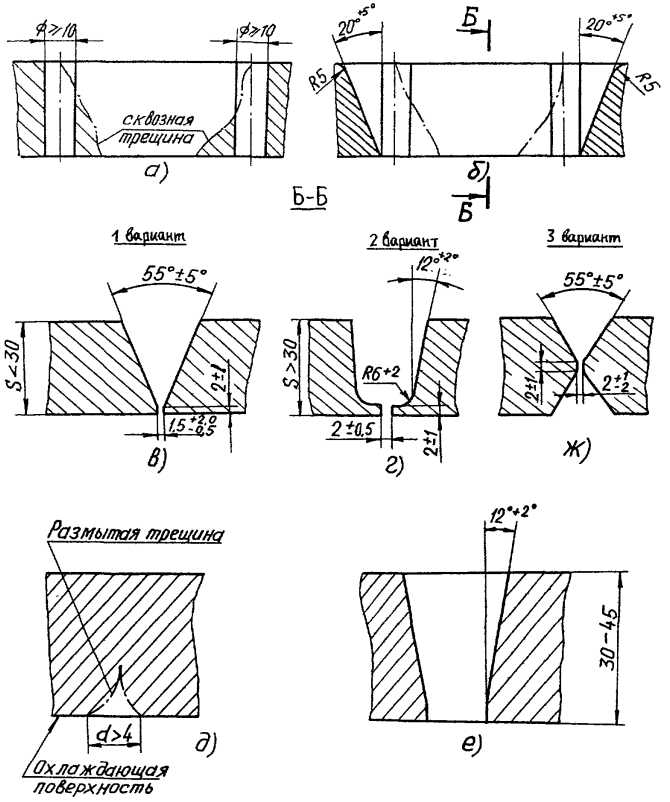
Рис.6



Разделка дефектных мест

1-граница дефекта, 2-граница разделки

Рис. 7



Разделка сквозных дефектов под сварку

Рис. 8

5.I.8. Трещины со стороны полости охлаждения разделать с наружной стороны крышки:

I) неразмытые - в соответствии с рис.8а,б,в,г;

2) размытые - в соответствии с рис.8д,е.

5.I.9. Поверхность крышки подвергшуюся выгоранию и коррозии зачистить шлифовальной машинкой или на станке, в зависимости от объема удаляемого металла.

5.I.I0. При скоплении трещин и раковин глубиной менее I5 мм, расположенных на расстоянии между ними менее 5 их глубин, необходимо выбрать всю поверхность в районе расположения дефектов.

5.I.II. Разделку дефектов с большим объемом удаляемого металла производить на расточном или карусельном станке с помощью специального инструмента, обеспечивающего нужный профиль разделки.

Одиночные, небольшой протяженности, трещины удалять слесарным инструментом.

5.I.I2. Допускается производить разделку до полного выведения дефекта одним из следующих способов:

I) воздушно-дуговой строжкой на режимах, указанных в таблице 3;

2) ручной электродуговой строжкой с использованием электродов марки АНР-3М, ОЗР-I на режимах, приведенных в таблице 4;

3) строжкой ручным газокислородным резаком.

После строжки поверхность разделки и прилегающие к границе свариваемые кромки на ширине 20...30 мм зачистить от шлака, окалины, наплывов и брызг механическим способом до чистого металла с шероховатостью поверхности R_a не более I2,5 мкм ГОСТ 2789-73.

5.I.I3. Поверхность разделки и прилегающие зоны проверить на отсутствие трещин капиллярной (цветной) или магнитопорошковой дефектоскопией.

Таблица 3

Режимы воздушно-дуговой строжки

Марка угольного электрода	Диаметр, размеры, мм	Сила тока, А	Скорость резки, м/с	Расход сжатого воздуха, $м^3/с$
ВДК	6,0	250-280	0,009-0,013	0,009-0,011
	8,0	340-380	0,011-0,015	0,010-0,012
	10,0	430-480	0,012-0,017	0,011-0,013
ВДП	5х12х350	300-350	0,016-0,018	0,012-0,013
	5х18х350	400-540	0,015-0,016	0,012-0,013
	6х24х350	700-800	0,010-0,011	0,010-0,011

Таблица 4

Режимы ручной дуговой строжки

Марка электродов	Диаметр, мм	Сила тока, А	Производительность резки, кг/с	Скорость резки, м/с
АНР-3М	4,0	230-300	0,0166	—
	5,0	300-400	0,0081	
	6,0	350-450	0,0047	
ОЗР-1	4,0	180-260	—	0,036-0,037
	5,0	250-350		
	6,0	360-600		

5.2. Заварка дефектов без замены днища

5.2.I. Непосредственно перед сваркой крышку подвергнуть общему нагреву в печи (стационарной либо колпаковой, конструкции Ильичевского СРЗ) до температуры I50-250°С.

В процессе выполнения сварочных работ сопутствующий подогрев производить многопламенной горелкой. Температура предварительного подогрева крышки и допускаемая температура остывания крышки в процессе сварки приведены в таблице 5.

Таблица 5

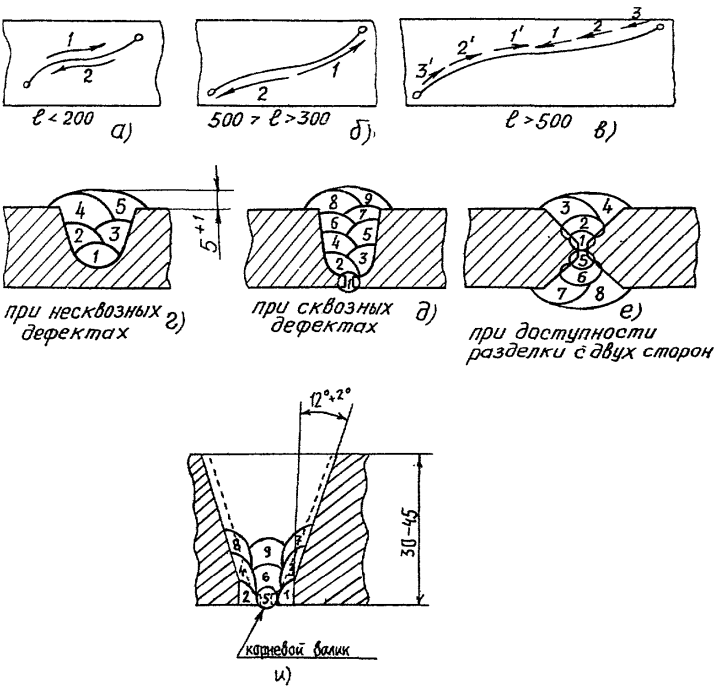
Наименование стали	Температура предварительного подогрева, °С	Скорость предварительного подогрева, град./ч	Допустимая температура остывания крышки в процессе сварки, °С, не менее	Температура крышки между окончанием сварки и началом отпуска, °С, не менее
Легированная специальная	200-250	50-70	I50	I50

5.2.2. Крышку для сварки установить на сварочный вращатель (манипулятор) или стенд таким образом, чтобы сварка выполнялась, по возможности, в нижнем положении.

5.2.3. В период сварки температуру крышки замерять в точках, удаленных от места сварки на 70-I20 мм, через I-2 минуты после прекращения сварки.

5.2.4. Заварить разделанные несквозные трещины (рис.9), разделать отверстия и поочередно заварить. Сварку выполнять электродами марки УОНИИ-I3/45МХ, 48Н-3, либо ТМЛ-IУ. Режим сварки выбирать по таблице 6.

Сварку производить предельно короткой дугой (опиранием). Сечение каждого наплавленного валика не должно превышать трехкратного сечения электрода (25-55 мм^2).



Заварка дефектов

Рис. 9

Таблица 6

Способ сварки	Сварочные материалы		Режим сварки		Примечание
	марка	диаметр, мм	сила тока, А	напряжение на дуге, В	
Ручная дуговая	УОНИИ-I3/45А	3,0	I00-I30		
	УОНИИ-I3/55	4,0	I60-2I0		
	ИТС-4с	5,0	220-280		
	АНО-ТМ	3,0	II0-I30		
		4,0	I30-I60		
	УОНИИ-I3/45МХ	3,0	I00-I20		
		4,0	I60-I80		
		5,0	2I0-250		
	48Н-3	3,0	I00-I30		
		4,0	I50-I80		
		5,0	2I0-250		
	ТМЛ-IУ	3,0	60-I00		
		4,0	I00-I70		
		5,0	I40-200		

Продолжение табл.6

Способ сварки	Сварочные материалы		Режим сварки		Примечание
	марка	диаметр, мм	сила тока, А	напряжение на дуге, В	
	ЭА-395/9	3,0	80-100		
		4,0	120-140		
		5,0	140-160		
	АНЖР-2	3,0	85-95		
		4,0	110-125		
		5,0	140-160		
Ручная аргонодуговая неплавящимся электродом	Вольфрамовый электрод, Св-08Г2С	2,5-4,0 1,6-2,0	100-140	16-18	
Полуавтоматическая в углекислом газе	Св-08Г2С, Св-08ХГСМА	1,2 1,4 1,6 2,0	160-250 170-280 180-330 220-500	22-22 25-29 24-34 30-40	
Автоматическая в углекислом газе	Св-08Г2С	4,0	800-820	38-40	18-20
	Св-08ХГСМА	3,0	550-600	31-33	25-30
		2,0	350-400	36-38	30-35
Автоматическая под флюсом	Св-08А, флюс АН-348А	5,0	850-900	36-38	32-35 30-32
		6,0	950-1000	38-40	24-26
	Св-08ХМ, флюс АН-22	2,0	250-280	30-32	45-50
		3,0	400-420	31-33	50-55

5.2.5. При больших объемах сварки рекомендуется использовать полуавтоматическую сварку проволокой Св-08ХГСМА, диаметром 1,2-2,0 мм в углекислом газе на режимах, указанных в табл.6.

При сварке соблюдать порядок наложения валиков, указанный на рис.9 (ℓ - длина трещины).

5.2.6. Заварку разделанных сквозных и внутренних трещин (со стороны полости охлаждения) производить следующим образом:

1) наплавить корневой валик аргонодуговой сваркой неплавящимся электродом с применением присадочной проволоки Св-08Г2С диаметром 2-3 мм. При ширине корневого зазора более 4 мм (рис.8и) необходимо до заварки корневого валика наплавить аргонодуговой сваркой дополнительно два и более валиков на нижние кромки разделки в соответствии с рис.9 и с последующей механической обработкой кромок в соответствии с рис.8в,г.

Допускается выполнение корневого шва ручной дуговой сваркой специальными электродами АНО-ТМ с соблюдением требований, изложенных в табл.2.

2) Заварить полностью трещину, заполнение разделки производить электродами или проволокой по п.5.2.4 и 5.2.5 в соответствии с рис.9.

5.2.7. Если на крышке имеются дефекты, на исправление каждого из которых потребуется до 10 $см^3$ наплавленного металла, а общий объем наплавки не превышает 400 $см^3$, то такую крышку допускается заварить аустенитными электродами АНЖР-2 либо ЭА-395/9, применение которых не требует предварительного подогрева и последующей термообработки.

В этом случае использование других сварочных материалов, применение которых предусматривает последующую термообработку не допускается.

5.2.8. После заварки трещин на крышке, у которой в результате предыдущих ремонтов выгораний и т.п. произошли изменения монтажных размеров и посадочных поверхностей, необходимо произвести наплавку соответствующих поверхностей до получения размеров, указанных в чертежах либо ТУ на ремонт крышки.

5.2.9. Наплавку производить автоматической сваркой проволокой Св-08ХМ диаметром 2,0-6,0 мм под флюсом АН-22М либо проволокой Св-08ХГСМА диаметром 2,0-4,0 мм в углекислом газе на режимах, указанных в табл.6.

Наплавку выполнять до достижения исходных размеров чертежа на крышку с учетом припуска 3-5 мм на механическую обработку.

5.2.10. При выполнении наплавки ручной дуговой либо полуавтоматической сваркой в случае, если площадь дефектных мест превышает 300 $см^2$, то они делятся на участки площадью (100-150)х(100-150) $мм^2$ и наплавляются в шахматном порядке.

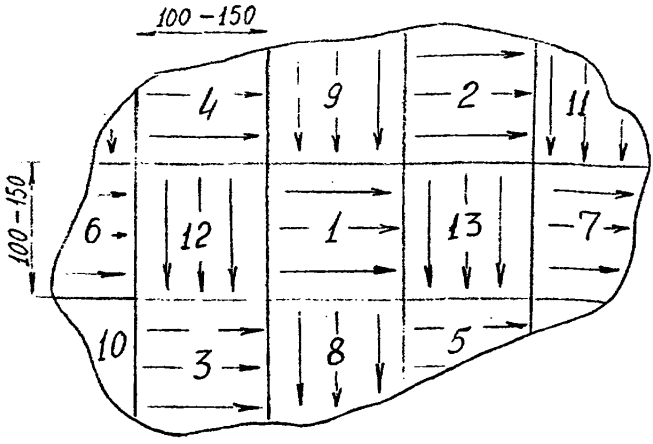
Направление валиков на смежных участках должны быть взаимно перпендикулярными (рис.10). Высоту наплавки контролировать шаблонами.

5.2.11. После наплавки произвести термообработку в крышки в соответствии с разделом 8.

5.2.12. Удаление трещин, расположенных в районе прилива индикаторного канала на крышках двигателей ДКРН 74/160, ДКРН 74/160-2, ДКРН 62/140-2 производить в следующей последовательности:

5.2.13. Вырезать отверстие в цилиндровой крышке (рис.11) газовым резаком.

5.2.14. Удалить прилив вместе с наклонно расположенным каналом для трубки индицирования.



Порядок наложения валиков при полуавтоматической и ручной наплавке

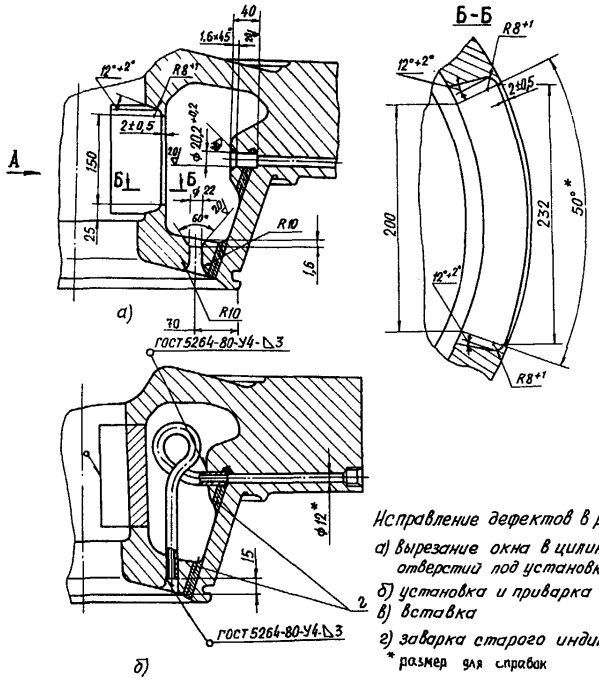
Рис.10

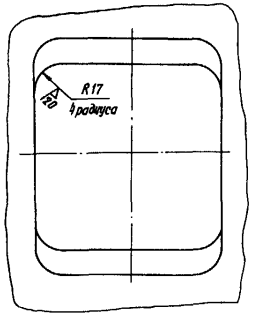
5.2.15. Заварить в днище часть прежнего канала с двух сторон ручной дуговой сваркой электродами УОНИИ-13/45МХ диаметром 4 мм на режимах, указанных в табл.6 с местным подогревом до температуры 150–250 °С.

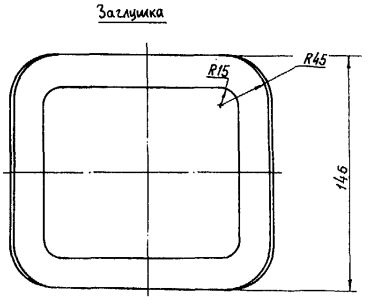
5.2.16. Высверлить в днище новое отверстие вместо заваренного согласно рис.11.

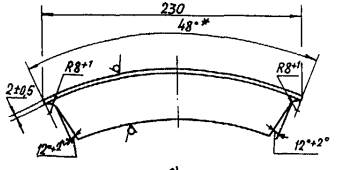
5.2.17. Изготовить новую трубку для индикаторного канала из стали Х18Н10Т согласно рис.12.

5.2.18. Отрезать трубку для индицирования с припуском 250 мм по отношению к размеру по рис.12, согнуть по шаблону и испытать на давление 9 МПа (90 кгс/см^2).









Исправление дефектов в районе индикаторного канала

а) вырезание окна в цилиндрической части и обработка отверстий под установку трубки

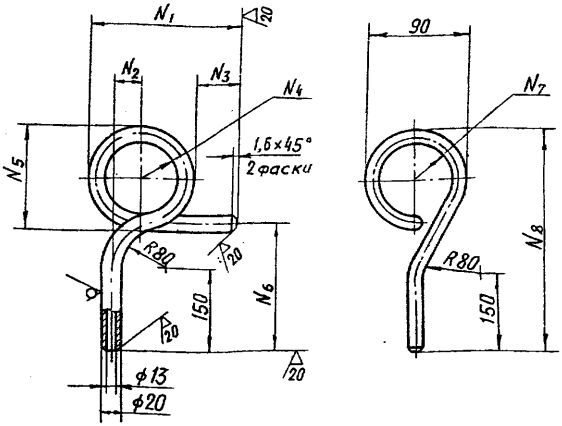
б) установка и приварка трубки

в) вставка

г) заварка старого индикаторного канала

* размер для справок

Рис. 11



Тип двигателя	Размеры, мм								
	N_1	N_2	N_3	N_4	N_5	N_6	N_7	N_8	длина развертки
ДКРН 74/160-1	135	15	50	R 25	110	190	R25	295	568
ДКРН 74/160-2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ДКРН62/140-2	100	17,5	42	R 16	70	187	R16	258	370

Трубка индикаторного крана ДКРН 74/160-1-2; ДКРН62/140-2

1. Гибку трубки проверить по шаблону.
2. Неуказанные предельные отклонения диаметров H14, h14, остальных $\pm \frac{IT14}{2}$.
3. Трубку после гибки подвергнуть гидроиспытанию на давление 9 МПа в течение 5мин. Течь и потение не допускается.
4. Трубку взять с припуском 250 мм по длине, 125мм отрезать со стороны сварки с верхней частью крышки после гидроиспытания трубки, 125мм со стороны сварки с днищем – после окончания сборки днища под сварку.

Рис. 12

5.2.I9. Установить и приварить трубку для индицирования к верхней части крышки и к днищу.

Сварку производить с предварительным местным подогревом до температуры I50–250 °С электродами УОНИИ-I3/45МХ диаметром 4 мм, на режимах, указанных в табл.6.

Установить на место вырезанную часть (рис.II) и произвести сварку с подогревом до температуры I50–250 °С в следующей последовательности:

I) Заварить корневые швы. Сварку выполнять неплавящимся вольфрамовым электродом в аргоне с использованием присадочной проволоки Св-08Г2С диаметром I,6–2,0 мм, на режимах, приведенных в табл.6.

2) После выполнения сварки корневых швов проверить швы внешним осмотром на наличие трещин с применением лупы 4–7 кратного увеличения.

3) Третий и последующие слои варить автоматической или полуавтоматической сваркой проволокой Св-08ХГСМА

в углекислом газе на режимах, указанных в табл.6.

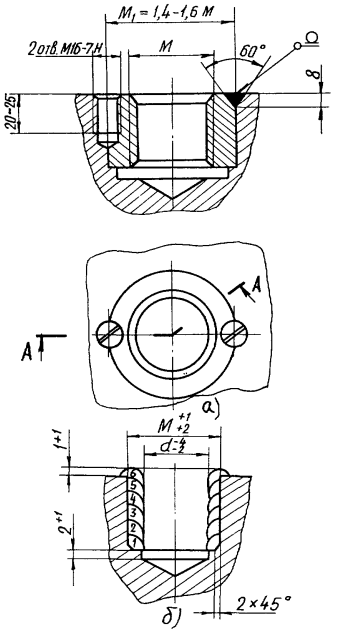
Допускается выполнять сварку электродами УОНИИ-I3/45МХ диаметром 4 мм.

5.2.20. После окончания сварочных работ произвести термообработку крышки в соответствии с разделом 8.

5.2.2I. Восстановление резьбы под шпильки при наличии дефекта производить в следующей последовательности:

5.2.2I.I. Удалить механическим путем дефектную часть поверхности и установить вновь изготовленную вставку. (рис.I3,*а*) Сварку производить с предварительным местным подогревом до температуры I50–250 °С электродами марки УОНИИ-I3/45МХ на режимах, указанных в табл.6.

А-А



Восстановление резьбы под шпильки
а) установка промежуточной втулки и ее приварка
б) наплавка отверстия

Рис. 13

5.2.2I.2. Наплавить изношенное отверстие согласно (рис.I3б) с местным подогревом до температуры I50-250°С электродами марки УОНИИ-I3/45МХ на режимах, указанных в табл.6.

После проведения сварочных и наплавочных работ произвести нарезание необходимой резьбы.

5.2.22. Установка и приварка втулок форсунок и втулки пускового клапана приведена в подразделе 9.2; 9.3.

5.3. Подготовка к восстановлению с заменой днища крышек двигателей "Бурмейстер и Вайн" ДКРН 62/I40-2, ДКРН 62/I40-3, ДКРН 74/I60, ДКРН 74/I60-2, ДКРН 74/I60-3

5.3.I. На основании акта дефектации в соответствии с рис.I4 нанести на крышке разметку линии реза с учетом припуска (не менее I0 мм), необходимого для последующей механической обработки кромок верхней части крышки под сварку.

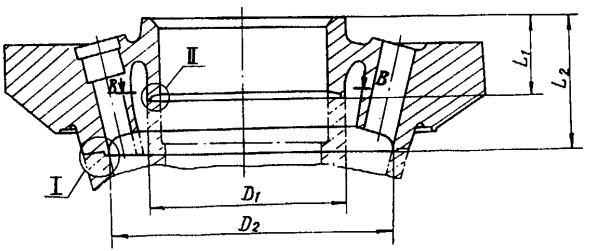
5.3.2. Удалить дефектную нижнюю часть крышки (рис.I4) по разметке газокислородным резаком на манипуляторе либо механическим способом на карусельном станке.

5.3.3. Полость охлаждения подвергнуть абразивно-струйной обработке. Оставшуюся верхнюю часть крышки проверить внешним осмотром на отсутствие дефектов.

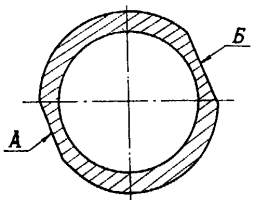
5.3.4. При наличии дефектов в оставшейся верхней части, доступные дефекты для разделки и сварки исправить в соответствии с разделом 5.I-5.2.

5.3.5. Конструктивные элементы подготовленных под сварку кромок на верхней оставшейся части крышки должны соответствовать рис.I4.

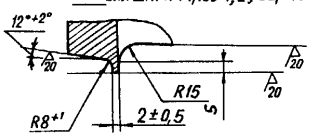
5.3.6. Обнаруженные на кромках после механической обработки единичные дефекты (трещины, раковины, вырывы после газовой резки, литейные дефекты и др.) допускается восстанавливать с



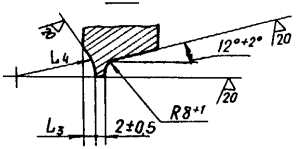
В – В для 62/140-2



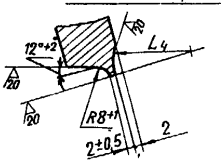
I для ДКРН 74/160-1;-2; 62/140-2.



II

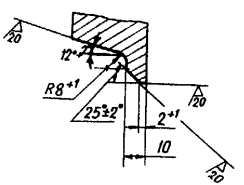


I для ДКРН 74/160-3 и ДКРН 62/140-3



Тип дизеля	Размеры, мм					
	D_1	D_2	L_1	L_2	L_3	L_4
ДКРН 74/160-1	ф508*	ф884*	217-1	312-1	2	R60
ДКРН 74/160-2	ф508*	ф884*	217-1	312-1	2	R60
ДКРН 62/140-2	ф431*	ф648*	187-1	232-1	2	R60
ДКРН 74/160-3	ф508*	ф764*	244-1	307-1	2	R60
ДКРН 62/140-3	ф428*	ф638*	226-1	274-1	3	R30

Вариант разделки кромок под сварку



1. Поверхности А и Б наплавить до образования цилиндрической поверхности.
2. * Размеры уточнить по размерам сварных кромок на днище.
3. Неуказанные предельные отклонения диаметров H14, h14 $\pm \frac{IT14}{2}$.

Верхняя остающаяся часть крышек цилиндров двигателей ДКРН: 74/160-1,-2,-3; 62/140-2,-3

Рис. 14

с применением ручной дуговой сварки электродами УОНИИ-I3/45МХ диаметром 4 мм, либо полуавтоматической сваркой в углекислом газе, проволокой Св-08ХГСМА диаметром I,2-2,0 мм на режимах, указанных в табл. 6 с местным подогревом до температуры I50-250 °С.

