

ДВИГАТЕЛЬ 6AL 25 D

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА РЕМОНТ

452-143.022 УР

МИНИСТЕРСТВО РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА СССР
СЕВГИПРОРЫБОЛОТ

ДВИГАТЕЛЬ 6A425D

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА РЕМОНТ

452-143.022 УР

СОГЛАСОВАНО

Управлением ордена

Отечественной Революции

Мурманского тралового флота

Письмом 15K-12/15

от 28 марта 1991г.

ОДОБРЕНО

Мурманской инспекцией

Регистра СССР

Ст. инж. - инспектор В.Н. Воробьев

28 марта 1991г.

1991

1. Введение	3
2. Технические характеристики двигателя	6
3. Требования безопасности	9
4. Общие указания по сдаче двигателя в ремонт	10
5. Общие указания по разборке, дефектации, ремонту двигателя	11
6. Технические требования на дефектацию и ремонт	14
6.1. Блок цилиндров в сборе	15
6.2. Подшипник роторный в сборе	21
6.3. Вал коленчатый в сборе	32
6.4. Крышка расочного цилиндра в сборе	38
6.5. Втулка расочного цилиндра в сборе	54
6.6. Поршень в сборе	60
6.7. Шатун в сборе	69
6.8. Привод клапанов в сборе	84
6.9. Привод распределительного вала	92
6.10. Вал распределительный в сборе	102
6.11. Воздухоаспределитель в сборе	109
6.12. Клапан регулирующий давления масла в сборе	112
6.13. Насос охлаждающей воды в сборе	115
6.14. Насос масляный в сборе	126
6.15. Насос топливонасосный в сборе	136

7. Сборка двигателя

7.1. Общие требования

7.2. Специальные требования

7.3. Технические требования по затяжке крепежа

7.4. Нормы износов основных деталей и зазоров

в сопряжениях двигателя

8. Обкатка и испытание двигателя

8.1. Общие положения

8.2. Обкатка

8.3. Стартовые испытания

8.4. Ходовые испытания

Приложение 1. Инструкция на дефектацию зубчатых зацеплений

Приложение 2. Инструкция на дефектацию шпоночных соединений

Приложение 3. Инструкция на дефектацию пружин

Приложение 4. Инструкция на очистку деталей двигателя

Приложение 5. Нормы гидравлических испытаний основных сборочных единиц и деталей при дефектации и после ремонта

Приложение 6. Обозначение, рекомендуемые отечественные материалы-заменители, количество и масса основных деталей и сборочных единиц двигателя

Приложение 7. Карта обмеров нижней головки шатуна

Список использованной литературы

Изм.	Вид	И. С. Л. М.	И. С. Л. М.	И. С. Л. М.
Резерв	Захаров	Резерв	Захаров	Резерв
Резерв	Захаров	Резерв	Захаров	Резерв
Резерв	Захаров	Резерв	Захаров	Резерв
Резерв	Захаров	Резерв	Захаров	Резерв
Резерв	Захаров	Резерв	Захаров	Резерв

452-143.022 УР

Лит. 2 181

СЕРВИС ПРОРЫВЛОТ

I.1. Настоящие технические условия (УР) распространяются на ремонт двигателя 6AL 25Д мощностью 810 кВт (1100 э.л.с.), установленного на судах проекта 1376 типа "Алтай".

Двигатель входит в состав дизель-электрической энергетической установки судна (рис. 1). Поперечный и продольный разрезы двигателя показаны на рис. 2.

I.2. УР являются руководящим конструкторским документом, и выполнение технических требований, предусмотренных в них, является обязательным для соответствующих служб судоремонтных предприятий, судовладельцев и других организаций, принимающих участие в ремонте этих двигателей.

I.3. В УР приведены технические требования на ремонт деталей двигателя (дизеля), режимы обкатки и испытания, величины зазоров и натягов в основных соединениях деталей, а также величины масс основных деталей и сборочных единиц.

Приведенные в картах отклонения формы — овальность и конусообразность количественно оцениваются в соответствии с ГОСТ 24642-81 как отклонение от круглости и профиля продольного сечения и равны половине разности между наибольшим и наименьшим диаметрами.

I.4. При разработке УР были использованы документы и чертежи фирм-изготовителей дизелей, чертежи Балтийского ЦДКБ (г. Ленинград), нормативно-технические документы по двигателям внутреннего сгорания, а также опыт эксплуатации дизелей на Северном бассейне.

1.5. Настоящие УР разработаны на основании договора № 690 о управлении ордена Октябрьской Революции Мурманского тралового флота.

1.6. В УР приняты следующие сокращения:

- КР - капитальный ремонт;
- СР - средний ремонт;
- ТР - текущий ремонт;
- ВМТ - верхняя мертвая точка;
- НМТ - нижняя мертвая точка;
- ПБ - правый борт;
- ЛБ - левый борт;
- ОТК - отдел технического контроля;
- СРП - судоремонтное предприятие;
- СТП - стандарт предприятия;
- ТП - технологический процесс;
- ТИ - технологическая инструкция;
- ТТ - технические требования;
- МСВ - Мурманская судоварь.

Изм.	Исх.	№ докум.	Подп.	Дата

СХЕМА ДИЗЕЛЬ-ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ
БМРТ ТИПА "АЛТАЙ"

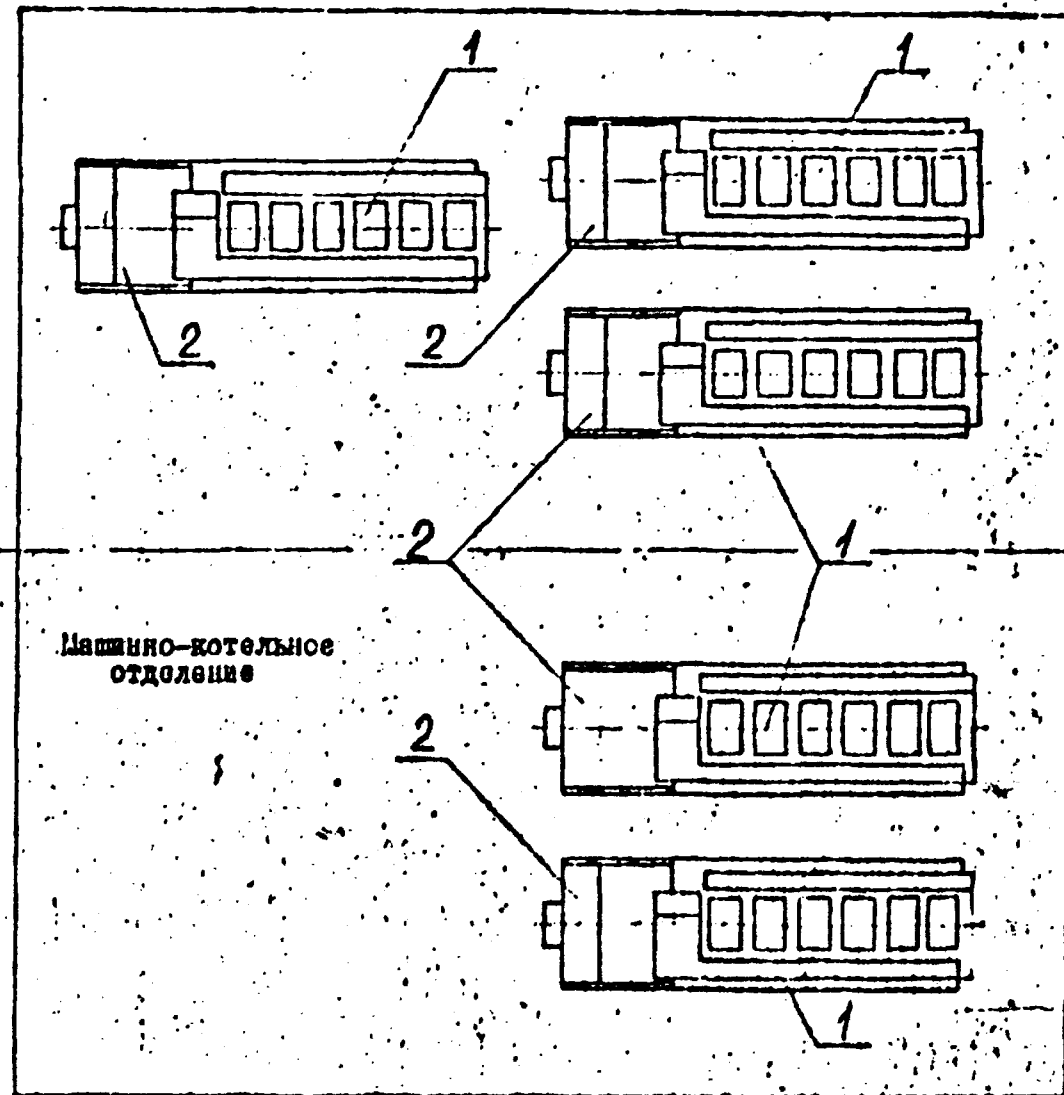
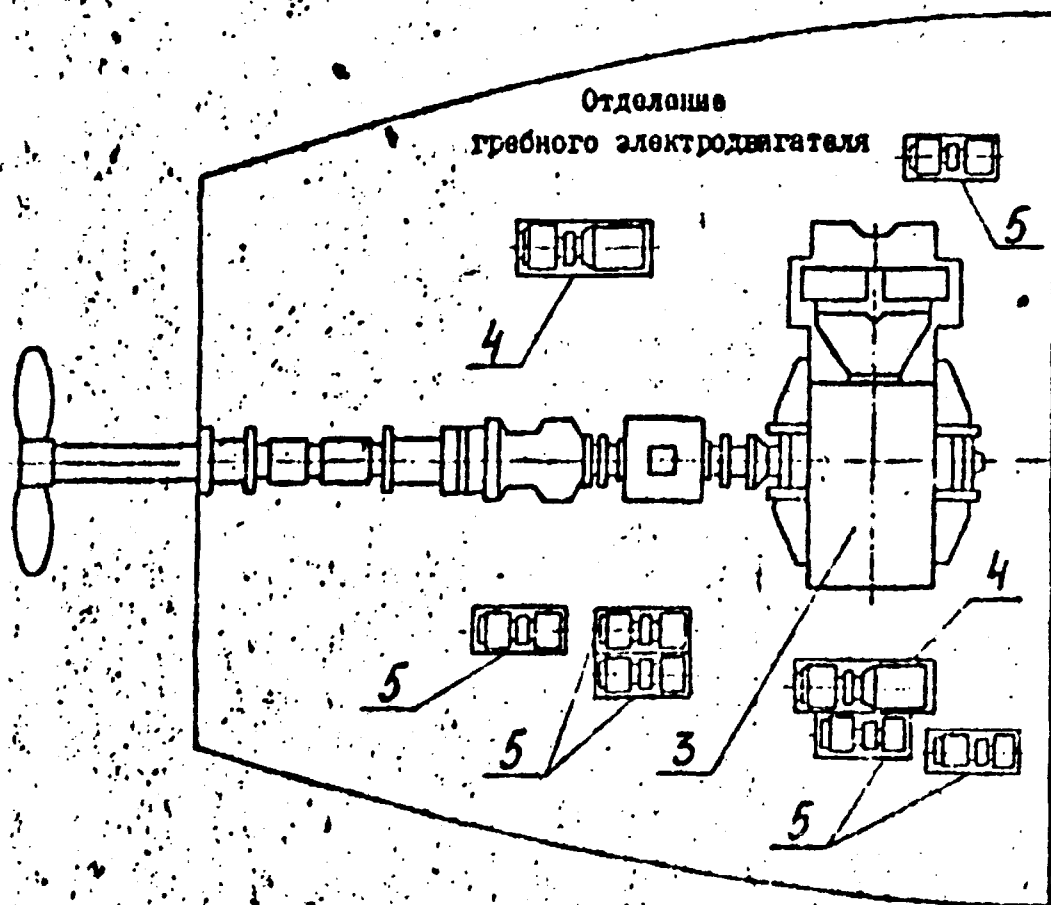


Рис. 1

[illegible]

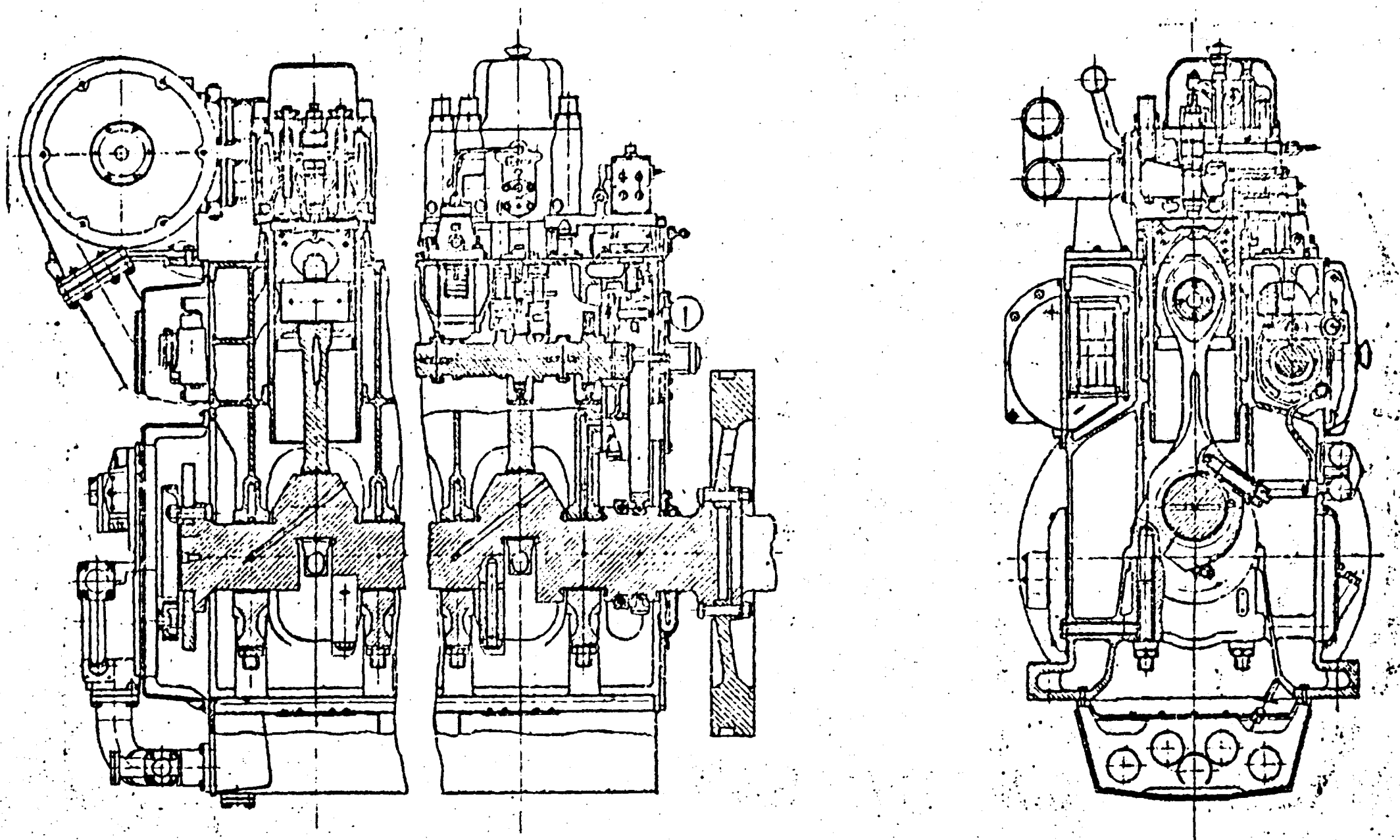


Рис. 2

Изм.	Исх.	№ докум.	Подп.	Дата	

452-143.022 УР

Назначение	предназначен для привода генератора в составе дизельэлектрической энергетической установки.
Тип двигателя	вертикальный, однорядный, четырехтактный, тронковый, простого действия с непосредственным впрыском топлива, с наддувом, непереворачивный
Марка двигателя	6AL25Д
Число цилиндров	6
Мощность номинальная	810 кВт (1100 э.л.с.)
Частота вращения	750 об/мин
Диаметр цилиндра	250 мм
Ход поршня	300 мм
Рабочий объем цилиндра	14726 см ³
Порядок работы цилиндров:	
- двигатель правого вращения I-4-2-6-3-5	
- двигатель левого вращения I-5-3-6-2-4	
Нумерация цилиндров	со стороны, противоположной отбору мощности
Степень сжатия	13
Средняя скорость поршня при номинальной частоте вращения	7,5 м/с
Максимальное давление сгорания	10,787 МПа (110 кгс/см ²)
Среднее эффективное давление	1,47 МПа (15 кгс/см ²)
Система пуска	сжатым воздухом

ХАРАКТЕРИСТИКА ДВИГАТЕЛЯ

Максимальное давление воздуха в баллонах	2,94 МПа (30 кгс/см ²)
Минимальное давление воздуха при пуске двигателя	0,98-1,47 МПа (12 - 15 кгс/см ²)
Давление впрыска топлива	24,5 МПа (250 кгс/см ²)
Система смазки	циркуляционная
Давление смазочного масла минимальное (при $n = 300$ об/мин)	0,147 МПа (1,5 кгс/см ²)
минимальное (при $n = 750$ об/мин)	0,245 МПа (2,5 кгс/см ²)
нормальное	0,313 МПа (3,5 кгс/см ²)
максимально допустимое	0,392 МПа (4,0 кгс/см ²)
Температура смазочного масла	
на входе	40 °C
на выходе:	
нормальная	50 °C
максимально допустимая	60 °C
Система охлаждения	замкнутая
Объем охлаждающей воды	215 л
Давление воды	
а) охлаждающей в цилиндр	
минимальное (при $n=300$ об/мин)	0,068 МПа (0,7 кгс/см ²)
минимальное (при $n=750$ об/мин)	0,215 МПа (2,2 кгс/см ²)
нормальное	0,245 МПа (2,5 кгс/см ²)
максимально допустимое	0,294 МПа (3,0 кгс/см ²)
б) охлаждающей головки	
наддувочного воздуха	0,245 МПа (2,5 кгс/см ²)

Температура воды:

а) охлаждающей цилиндры	50 °C
на входе	
на выходе:	
нормальная	70 °C
максимальная	75 °C
б) охлаждающей турбоагрегат	
на выходе	80 °C
(максимальная)	
в) охлаждающей холодильник	
наддувочного воздуха	
на входе	33 °C
на выходе	45 °C

Температура выпускных газов

Таблица I

Место замера	Температура выпускных газов, °C		
	Величина P_c , МПа (кгс/см ²)		
	0,98 (10)	1,22 (12,5)	1,47 (15)
После цилиндров	390	405	420
Перед турбиной	500	540	580
После турбин	430	450	470

Максимально допустимая температура не должна превышать указанной в таблице более чем на 60 °C, в том числе при перегрузке двигателя.

Газотурбонагнетатель VTR250M
Давление наддувочного воздуха 0,117 МПа (1,2 кгс/см²)
Температура наддувочного
воздуха (за холодильником):

минимальная 30 °C
номинальная 45 °C
максимальная 60 - 65 °C

Противодавление захлопных
газов (после турбонагнетателя):

номинальное до 2450 Па
(250 мм. водяного столба)

максимальное до 3920 Па
(400 мм. водяного столба)

Фазы газораспределения см. табл. 14

Масса сухого двигателя
(Без маховика) 10200 кг

Сведения о маслах и топливе, рекомендуемых для использования
в двигателе, приведены в табл. 2.

Величины параметров технической характеристики приведены в
качестве справочных и должны уточняться по паспорту конкретного
двигателя.