5.3.7. Дефекты глубиной до 2 мм на наклонной поверхности разделки удалить зашлифовкой, а дефекты глубиной более 2 мм и дефекты в районе притупления заварить с местным подогревом до температуры I50-250 °С в соответствии с п.5.2.4.

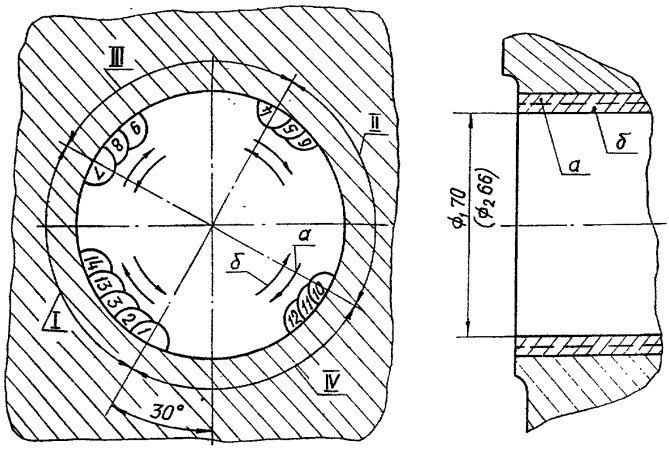
5.3.8. Поверхность полости охлаждения после заварки дефекта зачистить от неровностей, наплывов и т.п. до металлического блеска, при этом необходимо обеспечить плавные переходы от усиления швов к основному металлу.

5.3.9. Зачистить пневматической турбинкой (или другим способом) до металлического блеска внутренние диаметры трех отверстий под форсуночные и пусковой стаканы для наплавки.

5.3.I0. Произвести наплавку двух отверстий под стаканы форсунок и отверстия под стакан пускового клапана в последовательности, указанной на рис.I5 (по 3-4 шва на диаметрально противоположных сторонах), электродами марки УОНИИ-I3/45МХ на режимах, указанных в табл.6.

5.3.II. Наплавку отверстий производить в два слоя, причем направление наложения валиков второго слоя должно быть противоположно направлению наложения валиков первого слоя (рис.I5).

5.3.I2. Диаметры отверстий с припуском на обработку должны равняться указанным в табл.7.



Наплавка отверстий под стаканы форсунок и отверстия под стакан пускового клапана.

$а, б$ – направление наложения валиков 1-го и 2-го слоев.

I-IV – последовательность наплавки участков

$ф_1$ – диаметр отверстия под втулку пускового клапана после наплавки.

$ф_2$ – диаметр наплавленного отверстия под втулку форсунки.

Рис. 15

Таблица 7

	ДКРН-74/160	ДКРН 74/160-2	ДКРН 74/160-3	ДКРН 50/110		ДКРН 62/140-2	ДКРН 62/140-3
под втулки форсунок	79,5-80,5	79,5-80,5	74-75	66-67		70-71	85-86
под втулку пускового клапана	50,5-51,5	60-61	74-75	70-71		48-49	104-105

5.3.13. После наплавки отверстий по образующей произвести наплавку торцев отверстий по окружности с обеих сторон.

5.3.14. Установить верхнюю часть крышки на расточной станок, расточить "предварительно" отверстия под пусковой клапан и форсунки.

5.3.15. Прочие заваренные участки обработать абразивным кругом заподлицо с основным металлом.

5.3.16. Нанести осевые риски на верхнюю часть крышки для последующей сборки под сварку.

5.3.17. Отрезать с припуском 250 мм по отношению к размеру по рис.12 трубку для индицирования, согнуть по шаблону и испытать на давление 9 МПа (90 кгс/см^2) (рис.12).

5.3.18. Установить и приварить трубку для индицирования к верхней части крышки согласно рис.11. Сварку производить с предварительным местным подогревом до температуры 150-250 °С электродами марки УОНИИ-13/45МХ, диаметром 4 мм на режимах, указанных в табл.6.

5.3.19. Прежний канал трубки для индицирования (рис.11г) заварить электродами марки УОНИИ-13/45МХ на режимах, указанных в табл.6.

5.3.20. Отлить с припуском на обработку заготовку нижней части "днище" в соответствии с рис.16,17.

5.3.21. Заготовка должна быть проверена на отсутствие дефектов методом ультразвуковой дефектоскопии в объеме не менее 100% площади цилиндрической и нижней конусной части.

Перед проведением контроля с заготовки необходимо удалить литейный припуск на токарном или токарно-карусельном станке.

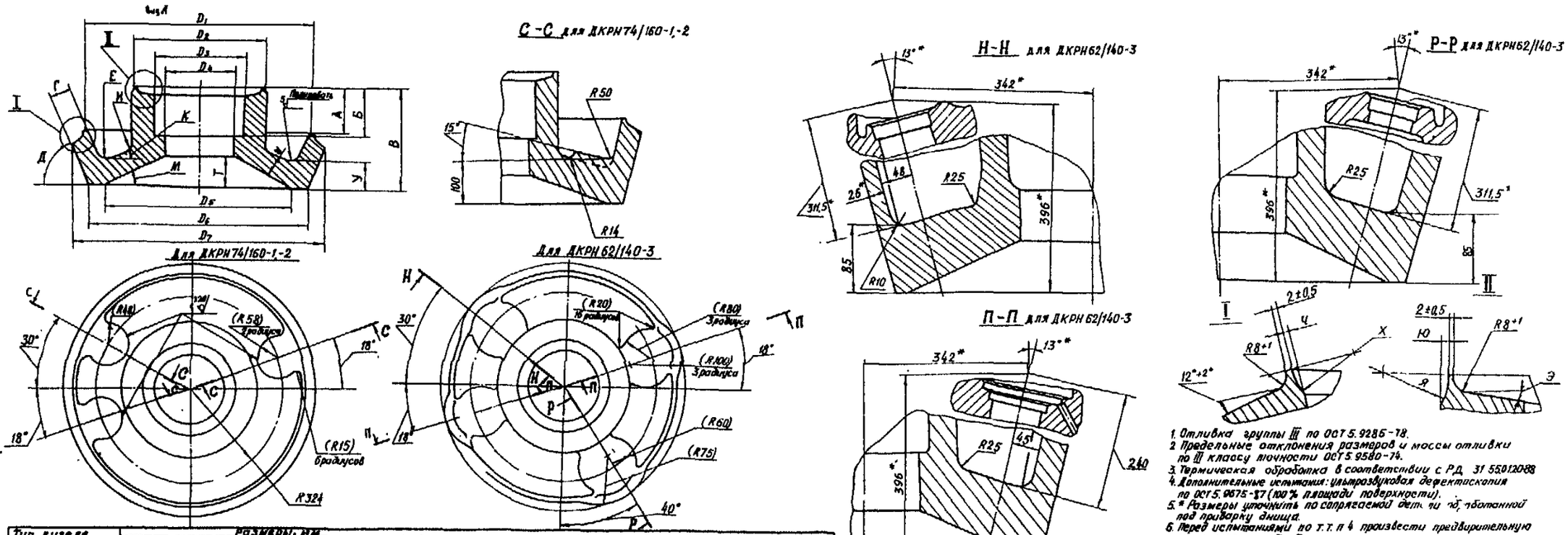
5.3.22. Внутреннюю поверхность днища обработать согласно чертежу на каждый тип крышки с учетом фактических размеров сопрягаемых поверхностей верхней оставшейся части.

5.3.23. Нанести на "днище" осевые риски для сборки под сварку, разметить по шаблону отверстия под установку трубки для индицирования предохранительного и форсуночных стаканов, просверлить их согласно чертежу на данный тип крышки.

5.3.24. Конструктивные элементы подготовленных кромок должны соответствовать рис.16,17 на данный тип крышки.

5.3.25. Произвести сборку верхней и нижней частей крышки в соответствии с рис.18,19 на гребенках. Допустимый зазор по стыку должен быть $2,5\pm0,5$ мм. Допустимое смещение со стороны водяного пространства не должно быть более 1 мм.

5.3.26. Проверить размеры крышки на необходимость наплавки посадочных поверхностей.

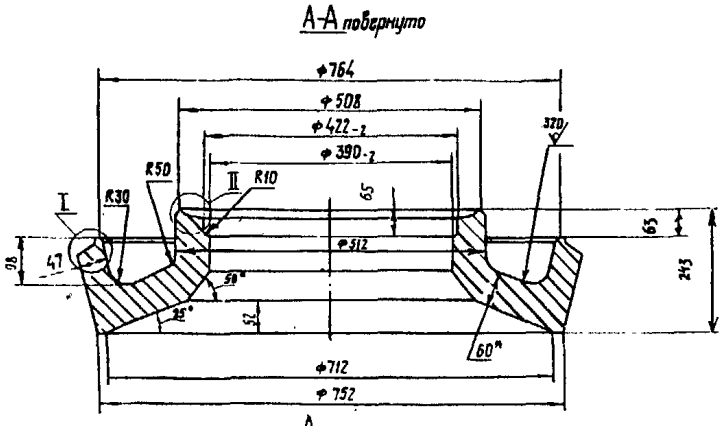


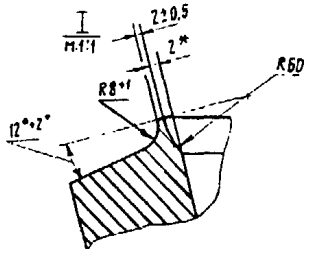
Тип дизеля ДКРН	Размеры, мм																							
	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6	D_7	А	Б	В	Г	Д	Е	Н	К	М	У	Т	Ш	Х	Ч	Ю	Я	Э
74/160-1,-2	ϕ758*	ϕ608*	ϕ420	ϕ390	ϕ718	ϕ762	ϕ840*	95	120	257	47	74°**	R30	R35	15°	18°**	80	52	—	R60	2	2	R60	27^{+2}
62/140-2 (см. вид А)	ϕ648*	ϕ431*	ϕ356	ϕ332	ϕ594	ϕ642	—	50	67	200	40	75°**	R25	R25	22°	24°**	—	—	—	R60	2	2	R60	32^{+2}
62/140-3	ϕ636	ϕ428	ϕ356	ϕ334	ϕ624	ϕ644	—	40	35	169	40	75°	R25	R25	—	22°	—	—	51	R30	3	3	R30	33^{+2}

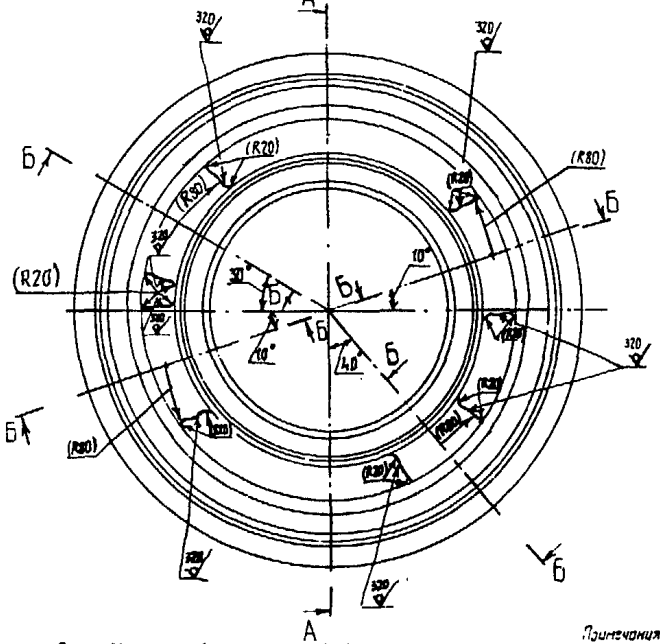
1. Отливка группы III по ОСТ 5.9285-78.
2. Предельные отклонения размеров и массы отливки по III классу точности ОСТ 5.9580-74.
3. Термическая обработка в соответствии с РД 31 55.0120-88
4. Дополнительные испытания: ультразвуковая дефектоскопия по ОСТ 5.9675-87 (100% площади поверхности).
5. * Размеры уточнить по сопрягаемой детали обработанной под приварку днища.
6. Перед испытаниями по т.т. п 4 произвести предварительную механическую обработку.
7. Подготовку кромок под сварку выполнять на заводе выполняющем приварку днищ к верхней остающейся части.
8. ** Размеры для справок.
9. Неуказанные предельные отклонения диаметров H14, h14, остальных $\pm\frac{IT14}{2}$.

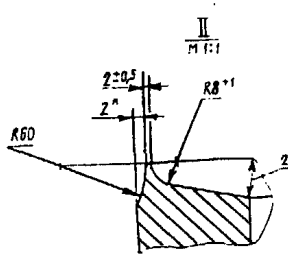
Днище приварное дизели ДКРН74/160-1,-2, 62/140-2,-3

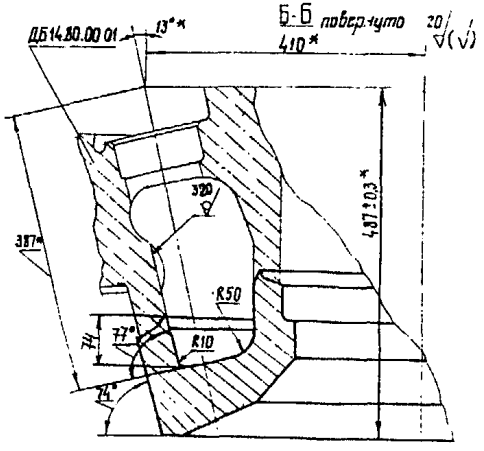
Рис. 16











1. Отливка группы III по ОСТ 5.9285-78
2. Неуказанные предельные отклонения размеров и массы отливки по III классу точности ОСТ 5.9580-74
3. Химический состав стали в %: C = 0,16-0,20; Si = 0,3-0,5; Mn = 0,6-0,9; Cr = 0,6-0,9; Mo = 0,3-0,4; P ≤ 0,04; S ≤ 0,04.
4. Механические свойства стали: $\sigma_в \geq 490$ Мпа (50кгс/мм²); $\sigma_т = 294$ МПа (30кгс/мм²), $\delta_5 \geq 19\%$, $\alpha_н = 60$Дж/см² (6кгсм/см²); НВ 140-20.
5. Термическая обработка в соответствии с РТМ 31.5031-78
6. Дополнительные испытания: ультразвуковая дефектоскопия по ОСТ 5.9675-81 100% площади поверхности
7. Перед испытаниями по п.6 произвести предварительную механическую обработку.
8. Неуказанные предельные отклонения диаметров H14, h14; остальных $\pm \frac{IT}{2}$
9. Исправление дефектов выполнить в соответствии с ОСТ 5.9137-73 и ТИ 31-971-652-84
10. Внешний вид, правила приемки и методы испытаний, маркировка и транспортировка по РТМ 31.5031-78
11. Размеры в скобках даны по наклонной плоскости 13°, см. сеч. Б-Б
12*. Размеры для справок.

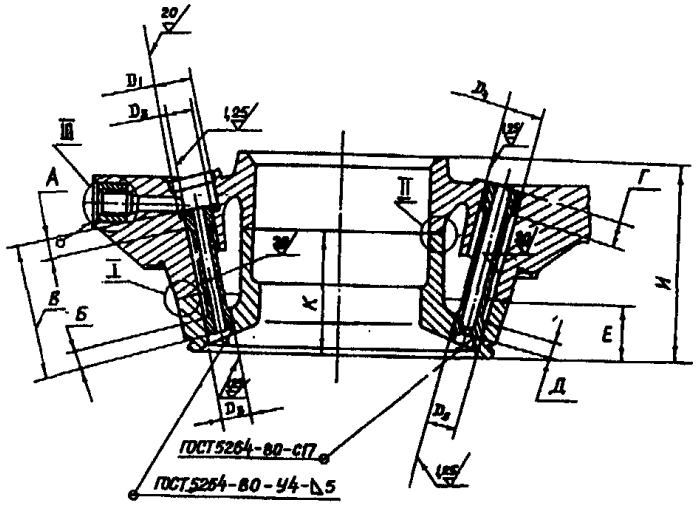
1. При предварительной механической обработке см. п. 7 т.т., размеры указанные на выносных элементах I и II не выполнять

Примечания 1. Днище является заготовкой для восстановления цилиндровой крышки дизеля ДКРН 74/160-3, чер. ДБ14.80.00.01

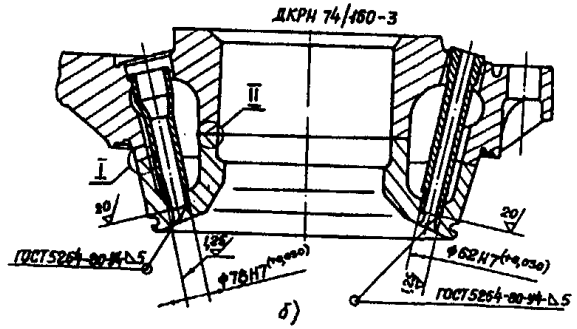
13. Подготовку кромок под сварку выполнять на заводе выполняющем приварку днища к верхней остающейся части

Рис. 17.

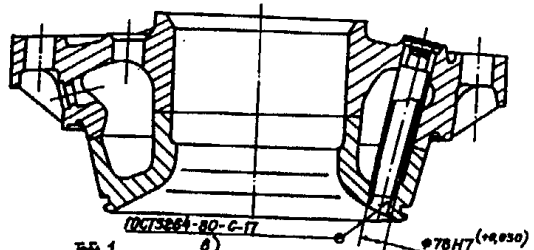
Днище приварное. Дизель ДКРН 74/160-3



а)

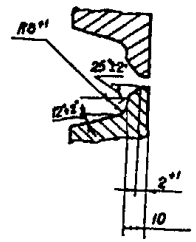


б)



в)

Вариант разделки кромок под сварку



г)

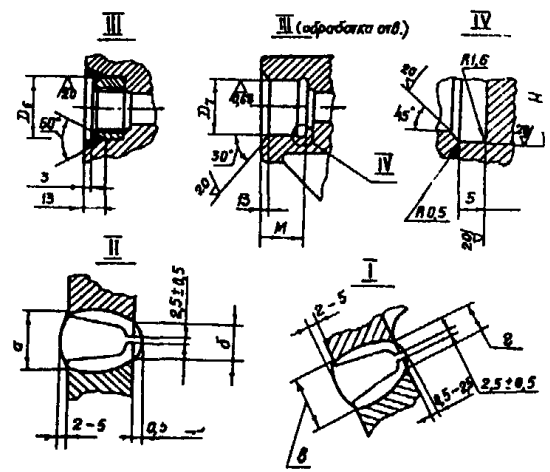
Табл.1

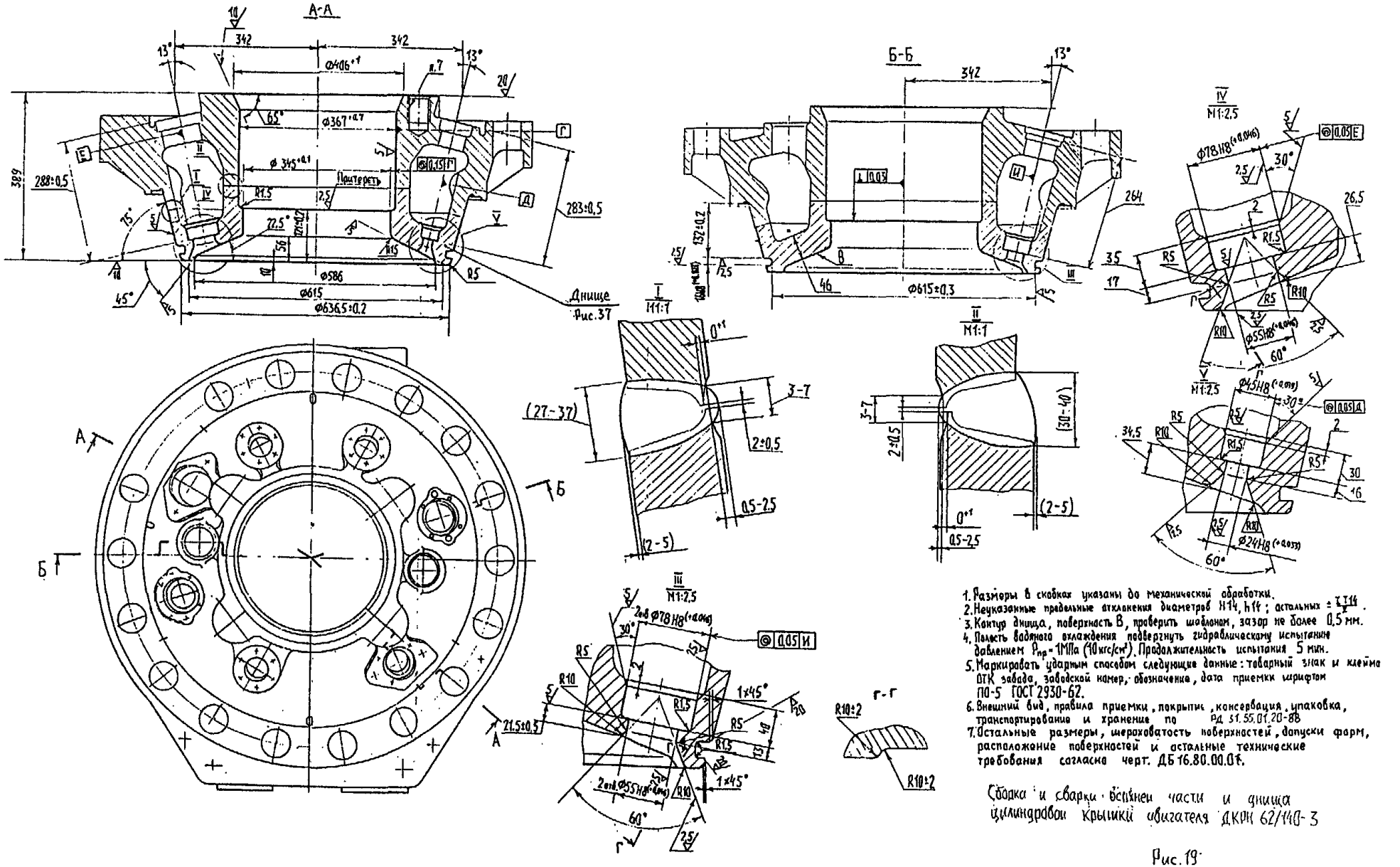
Тип дизеля	Размеры, мм																				Исчертежа
	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6	D_7	А	Б	В	Г	Д	Е	И	К	М	Н	а	б	в	г	
ДКРН 74/160-1	Ø65,5	(+0,046) Ø53Н7	(+0,046) Ø58Н7	(+0,087) Ø90Н9	(+0,035) Ø87Н7	Ø70,5	(+0,030) Ø75Н7	37	37*	290*	42	50*	155*	465*	250*	43	Ø76	31-41	4-12	33-34	4-12	ДБ1.80.00.00
ДКРН 74/160-2	Ø72,5	(+0,046) Ø62Н7	(+0,046) Ø67Н7	(+0,087) Ø90Н9	(+0,035) Ø87Н7	Ø70,5	(+0,030) Ø75Н7	37	37*	290*	40	50*	155*	465*	250*	43	Ø76	44-54	4-12	33-43	4-12	ДБ5.80.00.00
ДКРН 62/140-2	Ø60	(+0,052) Ø57Н7	(+0,046) Ø66Н7	(+0,087) Ø84Н9	(+0,035) Ø76Н7	Ø62,5	(+0,030) Ø66Н7	50	—	—	50	—	—	—	—	35	Ø67	25-38	3-7	32-33	3-7	351-10-102
																		44-54	3-7	44-54	3-7	ДБ14.80.00.00
ДКРН 74/160-3	см. рис. б), в).																					

Установка и приварка втулок пускового и предохранительного клапанов, форсунок.
Дизели ДКРН 74/160-1,-2,-3; 62/140-2.

Рис.18

1. Остальные размеры, шероховатость поверхностей, допуски форм, расположение поверхностей и остальные технические требования см. табл.1
2. * Размеры для справок.
3. Допуск на смещение кромок свариваемых деталей не более 2 мм.
4. Неуказанные предельные отклонения диаметров H14, h14, остальных $\pm \frac{IT14}{2}$





1. Размеры в скобках указаны до механической обработки.
2. Неуказанные предельные отклонения диаметров H14, h14; остальных $\pm \frac{IT14}{2}$.
3. Контур днища, поверхность В, проверить шаблоном, зазор не более 0,5 мм.
4. Полость водяного охлаждения подвергнуть гидравлическому испытанию давлением $P_{пр}$ = 1МПа (10 кгс/см²). Продолжительность испытания 5 мин.
5. Маркировать ударным способом следующие данные: товарный знак и клейма ОТК завода, заводской номер, обозначение, дата приемки шрифтом ПО-5 ГОСТ 2930-62.
6. Внешний вид, правила приемки, покрытие, консервация, упаковка, транспортирование и хранение по Рд 51.55.01.20-88
7. Остальные размеры, шероховатость поверхностей, допуски форм, расположение поверхностей и остальные технические требования согласно черт. ДБ 16.80.00.01.

Сборка и сварки бесшнеи части и днища цилиндровои крышки двигателя ДКРН 62/140-3

Рис.19

5.4. Подготовка к восстановлению с заменой днища крышек типа „Бурмейстер и Вайн" ДКРН 50/II0

5.4.I. В соответствии с актом дефектации обозначить на днище крышки границы распространения выявленных дефектов.

5.4.2. Удалить поврежденную часть крышки (рис.20) механическим путем либо газовой резкой с учетом припуска, необходимого для последующей механической обработки кромок под сварку.

5.4.3. Подготовить кромки под сварку и выполнить скосы на 4 внутренних приливах R 50 в соответствии с рис.20, Б-Б

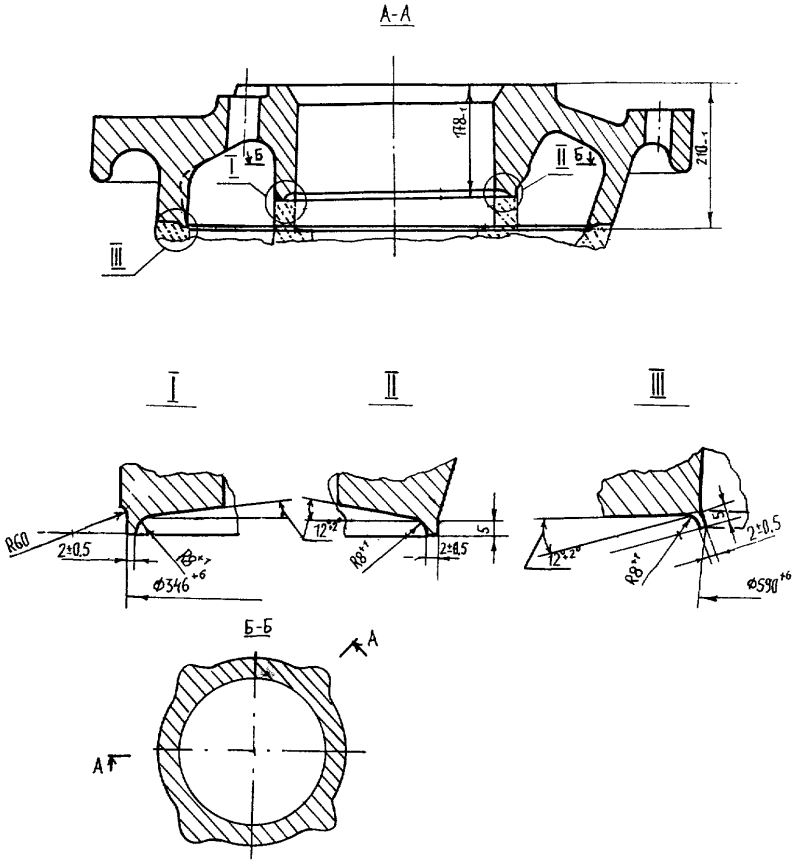
Обработку диаметров 346-6 мм и 590^{+6} мм. допускается заканчивать при достижении 80 % чистой поверхности.

5.4.4. Оставшуюся необработанную поверхность наплавить ручной дуговой сваркой электродами УОНИИ-I3/45МХ, 48Н-3 и др. диаметром 3+4 мм, либо полуавтоматической сваркой в углекислом газе проволокой Св-08ХГСМА диаметром I,2-2,0 мм на режимах, указанных в таблице 6 с местным подогревом до температуры I00-I50 °С и без последующей термической обработки. Исправлению также подлежат обнаруженные на кромках после механической обработки единичные дефекты (трещины, раковины, вырывы и т.п.)

5.4.5. Отлить заготовку днища в соответствии с требованиями (рис.21) и припусками на механическую обработку.

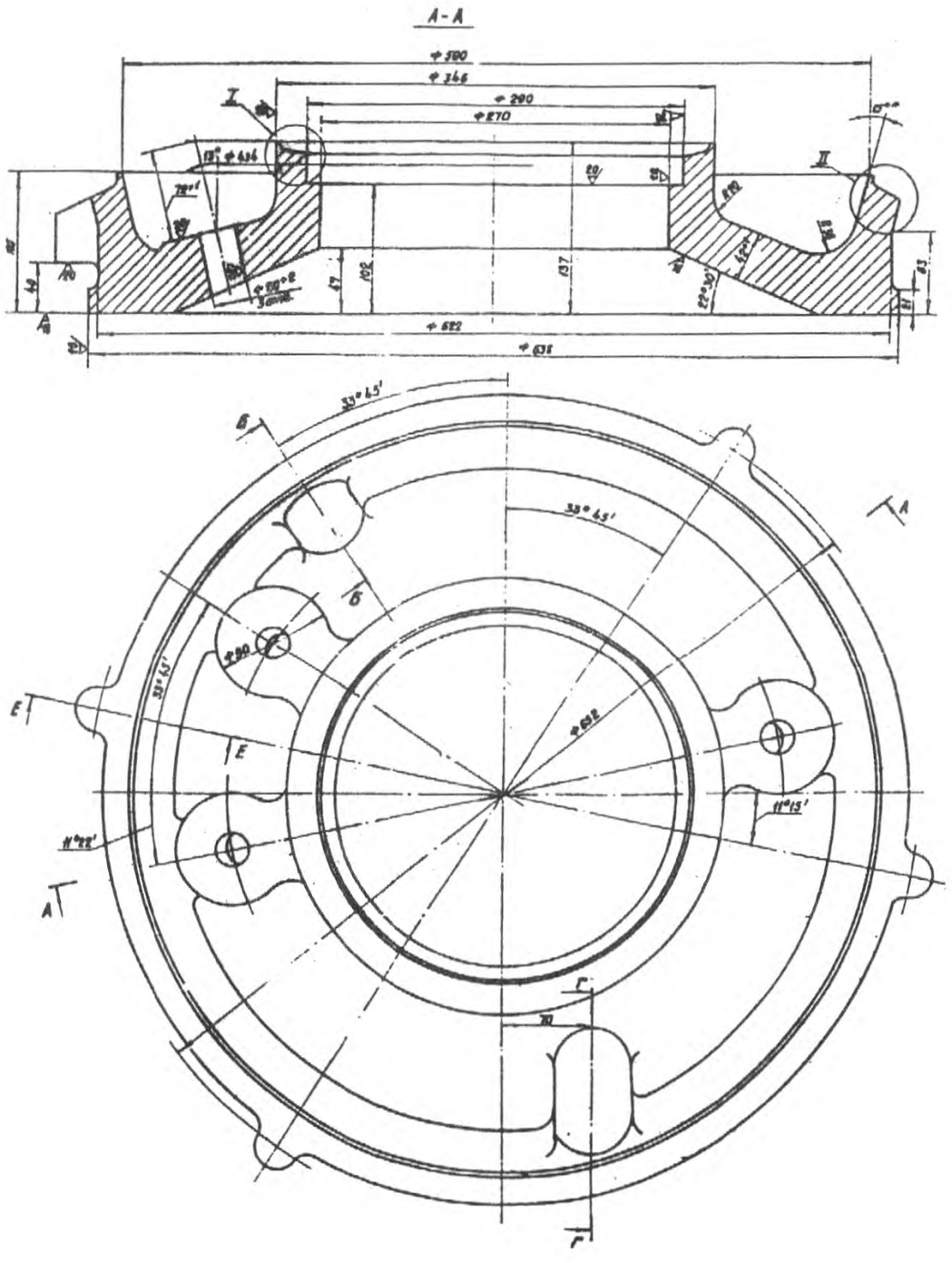
5.4.6. Произвести предварительную черновую обработку днища для проведения контроля качества.

5.4.7. Проверить качество отливки "днища" методом ультразвуковой дефектоскопии ОСТ 5.9675-87 в объеме I00 % площади конусной и цилиндрической части днища.



Верхняя остающаяся часть крышки дизеля ДКРН 50/100

Рис. 20



1. Отливка гр. III по ОСТ 5 9283-78
2. Неуказанные предельные отклонения размеров и массы отливки по II классу точности ОСТ 5 9580-74
3. Химический состав материала в % %: C = 0,14 - 0,22; Si = 0,3 - 0,5; Mn = 0,6 - 0,9; Cr = 0,6 - 0,8; Ni = 0,3 - 0,4; P ≤ 0,04; S ≤ 0,04
4. Термическая обработка в соответствии с РД 31.3501.20-88
5. Механические свойства стали: $\sigma_в \geq 450$ МПа (46 кгс/мм²) $\sigma_т \geq 250$ МПа (26 кгс/мм²); $\delta_5 \geq 20\%$; $a_н \geq 6$ кгс·м/см²; НВ 135-188
6. Дополнительные испытания: ультразвуковая дефектоскопия по ОСТ 5 9675-80 (100% площади поверхности)
7. Внешний вид, правила приемки и методы испытаний, маркировка и транспортировка по РД 31.3501.20-88
8. Неуказанные предельные отклонения диаметров отверстий H14, валов h14, остальных ± IT14/2.
9. * Размеры для справок.
10. ** Размеры уточнить по сопрягаемой детали.
11. Неуказанные литейные радиусы – 5 – 8 мм
12. Подготовку кромок под сварку выполнять по заводской документации с проверкой УЗД и вырезкой контрольного образца.

Примечание. Днище является заготовкой для восстановления цилиндровой крышки дизелей типа 5ЗО ЧТВЕ-110 (ДКРН 50/110)

Днище приварное. Дизель ДКРН 50/110

Рис. 21

5.4.8. Обработать отлитое днище перед сваркой по следующей технологии:

I) литейные неровности на внутренней поверхности более I,5 мм зачистить абразивным инструментом;

2) внутреннюю поверхность днища, кромки под сварку и наружные поверхности обработать на токарном либо карусельном станке согласно рис.2I.

5.4.9. Обработать три прилива под втулки на расточном станке, обеспечив наклонные площадки под углом I3±3.

5.4.I0. Просверлить в приливах заменяемого днища технологические отверстия диаметром 20 мм в месте расположения стаканов в соответствии с чертежом (Приложение 2) и рис.2I.

5.4.II. Поверхность разделанных под сварку кромок на оставшейся части крышки и нового отлитого днища подвергнуть капиллярной или магнитопорошковой дефектоскопии.

5.4.I2. Дефекты глубиной до 2 мм на наклонной плоскости разделки удалить зашлифовкой, а дефекты глубиной более 2 мм и дефекты в районе притупления заварить в соответствии с п.5.3.6-5.3.7.

5.4.I3. Заварить отверстия диаметром 20 мм в 4-х наружных приливах I8 мм в соответствии с рис.22 электродами УОНИИ-I3/45МХ диаметром 4 мм на режимах, указанных в таблице 6 с местным подогревом до I50°С.

5.4.I4. Установить днище на верхнюю часть крышки и закрепить с помощью 3 болтов М16, обеспечив зазор по каждому стыку и смещение кромок со стороны полости охлаждения в соответствии с рис.23.

5.5. Приварка днища на крышках типа "Бурмейстер и Вайн" ДКРН 74/I60, ДКРН 74/I60-2, ДКРН 74/I60-3, ДКРН 62/I40-2, ДКРН 62/I40-3, ДКРН 50/II0

5.5.I. Установить собранную крышку на стол сварочного вращателя (манипулятора) и закрепить болтами.

5.5.2. Произвести предварительный общий подогрев крышки колпаковой электропечью до температуры 200-250°С. Температуру собранной под сварку крышки в процессе сварки поддерживать газокислородной горелкой.

5.5.3. Во избежание быстрого охлаждения в процессе сварки установить на сварочный вращатель (манипулятор) теплоотражающий асбестовый экран. Поворотный стол манипулятора изолировать от крышки двумя слоями асбестового полотна.

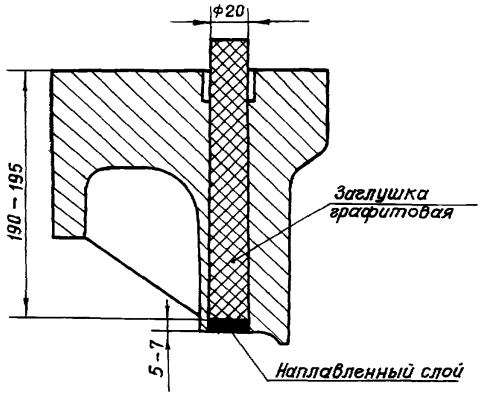
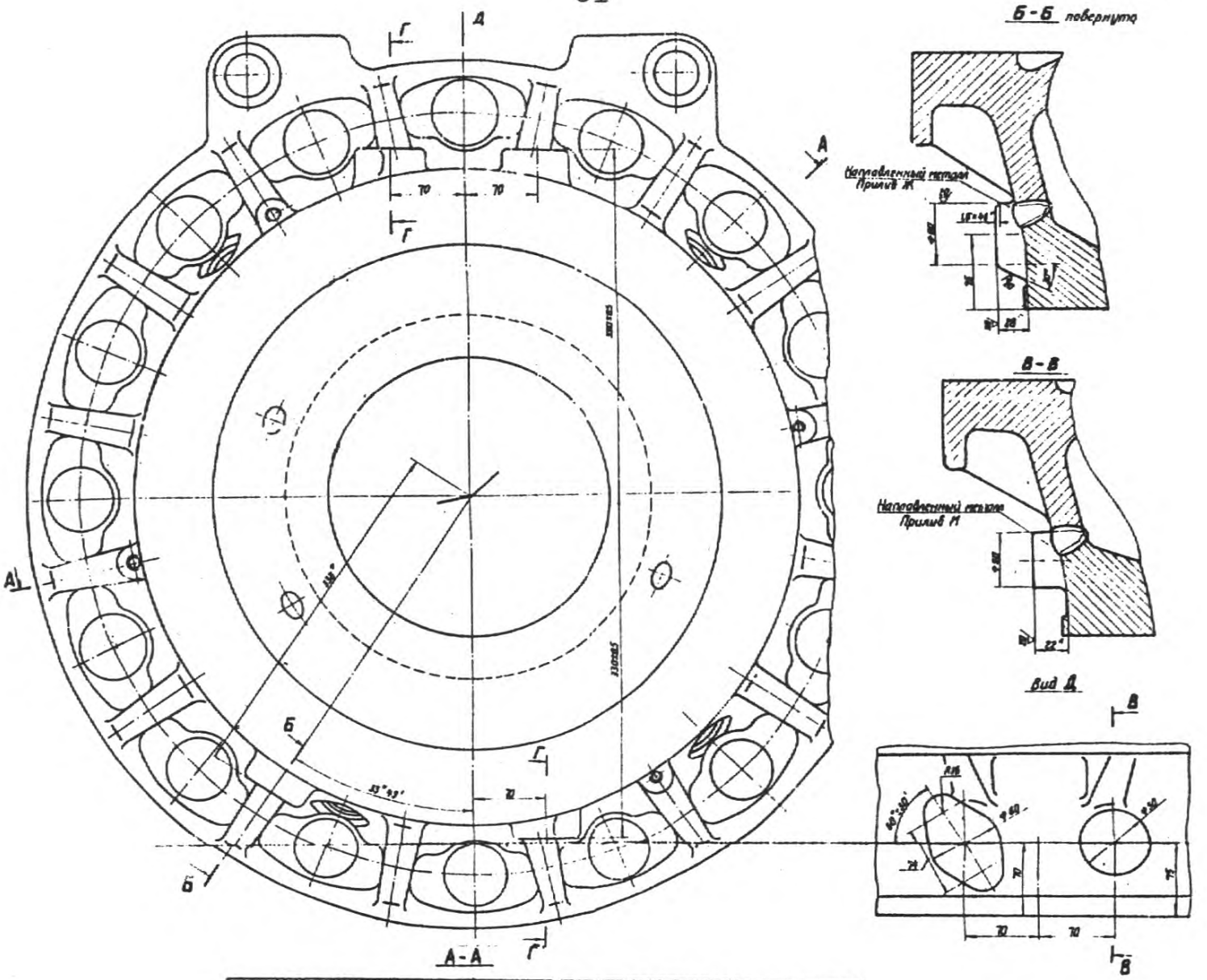


Схема заварки отверстия ф20 в приливах

Рис. 22



Сборка и сварка нижней и верхней части дизеля ДКРН 50/110

Рис. 23

5.5.4. Заварить корневые швы. Сварку выполнять неплавящимся вольфрамовым электродом в аргоне с использованием присадочной проволоки Св-08Г2С диаметром I,6÷2,0 мм на режимах, приведенных в таблице 6. Допускается выполнение корневых швов ручной дуговой сваркой электродами АНО-ТМ диаметром 3-4 мм на режимах, указанных в табл.6.

В первую очередь выполнить сварку стыка меньшего диаметра. Суммарная толщина корневого прохода должна быть не менее 5-6 мм. После выполнения корневых швов их необходимо проверить на отсутствие трещин визуальным осмотром с применением лупы 4-I0 кратного увеличения.

5.5.5. Последующие слои наплавить автоматической или полуавтоматической сваркой проволокой Св-08ХМ под флюсом АН-22М либо проволокой Св-08ХГСМА в углекислом газе на режимах, указанных в табл.6.

5.5.6. Сварку выполнять в следующей последовательности:

I) заварить внутренний стык со стороны камеры сгорания до половины разделки;

2) полностью заварить наружный стык;

3) закончить сварку внутреннего стыка;

5.5.7. Произвести приварку трубки для индицирования (на крышках ДКРН 74/I60, ДКРН 74/I60-2, ДКРН 62/I40-2 согласно чертежу и рис.II на данный тип крышки. Сварку выполнять электродами УОНИИ-I3/45МХ, либо 48Н-3, диаметром 4 мм. на режимах, указанных в табл.6.

5.5.8. При изменении монтажных размеров и посадочных поверхностей, необходимо произвести наплавку соответствующих поверхностей до получения размеров, указанных в чертежах либо ТУ

на ремонт крышки согласно п.5.2.8-5.2.II.

5.5.9. Приварку днища крышки типа ДКРН 50/II0,

выполнить в соответствии с пп.5.5.I-5.5.7, после чего произвести наплавку с припуском под обработку два фланцевых прилива, прилив под предохранительный клапан и прилив под индикаторный кран в соответствии с чертежом

полуавтоматической сваркой проволокой Св-08Г2С диаметром I,2-2,0 мм в углекислом газе на режимах, приведенных в табл.6.

6. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ВОССТАНОВЛЕНИЯ КРЫШЕК ЦИЛИНДРОВ ДВИГАТЕЛЕЙ "ЗУЛЬЦЕР"

6.I. Подготовка к восстановлению без замены днища.

6.I.I. Разделку дефектов под сварку выполнять согласно п.5.I.I-5.I.I3 и рис.6,7,8.

6.I.2. Удаление трещин, надрывов, коррозионных повреждений в боковых отверстиях лючках (рис.24) производить следующими способами:

I) единичные трещины глубиной менее 5 мм - местной выборкой металла с обеспечением плавных переходов, а более 5 мм - выборкой металла на станке с последующей заваркой;

2) скопление трещин, удаление которых обеспечит кольцевая фаска радиусом R (рис.24) выполнить на расточном станке без наплавки (табл.8).

6.I.3. Поверхность разделки и прилегающую зону проверить на отсутствие трещин методом капиллярной или магнитопорошковой дефектоскопии.

6.2. Заварка дефектов без замены днища

6.2.I. Непосредственно перед сваркой крышку подвергнуть общему нагреву в печи. Температура предварительного нагрева крышки и допустимая температура остывания крышки во время сварки приведены в табл. 9.

Сопутствующий подогрев крышки во время сварки следует осуществлять в печи, многопламенной горелкой либо с использованием печи-колпака (конструкции Ильичевского СРЗ).

6.2.2. Во время сварки температуру крышки замерять в точках, удаленных от места сварки на 70-I20 мм через I-2 минуты после окончания сварки.

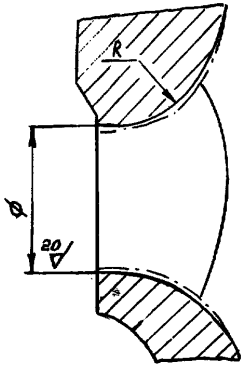


Рис.24

Таблица 8

Марка дизеля	Размеры после обработки	
	Диаметр	Радиус
	не более, мм	
Зульцер РД 90	80	I00
" РНД90	90	I35
" РД76	80	80
" РНД76	—	—
" РНД68	—	—
" РД68	90	70

Таблица 9

Сталь	Температура предварительного подогрева, °С	Скорость предварительного подогрева, град/ч	Допустимая температура остывания крышки в процессе сварки °С, не менее	Температура крышки между окончанием сварки и началом отпуска, °С, не менее	Температура крышки во время "отдыха", °С
Углеродистая специальная	I50–200	60–80	I00	I00	I50–200
Легированная специальная	200–250	50–70	I50	I50	200–250

6.2.3. Крышку для сварки установить на манипуляторе либо на стенд таким образом, чтобы сварка выполнялась, по возможности в нижнем положении.

Во избежание быстрого охлаждения крышки, ее следует изолировать от окружающей среды и от стола манипулятора асботканью.

6.2.4. Заварить разделанные несквозные трещины (рис.9 г) раззенковать отверстия и поочередно заварить. Сварку выполнять электродами марки ИТС-4С, УОНИИ-I3/45 либо УОНИИ-I3/55 на крышках из углеродистой стали и электродами УОНИИ-I3/45МХ, 48Н-3, либо ТМЛ-IУ на крышках из легированной специальной стали, на режимах, указанных в табл.6.

Сварку производить предельно короткой дугой (опиранием).

Сечение каждого наплавленного валика не должно превышать трехкратного сечения электрода (25-55 $мм^2$).

6.2.5. При больших объемах сварки рекомендуется использовать полуавтоматическую сварку проволокой Св-08Г2С диаметром I,2-2,0 мм в углекислом газе для крышек из углеродистой стали и проволокой Св-08ХГСМА диаметром I,2-2,0 мм в углекислом газе для крышек из легированной специальной теплоустойчивой стали, на режимах, указанных в табл.6.

При сварке соблюдать порядок наложения валиков, указанных на рис.9.

6.2.6. Заварку разделанных сквозных и внутренних трещин (со стороны полости охлаждения) производить следующим образом:

I) наплавить корневой валик аргонодуговой сваркой неплавящимся электродом с применением присадочной проволоки Св-08Г2С диаметром 2-3 мм. При ширине корневого зазора более 4 мм необходимо до заварки корневого валика наплавить на кромки

разделки аргонодуговой сваркой дополнительно два и более валиков в соответствии с рис.9и с последующей механической обработкой кромок в соответствии с рис.8в,г. Допускается выполнение корневого шва ручной дуговой сваркой специальными электродами АНО-ТМ с соблюдением требований, изложенных в табл.2.

2) заварить полностью трещину, заполнение производить электродами или проволокой по п.6.2.4-6.2.5 в соответствии с рис.9.

6.2.7. Выполнить операции по п.5.2.7-5.2.10

6.2.8. Наплавить (при необходимости) поверхности, указанные на рис.25.

6.2.9. После наплавки произвести термообработку крышки в соответствии с разделом 8.

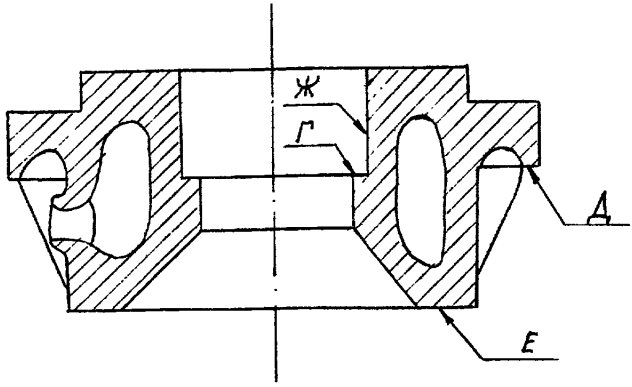


Рис.25

6.3. Подготовка к восстановлению с заменой днища крышек типов „Зульцер" РД 68, РНД 68, РД 76, РНД 76, РД 90, РНД 90

6.3.I. В соответствии с актом дефектации наметить на крышке границу расположения выявленных дефектов и линию реза (рис.26)

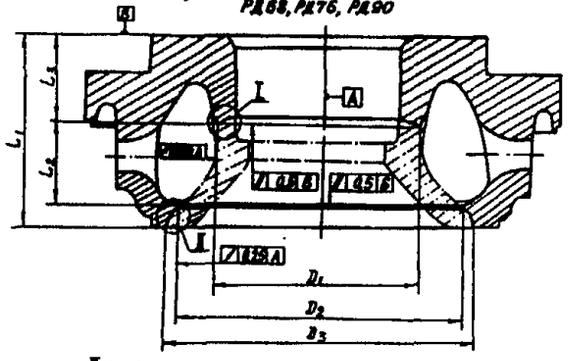
6.3.2. Удалить поврежденную часть крышки механическим способом либо газокислородной резкой с учетом припуска, необходимого для последующей механической обработки кромок под сварку.

6.3.3. Оставшуюся верхнюю часть крышки проверить внешним осмотром на отсутствие дефектов.