Изм.	Лист	Из докум.	Подп.	Дата

Марки масел и топлива, рекомендуемые фирмой -
-изготовителем для использования в двигателе

Поставщик смазочного масла	Марки масла	
	основное	запасное
Совнефтеэкспорт ГОСТ 12337-84 (СССР)		М-14-Г ₂ (IC) М-16-Г ₂ (IC)
BRITISH PETROLEUM (Англия)		ENERCOL DL-MP40 ENERCOL IC-M340 ENERCOL DS3-40
BURMAN-CASTROL (Англия)		MARINE MPX40
SHELL (Англия)		CADINIA 10
MOBIL (США)		MOBILCARD 412
ESSO (США)	TRO-MAR SD-10 DIESEL SIGMA SAE40	
AGIP (Италия)		
NYNAS (Швеция)		NYMAROL 40II NYMAROL 40I5 DISOLA CF-II2
ELF (Франция)	DISOLA M 40I5	
TEBOIL (Финляндия)	WARD S10T SAE 40	

Примечание. В таблице приведены основные марки масел, используемые на
Северном бассейне.

Имя	Дата	№ докум.	Подп.	И.	М.

Таблица 2

Марка топлива	Примечание
Дизельное топливо ГОСТ 305-82	Допустимое содержание серы в топливе не более 1 %
452-143.022УФ	8

3.1. Для организации безопасности работ при демонтаже, ремонте, сборке, регулировке, обкатки и испытаниях дизеля необходимо руководствоваться:

Правилами техники безопасности и производственной санитарии для судоремонтных предприятий МРХ СССР, утвержденными приказом Минрыбхоза СССР № 377 от 24.II.71;

Правилами техники безопасности и производственной санитарии для судостроительных и судоремонтных работ № 74036-72-70, 1970г.;

Правилами техники безопасности на судах флота рыбной промышленности СССР, Гипрорыбфлот, Л., 1973г., утвержденными президентом ЦК профсоюза рабочих пищевой промышленности 29 декабря 1971 г.;

РД 31.83.03-85 Правила по электробезопасности при электроснабжении ремонтируемых и строящихся судов ИМФ, ЦШКБ, 1985.

ОСТ 5.0211-78 "Безопасность труда при строительстве и ремонте судов "Основные положения";

ОСТ 5.0330-84.ССБТ "Погрузо-разгрузочных работ при строительстве и ремонте судов. Общие требования безопасности";

Инструкция № 74-62-271-72. Техника безопасности при выполнении работ по сборке прессовых соединений методом охлаждения деталей в жидком техническом азоте;

Правилами обслуживания судовых дизелей и ухода на ними. Транспорт, Л., 1973 г.;

другими документами по технике безопасности и производственной санитарии, действующими на предприятии по всем видам работ, связанным с ремонтом дизеля.

3.2. К ремонту дизеля допускаются рабочие, знающие правила ремонта и принцип работы дизеля, после проведения соответствующего инструктажа о мерах безопасности.

3.3. Для ремонта и демонтижно-монтажных работ применять только исправные штатные приспособления и инструмент, соответствующие выполняемой работе. Работа изношенным или неисправным инструментом и приспособлениями запрещается.

3.4. Рабочие места и проходы должны содержаться в чистоте. Для уборки рабочего места, а также для очистки одежды не разрешается применением сжатого воздуха.

3.5. При продувке деталей дизеля сжатым воздухом рабочие, занятые непосредственно на этой работе, должны пользоваться защитными очками, а персонал, не связанный с выполнением этой работы, должен быть удален на безопасное расстояние.

3.6. При работе на судне запрещается без разрешения судовой администрации открывать клапаны, клинкет и кингстоны, пускать и перемещать механизмы, устройства, приборы.

3.7. При работе на судне во время ремонта дизеля не допускается производство работ над ним и под ним, если не приняты меры, предохраняющие работающих внизу от падения инструментов и других предметов.

3.8. При работах и осмотрах во внутренних полостях дизеля разрешается пользоваться только электрическими светильниками напряжением 12 В во взрывобезопасном исполнении и с кабелем, имеющим заземляющую жилу.

3.9. Перед испытанием машинного отделения и всех помещений, связанных с управлением и обслуживанием дизеля, должны быть очищены от мусора, грязи, лишних предметов, а лица, не принимающие участия в испытаниях, удалены.

3.10. Испытания дизеля должны производиться персоналом, имеющим право на его обслуживание, знающим инструкцию по обслуживанию и требования техники безопасности при испытании дизеля.

4.1. Вид ремонта двигателя назначается судовладельцем согласно "Положению о ремонте судов флота рыбной промышленности". [32]

При постановке в ремонт и назначении вида ремонта должны учитываться условия эксплуатации двигателя, техническое состояние и другие факторы.

4.2. Двигатель, отдаваемый в ремонт, должен быть проверен и работе и принят комиссией судоремонтного предприятия. Техническое состояние двигателя должно быть отражено в приемном акте.

4.3. На каждый двигатель при сдаче в ремонт судовладельцем представляются заводские формуляры и отчетную техническую документацию на двигатель и навешенные агрегаты.

4.4. Двигатель, сдаваемый в ремонт, должен быть укомплектован всеми сборочными единицами и деталями в соответствии с построочной спецификацией, очищен снаружи от грязи и масла.

Вода, масло и топливо должны быть слиты из полостей и трубопроводов двигателя.

4.5. В случае, если двигатель, принятый в ремонт, не будет разобран в течение более одного месяца, он должен быть консервирован.

4.5.1. При консервации руководствоваться:

ГОСТ 9.014-78 "Консервация металлических изделий";

Правилами обслуживания судовых изделий и ухода за ними "Транспорт", Л., 1973 г.;

Технологической инструкцией "Консервация изделий на складах" № 990-143.001П, МРХ СССР, Гипрорифлот, Мурманское отделение, 1984 г.

4.6. Комплектность двигателя и наличие технической документации для его ремонта проверяются представителем судоремонтного предприятия. На основании проверки составляется приемный акт.

5. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО РАЗБОРКЕ.

5.1. Дефектация, выбраковка, ремонт деталей и сборочных единиц двигателя производится в соответствии с требованиями, содержащимися в соответствующих формах УР. Кроме этого, при ремонте необходимо руководствоваться чертежами завода-изготовителя, чертежами Балтийского ЦКБТ, а также фирменной инструкцией по обслуживанию двигателя.

5.2. Работа по разборке, дефектации и ремонту деталей и сборочных единиц должна выполняться при температуре в помещении не ниже 10°C .

Примечание. Разборка и ремонт топливной аппаратуры на СРП должны производиться в специально оборудованном помещении, имеющем температуру воздуха $18...22^{\circ}\text{C}$ и относительную влажность воздуха не более 75 %.

5.3. Обмеры деталей производить при температуре окружающего воздуха $20 \pm 10^{\circ}\text{C}$. Измерительный инструмент должен находиться при этой температуре не менее двух часов перед началом измерений.

5.4. Перед разборкой двигателя трубопроводы должны быть разобраны в соединениях, расположенных в самых низких местах, и продукты сжатым воздухом давлением не более 0,2 МПа (2 кгс/см^2).

5.5. Разборка деталей и сборочных единиц, работа которых зависит от установленных зазоров, производится после замера этих зазоров.

5.6. При разборке двигателя:
следует соблюдать аккуратность, не допуская поломок и повреждения деталей;

необходимо проверять наличие технологической маркировки на деталях. При отсутствии - нанести.

5.7. Маркирование демонтируемых деталей рекомендуется производить в соответствии с ГОСТ 5.0186-75. "Маркирование изделий, демонтируемых при ремонте кораблей и судов."

5.8. Все запрессованные детали подлежат выпрессовке только в случае необходимости, определяемой при дефектации.

ДЕФЕКТАЦИИ, РЕМОНТУ ДВИГАТЕЛЯ

5.9. При демонтаже деталей, крепящихся несколькими гайками, необходимо ослабить накрест все гайки, после чего отпернуть их о болтов или шпилек; после снятия детали гайки навернуть на болты или шпильки. При длительном ремонте крепеж замаркировать и упаковать в ящики.

5.10. Вывертывание шпилек из гнезд производить только в случае замены шпилек или ремонта детали, в которую они ввернуты.

5.11. При затруднении в демонтаже оборочной единицы или детали необходимо установить причину и устранить ее, избегая применения чрезмерных усилий.

5.12. Для производства дефектации детали после разборки должны быть очищены от грязи, масла и ржавчины, промыты и просушены. Соответствующие полости и поверхности деталей очищаются от нагара и нагара.

5.13. Очистку деталей рекомендуется производить химическим способом с применением растворов согласно инструкции на очистку деталей (приложение 4).

5.14. Дефектации подлежат все оборочные единицы и детали двигателя. Способы дефектации зависят от характера возможных дефектов и конструкции проверяемой детали.

5.15. При дефектации:

производится внешний (визуальный) осмотр деталей для выявления видимых повреждений: трещин, вмятин, задиоров, забоин и т.п.;

обмеряют рабочие поверхности деталей с помощью мерительного инструмента на предмет определения степени износа;

контролируют взаимное расположение поверхностей с помощью специальных приборов или инструмента для определения величины возможного изгиба, коробления и т.п.;

для обнаружения в детали невидимых пороков применяют следующие виды дефектоскопии: капиллярную (мелкозернистую, цветную, люминесцентную), магнитную, ультразвуковую, рентгеновскую, а также приме-

Изм.	Лист	38 докум.	Пока.	Дата

няют метод гидравлического оппштания деталей для выявления открытых трещин.

5.16. В процессе дефектации детали по своему техническому состоянию разделяются на три группы:

годные;

требующие ремонта;

негодные.

Принадлежность деталей к той или иной группе, определяемой при дефектации, рекомендуется отмечать краской оледующих цветов:

негодные детали - красной;

детали, требующие ремонта - зеленой;

годные детали не окрашиваются.

Маркировку деталей рекомендуется производить пентафталевой эмалью ПР-115 ГОСТ 6465-76.

5.17. При отнесении деталей к той или иной группе следует иметь в виду следующее:

отклонения размеров дефектуемых поверхностей деталей от номинальных, не выходящие за пределы допустимых размеров, не являются браковочным признаком;

основным показателем годности деталей в узле или сопряжении является соблюдение допустимых посадок (зазоров, натягов);

детали с износом можно использовать, если запас срока их службы не меньше межремонтного периода работы двигателя.

Этот вопрос не возникает при капитальном ремонте двигателя, после которого двигатель должен иметь моторесурс, близкий к моторесурсу нового двигателя. При этом ремонте все посадки в сборочных единицах двигателя следует приводить к номинальным значениям (по зазорам и натягам).

5.18. Детали, не пригодные для установки на двигатель при капитальном ремонте, должны быть продефектованы на предмет использования их при текущем ремонте.

5.19. Детали остова двигателя, корпуса навешенных механизмов и другие неподвижные детали, имеющие трещины, могут быть восстановлены. Метод и технология должны определяться в каждом конкретном случае по согласованию с судовладельцем и инспекцией Регистрa СССР.

5.20. Крепежные детали должны быть заменены новыми при наличии: трещин, подрезов, надрывов, значительной коррозии или расколов металла;

сорванной или деформированной резьбы более двух ниток, износа резьбы;

ослабления посадки болта в отверстие;

повреждения граней под ключ или шлицев.

5.21. При снятии или срыве резьбы до двух ниток резьба подлежит калибровке. При снятии двух ниток и более крепёж заменить, а гнезда отремонтировать по принятой на судоремонтном предприятии технологии.

5.22. Гайки должны изворачиваться от руки по всей длине резьбы шпильки или болта. Допустимый прогиб не должен превышать допуска на изготовление резьбы, назначенного класса точности по чертежу.

5.23. При всех видах ремонта обязательной замене новыми подлежат шпильки, опорные шайбы, вязальная проволока, уплотнительные прокладки.

5.24. Прокладки, толщина и форма которых определяют монтажные характеристики двигателя, необходимо сохранять до конца ремонта.

5.25. При увеличении боковых зазоров в шпоночных соединениях в результате наклепа, смятия и деформации шпонок и шпоночных пазов, последние необходимо исправить, а шпонки изготовить новые с соблюдением посадки согласно ГОСТ 23360-78, предварительно установив причину дефекта.

Дефектация шпоночных соединений в соответствии с приложением 2.

5.26. Проверку и приемку отремонтированных деталей и узлов двигателя осуществляет ОТК завода и представитель судовладельца. Детали, сборочные единицы и механизмы после ремонта должны быть предъявлены на контроль ОТК судоремонтного предприятия и Регистру СССР с оформлением соответствующих документов.

Запрещается установка на двигатель новых деталей, не имеющих сертификатов приемки и клейм завода-изготовителя и, если это требуется, Регистра СССР.

5.27. При дефектации и ремонте двигателя должны быть произведены: замеры зазоров и обмеры деталей;

гидравлические испытания на прочность и плотность (приложение 5)

Изм.	Лист	М. докум.	Подп.	Дата

Примечание. Гидравлическое испытание на прочность производится в случае изготовления новой детали, а также при механической обработке старой детали для подтверждения на наличие трещин.

5.28. Шлифованные и полированные детали должны быть изолированы от остальных деталей и защищены от коррозии.

5.29. Сборочные единицы и детали, которые по результатам дефектования не требуют ремонта или ремонт которых не будет производиться непосредственно после дефектования, законсервировать на заданный срок хранения.

5.30. При разборке и сборке двигателя необходимо применять штатные приспособления и инструмент.

5.31. Перед сборкой все детали должны быть промыты и высушены, а сопрягаемые поверхности окольцевания смазаны маслом, идущим на смазку двигателя.

5.32. Затяжку гаек в ответственных соединениях производить в соответствии с указаниями по затяжке главных болтовых соединений, приведенных в фирменной инструкции по обслуживанию двигателя.

5.33. При обкатке двигателя рекомендуется применять препараты на основе дисульфида молибдена. См. "Временную инструкцию по применению дисульфида молибдена и его препаратов на судах ГВ "Севрыб", ЦКБТБ ГВ "Севрыб", 1971 г.,

5.34. Исправление литьих деталей из сплавов цветных металлов заваркой должно производиться по ОСТ 5.9578-75, из чугуна и стали по ОСТ 5.9137-73, а также в соответствии с требованиями Правил Регистра СССР.

5.35. Исправление литейных пороков полимерными материалами должно производиться по ОСТ 5.9578-75.

5.36. Восстановление размеров деталей гальваническими покрытиями должно производиться по ОСТ 5.9048-79.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Технические требования на дефектацию и ремонт деталей и сборочных единиц двигателя выполняются согласно ГОСТ 2.602-68 по форме:

Позиция	Размер и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и обозначение сопрягаемой детали	Возможный дефект	Способ определения и устранения дефекта
	номинальный	допуск	номинальный	предел по допуску			
I	2	3	4	5	6	7	8

На каждой форме приводится рисунок детали или сборочной единицы, на котором указаны габаритные размеры и буквами обозначены поверхности, износ и повреждения которых наиболее вероятны в эксплуатации.

В графе I буквенным обозначением указаны поверхности (позиции на рисунке), износ, деформация или другие дефекты на которых наиболее вероятны.

В графе 2 указаны номинальные размеры и допуск по чертежу.

В графе 3 указаны размеры, до которых допускается ремонтная обработка детали при условии, что номинальный зазор (натяг) будет восстановлен за счет сопрягаемой детали.

Данные по отклонению формы и расположения поверхностей детали, приведенные в этой графе, являются предельно допустимыми в эксплуатации.

В графе 4 указаны диаметральные зазоры (натяги), обеспечивающие паспортные эксплуатационные характеристики двигателя. В этой графе указывается номинальный монтажный зазор (натяг), который должен быть выдержан во всех соединениях, где производится замена или обработка хотя бы одной из сопрягаемых деталей, независимо от вида ремонта двигателя. Величины этих зазоров (натягов) в ряде случаев не идентичны величинам, полученным из допусков. В этих случаях рекомендуемые зазоры (натяги) в соединениях должны быть получены методом индивидуальной подгонки.

ТРЕБОВАНИЯ НА ДЕФЕКТАЦИЮ И РЕМОНТ

В графе 5 указан предельно допустимый диаметральный зазор (натяг) в эксплуатации.

В графе 6 записаны наименование и оборудование осматриваемой детали.

В графе 7 изложены основные возможные дефекты, возникающие в процессе эксплуатации.

В графе 8 приведены способы определения и устранения дефектов.

Приведенные методы по устранению дефектов не должны ограничивать ремонтное предприятие в применении других возможных способов ремонта, технически и экономически целесообразных в данной конкретной обстановке (наличие материалов, запасных частей, технологической оснастки и т.п.), которые при необходимости должны быть согласованы с Регистром СССР.

В конце форм приводятся технические требования, которым должны удовлетворять детали или сборочные единицы, прошедшие ремонт.

В случае, если деталь изготавливается вновь, технические требования на обработку должны быть выполнены согласно чертежу.

Приведенные в руководстве отклонения формы - овальность и конусообразность оцениваются в соответствии с ГОСТ 24642-81 как отклонение от круглости и профили продольного сечения и равны половине разности между наибольшим и наименьшим диаметрами.

Материал деталей указан в приложении 6 по чертежам Байтэйского ЦПКБ.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