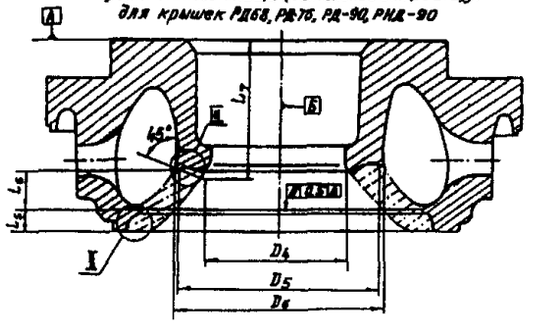
6.3.4. Обнаруженные дефекты в оставшейся верхней части, доступные для разделки и сварки, исправить в соответствии с подразделами 5.I-5.2.

6.3.5. Конструктивные элементы подготовки кромок верхней оставшейся части под сварку должны соответствовать рис.26.

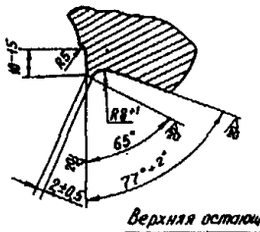
а) Для большого днища крышек РД68, РД76, РД90



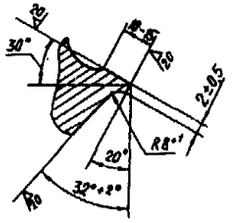
б) Для малого днища (остальное см. рис. а)). для крышек РД68, РД76, РД-90, РНД-90



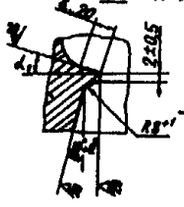
II для РНД-90



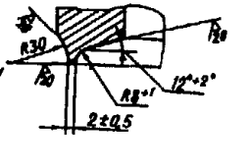
II для РНД-90



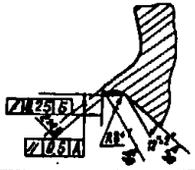
I для РД68, РД76, РД90



I для РД68, РД76, РД90, РНД-90, РНД-76, РНД-68



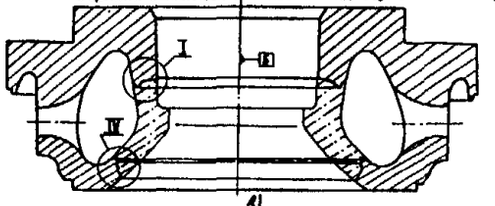
II для РД68, РД76, РД90



II для РД68, РД76, РД90 вариант

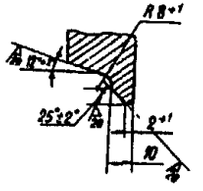


Верхняя остающаяся часть для РНД-68, остальное см. рис. а)

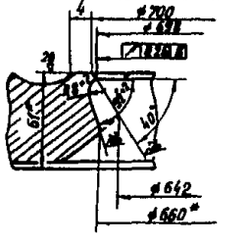


в)

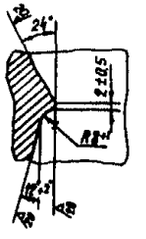
Вариант разделки кромок крышек для всех случаев



IV для РНД-68



I для РНД-76



Тип дизеля „Зульцер"	№ чертежа БЦПКБ	D_1	D_2	D_3	L_1	L_2	L_3	D_4	D_5	D_6	L_5	L_6	L_7	α_1°	L_8
РД68	328-10-152	$\phi 560^{+0,5}$	$\phi 740$	$\phi 766^{*}$	420*	180	200	$\phi 510$	$\phi 560$	$\phi 562$	40*	60	345	25°	15
РД76	324-10-102	$\phi 602^{+0,5}$	$\phi 894$	$\phi 914^{*}$	460*	195	220	$\phi 558$	$\phi 606$	$\phi 609$	45*	93	345	40°-5°	20
РД90	316-10-102	$\phi 612^{+0,5}$	$\phi 960$	$\phi 994^{*}$	502*	247	205	$\phi 560$	$\phi 628$	$\phi 631$	50*	140	346	25°	20
РНД90	417-10-102	см. рис. б)	$\phi 918$	$\phi 1000^{*}$	496*	134	300	$\phi 558$	–	$\phi 652-4$	–	134	304	см. III	см. III
РНД68	328-10-152	$\phi 588$	см. рис. б)	см. рис. б)	460*	193	200	см. рис. б)	–	–	см. рис. б)	–	–	–	–
РНД76	419-10-202	$\phi 646^{+0,5}$	$\phi 870$	$\phi 910^{*}$	464*	212	183	$\phi 576$	$\phi 638$	$\phi 640$	69	91	328	–	–

Верхняя остающаяся часть крышек цилиндров дизелей „Зульцер" РД68, РД76, РД90, РНД68, РНД76, РНД90.

Рис. 25

1 * Размеры для справок.

2. Неуказанные предельные отклонения диаметров H11, h11, остальных $\pm \frac{IT11}{2}$.

6.3.6. Обнаруженные на кромках после механической обработки единичные дефекты (трещины, раковины, вырывы после газовой резки, литейные дефекты и др.) допускается восстанавливать с применением ручной дуговой сварки электродами УОНИИ-I3/45МХ диаметром 4 мм, либо полуавтоматической сваркой в углекислом газе проволокой Св-08ХГСМА диаметром I,2-2,0 на режимах, указанных в табл.6 с местным подогревом в соответствии с табл.9.

6.3.7. Дефекты глубиной до 2 мм на наклонной поверхности разделки удалить зашлифовкой, а дефекты глубиной более 2 мм и дефекты в районе притупления заварить с местным подогревом. в соответствии с п.5.2.4.

6.3.8. Поверхность полости охлаждения после заварки зачистить от неровностей, наплывов и т.п. до металлического блеска, при этом необходимо обеспечить плавные переходы от усиления швов к основному металлу.

6.3.9. Отлить заготовку "днище" в соответствии с требованиями рис.27,28,29, учитывающих два варианта замены днища (малым и большим). На крышках типа R_N/D 68, R_N/D 90 днище одного размера.

6.3.I0. Произвести предварительную черновую обработку днища для проведения контроля качества.

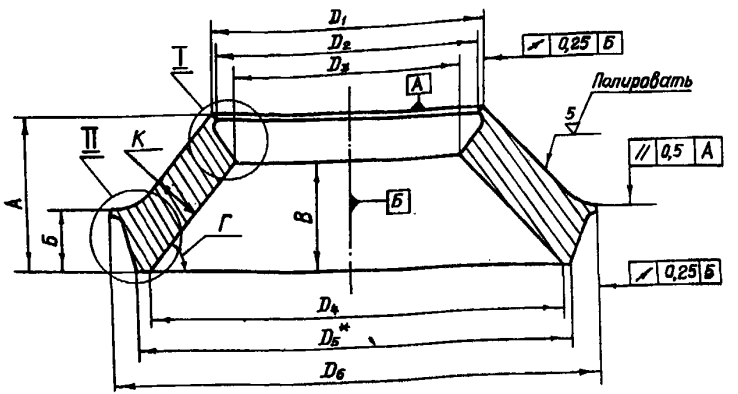
6.3.II. Проверить качество отливки ультразвуковой дефектоскопией ОСТ 5.9675-87 в объеме I00% площади конусной и цилиндрической части.

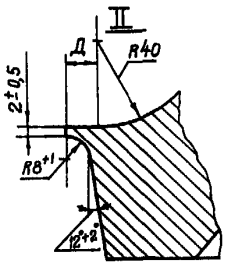
6.3.I2. Обработать отливку днища окончательно согласно рис.27,28,29.

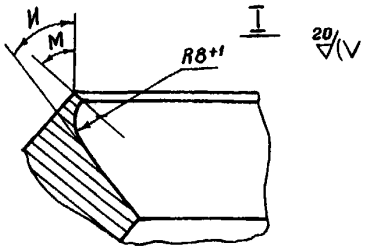
6.3.I8. Произвести визуальный контроль разделанных под сварку поверхностей на отсутствие трещин.

В сомнительных случаях произвести капиллярную или магнитопорошковую дефектоскопию.

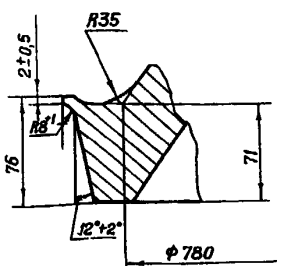
6.3.I4. Собрать крышку с днищем в соответствии с рис.30,3I, 32,33 на гребенках, при этом гребенки поз.2 прихватить к днищу и крышке (поз.I,3), а гребенки (поз.4) только к крышке (поз.3). Прихватки выполнить электродами УОНИИ I3/45А диаметром 4 мм, катетом 8 мм, длиной 25...30 мм.



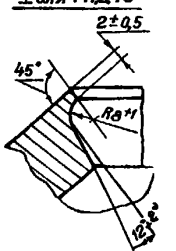




II для РНД 76



I для РНД 76



Тип двигателя марки „Зульцер"	Размеры, мм													
	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6	А	Б	В	Г	К	Д	И	М
РД 68	Ф565	Ф562	Ф524	$Ф654_{-2}$	Ф708	Ф736	106	47	65	45°	43^{+2}	10	$35^{\circ}_{-2^{\circ}}$	45°
РД 76	Ф612	Ф609	Ф565	$Ф740_{-2}$	Ф856*	Ф890	147	52	104	50°	45^{+2}	13	40°_{-2}	50°
РНД 76	Ф644	Ф642	Ф588	Ф768	Ф820*	Ф864	166	76	126	54°30′	47^{+2}	—	—	—
РД 90	Ф634	Ф631	Ф580	$Ф874_{-2}$	Ф920*	Ф956	196	57	146	45°	55^{+2}	7	35°_{-2}	45°

1. Отливка группы III по ОСТ 5.9285–78.

2. Предельные отклонения размеров и массы отливки по III классу точности, ОСТ 5.9580–74.

3. Термическая обработка в соответствии с РД 31.55.01.088.

4. Дополнительные испытания: ультразвуковая дефектоскопия по ОСТ 5.9675–87 (100% площади поверхности).

5. Перед испытаниями по т.т. п.4 произвести предварительную механическую обработку.

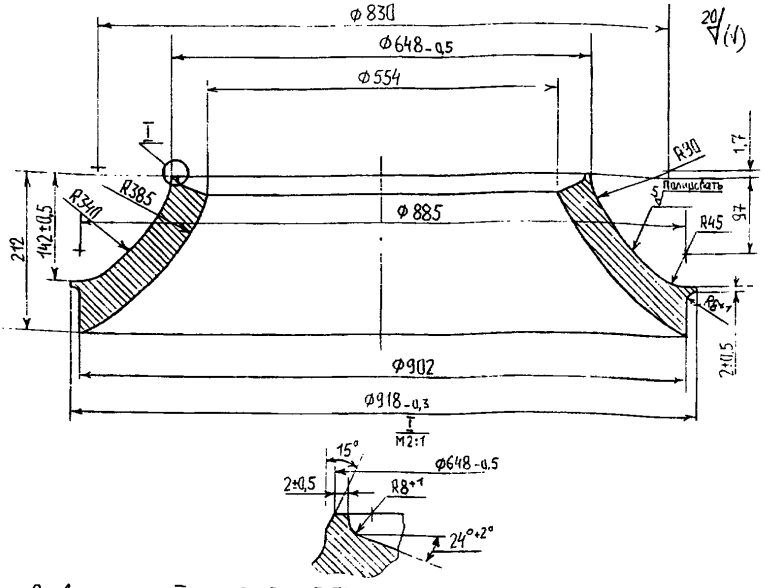
6. Подготовку кромок под сварку выполнять на заводе, выполняющем приварку днищ к верхней остающейся части.

7. * Размеры для справок.

8. Неуказанные предельные отклонения диаметров H11, h11, остальных $\pm \frac{IT13}{2}$.

Днище приварное (малое). Дизели „Зульцер" РД 68, РД 76, РД 90, РНД 76

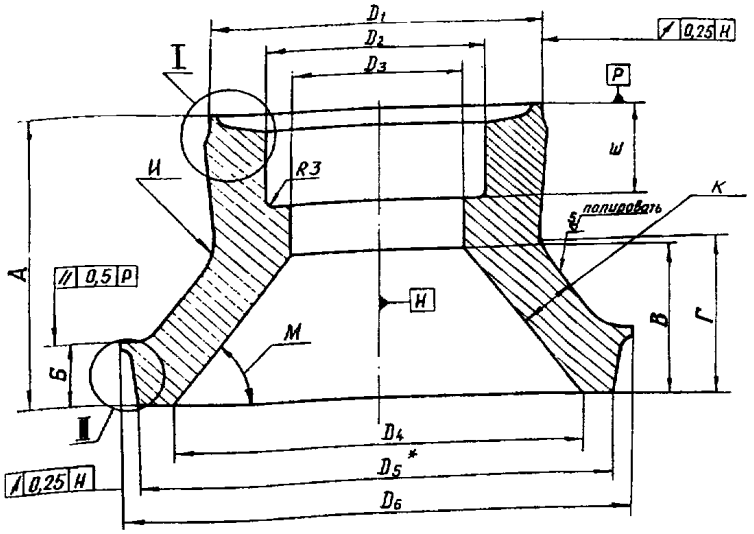
Рис. 27



1. Отливка группы III по ОСТ 5.9285-78
2. Неуказанные предельные отклонения размеров и массы отливки по III классу точности ОСТ5.9580-74.
3. Химический состав материала в %: C=0,14-0,22; Si=0,3-0,5; Mn=0,6-0,9; Cr=0,6-0,9; Mo=0,3-0,4; P≤0,04; S≤0,04.
4. Термическая обработка в соответствии с РД.31.55.01.20-88.
5. Механические свойства стали: $\sigma_t \geq 450$ MPa (46 кгс/мм²); $\sigma_m = 250$ MPa (26 кгс/мм²); $\delta_5 \geq 20\%$, $a_н \geq 6$ кгс·м/см²; НВ 135-180.
6. Дополнительные испытания: ультразвуковая дефектоскопия по ОСТ 5.9615-87 (100% площади поверхности).
7. Перед испытаниями по т.т. п.6 произвести предварительную механическую обработку.
8. * Размер для справок.
9. H11, h14, $\pm \frac{IT11}{2}$.
10. Исправление дефектов выполнить в соответствии с ОСТ 5.9157-73
11. Внешний вид, правила приемки и методы испытаний, маркировка и транспортировка по РД 31.55.01.20-88.

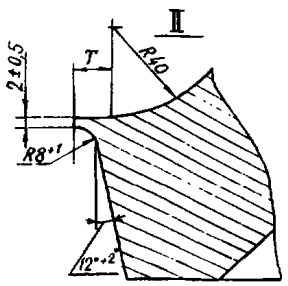
Примечание. Днище является заготовкой для восстановления цилиндровой крышки дизеля РНД90.

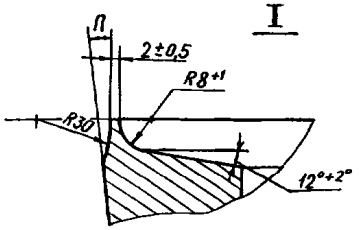
Днище приварное. Дизель РНД 90.
Чис. 28

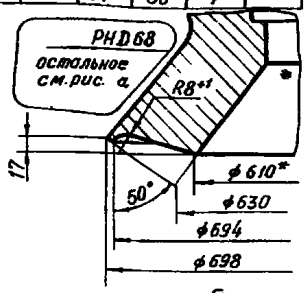


а)

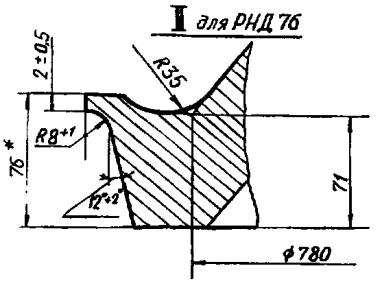
Тип двигателя марки „Зульцер"	Размеры, мм															
	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6	А	Б	В	Г	Е	И	К	М	П	Т
РД68	$\phi 560^{+2}$	$\phi 480$	$\phi 440$	$\phi 654_{-2}$	$\phi 708$	$\phi 736$	225	47	108	113	67	R40	43^{+2}	45°	4°	10
РД76	$\phi 602^{+2}$	$\phi 510$	$\phi 475$	$\phi 740_{-2}$	$\phi 856$	$\phi 890$	245	52	159	156	43	R40	45^{+2}	50°	4°	13
РНД76	$\phi 634^{+2}$	552	510	768	820	864	244	76	181	181	34	R40	47^{+2}	54°30′	7°30′±1′	—
РД90.	$\phi 612^{+2}$	$\phi 508$	$\phi 474$	$\phi 874$	$\phi 920$	$\phi 956$	302	57	198	208	63	R90	55^{+2}	45°	4°	7
РНД68	$\phi 588$	$\phi 498$	$\phi 456$	см. рис. б	см. рис. б	см. рис. б	205	см. рис. б	92	150	63	R40	44^{+2}	50°	4°	—







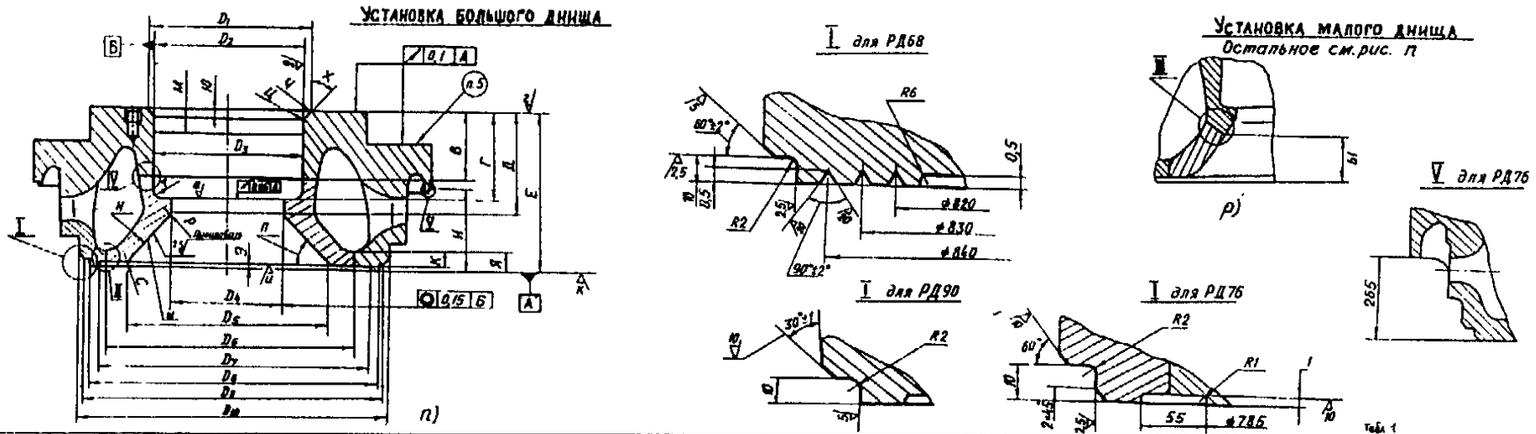
б)

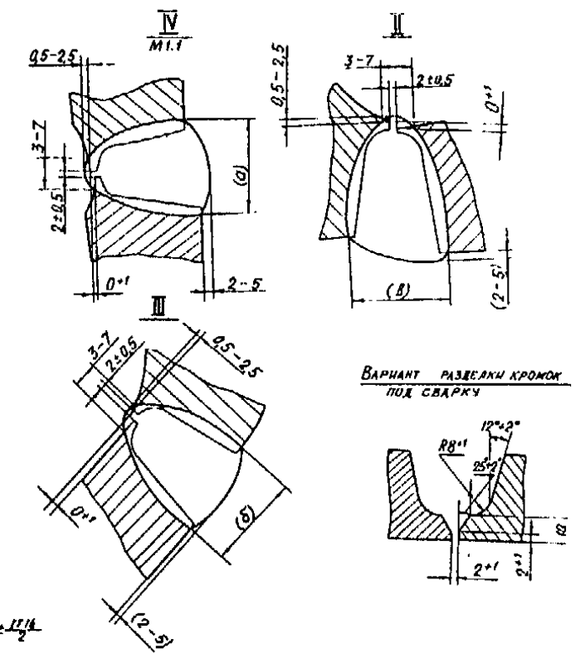


1. Отливка группы III по ОСТ 5.9285-78.
2. Неуказанные предельные отклонения размеров и массы отливки по III классу точности, ОСТ 5.9580-74.
3. Термическая обработка в соответствии с РД 31.5501.20-88.
4. Дополнительные испытания: ультразвуковая дефектоскопия по ОСТ 5.9675-87 (100% площади поверхности).
5. Перед испытаниями по т.т. п.4 произвести предварительную механическую обработку.
6. Подготовку кромок под сварку выполнять на заводе выполняющем приварку днищ к верхней остающейся части.
7. * Размеры для справок.
8. Неуказанные предельные отклонения диаметров H11, h11, остальных $\pm \frac{IT13}{2}$.

Днище приварное дизелей „Зульцер" РД68 РД76 РД90. РНД68. РНД76. (больших)

Рис. 23





Тип дизеля Зульцер	Размеры, мм																														
	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6	D_7	D_8	D_9	D_{10}	В	Г	Д	Е	И	К	М	Н	П	Р	С	Т	Ч	Ц	Х	Ю	Я	Э	Ы	а	б	в
РД68	⌀504	⌀490	см D_2	⌀450	⌀660	⌀740	⌀800	⌀856	⌀845	⌀875*	200*	274	314	420	265	39,5	—	35+3	45°±30'	R80	R40	R2	R4	R10	30°±1°	15	40±2	см. I	75*	35-45	35-45	35-45
РД76	⌀540	⌀520	⌀520	⌀485	⌀740	⌀840	см. I	⌀950	⌀960	⌀970*	220*	274	308	460	см. V	44	60	40	50°	R40	R40	R2	—	—	30°±1°	17,5	45	1	115*	36-46	40-50	40-50
РД90	⌀530	⌀520	⌀520	⌀485	⌀872	⌀960	⌀1045	⌀1100	⌀1110	⌀1120*	205*	274	308	502	257	50	60	50	45°±1°	R40	R40	R2	—	—	15°±1°	17,5	50,5	0,5	156*	36-46	36-46	36-46

Таблица шероховатости R_a

Тип дизеля Зульцер	г	д	е	и	к
РД68	10	2,5	1,25	2,5	2,5
РД90	10	2,5	1,25	5	1,25
РД76	10	2,5	2,5	—	2,5

Сварка днищ (малых и больших) с верхней оставшейся частью крышки Дизели „Зульцер" РД68, РД76, РД90

Рис. 30

1. Размеры в скобках указаны до механической обработки.
2. Неуказанные предельные отклонения диаметров H14, h14, остальных $\pm\frac{IT14}{2}$
3. Контур днища, поверхность III проверить шаблоном, зазор не более 0,5 мм.
4. Полость водяного охлаждения подвергнуть гидравлическому испытанию давлением $P_{пр}$ = 0,7 МПа (7 кгс/см²) Продолжительность испытания 5 мин
5. Маркировать ударным способом следующие данные: товарный знак и клеймо ОТК завода, заводской номер, обозначение, дата приемки шрифтом ПО-5 ГОСТ 2930-62
6. Остальные размеры, шероховатость поверхностей, допуски форм, расположение поверхностей и остальные технические требования – согласно черт. 316-10-102.
7. * Размер для справок.