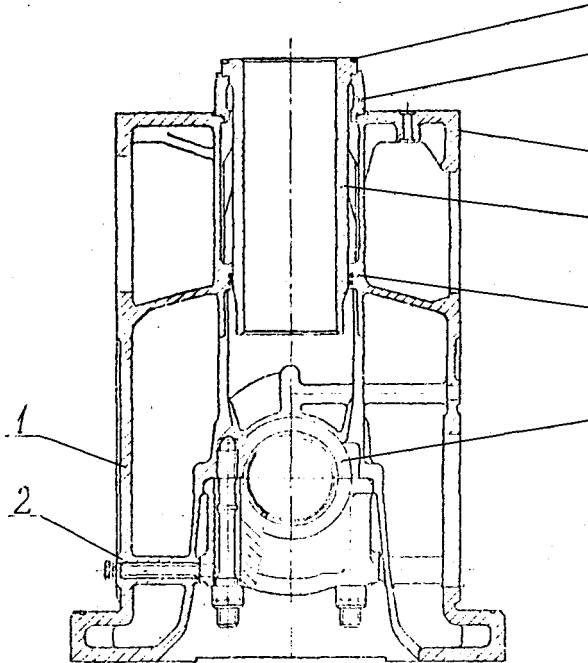


Рис. 3

8.1. БЛОК ЦИЛИНДРОВ В СБОРЕ

8

7

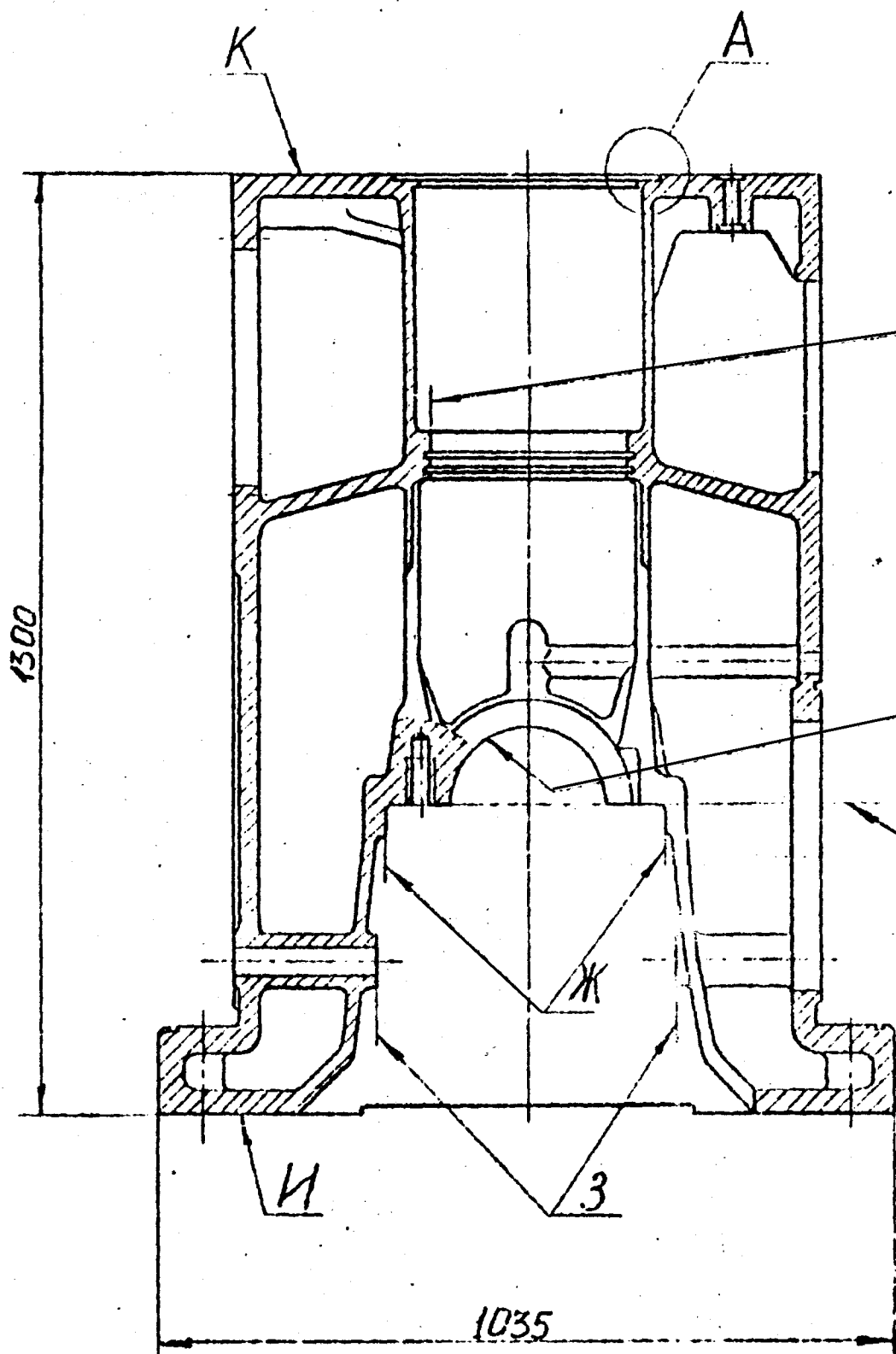
6

5

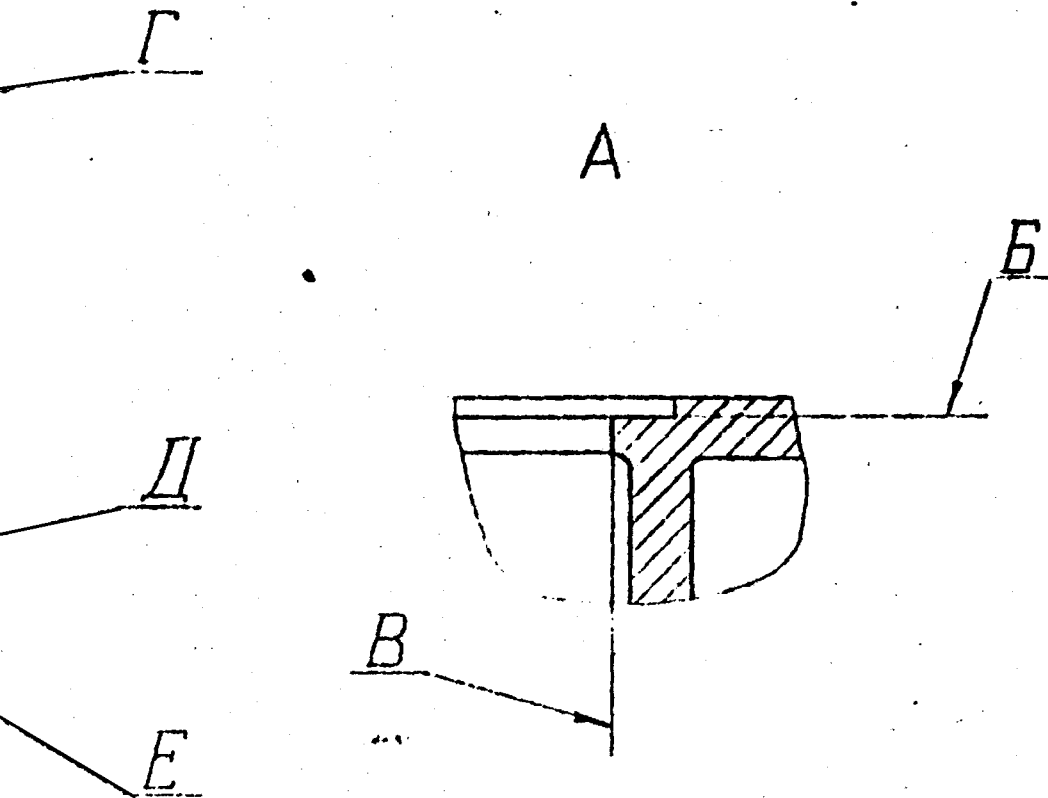
4

3

8		Прокладка	6		
7		Вставка	6		
6		Кольцо уплотнительное	6		
5		Втулка	6		
4		Кольцо уплотнительное	12		
3		Подшипник ромбовый	7		
2		Болт	14		
1		Блок цилиндров	1		
Поз	Обозначение	Наименование	кол	Материал	Примеч
452-143.022 УР					Лист
Исполн	Исх	Дет.	Дата		15



БЛОК ЦИЛИНДРОВ
Материал - чугун



Блок цилиндров также может изготавливаться из стального литья, сварной конструкции.

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата

452-113.012 УР

Лист

16

Виды дефектов	Размер и допуск, мм		Запас с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и номер чертежа сопрягаемой детали	Возможные дефекты	Способ определения и устранения дефектов
	минимальный	допустимый	минимальный	предельно-допустимый			

Групповые трещины любого размера и расположения на обработанных поверхностях

Отслоение трещины на внешних откосах блока, не выходящие на ребра, внутренние пересорки и обработанные поверхности

Обстукивание, капиллярная дефектоскопия. Решение о выбраковке блока или способе ремонта в каждом конкретном случае принимается и согласовывается с судовладельцем и Регистром.

Обстукивание, капиллярная дефектоскопия. Запаять способом "Металлок", полимерным составом или заварить по технологии, согласованной с Регистром СССР.

В зависимости от характера, размера и расположения трещин решение о выбраковке блока или способе ремонта в каждом конкретном случае принимается и согласовывается с судовладельцем и Регистром.

Рекомендуется:

1) заварку производить электродами ОЗН-2 ТУ 14-4-88-72, ЦЧ-3А ТУ ЦНБММАШ или ЦАН-11 ТУ ИЭС им. Петова или проволокой Св.0812С в среде углекислого газа с предварительной металлургической подготовкой кромок шва электродами ЦЧ-4;

2) запайку полимерным составом в соответствии с РТМ 31.5033-78 и технологической инструкцией 14316-468-85 [26]

Отслоение наплава на охлаждаемых поверхностях толщиной более 1,0 мм

Удалить методом растворения, (см. приложение 4)

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Позиция	Размер и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и номер чертежа сопрягаемой детали	Возможные дефекты	Способ определения и устранения дефектов
	номинальный	допустимый	номинальный	предельно-допустимый			
Б					Вставка 702-08-103	Коррозионные раковины на охлаждаемых поверхностях: Общие (более 50% поверхности) утонение стенок глубиной не более 50% (4 мм) от толщины стенок блока Отдельные коррозионные раковины глубиной не более 50% (6,5 мм) толщины стенок блока наибольшим размером до 10 мм, при расстоянии между ними не менее 75 мм Риски, забоины, коррозионные раковины.	Дефектные поверхности зачистить и заделать полимерным составом. При большей величине коррозионных разъемов возможность дальнейшей эксплуатации принимается и согласовывается с судовладельцем и Регистром СССР после проведения гидравлических испытаний. Поверхность Б обработать до устранения дефектов. Прилегание вставки проверить на краску. Качество прилегания не менее 3 пятен на квадрат со стороной 25 мм. Отдельные глубокие коррозионные раковины зачистить и заделать полимерным составом по инструкции 14316-468-85 [26] по согласованию с судовладельцем и Регистром СССР
						Примечание: Толщину металла, снятого в процессе обработки с поверхности Б, компенсировать изменением толщины прокладки, устанавливаемой между торцевыми поверхностями цилиндрической втулки и цилиндрической крышки. При этом максимально допустимая толщина прокладки 3,5 мм. Коррозионные разъедания, забоины на поверхностях В, Г: 1. Местные, глубиной не более 3 мм общей площадью до 25 см², не выходящие на кромки посадочных поясов. 2. Групповые раковины глубиной более 3 мм, общей площадью более 25 см². Увеличение зазора вследствие коррозии между блоком и вставкой, блоком и втулкой более предельно допустимой величины.	1. Зачистить до чистого металла и заделать полимерным составом по инструкции 14316-468-85. 2. Решение о способе ремонта в каждом конкретном случае принимается по согласованию с судовладельцем и Регистром СССР. Номинальный зазор восстановить за счет сопрягаемой детали.
В	Ø 312 ^{+0,1}	-	0,1-0,3	0,5	Вставка 702-08-103		
Г	Ø 290 ^{+0,05}	-	0,04-0,08	0,15	Втулка 702-08-12		
	допуск овальности 0,02	0,1					

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	

Измеряемая деталь	Размер и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и номер чертежа сопрягаемой детали	Возможные дефекты	Способ определения и устранения дефектов
	номинальный	допустимый	номинальный	предельно-допустимый			
Д	$215^{+0,029}$	-	-	-	Впадина рамового подшипника	Риск, задир на поверхности Д	Поверхность зачистить в пределах номинального размера. Проверить прилегание, взглянуть на краску.
	допуск овальности, конусообразности	0,02	0,05	-		Увеличения овальности, конусообразности и шероховатости более допустимой величины, наклеп на поверхности Е	Обработать постели в сборе с крышками в номинальный размер с предварительной обработкой поверхностью разъемов блока и крышек рамовых подшипников
	допуск соосности постелей относительно общей оси	0,03	0,1	-		Наклеп на поверхности Д	Решение о способе ремонта в каждом конкретном случае принимается и согласовывается с судовладельцем и Регистром СССР
	допуск соосности соседних постелей относительно друг друга	0,02	0,05	-		Примечания: 1. Прилегание вкладышей на краску должно быть равномерным и составлять не менее 75 % площади постели. 2. При обработке постелей крышки рамовых подшипников должны быть обхвачены шпильками и горизонтальными болтами номинальными усилиями. Поднятие оси коленчатого вала при этом допускается не более 1 мм (обработке подвергаются все постели). Высоту камер статия компенсировать за счет изменения толщины прокладки между цилиндрической и цилиндрической крышкой. При этом минимально допустимая толщина прокладки 1,5 мм.	
Г	$40^{+0,036}$	-	суммарный 0,00-0,05	0,06	Крышка рамового подшипника	Увеличения зазора между постелью	Номинальный зазор восстановить за счет сопрягаемой детали
З	$410^{+0,040}$	-	суммарный 0,00-0,05	0,08			
И	Допуск плоскостности	0,05	-	-	Фундамент	Увеличения неплоскостности поверхности в результате деформации	Контролировать при демонтаже блока с помощью проверочной линейки и щупа. Щуп толщиной 0,05 мм между линейкой и контролируемой поверхностью проходить не должен. Поверхность обработать с контролем по плате на краску. Качество прилегания не менее 3 пятен на квадрат со стороной 25 мм.
Лист 452-Г43.022 УР Лист 49							

1. Допуск соосности общей оси поверхностей В, Г относительно параллельной ей плоскости, проходящей через общую ось поверхностей Д - 0,2 мм.

2. Допуск перпендикулярности общей оси поверхностей В, Г относительно общей оси поверхностей Д - 0,05 мм, а относительно плоскости перпендикулярной поверхностям В, Г и проходящей через общую ось поверхностей Д - 0,2 мм по ходу вращения.

3. Допуск перпендикулярности поверхностей И, З относительно поверхности Е - 0,04 мм.

4. Допуск симметричности поверхностей И, З относительно параллельной им плоскости проходящей через ось поверхности Д - 0,02 мм.

5. Допуск параллельности оси поверхности Д и поверхности Е - 0,02 мм.

6. Допуск параллельности общей оси поверхностей Д и поверхности И - 0,05 мм на 1 метр длины.

7. Допуск параллельности поверхностей И и Б - 0,05 мм на 1 метр длины.

8. Двигатель установлен на общий с генератором промежуточный фундамент и крепится к нему четырнадцатью болтами. Четыре из них являются призонными и фиксируют положение двигателя.

Промежуточный фундамент установлен на судовой фундамент на шести амортизаторах фирмы *DUNLOP*.

9. После установки двигателя на промежуточный фундамент, при незатянутых болтах, проверить прилегание опорной поверхности блока к фундаменту. Щуп толщиной 0,05 мм не должен проходить на глубину более 15 мм по всей длине двигателя с обеих сторон.

10. Затяжку болтов крепления блока к промежуточному фундаменту производить моментом затяжки определяемым по формуле:

$$M_{\text{зат.}} = K \cdot \sigma_T \cdot d_{\text{вн.}}^3$$

где: $M_{\text{зат.}}$ - момент на ключе при затяжке болтов;

σ_T - предел текучести материала болта;

$d_{\text{вн.}}$ - внутренний диаметр резьбы болта;

$K=0,1$ - коэффициент для болтов из легированной стали;

$K=0,13$ - коэффициент для болтов из углеродистой стали.

11. Убедиться в прилегании головок болтов и гаек крепления двигателя к промежуточному фундаменту. Шуп толщиной 0,05 мм не должен проходить под гайку и головку болтов.

12. Крышки подшипников по разьему поверхности Е должны плотно прилегать к блоку, шуп толщиной 0,03 мм в разьем проходить не должен. Прилегание крышек подшипников после обработки проверять на класку. Качество прилегания не менее трех пятен на квадрат со стороной 25 мм, на площади не менее 75 %.

13. Блок в сборе с цилиндрическими втулками испытать гидравлическим давлением 4 кгс/см² в течение 5 мин.

Подтекание не допускается.

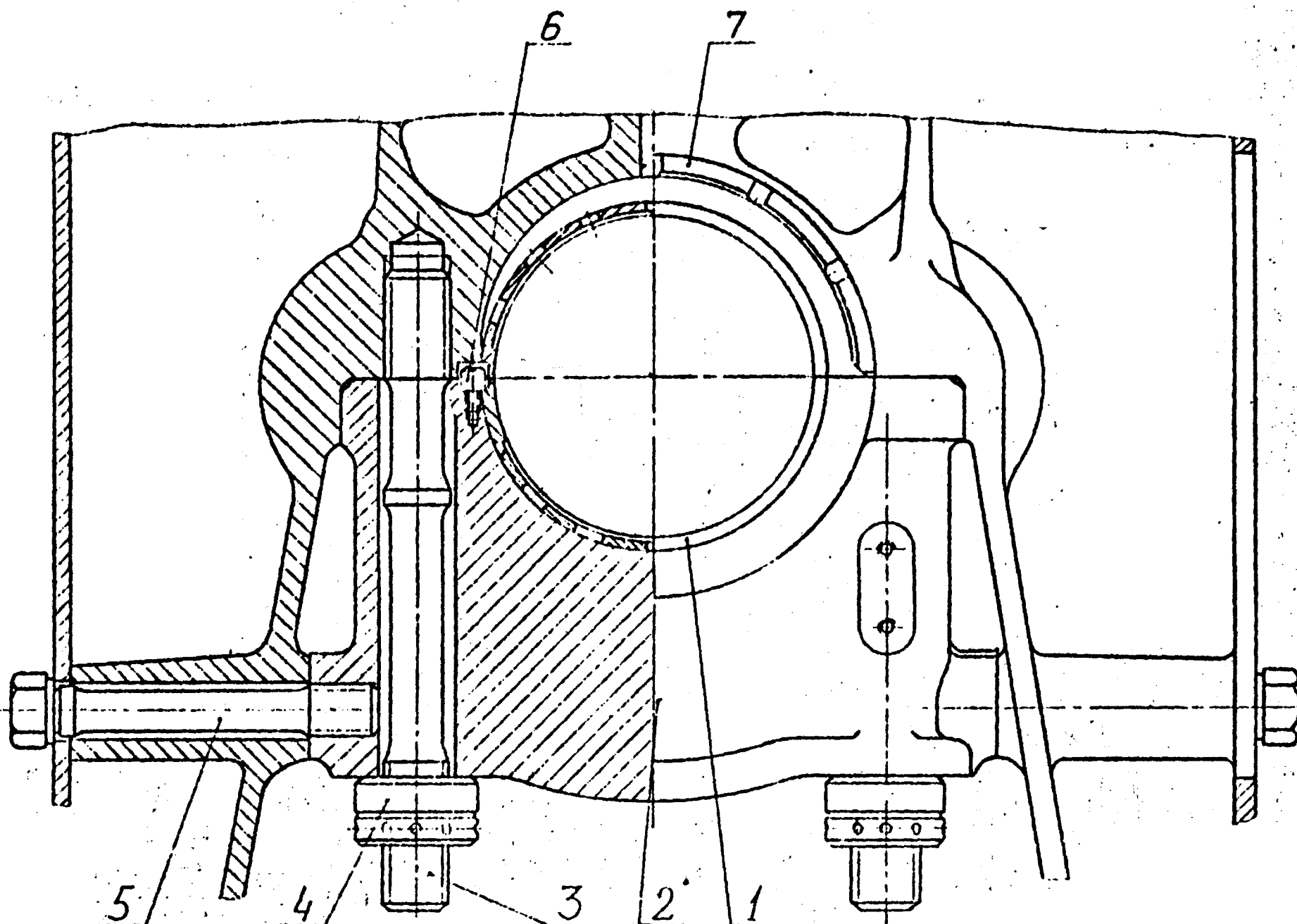
14. Шероховатость поверхностей: Б,Е,И - $\sqrt{2,5}$;

В,Г - $\sqrt{1,6}$;

Д,Ж,З - $\sqrt{1,25}$.

Взам	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Количество - рамовых - 7 компл.,
упорных - 1 компл.



На эскизе показан рамовый подшипник в сборе с упорным, которые устанавливаются на седьмой рамовой шейке (счёт со стороны, противоположной отбору мощности).

Рис. 6

[illegible]