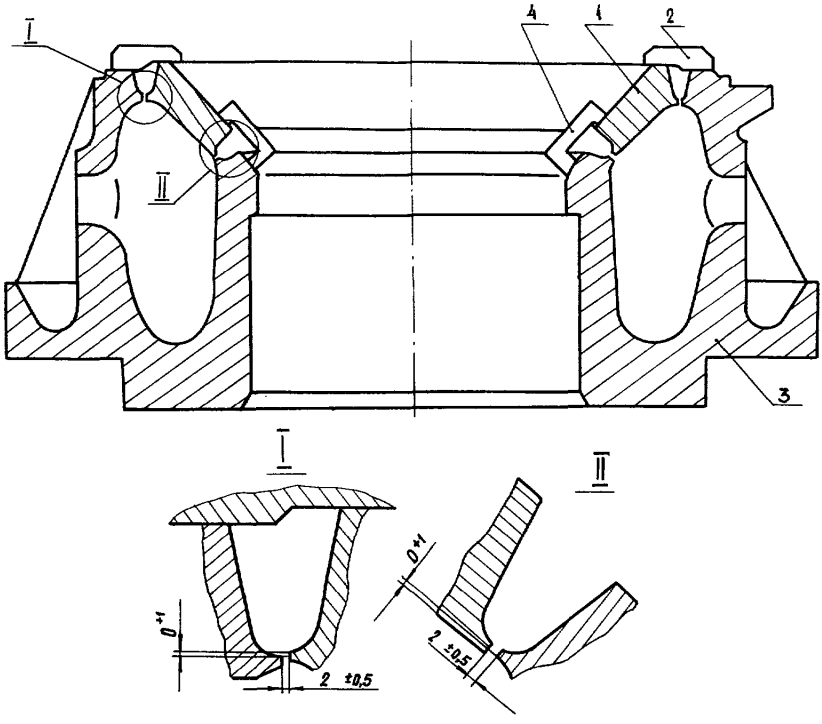
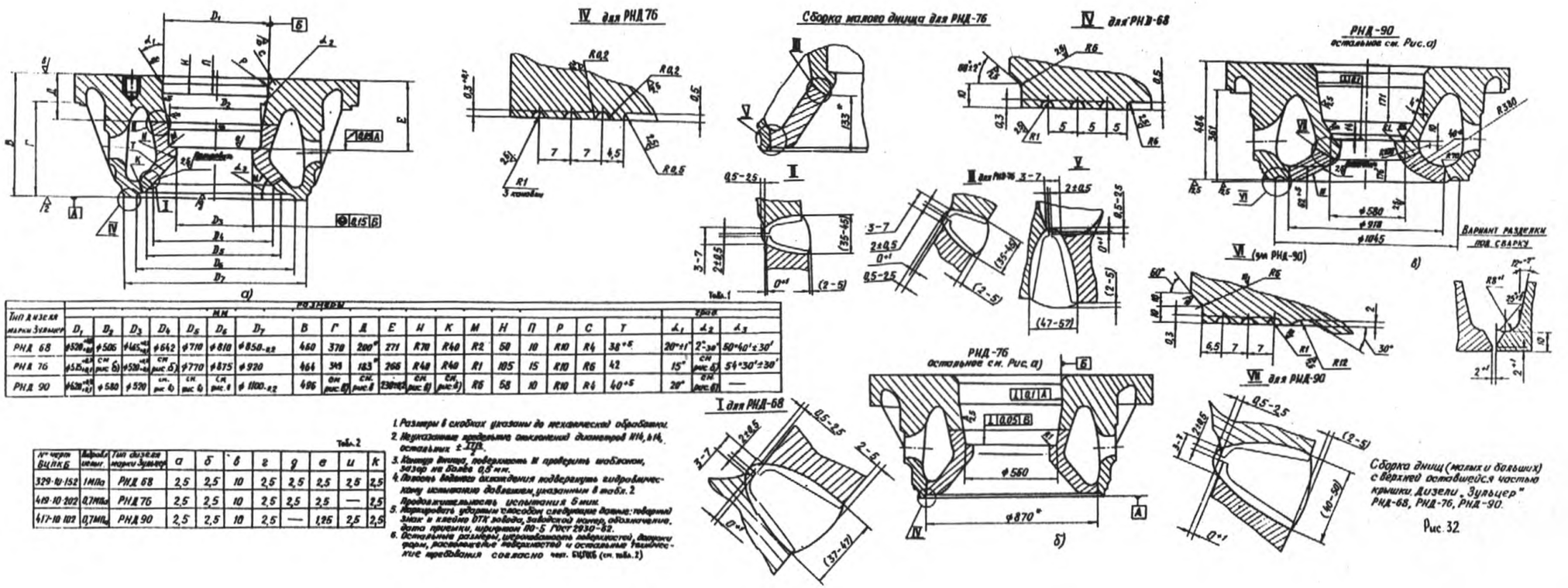


Схема сборки крышки типа „Зульцер" под сварку
(с малым днищем)

1-днище; 2-гребенка – 4-6шт.; 3-оставшаяся верхняя часть крышки;
4-гребенки

Рис.31



Сборка днищ (малых и больших) с верхней оставшейся частью крышки. Дизели „Зульцер" РНД-68, РНД-76, РНД-90.

Рис. 32

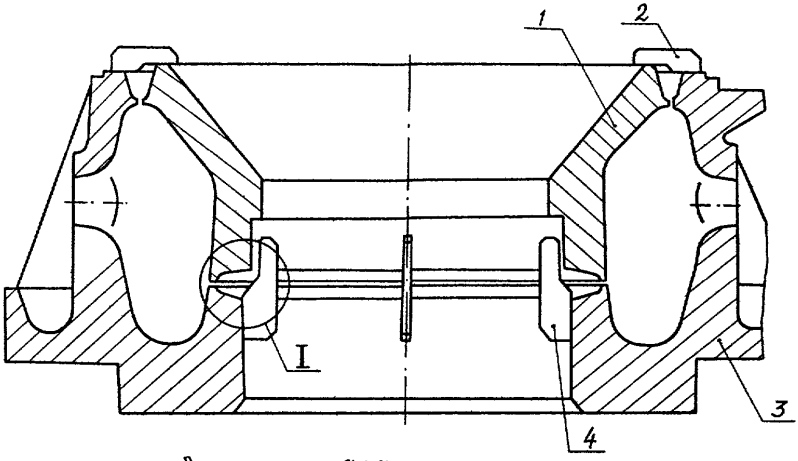
Тип дизеля марки Зульцер	Размеры, мм																			Град.		
	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6	D_7	В	Г	Д	Е	Н	К	М	Н	П	Р	С	Т	α_1	α_2	α_3
РНД 68	$\phi 520^{+0,1}_{+0,1}$	$\phi 505$	$\phi 465^{+0,1}_{+0,1}$	$\phi 642$	$\phi 710$	$\phi 810$	$\phi 850_{-0,2}$	460	370	200*	271	R70	R40	R2	50	10	R10	R4	38^{+5}	$20^{\circ}\pm1^{\circ}$	$2^{\circ}-30'$	$50^{\circ}40'\pm30'$
РНД 76	$\phi 515^{+0,1}_{+0,1}$	см. рис. б)	$\phi 520^{+0,1}_{+0,1}$	см. рис. б)	$\phi 770$	$\phi 875$	$\phi 920$	464	349	183*	265	R40	R40	R1	105	15	R10	R6	42	15°	см. рис. б)	$54^{\circ}30'\pm30'$
РНД 90	$\phi 620^{+0,1}_{+0,1}$	$\phi 580$	$\phi 520$	см. рис. б)	см. рис. б)	см. рис. в	$\phi 1100_{-0,2}$	496	см. рис. в)	см. рис. в)	230±0,2	см. рис. в)	см. рис. в)	R6	58	10	R10	R4	40^{+5}	20°	см. рис. б)	—

Табл. 1

Табл. 2

№ черт. ВЦПКБ	Вибрав. испыт.	Тип дизеля марки Зульцер	а	б	в	г	д	е	и	к
329-10-152	1МПа	РНД 68	2,5	2,5	10	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
419-10-202	0,7МПа	РНД 76	2,5	2,5	10	2,5	2,5	2,5	—	2,5
417-10-102	0,7МПа	РНД 90	2,5	2,5	10	2,5	—	1,25	2,5	2,5

1. Размеры в скобках указаны до механической обработки.
2. Неуказанные предельные отклонения диаметров Н14, h14, остальных $\pm\frac{IT12}{2}$.
3. Контур днища, поверхность III проверить шаблоном, зазор не более 0,5 мм.
4. Полость водяного охлаждения подвергнуть гидравлическому испытанию давлением, указанным в табл. 2. Продолжительность испытания 5 мин.
5. Маркировать ударным способом следующие данные: товарный знак и клеймо ОТК завода, заводской номер, обозначение, дата приемки, шрифтом ПО-5 ГОСТ 2930-62.
6. Остальные размеры, шероховатость поверхностей, допуски форм, расположение поверхностей и остальные технические требования согласно черт. БЦПКБ (см. табл. 2)



Вариант для крышек ВНД-68

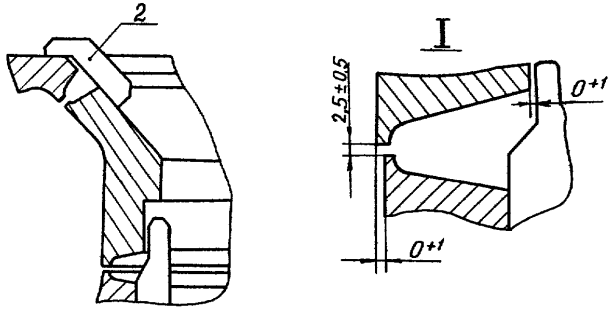


Схема сборки крышки под сварку типа „Зульцер"
(с большим днищем)

1-днище; 2-гребенка горизонтальная, 4-6шт.; 3-оставшаяся часть крышки;
4-гребенка вертикальная, 4-6 шт.

Рис. 33

6.4. Приварка днищ на крышках типа „Зульцер" РД 68, РНД 68, РД 76, РНД 76, РД 90, РНД 90

6.4.I. Приварку днищ на крышках типа „Зульцер" выполнить в соответствии с пп.5.5.I-5.5.7. В целях экономии материалов, предназначенных для сварки специальных легированных сталей, допускается заполнение 3/4 высоты разделки, выполнять проволокой Св-08Г2С, диаметром I,2-2,0 мм в углекислом газе, либо проволокой Св-08А диаметром 2,0-6,0 мм под флюсом АН-348А.

6.4.2. Произвести термообработку крышки в соответствии с разделом 8.

7. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ВОССТАНОВЛЕНИЯ КРЫШЕК ЦИЛИНДРОВ ДВИГАТЕЛЕЙ „МАН"

7.I. Подготовка крышек типов MAH KZ 70/120E и KSZ 70/125 под заварку трещин, наплавку и напыление поверхностей.

7.I.I. Разделать трещины под сварку согласно пп.5.I.I-5.I.I 4 (рис.6,7,8).

7.I.2. На крышке МАН KS270/I25 удалить свинцовые вставки на направляющих ребрах охлаждающей воды в районе входного патрубка.

7.I.3. Подготовку уплотнительных поверхностей концентричных ребер охлаждающей воды и опорного бурта под наплавку производить на карусельном станке с 2 установок. Обработку выполнить до "чистого" металла.

7.I.4. При наличии трещин и значительных местных коррозионных повреждений перемычек и направляющих ребер охлаждающей воды вырезать участки перемычек и ребер. Изготовить

шаблоны разделанных участков перемычек и ребер охлаждающей воды.

По шаблонам изготовить вставки и обработать их на станке с разделкой кромок под сварку.

7.I.5. Допускается разделку до полного выведения дефекта производить электродуговой либо воздушнодуговой строжкой.

7.I.6. Удаление трещин, сколов и коррозионных повреждений на стенках направляющих ребер охлаждающей воды производить следующими способами:

I) единичные дефекты глубиной менее 5 мм - местной выборкой металла с обеспечением плавных переходов, а более 5 мм - разделкой с последующей заваркой;

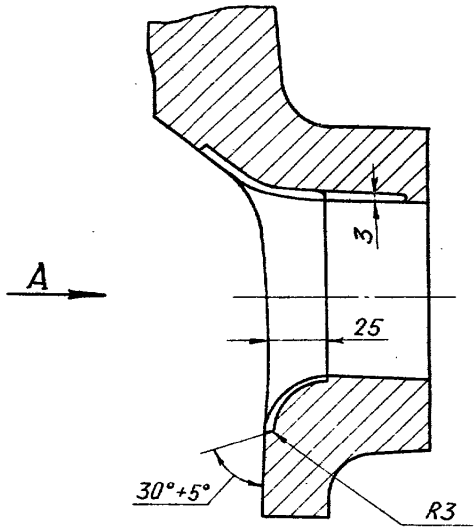
2) скопление дефектов глубиной менее 5 мм удалить на расточном станке без последующей заварки.

7.I.7. Поверхность галтели отверстия под пусковой клапан обработать с помощью пневмоинструмента со съемом металла на глубину 3 — 4 мм в соответствии с рис.34 для последующей наплавки.

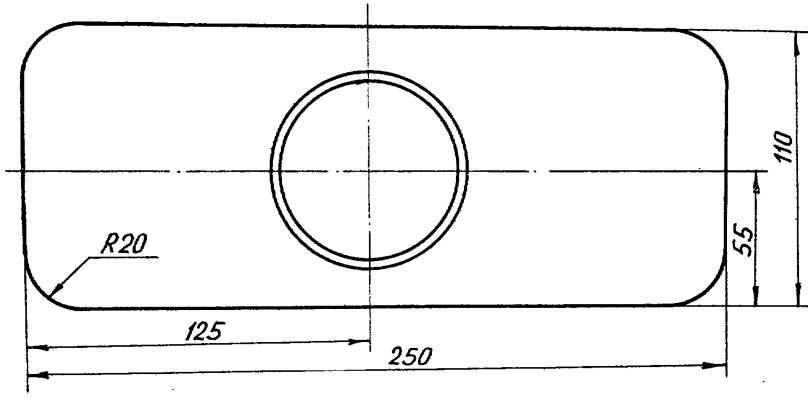
7.I.8. Поверхность разделок и прилегающие зоны проверить на отсутствие трещин методом капиллярной или магнитопорошковой дефектоскопии.

7.I.9. Восстановление опорных поясов и уплотнительных поверхностей ребер охлаждающей воды при глубине коррозионных повреждений менее I мм производить методом газотермического напыления без оплавления.

Напыление производить по обработанным на карусельном станке поверхностям только после термической обработки.



Вид А



Разделка галтели отверстия пускового клапана под наплавку

Рис. 34

7.2. Заварка трещин и наплавка участков выгорания на крышках типа "МАН" KZ 70/I20E и KSZ 70/I25

7.2.I. Непосредственно перед сваркой восстанавливаемую крышку подвергнуть общему предварительному подогреву в печи до температуры, приведенной в табл.I0.

В процессе выполнения сварочных работ сопутствующий подогрев производить газопламенной горелкой либо повторным нагревом в печи.

7.2.2. Во избежание быстрого охлаждения крышки ее следует изолировать от окружающей среды и от стола сварочного вращателя (манипулятора) асботканью.

7.2.3. Во время сварки температуру крышки замерять в точках удаленных от места сварки на I00–I20 мм (через I–2 минуты после окончания сварки).

7.2.4. Для выполнения сварочных работ крышку установить на сварочном вращателе (манипуляторе) либо на стенде так, чтобы по возможности обеспечивать сварку в нижнем положении.

7.2.5. Заварку несквозных трещин и сквозных трещин, доступных для подварки корня шва (рис.9) на крышке из углеродистой стали выполнять электродами УОНИИ-I3/45А, УОНИИ-I3/55 либо ИТС-4с, а на крышке из легированной специальной и хромомолибденовой стали выполнять электродами УОНИИ-I3/45МХ, 48Н-3, ТМЛ-IУ, на режимах, указанных в табл.6.

Сварку производить предельно короткой дугой. Сечение каждого наплавляемого валика не должно превышать трехкратного сечения электрода (25–55 мм^2).

7.2.6. При больших объемах сварки рекомендуется использовать полуавтоматическую сварку проволокой Св-08ХГСМА в углекислом газе, диаметр проволоки I,2–2,0 мм, на режимах, указанных в табл.6.Порядок наложения валиков указан на рис.9.

Таблица 10

Сталь	Температура предварительного подогрева, °С	Скорость предварительного подогрева, град./ч	Допустимая температура остывания крышки в процессе сварки, °С, не менее	Температура крышки между окончанием сварки и началом отпуска °С, не менее	Температура крышки во время "отпыка", °С
Углеродистая специальная	150-200	60-80	100	100	150-200
Легированная специальная	200-250	50-70	150	150	200-250
Хромомолибденовая	250-300	50-70	200	200	250-300

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

1) наплавить корневой валик аргонодуговой сваркой согласно п.5.4.6;

2) заварить трещину полностью электродами либо полуавтоматической сваркой согласно пп.5.4.4, 5.4.5 в соответствии с рис.9и.

7.2.8. Установить и прихватить сваркой подогнанную по месту вставку перемычки или ребра охлаждающей воды. Заварку стыков на крышках из углеродистой стали производить ручной дуговой сваркой электродами УОНИИ-13/45А, УОНИИ-13/55, ИТС-4с либо полуавтоматической сваркой в углекислом газе проволокой Св-08Г2С, на крышках из легированной стали

электродами УОНИИ-I3/45МХ либо проволокой Св-08ХГСМА в углекислом газе, на режимах указанных в табл.6.

7.2.9. Если на крышке имеются дефекты, на исправление каждого из которых потребуется до I0 $см^3$ наплавленного металла, то такую крышку целесообразно заварить электродами АНЖР-2 либо ЭА-395/9, применение которых не требует предварительного подогрева и последующей термообработки крышки. В этом случае использование других сварочных материалов, применение которых предусматривает последующую термообработку не допускается.

7.2.8. Зачистить места сварки заподлицо с основным металлом.

7.2.9. Непосредственно перед наплавкой поверхностей крышку подвергнуть общему предварительному подогреву в печи до температуры, указанной в табл.I0.

Не допускается снижение температуры крышки ниже значений, указанных в табл.I0.

7.2.I0. Наплавку дефектных поверхностей со стороны камеры сгорания на крышке из углеродистой стали производить полуавтоматической или автоматической сваркой проволокой Св-08Г2С в углекислом газе на режимах, указанных в табл.6.

Наплавку поверхностей крышки из легированной специальной стали производить полуавтоматической либо автоматической сваркой проволокой Св-08ХГСМА, в углекислом газе.

7.2.II. Наплавку дефектных мест крышки со стороны камеры охлаждения производить полуавтоматической сваркой проволокой Св-08Г2С диаметром I,2-2,0 мм в углекислом газе. Режимы наплавки выбирать по табл.6.

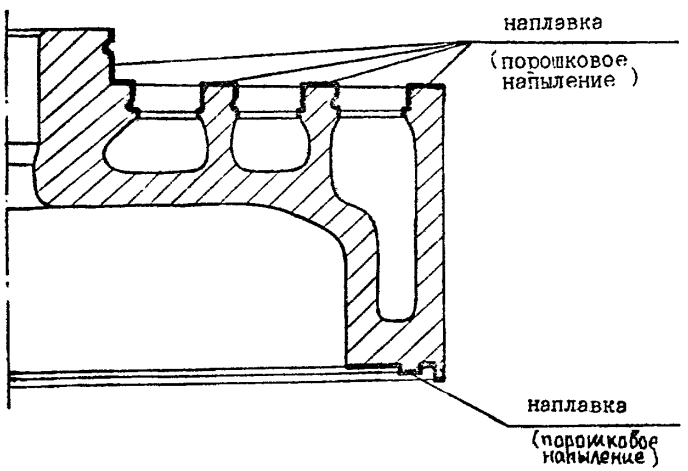
Наплавку небольших дефектных мест допускается производить электродами в соответствии с п.7.2.5.

7.2.12. Наплавку разделанных участков в районе галтели отверстия под пусковой клапан производить электродами АНЖР-2 или ЭА-395/9 с учетом припуска на механическую обработку, на режимах, указанных в табл.6.

7.2.13. Наплавку дефектных мест крышки производить участками в шахматном порядке в последовательности, согласно рис.10.

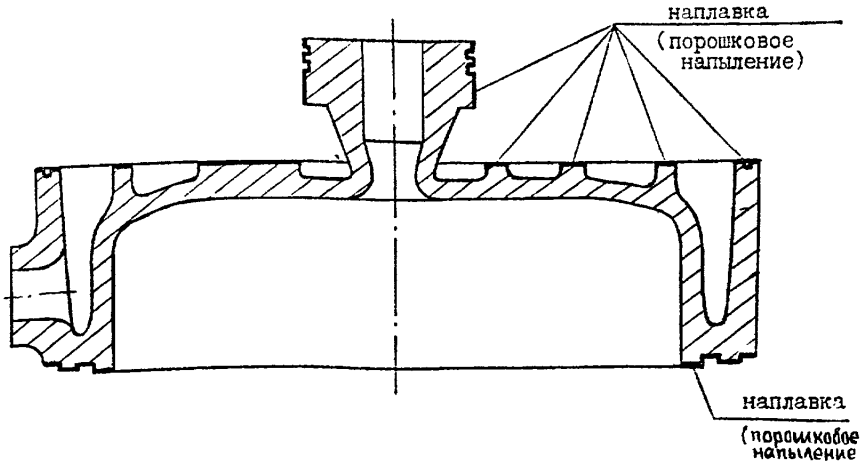
7.2.14. Коррозионные повреждения опорных поясов и уплотнительных поверхностей ребер охлаждающей воды восстанавливать следующим образом:

1) при глубине коррозионных повреждений менее 1 мм - методом газотермического порошкового напыления без оплавления рис.35 и рис.36.



Восстановление сопрягаемых поверхностей нижней части крышки типа "МАН" Kz 70/120E наплавкой (напылением)

Рис.35



Восстановление сопрягаемых поверхностей нижней части крышки "МАН" K S2 70/I25 наплавкой(напылением)

Рис.36

Напыление производить аппаратом "Рототек" или "Рототек-80" в соответствии с ТИ 3I-97I-663-86(*южниимф*).

Для нанесения подслоя и основного слоя применять материал, приведенный в табл.2.

Толщина подслоя - 0,I мм

Напыление основного слоя осуществлять до требуемых размеров с учетом припуска на механическую обработку.

Напыление производить по обработанным на карусельном станке поверхностям только после термической обработки. Температура

предварительного подогрева поверхностей должна быть не более 100 °С.

В процессе напыления температура нагрева детали (покрытия) не должна превышать 200 °С.

2) При глубине коррозионных повреждений более I мм:

произвести наплавку поверхностей полуавтоматической или автоматической сваркой, проволокой Св-08Г2С в углекислом газе на крышках из углеродистой стали или проволокой Св-08ХГСМА, на крышках из специальной легированной стали.

Режим сварки выбирать по табл.6.

8. ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА КРЫШКИ

8.I. После завершения сварочных и наплавочных работ крышку поместить в печь для высокотемпературного отпуска.

Допускается производить термообработку с перерывом после окончания сварочных и наплавочных работ продолжительностью не более 0,5 часа. Режимы термической обработки должны соответствовать указанным в табл.II.

8.2. Охлаждение крышки на спокойной воздухе (в цехе) производить с изоляцией ее от окружающей среды асботканью с прокладкой между крышкой и полом из двух слоев асбеста, сквозняки не допускаются.

8.3. Для предохранения резьбовых отверстий от окисления в процессе термообработки все резьбы предварительно до сварки смазать I0 % раствором ортофосфорной кислоты при помощи ватного тампона или кисточки. Дополнительно в резьбовые отверстия под шпильки крепления завернуть стальные пробки, а сверху смазать пастой приготовленной из смеси 50% глины и 50% асбестовой пушенки.

Таблица II

Режимы термической обработки крышек

Дизели	Наименование стали	Температура крышки перед загрузкой, °С, не менее	Температура печи перед загрузкой, °С, не менее	Скорость нагрева, град./ч, не более	Отпуск: температура, °С	Отпуск: время выдержки, ч	Скорость охлаждения, град./ч, не более	Примечание
Бурмейстер и Вайн" 50VT8F-110 ДКРН 50/110	легированная	150	200-250	70	630-650	2,5	70, с печью	При достижении температуры 400°С, дальнейшее охлаждение на спокойном воздухе
62VT28F-140 ДКРН 62/140-2 K62EF ДКРН 62/140-3 74VT8F-160 ДКРН 74/160 74VT28F-160 ДКРН 74/160-2 K72EF ДКРН 74/160-3		150	То же	То же	То же	3,0		
„Зульцер" RD68 RND68	углеродистая	100	-"-	-"-	-"-	RD68, RND68 — 3	То же	То же при температуре 250°С
RD76 RND76 RD90 RND90	легированная	150				RD76, RND76 — 3,5; RD90, RND90 — 4		
„МАН" KZ 70/120E	углеродистая	100	-"-	"	-"-	3,0	-"-	-"-
	легированная	150	-"-	-"-		То же	-"-	-"-
„МАН" KSZ 70/125	хромомолибденовая	200	250-300	-"-	600-650	-"-	20, с печью	При температуре 200°С, дальнейшее охлаждение на спокойном воздухе

9. МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА

9.I. Окончательная механическая обработка выполняется на соответствие требованиям, предъявляемым к восстановленной крышке чертежом, указанным в обязательном Приложении 2 для этого типа дизеля. Обработка зависит от конструктивных особенностей крышки и выполняется по отличающимся ниже приведенным схемам:

9.2. Обработка крышек дизелей "Бурмейстер и Вайн" ДКРН 74/I60, ДКРН 74/I60-2, ДКРН 74/I60-3, ДКРН 62/I40-2, ДКРН 62/I40-3.

9.2.I. Установить крышку (рис.37,3б) на планшайбу карусельного станка (при отсутствии - в четырехкулачковый патрон токарно-лобового либо токарно-валового станка) поверхностью "К" для обработки поверхностей "а"; "е" и "д". База для контроля установки - предварительно при обработке верхней части крышки под сварку, проточенная под базовую поверхность δ, (относительно по базовой поверхности δ), точность установки 0,I мм, и:

1) обработать "как чисто", с минимальным съемом поверхности "е" и "а";

2) проверить поверхность "д", в случае необходимости проточить ее "как чисто" в пределах допуска по чертежу, выдержав размер "А" по глубине и радиус перехода к поверхности "в", а так же поверхность "е";

3) проточить конусную часть поверхностии "д";

расточить отверстие поверхности "г".