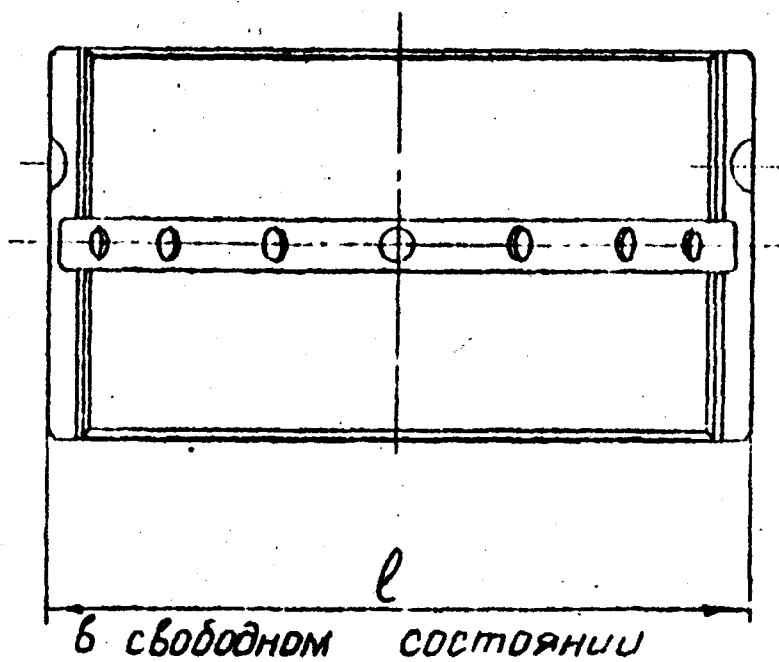
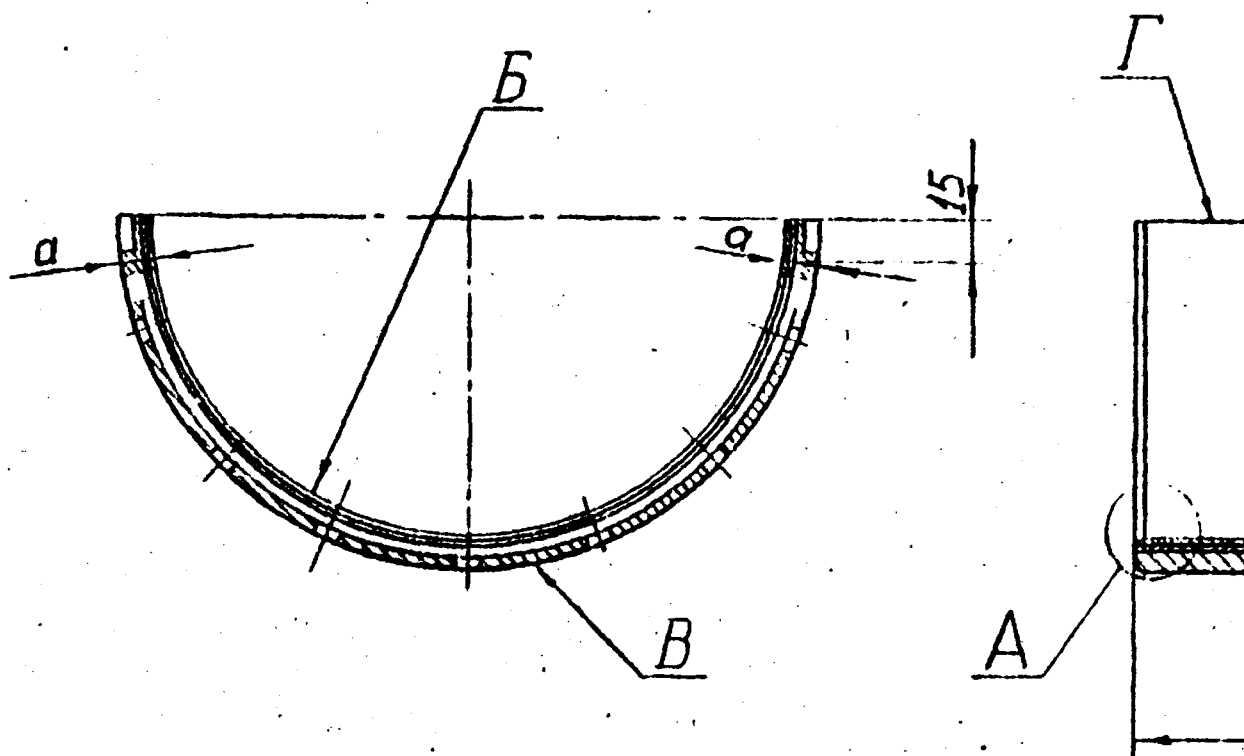
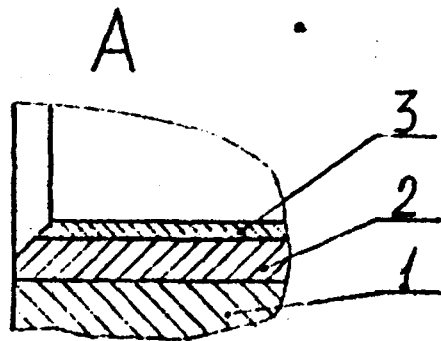
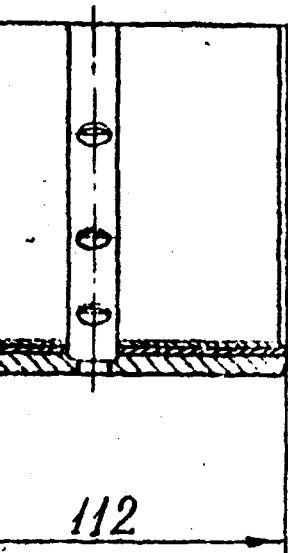


Рис. 7

ВКЛАДЫШ РАМОВЫЙ

Количество - 7 компл.



Размеры вкладыша по чертежу фирмы *Sulzer* 2-107.101.022.200,
или завода-строителя *Jugoturbina* 3.33.132.016-R-E

Кодовое обозначение композиции материалов вкладыша
по классификации фирм-изготовителей вкладышей: *Sulzer* -33I
Zollern -68.

Материал вкладыша: основа - сталь, поз.1;
антифрикционный слой - свинцовая бронза, поз.2;
прирабочный слой - баббит, поз.3.

Химический состав материала поз. 3 фирмы *Zollern*, в %:
 $Pb < 0,35$; $Sn 2,0-3,5$; $Sb 7,0-8,0$; $Cd 0,7-1,2$; $Ni 0,1-0,5$;
 $As < 0,5$; легирующие элементы $< 1,0$; Sr - остальное.

Примечание. Для ЗИПа двигателя также допускается использование
стале-алюминиево-гальванических вкладышей,
по размерам одинаковых с основными

Кодовое обозначение композиции материалов
вкладышей: *Sulzer* - 333;
ML60 - 04;
Zollern - 77.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

452-143.022 УР

Лист

22

Позиция на эскизе	Размеры допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и обозначение сопрягаемой детали
	номинальный	допусти- мый	номинальный	предельно допусти- мый	

Б $\phi 200^{+0.146}_{+0.030}$

в обхвате
состоянии

Толщина спишки
вкладыша

$a = 7,43$

$b = 7,46$

7,33

7,36

Вертикальная плоскость Вал коленчатый
диаметральный

0,09-0,175 0,27

Горизонтальная плоскость
диаметральный

0,152-0,235 0,35

* См. примечание д.24

Трещины любого размера и расположения

Осмотр. Капиллярная дефектоскопия.
Вкладыш заменить

Задирн, подплавление рабочего слоя вкладыша

Вкладыш заменить

Потеря положительной упругости вкладыша, размер $\ell < (D + 0,5)$ мм, вкладыш свободно ходит в постель (см. технические требования, п. 6)

Вкладыш заменить. Для новых вкладышей положительная упругость вкладыша должна составлять 0,5-1,1 мм, во всех случаях положительная упругость вкладыша должна быть не менее 0,5 мм

Кавитационно-эрозийные разрушения рабочего слоя, чаще всего в ненагруженной зоне вкладыша в районе масляной канавки

Осмотр. В случае кавитационных разрушений на площади, занимающей не более 10 % поверхности, ограниченной углом 45° с обеих сторон от плоскости разреза вкладыша, поврежденное место осторожно зачистить с помощью стальной или алмазной "мочалки".

Если кавитационные повреждения занимают площадь более указанной или распространяются на нагруженную зону, вкладыш заменить

Износ рабочего слоя на площади более 30 % поверхности вкладыша, увеличение диаметрального зазора более предельно допустимой величины.

Вкладыш заменить.

Уменьшение толщины спинки вкладыша более допустимой величины

Износ рабочего слоя в нагруженном районе на площади до 30 % поверхности вкладыша считается нормальным, если он расположен вдоль оси подшипника. Обнажение бронзового слоя в этом случае браковочным признаком не является, вкладыш пригоден к дальнейшей эксплуатации при условии, что до следующего планового осмотра зазор не превысит предельно допустимого

Позиция на эскизе	Размеры допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и обозначение сопрягаемой детали	Возможный дефект
	номинальный	допусти- мый	номинальный	предельно допусти- мый		

Примечание:

Величины допустимых значений толщин вкладыша
приведены для стали-бронзово-бabbitового вкладыша

Четко выраженные блестящие зоны наводкивания металла верхнего слоя вкладыша, имеющие форму языка, расположенные чаще всего по краю или середине рабочей поверхности и ориентированные по вращению вала, а также в районе перехода от ненагруженной зоны вкладыша к нагруженной; в последнем случае могут иметь место мелкие трещины и отдельные небольшие зоны отслоения поверхностного слоя

Круговые риски на рабочей (опорной) поверхности, глубина которых не доходит до бронзового слоя.

Риски за пределами опорной поверхности, глубина которых доходит до бронзового слоя

Риски на рабочей (опорной) поверхности, глубина которых доходит до бронзового слоя

Способ определения и устранения дефекта

Осмотр. вкладыш пригоден к дальнейшей эксплуатации после зачистки с помощью стальной или алюминиевой "мочалки". На зачищенных местах допускается проступание слоя бронзы. При сборке подшипника контролировать диаметральный зазор и правильность установки крышки подшипника

Осмотр. Вкладыш допускается к эксплуатации, при этом твердые частицы, внедренные в поверхность, должны быть удалены

Вкладыш заменить. Допускается оставлять в эксплуатации вкладыши, имеющие не более трех зачищенных рисок при их суммарной ширине не более 2 мм и расположенных на расстоянии не менее 30 мм

Позиция	Размер и допуск, мм		Запас с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и номер чертежа сопрягаемой детали	Возможные дефекты	Способ определения и устранения дефектов
	номинальный	допустимый	номинальный	предельно-допустимый			
						Сетка мелких трещин, разрушения (точечные выкрашивания, отслоение) рабочего слоя (слой 3), расположенные на площади более 20% ненагруженной зоны вкладыша или находятся в нагруженной зоне вкладыша. Отдельные зоны натиров с металлическим блеском	Вкладыш заменить. В текущем и очередном ремонтах допускается оставлять после зачистки одиночные порождения слоя и мелкие трещины в ненагруженной зоне вкладыша, если они расположены на площади не более 20 % ненагруженной зоны вкладыша
Диаметральный натяг 0,864-0,095			Блок цилиндров Крышка рамового подшипника			Ослабление посадки, неудовлетворительное прилегание вкладыша в постели Опоясанные рыры на металле на затилочной поверхности вкладыша, наличие частиц металла постели на затилочной поверхности вкладыша (фреттинг-коррозия) Почернение поверхности В в результате отложения масляного нагара: до 30 % площади поверхности более 30 % площади поверхности	Натяг вкладыша и прилегание проверить в специальном приспособлении при обжатии номинальным усилием (см. технические требования, п. 7). Вкладыш заменить Проверить натяг и прилегание вкладыша в специальном приспособлении при обжатии номинальным усилием. При поражении более 5 % площади поверхности В вкладыш заменить. При меньшей площади пораженной дефекты зачистить Осмотр Вкладыш допускается к эксплуатации при нормальном состоянии рабочего слоя Вкладыш заменить
							452-143.022 УР Лист 25

Позиция	Размер и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и номер чертежа сопрягаемой детали	Возможные дефекты	Способ определения и устранения дефектов
	номинальный	допустимый	номинальный	предельно-допустимый			

Г	Вкладыш	Наклеп, питтинг (однородные вырвы металла) на поверхностях Г	Зачистить. Проверить посадку вкладыша в специальном приспособлении, при неудовлетворительном натяге вкладыш заменить
---	---------	--	--

Технические требования

1. При дефектации вкладышей подшипников следует иметь в виду, что дефекты вкладышей в большинстве случаев указывают на наличие каких-либо неисправностей в двигателе, а не на плохое качество самого вкладыша. Поэтому основываясь на характере дефекта вкладыша необходимо устранить неисправность в двигателе.