9.2.2. Переустановить крышку проточенной поверхностью "е" на планшайбе, базы - поверхности "д", "е" и "г", точность установки - 0,03 мм и выполнить обработку в последовательности:

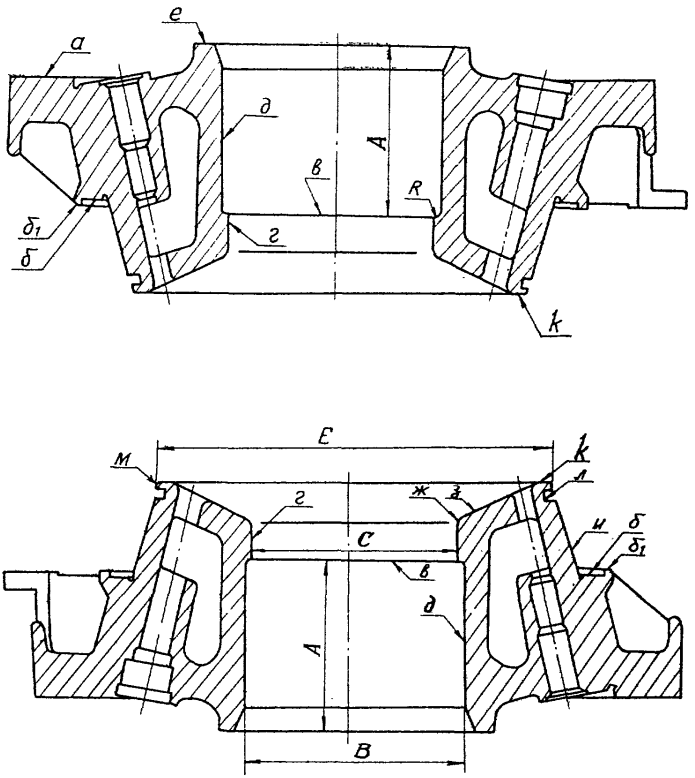


Схема механической обработки крышек дизелей типов 74VT8F-160 (ДКРН 74/160) 74VT2BF-160(ДКРН74/160-2), 62VT2BF-140(ДКРН62/140-2)

Рис.37

1) обработать диаметр "Е" поверхности "з", "ж", "м", "и", "б", "К" согласно требованиям чертежа.

Поверхность камеры сгорания относительно базовой поверхности контролировать по шаблону просвет не более I мм;

2) проточить канавку "Д" и ее поверхности под уплотнительное кольцо;

3) скруглить наружные кромки крышки согласно требованиям чертежа;

4) полировать шлифполотном поверхности "М", "Ж", "З".

9.2.3. Провести ультразвуковой контроль сварных швов приварки нового днища на отсутствие дефектов. При обнаружении дефектов, превышающих допуски указанные в п.I0.4., подлежат устранению в соответствии с указаниями настоящего РД на заварку трещин.

9.2.4. Выставить на стол расточного станка угольник для установки крышки под расточку отверстий втулок форсунок и пускового клапана. Установить поверхностью "К" на угольнике крышку так, чтобы ось оставшегося в верхней части крышки отверстия и ось крышки находились в горизонтальной плоскости, разворотом стола станка установить отверстие под обработку. База для установки- оставшаяся в верхней части крышки часть отверстия, обработанные поверхности "д" и "а". Точность установки - 0,I мм;

1) с переустановкой последовательно засверлить, расточить и окончательно обработать каждое из двух отверстий под форсунку;

2) аналогично выполнить обработку отверстия под втулку пускового клапана;

3) выполнить отверстие под втулку предохранительного клапана;

4) расточить отверстия под установку втулок патрубков.

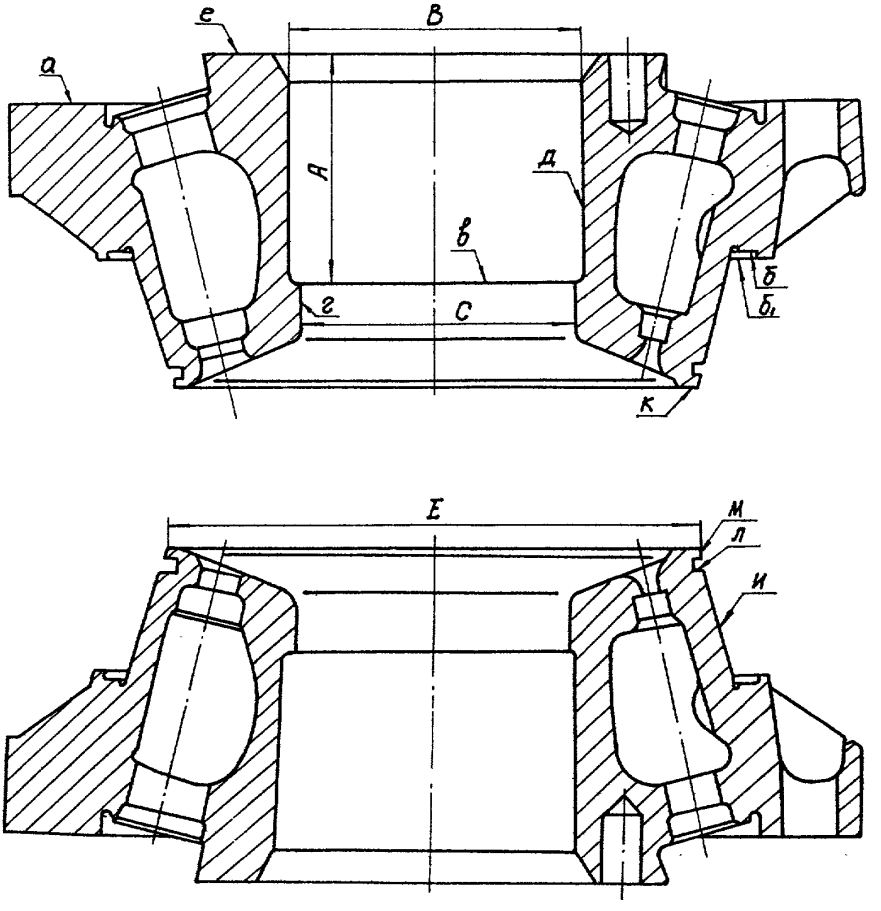


Схема механической обработки крышек дизелей К62EF (ДКРН 62/140-3), К74EF (ДКРН 74/160-3)

Рис. 38

9.2.5. Изготовить согласно требований(рис.39, 40,41,42,43,44, 45) и в соответствии с размерами выполненных отверстий втулки под клапана, форсунки, патрубки и уплотнительные резиновые кольца.

9.2.6. Запрессовать и обварить втулку предохранительного клапана (рис.46).

9.2.7. Запрессовать втулки форсунок и пускового клапана.

9.2.8. Приварить втулки форсунок и пускового клапана (рис.I8).

9.2.9. Втулки приварить электродами АНЖР-2 на режимах, указанных в табл.6, согласно чертежа крышки, указанного в Приложении 2 на данный тип двигателя. Сварку выполнять без предварительного подогрева и последующей термообработки.

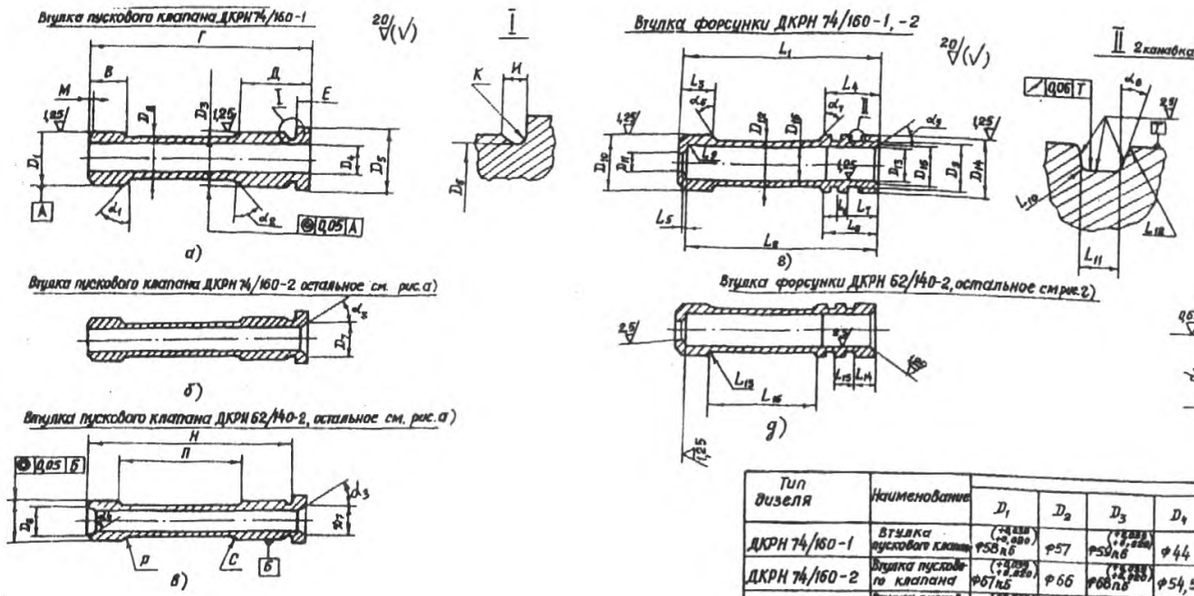
9.2.I0. В случае восстановления крышки с заменой только втулок на вновь изготовленные, сварка выполняется с использованием электродов марки УОНИИ-I3/45МХ.

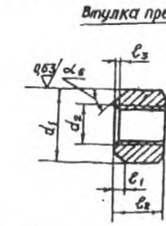
В этом случае сварку необходимо выполнять с предварительным местным подогревом и последующей термической обработкой.

Во избежание возникновения трещин во втулках,нагрев выполнять со скоростью менее 50°С/ч, нагревать поверхность вокруг отверстия на расстоянии 50-80 мм от последнего (на нижней поверхности крышки и на конической стенке, но не самого отверстия).

Температуру подогрева контролировать термопреобразователями или другими методами по истечении одной минуты после удаления горелки от крышки.

9.2.II. После механической обработки очистить внутреннюю полость крышки от стружки, окалины, отложений эмульсии с пылью.





Таблица

Тип дизеля	Наименование	Размеры, мм					
		d_1	d_2	ℓ_1	ℓ_2	ℓ_3	α_6
ДКРН 74/160-1	Втулка предохранительного клапана	$\phi 75 r6$ (+0,043 +0,043)	M52x2-7H	10	40	2x45° 2 фаски	30°
ДКРН 74/160-2	— " —	— " —	— " —	— " —	— " —	— " —	— " —
ДКРН 62/140-2	— " —	$\phi 66 r6$ (+0,043 +0,043)	G 1 3/8-B	10	32	2x45° 2 фаски	30°

Продолжение табл.

Тип дизеля	Наименование	Размеры, мм																		
		D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6	D_7	D_8	C	B	Г	Д	E	И	K	M	H	П	P
ДКРН 74/160-1	Втулка пускового клапана	$\phi 58 n6$ (+0,030 +0,020)	$\phi 57$	$\phi 59 n6$ (+0,030 +0,020)	$\phi 44$	$\phi 65$	$\phi 58$	—	—	—	45	290	37	12	5	R1,6	2x45°	—	—	—
ДКРН 74/160-2	Втулка пускового клапана	$\phi 67 n6$ (+0,030 +0,020)	$\phi 66$	$\phi 68 n6$ (+0,030 +0,020)	$\phi 54,5$	$\phi 72$	$\phi 67$	$\phi 60$	—	—	45	290	37	12	5	R1,6	2x45°	—	—	—
ДКРН 62/140-2	Втулка пускового клапана	$\phi 56 n6$ (+0,030 +0,020)	$\phi 53,1$	$\phi 57 n6$ (+0,030 +0,020)	$\phi 40$	$\phi 59$	$\phi 56$	$\phi 45$	$\phi 53$	R4,5	45	220	—	—	5	R1,6	1,6x45°	215	145	R4,5

Тип дизеля	Наименование	Условные размеры, град.			
		α_1	α_2	α_3	α_4
ДКРН 74/160-1	Втулка пускового клапана	45	45	—	—
ДКРН 74/160-2	Втулка пускового клапана	45	45	15	—
ДКРН 62/140-2	Втулка пускового клапана	—	—	15	30

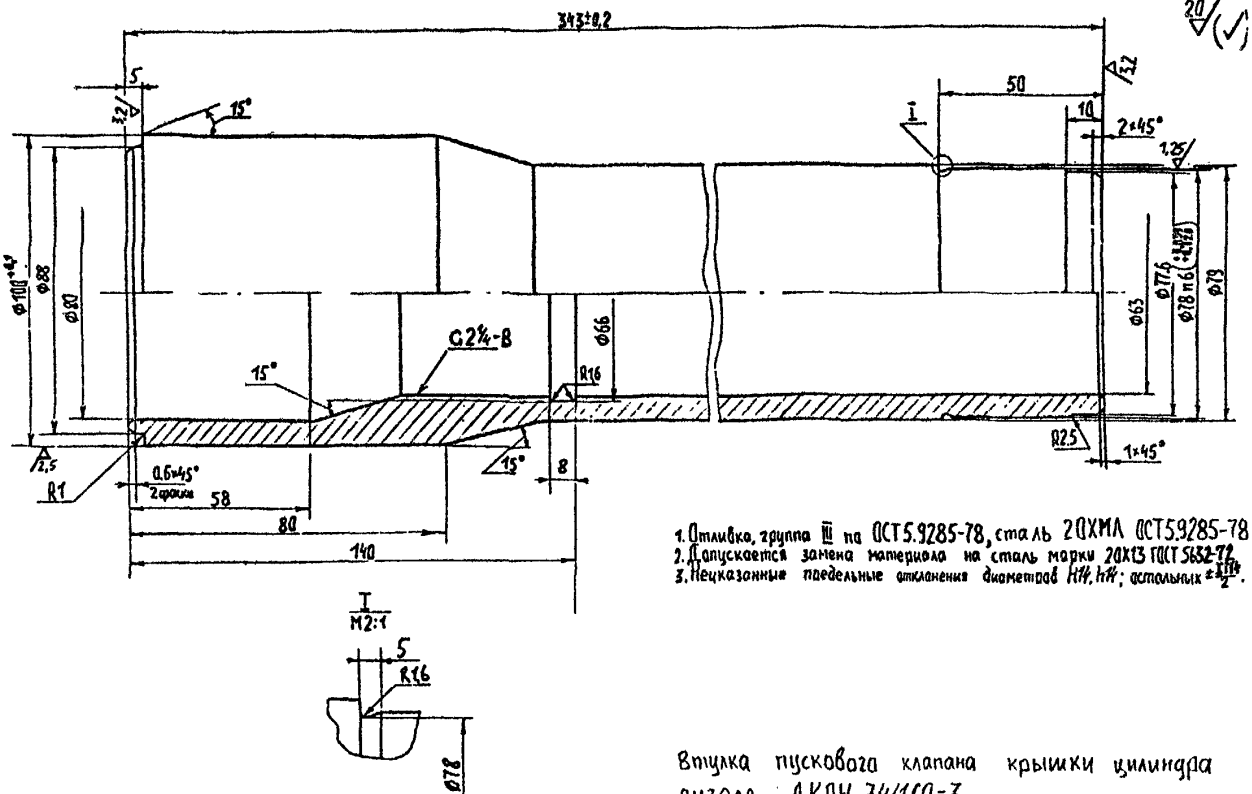
Продолжение табл.

Тип дизеля	Наименование	Размеры, мм																								Условные размеры			
		D_9	D_{10}	D_{11}	D_{12}	D_{13}	D_{14}	D_{15}	D_{16}	L_3	L_4	L_5	L_6	L_7	L_8	L_9	L_{10}	L_{11}	L_{12}	L_1	L_2	L_{13}	L_{14}	L_{15}	L_{16}	α_6	α_7	α_8	α_9
ДКРН 74/160-1	Втулка форсунки	$\phi 82$	$\phi 87 n6$ (+0,045 +0,045)	$\phi 58_{-0,7}$	$\phi 86$	$\phi 72 H7$ (+0,030)	$\phi 90 h9$ (-0,087)	—	$\phi 72$	50	45	2x45° 3 фаски	5	17	40	R0,5	R0,6	5,2	$R0,05_{-0,1}$	373	365	—	—	—	—	45°	45°	0°-5°	См. рис. д)
ДКРН 74/160-2	Втулка форсунки	$\phi 82$	$\phi 87 n6$ (+0,045 +0,045)	$\phi 58_{-0,7}$	$\phi 86$	$\phi 72 H7$ (+0,030)	$\phi 90 h9$ (-0,087)	—	$\phi 72$	50	45	2x45° 3 фаски	5	17	42	R0,5	R0,6	5,2	$R0,05_{-0,1}$	376	368	См. рис. г)	См. рис. г)	См. рис. г)	См. рис. г)	— " —	— " —	— " —	— " —
ДКРН 62/140-2	Втулка форсунки	$\phi 74$	$\phi 76 n6$ (+0,045 +0,045)	$\phi 50 H8$ (+0,039)	$\phi 73,6$	$\phi 65 H10$ (+0,120)	$\phi 82 h9$ (-0,087)	$\phi 68$	$\phi 65$	50	см. д)	0,6x45° 1 фаска	см. д)	см. д)	30	R1	R0,6	5,2	$R0,05_{-0,1}$	298	см. д)	R5	15	15	198	—	45°	0°-5°	20°

1. Отливка, группа III по ОСТ5.9285-78.
2. Допускается замена материала на сталь марки 20Х13 ГОСТ5632-72.
3. Неуказанные предельные отклонения диаметров H14, h14; остальных $\pm \frac{IT14}{2}$

Втулки пускового, предохранительного клапанов и форсунок. Дизели ДКРН 74/160-1-2; 62/140-2

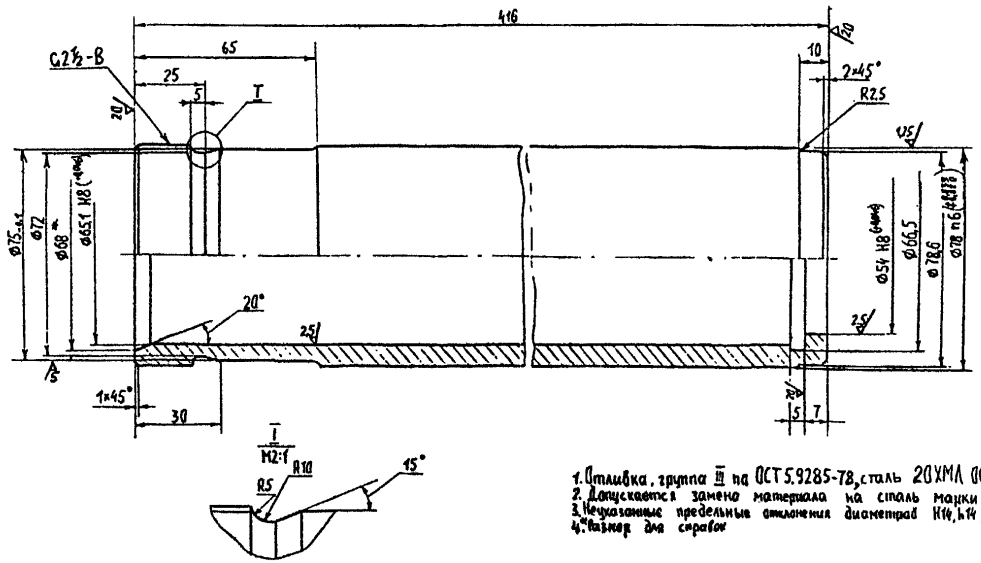
Рис. 39



1. Отливка, группа III по ОСТ5.9285-78, сталь 20ХМЛ ОСТ5.9285-78
2. Допускается замена материала на сталь марки 20Х13 ГОСТ 5632-72
3. Неуказанные предельные отклонения диаметров $H14, h14$; остальных $\pm\frac{IT14}{2}$.

Втулка пускового клапана крышки цилиндра дизеля ДКРН.74/160-3

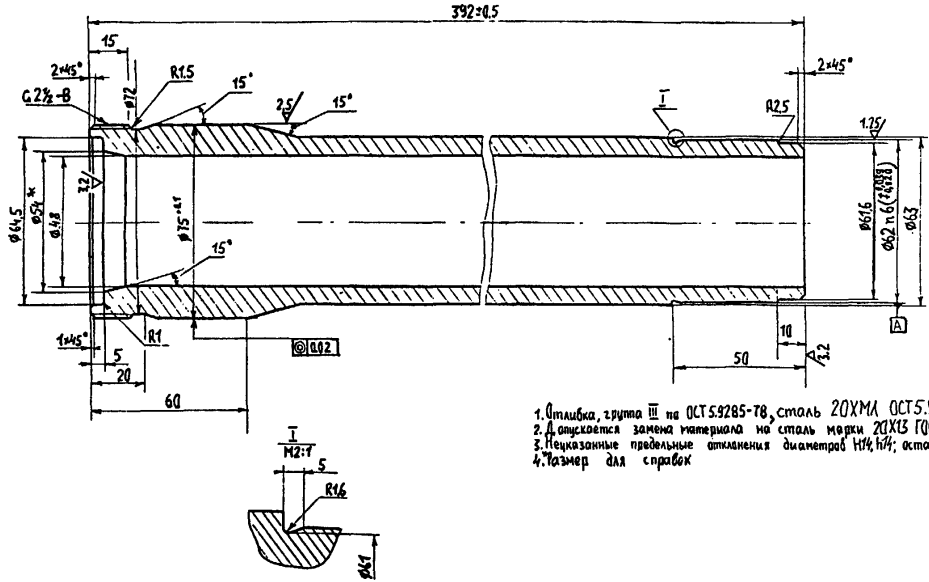
Рис. 40



1. Отливка, группа III по ОСТ 5.9285-78, сталь 20ХМЛ ОСТ 5.9285-78
2. Допускается замена материала на сталь марки 20Х13ГОСТ 5632-72
3. Неуказанные предельные отклонения диаметров H14, h14; остальных $\pm\frac{IT}{2}$.
4. *Размер для справок

Втулка форсунки крышки цилиндра дизеля ДКРН 74/160-3

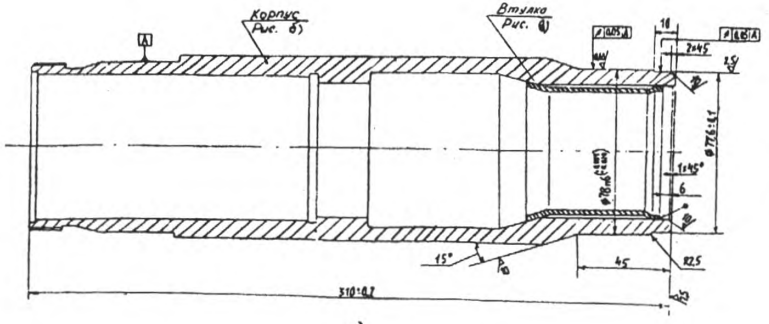
Рис. 41



1. Отливка, группа III по ОСТ 5.9285-78, сталь 20ХМА ОСТ 5.9285-78.
2. Допускается замена материала на сталь марки 20Х13 ГОСТ 5632-72.
3. Неуказанные предельные отклонения диаметров H14, h14; остальных $\pm \frac{IT14}{2}$.
4. *Размер для справок

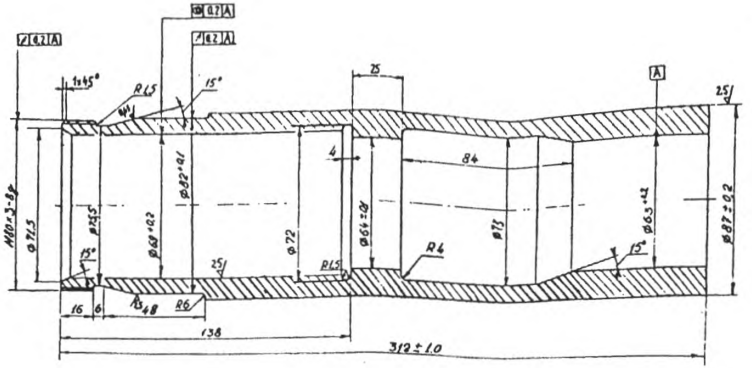
Втулка предохранительного клапана крышки цилиндра дизеля ДКРН 74/160-3.

Рис. 42



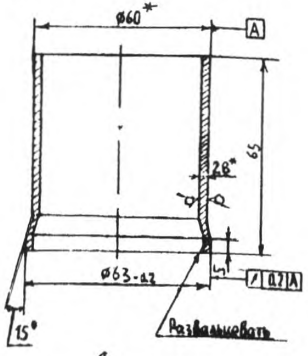
а)

1. Чертеж втулки пускового клапана по размерам соответствует №ДБ16.80.02.00 СБ-1 БМЗ-322.
2. H14, h14, ± IT14/2.



б)

1. Отливка, группа III по ОСТ 9285-78, сталь 20ХМЛ ОСТ 5.9285-78.
2. Чертеж корпуса по размерам соответствует №ДБ16.80.06.00 СБ БМЗ 322
3. H14, h14, ± IT14/2



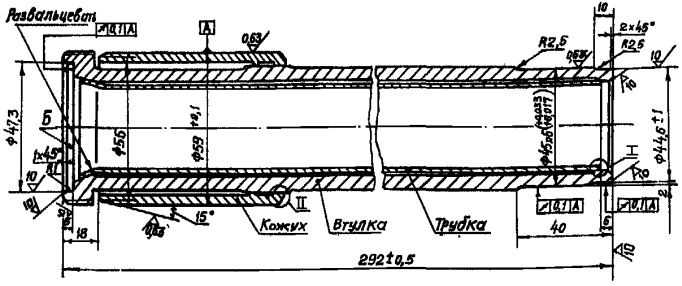
в)

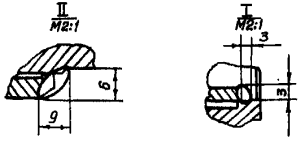
1. *Размеры для справок.
2. Чертеж втулки по размерам соответствует №ДБ16.80.02.03 БМЗ-322.
3. H14, h14, ± IT14/2.
4. Материал: труба 60×2,8 сталь 12Х18Н10Т.

Втулка пускового клапана крышки цилиндра дизеля ДКРН-62/140-3

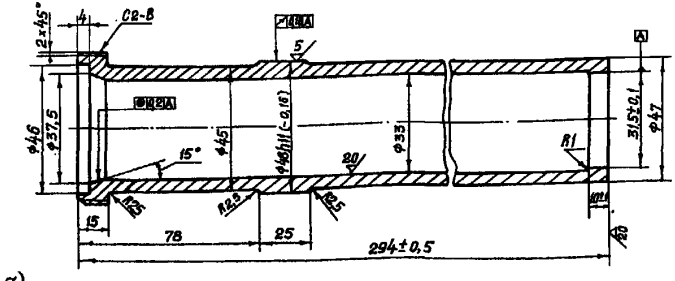
а) – втулка в сборе
б) – корпус
в) – втулка

Рис. 43



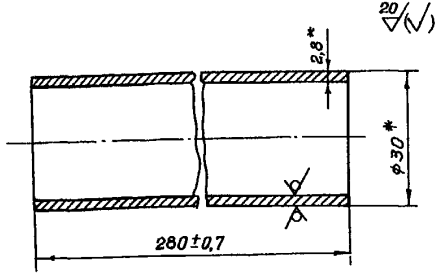


1. Поверхность Б после запрессовки втулки в крышку притереть.
2. Чертеж втулки предохранительного клапана по размерам соответствует №ДБ16.80.02.00Б-1 БМ3-322.
3. $H14, h14, \pm\frac{IT14}{2}$.



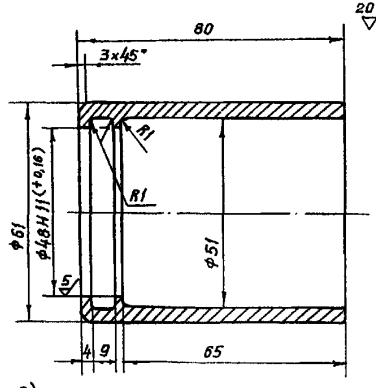
а)

1. Отливка, группа III по ОСТ 9285-78.
2. Чертеж втулки по размерам соответствует №ДБ16.80.02.01-1 БМ3-322.
3. $H14, h14, \pm\frac{IT14}{2}$.



б)

1. Допускается изготавливать из стали 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72.
2. Размеры для справок.
3. Чертеж трубы по размерам соответствует №ДБ16.80.02.02 БМ3 322.



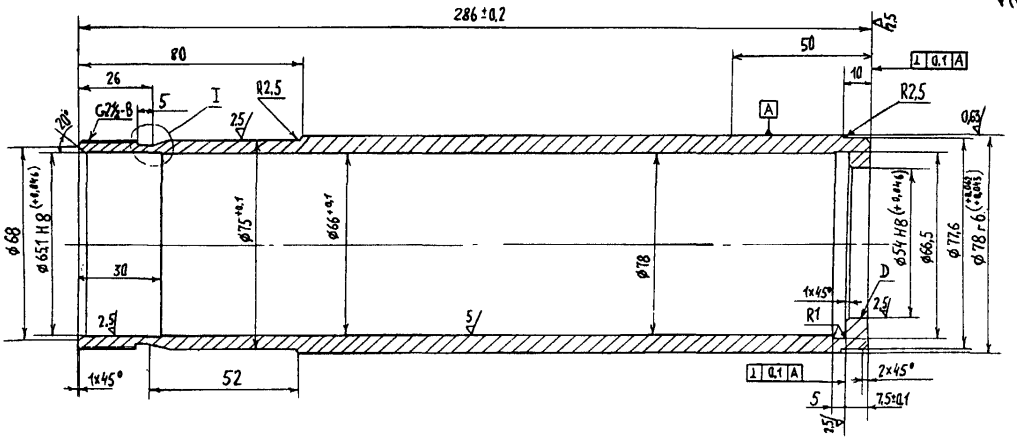
в)

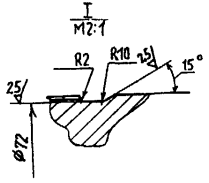
1. Отливка, группа III по ОСТ 9285-78.
2. Чертеж кожуха соответствует по размерам №ДБ16.80.02.03 БМ3-322.
3. $H14, h14, \pm\frac{IT14}{2}$.

Втулка предохранительного клапана ДКРН 62/140-3

а) – втулка
б) – трубка
в) – кожух

Рис. 44

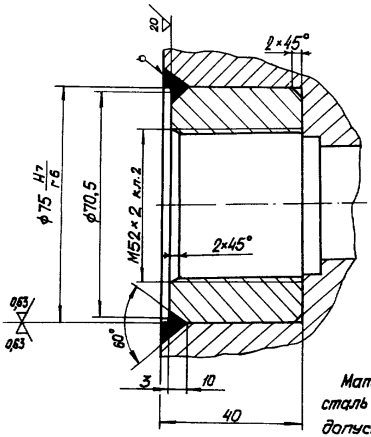




1. Отливка, группа III по ОСТ9285-78.
2. Отверстие D окончательно развернуть после запрессовки в крышку.
3. Чертеж втулки форсунки по размерам соответствует №ДБ16.80.00.22 БМЗ-322.
4. H14, h14, ± IT14/2.

Втулка форсунки дизеля ДКРН 62/140-3

Рис. 45



Материал втулки - сталь 20ХМ ОСТ5.9285-76, допускается сталь 20Х13 ГОСТ 5632-72

Восстановление резьбы под предохранительный клапан методом установки втулки с последующей приваркой.
Крышки дизелей „Бурмейстер и Вайн"
74VTBF-160(ДКРН74/160), 74VT2BF-160(ДКРН74/160-2)

Рис. 46

9.2.I2. На окончательно обработанных опорных и посадочных поверхностях "в", "б" и "л" не допускаются трещины, раковины, неметаллические включения.

Предельно допустимые размеры раковин и их количество на остальных поверхностях крышки должны соответствовать данным табл.I2.

9.2.I3. Произвести гидроиспытания крышки со стороны полости к пусковому клапану и со стороны полости охлаждения давлением соответствующим, указанному в Технических условиях на ремонт.

9.2.I4. При прослаблении резьбы под шпильки до 0,I мм допускается установка шпилек на анаэробном продукте.

9.3. Обработка крышек двигателей "Бурмейстер и Вайн" Д(РН 50/II0

9.3.I. Окончательная обработка крышек производится по схемам (рис.47), приведенным ниже.

9.3.2. Обработка крышки восстановленной без замены днища:

I) установить крышку на планшайбу токарно-карусельного станка плоскостью "А", выверку производить по поверхностям "В" и "Г" с точностью 0,I мм. Выполнить обработку:

а) проточить "как чисто" с минимальным съемом поверхности "Г" и "Б";

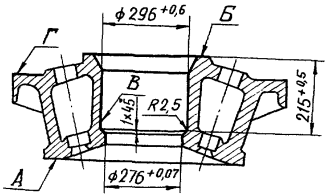
б) проточить поверхность "В", обеспечив размер $2I5^{+0,5}$ мм и радиус перехода R 2,5 мм, при необходимости удалить коррозионные поражения на поверхности диаметром $296^{+0,2}$ мм, обработав его до размера $296^{+0,6}$ мм;

в) расточить поверхность "Д" и фаску $Ix45^{o}$.

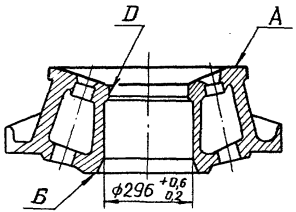
2) переустановить крышку проточенной плоскостью на планшайбу с контролем по поверхности В, допуск 0,I и произвести

Таблица I2

Крышки двигателей	Измеряемые величины раковин							Максимальное допустимое количество раковин на поверхности крышки, шт		
	наибольшее расстояние между противоположными точками раковин, мм			глубина, мм			Наименьшее расстояние между раковинами, мм			
	на поверхностях									
	со стороны камеры сгорания	прочих обработанных	не обработанных	со стороны камеры сгорания	прочих обработанных	не обработанных		со стороны камеры сгорания	прочих обработанных	не обработанных
(74VTBF-I60) ДКРН74/I60 (74VT2BF-I60) ДКРН74/I60-2 (К74Е-F) ДКРН74/I60-3	—	9,5	II,0	—	4,5	6,0	96,0	—	6	6
(62VT2BF-I40) ДКРН62/I40-2 (К62Е-F ДКРН62/I40-3	—	8,0	9,0	—	4,0	5,0	8I,0	—	6	6
(50VTBF-II0) ДКРН50/II0 (50VT2BF-II0 ДКРН50/II0-2	4,0	6,5	7,5	I,0	3,0	4,0	65,0	4	6	6
РД68 РД76 РД90 РНД68 РНД76 РНД90	4,0	6,5	7,5	I,0	2,0	3,0	65,0	4	6	6
КЗ270/I20Е КЗ270/I25	—	8,0	I0,0	—	4,0	5,5	90,0	—	6	6



а)



б)

Механическая обработка крышки Дизель ДКРН 50/110-1

Рис. 47

обработку конусной части крышки в соответствии с чертежом.

3) Установить крышку на угольнике на столе расточного станка и обработать в соответствии с рис.48. два отверстия под втулки форсунок и втулку пускового клапана.

4) Изготовить втулки форсунок и пускового клапана (рис.48) с учетом размеров под них в крышке, установить втулки в крышку и приварить их согласно рис.48 электродами АНЖР-2 или ЭА-395/9 без предварительного подогрева и последующей термообработки.

5) Удалить со всех резьбовых отверстий защитный состав и прокалибровать резьбу. При прослаблении резьбы под шпильки до 0,I мм допускается установка шпилек на анаэробном продукте.

6) Конусную поверхность заполировать механическим способом на станке либо пневмотурбинкой с использованием шлифовальных и полированных кругов.

7) После механической обработки очистить внутреннюю поверхность крышки от металлической стружки, окалины и т.п.

8) Осмотреть крышку на отсутствие недопустимых по п.9.2.I2 дефектов.

9.3.3. Обработка крышки восстановленной с заменой днища:

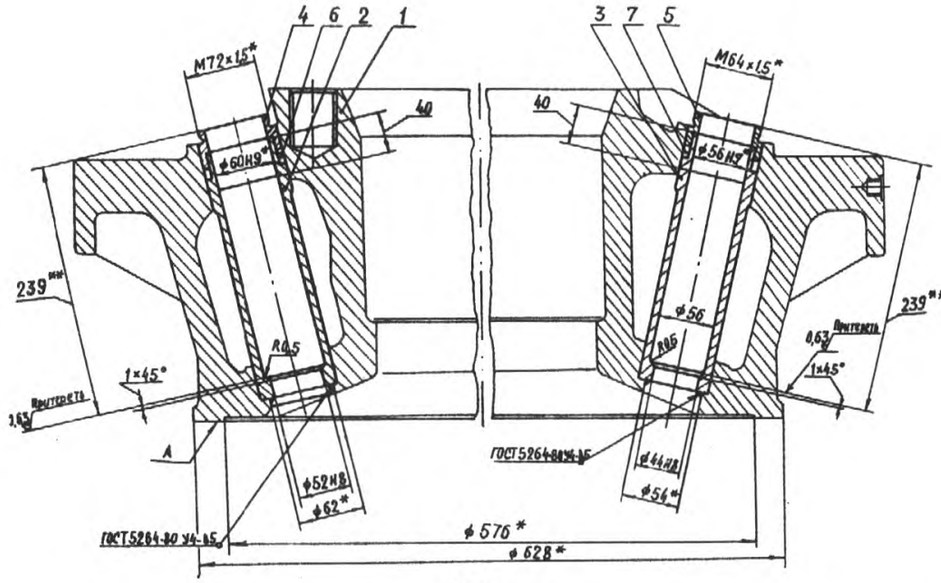
I) Установить крышку на планшайбу токарно-карусельного станка либо в четырехкулачковый патрон токарного станка поверхностью "А" и выполнить работы по пунктам I) и 2) пункта 9.3.2.

2) Разметить крышку по чертежу и рис.48 для обработки:

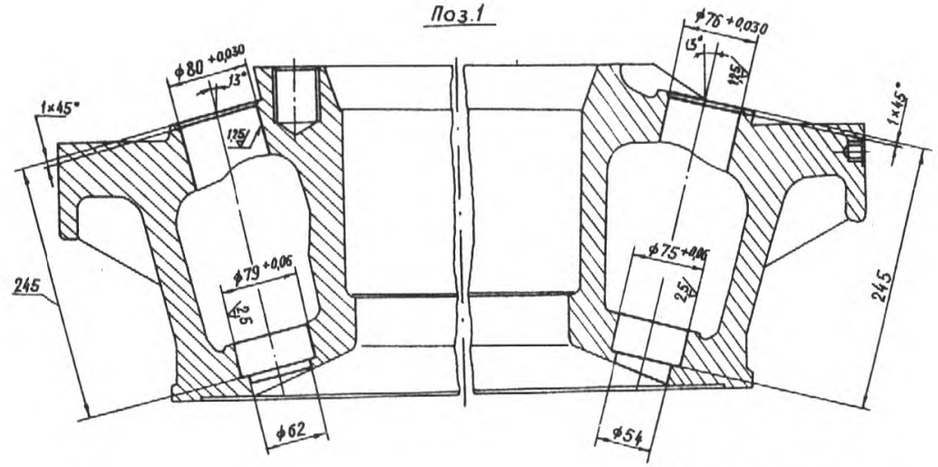
а) двух отверстий под втулки форсунок;

б) отверстия под втулку пускового клапана;

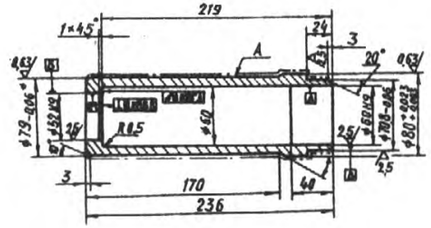
в) направляющих боковых бобышек и фланцевых приливов под предохранительный клапан и индикаторный кран.



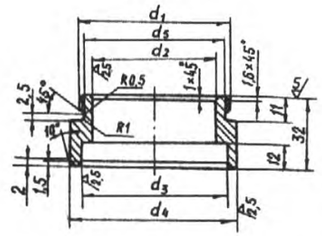
Поз.1



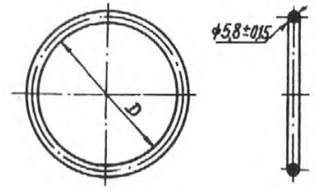
поз.2



поз.4,5



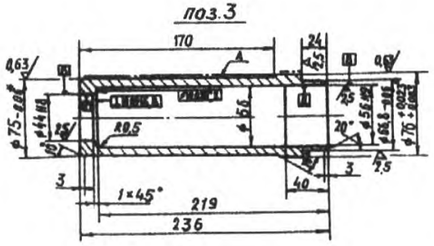
поз.6,7



Номер поз.	Размеры, мм					Масса кг
	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5	
4	M12×1,5	ϕ60 H9	ϕ70	ϕ80	ϕ68 js	0,15
5	M14×1,5	ϕ56 H9	ϕ66	ϕ76	ϕ61,5	0,14

Номер поз.	D, мм
6	64,5
7	64,5

поз.3



Замена втулок форсунок и пускового клапана в крышке цилиндра дизеля ДКРН 50/110-1.

1-крышка; 2-нижняя часть втулки пускового клапана; 3-нижняя часть втулки форсунки; 4-верхняя часть втулки пускового клапана; 5-верхняя часть втулки форсунки; 6-кольцо уплотнительное втулки пускового клапана; 7-кольцо уплотнительное форсунки.

Рис.48

1. *Размер для справок.
2. ** Размер 239 уточнить по существующей втулке пускового клапана
3. Наружные поверхности втулки поз.2,3 перед запрессовкой смазать густотертыми белилами (кроме поверхностей в районе сварки.
4. После зашлифовки сварных швов провести контроль методом цветной дефектоскопии. Трещины и поры не допускаются.
5. Крышку испытать гидравлически со стороны полости охлаждения р 1мПа (9 кгс/см²).
6. После окончания сварочных работ проверить неплоскостность опорной поверхности „А" которая не должна превышать 0,05мм на дуге 180°.

поз. 2,3

1. Размеры и шероховатость поверхностей - после покрытия.
2. Гр. VI кп 28 ОСТ5.9125-73; гр. VI кп 28 ОСТ 5.9034-71.
3. Материал втулок - 20ХН3А ГОСТ 4543-71.
4. Покрытие поверхности „А" Х мод. 300 м ОСТ 5.9048-78.
5. Допускается замена материала на 20ХН ГОСТ 4543-71.
6. Неуказанные предельные отклонения диаметров H14; h14; остальных $\pm \frac{IT14}{2}$.
7. Неуказанная обработка ▽.

поз. 4,5

1. Группа VI кп 25 ОСТ5.9125-73; группа VI кп 25 ОСТ 5.9034-71.
2. Неуказанные предельные отклонения диаметров H14; h14; остальных $\pm \frac{IT14}{2}$.
3. Неуказанная обработка ▽.
4. Материал втулок - 20Х ГОСТ 4543-71.

поз. 6,7

1. Технические требования - по ГОСТ 18829-73
2. Материал - резина гр.1 ГОСТ 18829-73.

3) Расточить на расточном станке два отверстия под втулки форсунок и отверстие под втулку пускового клапана согласно чертежу и рис.48.

4) Профрезеровать согласно чертежу наплавленные боковые бобышки и фланцевые приливы.

5) Разметить и выполнить на боковых бобышках и фланцевых приливах четыре резьбовых отверстия М12-7Н, одно отверстие 3/4", трубное I", два сквозных отверстия диаметром 25 мм и наклонные отверстия диаметрами 7 и I6 мм, входящие в камеру сгорания, согласно чертежу.

6) Восстановить 4 отверстия с резьбой М16 в наружных приливах согласно чертежу.

7) Зачистить заусенцы, очистить внутреннюю полость крышки от металлической стружки, окалины, брызг металла и т.п.

8) Произвести осмотр на отсутствие на крышке недопустимых по п.9.2.I2 дефектов и произвести ультразвуковой контроль сварных швов.

9) Запрессовать обе втулки для установки форсунок и втулку под пусковой клапан, ввернуть шпильки и установить крышки с новыми прокладками на технологические лючки.

9.3.4. На окончательно обработанных опорных и посадочных поверхностях не допускаются раковины, неметаллические включения и другие дефекты.

Предельно-допустимые размеры раковин и их количество на остальных поверхностях согласно табл.I2.

Обнаруженные поверхностные дефекты глубиной до 2-х мм на наружном сварном шве должны быть удалены абразивным инструментом.

9.3.5. На восстановленной с заменой днища крышке допускается втулки форсунок и пускового клапана устанавливать

в соответствии с пунктами 3) и 4) пункта 9.3.2.

9.3.6. Обработку восстановленной без замены днища крышки дизеля ДКРН 50/110-2 производить по техническим условиям УРЗI-452-594-83.

9.4. Обработка крышек дизелей "Зульцер" RД68, RД76, RД90

9.4.I. Окончательная механическая обработка крышек дизелей Зульцер RД68, RД76, RД90 производится по схеме (рис.49).

9.4.2. Обработать наружный сварной шов абразивным кругом заподлицо с основным металлом (поверхность Д).

9.4.3. Измерить внутренний диаметр "И" крышки и сравнивая с замерами выполненными до сварки определить деформацию крышки.

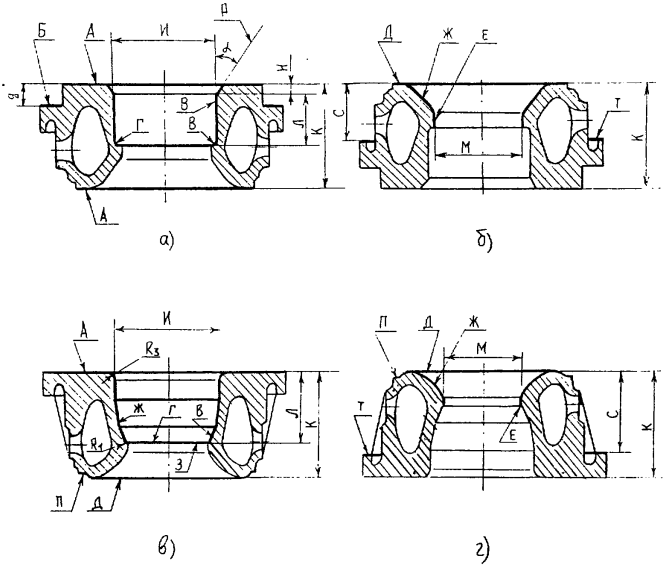
9.4.4. Установить крышку на планшайбу карусельного станка (допускается в четырехкулачковый патрон токарного винторезного станка поверхностью "Д"), выверить и закрепить. Выверку производить по верхней части поверхности "В" внутреннего диаметра с точностью 0,05 мм и поверхности "А" с точностью 0,I мм. Дополнительная проверочная база - поверхность "Б". Выполнить операции:

I) Подрезать при необходимости поверхность "А" для устранения деформации от сварки "как чисто", но не более I мм.

2) Подрезать, при необходимости, "как чисто" поверхность "Б", выдерживая размер "У" в пределах допуска по чертежу.

3) Расточить поверхность "В", радиус "R" и подрезать поверхность "Г", обеспечивая размеры в соответствии с чертежами.

При необходимости удаления коррозионных повреждений на поверхности "В" либо эллиптичности, образовавшейся в результате сварки, допускается произвести обработку поверхности "И" до диаметра на 0,5 мм больше номинального.



Типы двигателей	NN рисунков
РД68, РД76, РД90	а), б)
РНД68, РНД76, РНД90	в), г)

Схема механической обработки крышек дизелей „Зульцер"

Рис. 49

4) Расточить конусную поверхность "К" обеспечив размер "Н" и угол "α" для крышек дизелей серии РД и радиусную поверхность перехода поверхностей "А" и "В" на радиус "R_2" для дизелей серии РНД.

5) Перевернуть крышку на I80° и установить проточенной поверхностью "А" на планшайбу. Выверку производить по поверхности "В" (для облегчения установки серийно-восстанавливаемых крышек рекомендуется применять специальную оправку диаметром на 0,I меньше диаметра "И").

6) Проточить с одной установки поверхности "Д", "П" и "Т", обеспечив размеры "К" и "С", выполнить согласно чертежу канавки, проточки, фаски и радиусы.

7) Проточить конусную поверхность днища. Контур днища со стороны камеры сгорания контролировать шаблоном, зазор не должен превышать для крышек дизелей РД 68, РД 7С, РД 90, РНД 68 и РНД76-0,5 мм, а для РНД90 - I мм.

8) Подрезать, при необходимости, торцы двух приливов под установочные штифты, выдерживая размеры чертежа на данный тип крышки.

9.4.6. Переустановить крышку на стол радиально-сверлильного станка и просверлить 2 отверстия под установочные штифты согласно требованиям чертежа, указанного для этого типа двигателя в обязательном Приложении 2.

9.4.7. Удалить из внутренней полости крышки стружку и загрязнения, удалив из резьбовых отверстий пробки и защитный состав, использованные для защиты резьб при термообработке; прокалибровать резьбы.

9.4.8. Произвести осмотр всех обработанных поверхностей и ультразвуковой контроль сварных швов на предмет обнаружения дефектов.

9.4.9. На окончательно обработанных опорных и посадочных поверхностях раковины неметаллические включения и другие дефекты не допускаются.

9.4.10. Предельно допустимые размеры раковин, оставшиеся после механической обработки и количество их на остальных поверхностях крышки кроме камеры сгорания, должны соответствовать требованиям табл.12.

9.4.11. Обнаруженные поверхностные дефекты со стороны камеры сгорания глубиной до 2 мм должны быть удалены абразивным инструментом зашлифовкой, аналогично удаляются с поверхности "Ж" крышек двигателей РНД единичные дефекты глубиной до 1 мм.

9.4.12. Исправление резьбовых отверстий производить одним из следующих методов (рис.50):

а) перерезанием на ближайшую по размеру качественную резьбу;

б) наплавкой отверстия с последующим нарезанием исходной резьбы;

в) установкой промежуточной втулки с исходной резьбой;

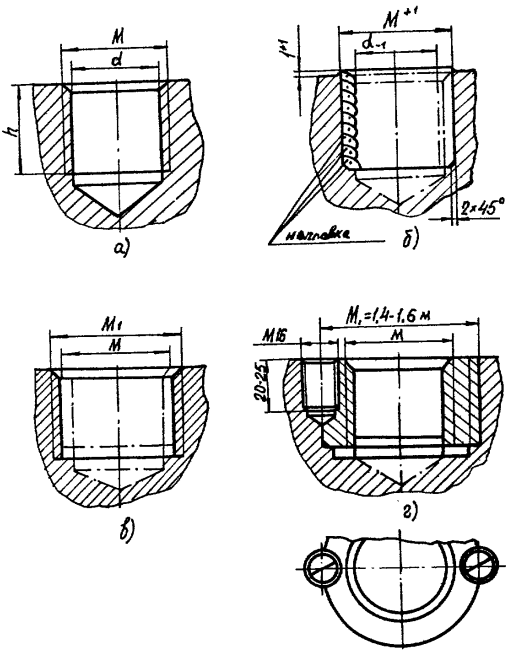
г) установкой на анаэробном продукте.

9.4.13. Зачистить опорные поверхности лючков под крышки и установить крышки с новыми прокладками на лючки и закрепить болтами. Ввернуть шпильки для крепления клапанной вставки.

9.5. Обработка крышек двигателей "МАН"

9.5.1. Обработка восстановленной крышки дизеля МАН KZ 70/120E (рис.51) должна проводиться в соответствии с чертежом 405-10-102.

9.5.2. Установить крышку на токарный карусельный станок и обработать поверхности опорного бурта "Б", "Г" и "Д" выдерживая по высоте между "Б" или "Г" - 2 мм, а между "Б" и "Д"- 6 мм.



Схемы ремонта резьбовых отверстий под шпильки:

а) исходное отверстие;

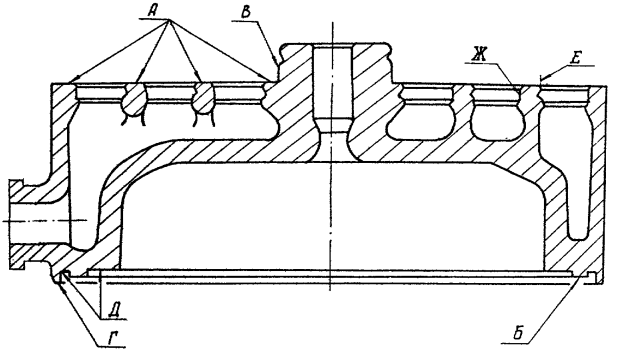
б) наплавка отверстия с последующим нарезанием резьбы;

в) нарезка ближайшего по размеру новой резьбы;

г) установка промежуточной втулки.

Примечание: шаг резьбы M равен M_1

Рис.50



Механическая обработка. Двигатель МАН KZ 70/120 E
крышка нижняя

Рис.51

При восстановлении поверхностей опорного бурта без наплавки суммарная величина металла снимаемого с поверхностей "Б" и "Г" за все время эксплуатации нижней части крышки, не должна превышать 2,5 мм,

Обработать по шаблонам и радиусомеру поверхность днища в районе пускового клапана, а при необходимости и в других местах.

9.5.3. Установить крышку для обработки поверхностей "А" и "В", при этом за установочную базу принимать поверхность "Б", точность установки - 0,05 мм. Проточить поверхность "А", "В", "Е", "Ж" и канавки под резиновые уплотнения в размеры согласно чертежу 405-I0-I02.

9.5.4. При необходимости обработать на расточном станке сопрягаемые поверхности под пусковой и предохранительный клапаны, индикаторный кран и фланцы подвода и отвода охлаждающей воды.

9.5.5. Днище крышки со стороны камеры сгорания заполировать механическим способом на станке.

9.5.6. Допускается полировку производить пневмотурбинкой с использованием шлифовальных и полировальных кругов.

9.5.7. Удалить из резьбовых отверстий защитный состав, резьбы прокалибровать. При прослаблении резьбы под шпильки до 0,I мм допускается установка шпилек на анаэробном продукте.

9.5.8. Очистить поверхность крышки и произвести внешний осмотр на отсутствие поверхностных дефектов.

9.5.9. На обработанных со стороны камеры сгорания, а также на опорных и посадочных поверхностях не допускаются раковины, неметаллические включения и другие дефекты. Допускается на опорных и боковых поверхностях после обработки отдельные участки корродированной поверхности не нарушающие плотности и

и общей площадью не более 5 %. Предельно допустимые размеры раковин и их количество на остальных поверхностях крышки должны соответствовать требованиям таблицы I2

9.5.9. После обработки опорные поверхности "А" должны лежать в одной плоскости, допуск на неплоскостность 0,0[illegible] мм. Проверка неплоскостности должна проводиться проверочной плитой на краску с расположением не менее 3 пятен на квадрате 25х25 мм либо непрохождением щупа 0,05 мм между поверхностями, а в точках замера наложенной на поверхности А согласно рис.5 линейки. Непараллельность поверхности "Б" к "А" и неперпендикулярность поверхности "В" к "А" не должны превышать 0,03 мм.

9.6. Обработка крышки двигателя МАН KS270/125

9.6.1. Обработка восстановленной крышки (рис.52) должна проводиться в соответствии с чертежом.

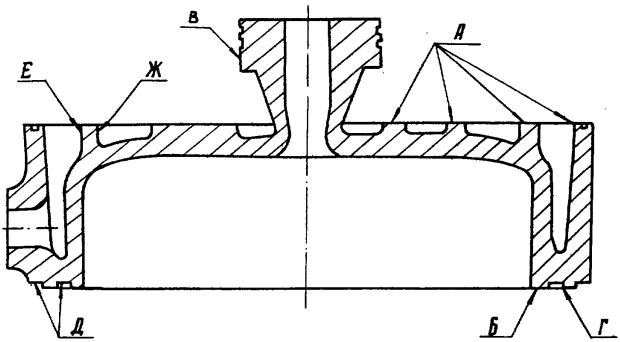
9.6.2. Установить крышку на токарно-карусельный станок и обработать поверхности опорного бурта Б,Г и Д выдерживая размеры между ними 2 и 6 мм.

При восстановлении поверхностей опорного бурта без наплавки необходимо учитывать, что суммарная величина металла, снимаемого с поверхностей Б и Г за все время эксплуатации нижней части крышки, не должна превышать 2,5 мм.

Обработать по шаблонам и радиусомеру поверхность днища в районе пускового клапана, а при необходимости и в других местах.

9.6.3. Установить крышку для обработки поверхностей "А" и "В", при этом за установочную базу принимать обработанную поверхность "Б" применяя точеные и шлифованные подкладки.

Проточить поверхности А,В,Е,Ж и канавки под резиновые уплотнения.



Механическая обработка. Двигатель MAH KSZ 70/125. Крышка нижняя

Рис.52

9.6.4. При необходимости обработать на расточном станке сопрягаемые поверхности под пусковой и предохранительный клапаны, индикаторный кран и фланцы подвода и отвода охлаждающей воды.

9.6.5. Днище крышки со стороны камеры сгорания заполировать механическим способом на станке. Допускается полировку производить пневмотурбинкой с использованием шлифовальных и полировальных кругов.

9.6.6. Удалить из резьбовых отверстий защитный состав и прокалибровать их. При прослаблении резьбы под шпильки до 0,I мм допускается установка шпилек на анаэробном продукте.

9.6.7. Залить свинцовые вставки на направляющих ребрах охлаждающей воды в районе входного патрубка в соответствии с чертежом.

9.6.8. После механической обработки очистить поверхности крышки от стружки, окалины и произвести внешний осмотр для обнаружения поверхностных дефектов.

9.6.9. На окончательно обработанных со стороны камеры сгорания, а также на опорных и посадочных поверхностях не допускаются раковины, неметаллические включения и другие дефекты.

9.6.I0. Предельно-допустимые размеры раковин и их количество на остальных поверхностях крышки должны соответствовать требованиям табл.I2.

9.6.II. Допускаемые раковины должны быть с пологим скосом кромок и закругленными краями.

Обнаруженные дефекты глубиной до 2 мм на сварном шве должны быть удалены абразивным инструментом.

9.6.I2. Исправление резьбовых отверстий под шпильки производить согласно рис.50 и п.9.4.I2.

IO. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА И ПРИЕМКА

IO.I. При контроле качества восстановления крышки руководствоваться требованиями настоящего РД.

IO.2. Контроль качества включает:

1) предварительный;

2) операционный;

3) приемочный (окончательный).

IO.2.I. Предварительному контролю подлежат:

I) комплектность, наличие и полнота сопроводительной документации и маркировки принимаемой на восстановление крышки;

2) маркировка на крышке номера крышки по журналу ОТК;

2) наличие акта дефектации;

3) химический состав крышки;

4) наличие технологической документации на восстановление;

5) соответствие сварочных материалов нормативно-техническим документам и сертификатам на них и настоящему РД;

6) соответствие заготовки днища указанному в акте дефектации, наличие сертификата на материал;

7) сертификаты на материалы подлежащих изготовлению втулок (стаканов) крышек;

8) квалификация сварщика;

9) исправность сварочного оборудования и контрольно-измерительных приборов.

IO.2.2. В процессе выполнения отдельных операций контролировать:

I) качество очистки крышки перед дефектацией;

2) размеры и качество разделки трещин под сварку;

3) качество подготовки поверхностей под наплавку;

4) подготовку кромок под сварку при замене днища;

5) обработку днища на соответствие требованиям чертежа;

6) качество сборки верхней части крышки с днищем под сварку;

7) температуру подогрева крышки перед сваркой, в процессе сварки и при перерывах в сварке;

8) температуру печи, в которую помещается крышка после сварки;

9) визуальный осмотр сварных швов после каждого прохода;

I0) соблюдение требований технологического процесса, указанного в РД (режины сварки, термообработки, механической обработки и т.п.);

II) изготовление новых взамен выбракованных и недостающих деталей (втулки, крепеж).

I0.2.3. Приемочный контроль включает:

I) проверку геометрии и чистоты обработки поверхностей крышки в соответствии с чертежом;

2) капиллярную или магнитную дефектоскопию сварных швов восстановленной крышки;

3) контроль ультразвуком для определения внутренних дефектов сварных швов ГОСТ I4782-86;

4) гидравлические испытания в соответствии РТМ 3I.503I-78;

5) сборку, окраску, консервацию, комплектность и упаковку крышки;

6) наличие полной маркировки.

I0.2.4. Без исправлений допускаются следующие выявленные дефекты сварного шва:

I) отдельные газовые и шлаковые включения площадью до I0 $мм^2$, при этом количество их не должно превышать 200-250 мм длины шва;

2) цепочка газовых пор, шлаковых и вольфрамовых включений размером до 2 мм, общей протяженностью не более I5 % длины шва;

3) местные скопления газовых пор, шлаковых и вольфрамовых включений несплошного характера, размером до 2 мм на участке шва длиной до 20 мм.

Непровары и трещины в сварном шве не допускаются.

Обнаруженные поверхностные или внутренние дефекты сварного шва, размеры которых более указанных, подлежат исправлению следующим образом:

I)небольшие поверхностные дефекты глубиной до 2 мм - на крышках дизелей „Бурмейстер и Вайн" и „Зульцер" - в соответствии с п.5, а для дизелей „МАН" - удалить абразивным инструментом;

2) внутренние дефекты или трещины, а также поверхностные дефекты превышающие по глубине 2 мм, - в соответствии с указаниями настоящего РД по заварке трещин.

I0.2.5. Если при приемном контроле будут обнаружены дефекты, на исправление каждого из которых потребуется до 6 $см^3$ наплавленного металла, то исправление таких дефектов производить электродами АНЖР-2 или ЭА-395/9 без предварительного подогрева и без последующей термообработки (для всех типов крышек).

I0.2.6. Восстановление крышки должно производиться под надзором Регистра СССР.

ОТК предъявляет инспектору Регистра СССР для освидетельствования:

I) акт дефектации крышки, поступившей на завод для восстановления;

2) сертификаты на сварочные материалы;

3) сертификаты (акт приемки) на отливку днища, изготовленные втулки, уплотнительные кольца;

4) аттестат сварщика;

5) подготовку крышки под сварку и наплавку;

6) протокол гидравлических испытаний;

7) протоколы неразрушающего контроля;

8) восстановленную крышку.

10.2.7. Отчетная и сопроводительная документация на восстановленную крышку комплектуется и оформляется ОТК в соответствии с полученной от заказчика документацией, сертификатом на заготовку вставки, проведенному восстановлению и приложение 2 РД 31.55.03.01-82.

11. МАРКИРОВКА, КОНСЕРВАЦИЯ, УПАКОВКА

11.1. На каждой принятой крышке должны быть нанесены:

а) товарный знак и клеймо ОТК предприятия проводившего восстановление;

б) заводской и построечный номер восстановленной крышки;

в) марка дизеля, обозначение чертежа, масса;

г) дата приемки;

д) клеймо Регистра СССР.

Место, размеры и способ нанесения заводом маркировки устанавливается чертежом восстановленной крышки для данного типа дизеля, номера чертежей приведены в обязательном Приложении 2.

11.2. Наружные необработанные поверхности крышек должны быть очищены, загрунтованы, зашпаклеваны при необходимости, и окрашены теплостойкой краской согласно требованиям чертежа,

а при отсутствии таких требований - эмалью ПФ115 ГОСТ 6464-76 (рекомендуется применить цвета "слоновая кость") или эмалью НЦ-5128" салатного цвета.

11.3. Перед упаковкой крышки должны быть законсервированы. Способ подготовки поверхности перед консервацией, метод консервации, применяемые материалы и барьерная упаковка в зависимости от габаритов срока и условий транспортирования и хранения устанавливается предприятием проводившем восстановление в соответствии с требованиями ГОСТ 9.014-78.

Перед упаковкой все отверстия полости охлаждения должны быть закрыты.

11.4. Для транспортировки и хранения крышки должны упаковываться в плотные деревянные ящики изготовленные в соответствии с ГОСТ 2991-85 или ГОСТ 10198-78.

Ящики изнутри должны быть выложены водонепроницаемой бумагой: парафинированной БП-6 по ГОСТ 9569-79 либо упаковочной битумной или дегтевой ГОСТ 515-77 , упаковочной двухслойной ГОСТ 3828-75.

На упаковочный ящик должна быть нанесена маркировка ГОСТ 14192-77 содержащая:

а) товарный знак предприятия;

б) марка двигателя;

в) обозначение чертежа;

г) дату упаковки;

д) знак или надпись "верх, не кантовать".

11.5. Каждая восстановленная крышка должна иметь сопроводительную документацию в соответствии с РД 31.55.03.01-82, включающую соответствующее требованиям ГОСТ 2.601-68 свидетельство о приемке, консервации и упаковке, с отметкой Регистра о его надзоре.

I2. ГАРАНТИИ ПРЕДПРИЯТИЯ ВОССТАНОВИВШЕГО КРЫШКУ

I2.I. Готовые крышки должны быть приняты техническим контролем предприятия.

I2.2. Гарантийный срок устанавливается I2 месяцев со дня ввода крышки в эксплуатацию, но не более I8 месяцев получения ее заказчиком в лице службы материального снабжения пароходства, при условии соблюдения заказчиком Правил транспортирования, хранения и эксплуатации.

ПРИЛОЖЕНИЕ I
(обязательное)

Перечень действующей нормативно-технической документации

Обозначение документа	Наименование документа	Область применения	Дата утверждения
ГОСТ 7512-82	Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод	Контроль сварных швов и соединений	01.01.84
ГОСТ 14782-76	Контроль неразрушающий. Швы сварные. Методы ультразвуковые	То же	01.01.78
ГОСТ 21105-75	Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод	-"-	01.01.76
ОСТ5.9126-83	Сварка в судоремонте и в судостроении. Правила аттестации сварщиков	Требования к аттестации сварщиков	01.01.85
ОСТ 5.9137-83	Заварка дефектов литья из стали и чугуна. Технические требования	Исправление дефектов	01.01.85
ОСТ5.9675-87	Контроль неразрушающий. Заготовки металлические. Ультразвуковой метод контроля сплошности	Контроль металлических заготовок	01.07.7[illegible]
ОСТ 5.9537-80	Контроль неразрушающий. Полуфабрикаты и конструкции металлические. Капиллярные методы и средства контроля качества поверхности	Контроль металлических конструкций	01.01.81
ОСТ5.9633-75	Сварка конструкций специальных судовых энергетических установок из стали аустенитного и перлитного классов и железоникелевых сплавов	Выбор сварочных материалов	01.07.77
ОСТ5.9652-76	Строжка тепловая конструкционных сталей для судостроения. Типовой технологический процесс	Разделка дефектов	01.01.78

Приложение 1

(продолжение)

Обозначение документа	Наименование документа	Область применения	Дата утверждения
РД31.55.03.01-82	Положение о порядке сбора, хранения и учета изношенных деталей, подлежащих восстановлению на предприятиях Минморфлота	Оформление документации подлежащих восстановлению и восстанавливаемых крышек	01.07.82
РД31.83.04-74	Правила техники безопасности и производственной санитарии на промышленных предприятиях ММФ	Требования безопасности при выполнении работ	31.12.75
РД31.55.01.20-88	Запасные части судовых дизелей иностранной постройки. Крышки рабочих цилиндров стальные. Технические требования	Требования к крышкам	01.07.89
УРЗ1-452-516-80	Дизели Зульцер RД76 и RД90. Технические условия на ремонт	Дефектация, ремонт, восстановление и испытание крышек	
УРЗ1-452-590-82	Дизели Зульцер RND76 и RN90. Технические условия на ремонт	То же	
УРЗ1-452-278-75	Дизели ДКРН74/160, 74VTBF -180 Технические условия на ремонт	-"-	
УРЗ1-452-449-78	Дизели ДКРН74/160-2, 74VT2BF-160 Технические условия на ремонт		
УРЗ1-452-468-79	Дизели ДКРН 74/160-3, K74EF Технические условия на ремонт	-"-	

Приложение 1

(продолжение)

Обозначение документа	Наименование документа	Область применения	Дата утверждения
РД31.24.04.07-73	Дизели 62VT2BF-140. Технические условия на ремонт	Дефектация, ремонт, восстановление и испытание крышек	
УРЗI-452-648-84	Дизели 5ДКРН62/I40-3, R62EF Технические условия на ремонт	То же	
УРЗ1-452-593-83	Дизели ДКРН50/110, 50VTBF-110 Технические условия на ремонт	-"-	
УРЗ1-452-594-83	Дизели ДКРН50/110-2, 50VT2BF-110 Технические условия на ремонт		

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
(обязательное)

АЛЬБОМ ЧЕРТЕЖЕЙ

(прилагается отдельно)

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

(Справочное)

ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ НА СВАРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Сварочные материалы	Нормативный документ на поставку
УОНИИ-13/45А УОНИИ-13/55	ГОСТ 9466-75, ОСТ 5.9224-75
ИТС-4С	ГОСТ 9466-75, ОСТ 5.9224-75
УОНИИ-13/45МХ	ГОСТ 9466-75, ОСТ 5.9224-75
АНЖР-2	ГОСТ 9466-75, ТУ 14-4-598-75
ЭА-395/9	ГОСТ 9466-75, ГОСТ 10052-75, ТУ 965-4040-73
48Н-3	ГОСТ 9466-75, ОСТ 5.9369-81
ТМЛ-1У	ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75
ОЗР-1	ГОСТ 9466-75, ТУ 14-4-321-73
АНР-3	ТУ ИЭС 541-86
Вольфрамовый электрод	ГОСТ 23949-86
Св-08Г2С Св-08ХМ Св-08ХГСМА	ГОСТ 2246-70
Аргон газообразный	ГОСТ 10157-79
Двуокись углерода	ГОСТ 8050-85
Флюс АН-22 Флюс АН-348А	ГОСТ 9087-81
Угольный электрод	ГОСТ 10720-75
Пропан-бутан	ГОСТ 20448-80
Кислород	ГОСТ 5583-78

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Рекомендуемое

АКТ ДЕФЕКТАЦИИ КРЫШКИ РАБОЧЕГО ЦИЛИНДРА

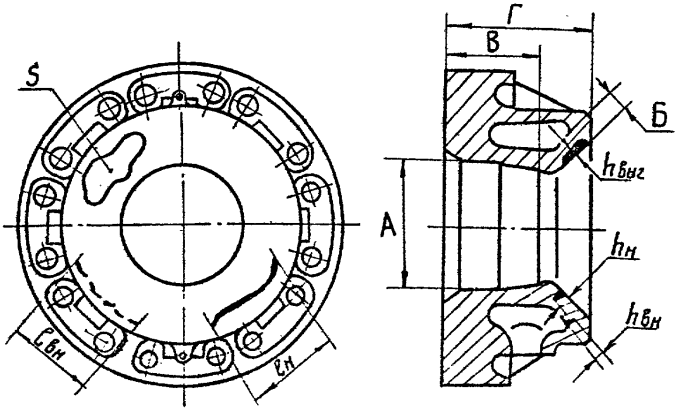
I. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

1. Пароходство _____ т/х _____
2. Марка дизеля _____
3. Фирма (завод) изготовитель _____ страна _____
4. Номер чертежа _____
5. Год изготовления _____
6. Количество отработанных часов _____
7. Данные о предшествующих ремонтах с применением сварки _____

_____

_____

II. ДАННЫЕ ДЕФЕКТАЦИИ



ПРИЛОЖЕНИЕ 4

(продолжение)

Карта обмера крышки, мм

Характер дефекта и место расположения	$l_н$	$h_н$	$l_{вн}$	$h_{вн}$	$l_{скв}$	S $мм^2$	$h_{выг}$	А	Б	В	Г	Примечание

Условные обозначения:

$l_н$ – длина наружной трещины

$l_{вн}$ – длина внутренней трещины

$l_{скв}$ – длина сквозной трещины

$h_н$ – глубина наружной трещины

$h_{вн}$ – глубина внутренней трещины

$h_{выг}$ – глубина выгорания, либо участка скопления трещин

S – площадь выгорания

Состояние крышки (данные визуального осмотра, УЗК, химсостава, цветной дефектоскопии и т.д.) _____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Принятый метод восстановления, либо заключение о непригодности к восстановлению _____

_____

Главный технолог

Начальник бюро дефектации

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 5
I. Требования безопасности 6
2. Общие требования 8
3. Оборудование и материалы I7
4. Дефектация 24
5. Технологический процесс восстановления крышек цилиндров двигателей "Бурмейстер и Вайн" 28
5.I. Подготовка к восстановлению без замены днища .. 28
5.2. Заварка дефектов без замены днища 34
5.3. Подготовка к восстановлению с заменой днища двигателей ДКРН 74/I60,ДКРН 74/I60-2, ДКРН 74/I60-3,ДКРН 62/I40-2,ДКРН 62/I40-3 45
5.4. Подготовка к восстановлению с заменой днища двигателей ДКРН 50/II0 55
5.5. Приварка днища 59
6. Технологический процесс восстановления крышек цилиндров двигателей "Зульцер" 63
6.I. Подготовка к восстановлению без замены днища 63
6.2. Заварка дефектов без замены днища 64
6.3. Подготовка к восстановлению с заменой днища 68
6.4. Приварка днища 78
7. Технологический процесс восстановления крышек цилиндров двигателей МАН 78
7.I. Подготовка к восстановлению 78
7.2. Заварка дефектов 8I
8. Термическая обработка 86

9. Механическая обработка 88
9.I. Окончательная механическая обработка 88
9.2. Обработка крышек двигателей "Бурмейстер и Вайн" ДКРН 74/I60,ДКРН 74/I60-2,ДКРН 74/I60-3, ДКРН 62/I40-2,ДКРН 62/I40-3 88
9.3. Обработка крышек двигателей "Бурмейстер и Вайн" ДКРН 50/II0,ДКРН 50/II0-2 ..... I0I
9.4. Обработка крышек двигателей "Зульцер" I07
9.5. Обработка крышки двигателей МАН К2 70/I20E II0
9.6. Обработка крышки двигателей МАН KSZ 70/I25 ..... II4
I0. Контроль качества и приемка II7
II. Маркировка,консервация и упаковка I20
I2. Гарантии предприятия I22
ПРИЛОЖЕНИЕ I "Перечень действующей нормативно-технической документации"..... I23
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 "Альбом чертежей" I26
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 "Перечень НТД на сварочные материалы" I27
ПРИЛОЖЕНИЕ 4 "Акт дефектации крышки рабочего цилиндра" I28

Подписано в печать 03.04.90. Формат 60х84/8. Печать офсетная. Усл.печ.л. 15,34.
Усл.кр.-отт.15,57. Уч.-изд.л. 5,3. Тираж 190. Заказ 752. Изд № 410/и.

Типография В/О "Мортехинформреклама", 113114, Москва, Кожевническая ул., 19

gost.e-ecolog.ru