2. В заводских условиях (при демонтированном коленчатом вале) зазор в подшипнике определить как разность размеров внутреннего диаметра вкладыша и соответствующей шейки коленчатого вала. Вкладыши при замерах должны быть обжаты в постелях шпильками и горизонтальными болтами крепления крышек подшипников номинальными усилиями.

3. Если при монтаже новых вкладышей зазор близок к предельно допустимому или превышает его, шейки коленчатого вала необходимо обработать в ремонтный размер с заменой вкладышей на ремонтные, соответствующего размера в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3

Раз- мер вкла- дыша	Уменьшение номинального диаметра коленвала на, мм									Предел- ные откло- нения размера
	0,20	0,40	0,80	1,20	1,70	2,30	3,00	3,70	4,50	
	Ремонтные размеры вкладыша									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
а	7,53	7,63	7,83	8,03	8,28	8,58	8,93	9,23	9,68	0,000 0,015
в	7,56	7,66	7,86	8,06	8,31	8,61	8,96	9,31	9,71	0,000 0,015
с	0,10 - 0,15									

4. Разностенность вкладыша по толщине, замеренная вдоль образующих, должна быть не более 0,02 мм.

5. Допуск параллельности поверхностей Г стика относительно образующей поверхности В 0,02 мм на ширине вкладыша.

6. Положительная упругость вкладыша должна быть в пределах 0,5-1,1 мм. В свободном состоянии размер $\ell = 216,1$ мм (см.рис. 8) Восстановление положительной упругости вкладыша разгибанием не допускается.

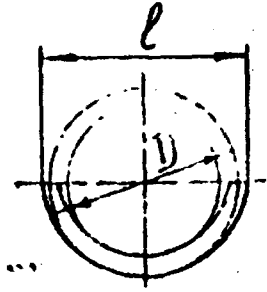


Рис.8

7. Натяг вкладышей контролировать при осмотрах и разборках (при наличии специального приспособления), при наличии видимых следов фреттинг-коррозии, наклёпа на затылочной части и на поверхностях разёма вкладышей, а также в случае обработки постелей в блоке.

Натяг определяется через выступание вкладыша в постели $\delta 215 \pm 0,029$ мм специального приспособления в соответствии с рис. 9 :

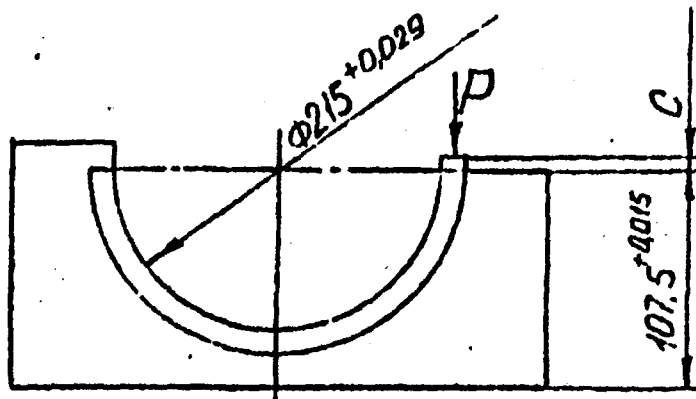


Рис. 9

где $P = 3000$ кгс — тангенциальное усилие, с которым каждая половина вкладыша прижимается к постели;

C -выступание, должно быть в пределах $0,10-0,15$ мм для каждой половины вкладыша.

8. Прилегание наружной цилиндрической поверхности вкладыша к поверхности контрольного приспособления под нагрузкой должно быть равномерным и составлять не менее 80 % по краске.

В качестве краски использовать масляную сухую лазурь по ГОСТ 21121-75, растворенную в моторном масле в соотношении 1:2,5.

Через слой краски должна быть видна поверхность контрольного приспособления.

9. Заману дефектных вкладышей на новые в текущем и среднем ремонтах производить подкаткой вкладышей.

При подкатке вкладышей необходимо контролировать:

толщину спинок вкладышей;

качество прилегания вкладышей к постели в блоке и крышке;

диаметральный масляный зазор.

10. Посадку в сопряжения "вкладыш-постель" обеспечить за счет усиления затяжки вертикальных шпилек и горизонтальных болтов крепления крышки рамового подшипника. При этом резьба вертикальных шпилек должна быть чистой и сухой, а резьба и центрирующие буртики горизонтальных болтов должны быть смазаны пастой на основе дисульфида молибдена. Затяжку производить в соответствии с табл. 15.

11. После замены вкладышей на новые проверить расцепы коленчатого вала. Положительный и отрицательный расцеп каждого кривошипа должен быть не более 0,035 мм, за исключением кривошипа, ближайшего к маховику. При отсоединенном вале генератора он должен быть отрицательным и не превышать 0,106 мм.

12. шероховатость поверхностей:

Б, В - $1,25 \sqrt{\quad}$;

Г - $2,5 \sqrt{\quad}$.

Изм.	Лист	М. докум.	Подп.	Дата

425-143.022 УР

Лист

27

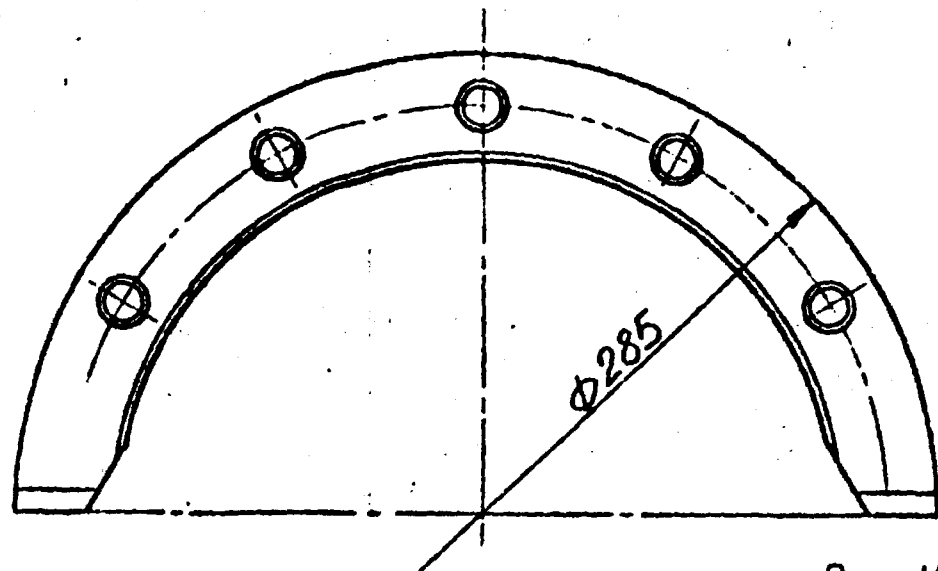
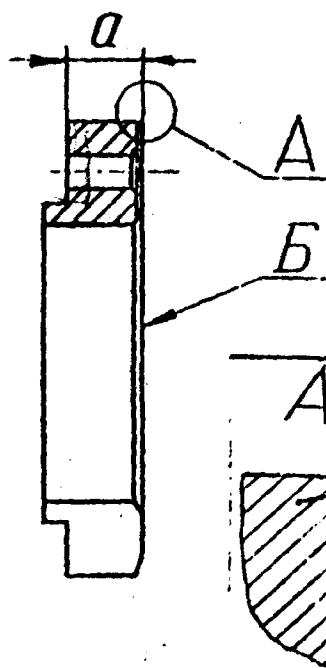


Рис. 10



ПОЛУКОЛЬЦО УПОРНОГО ПОДШИПНИКА

Количество - 2

Кодовое обозначение композиции материалов полуколья по классификации фирм-изготовителей двигателя и фирм-изготовителей полуколья: Sulzer - 303;

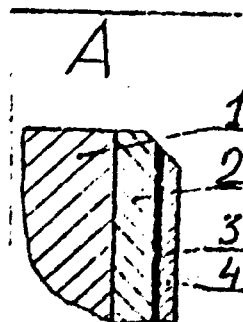
Miba - 03;
Zoltech - 82.

Материал полуколья: основа - сталь, поз. 1;
антифрикционный слой - свинцовистая бронза, поз. 2;
барьерный слой - никель, поз. 3;
рабочий слой - гальванический свинцово-оловянный, поз. 4.

Химический состав материала поз. 2 фирмы Miba, в %:
Sn - 2 %; Pb - 20 %, Cu - остальное. Твердость 45-70 НВ

Химический состав материала поз. 4 фирмы Miba, в %:
Sn - 12 % или 18 %; Cu - 2 %; Pb - остальное

Примечание. В двигателе также может применяться стале-бронзово-баббитовое полукольцо. Кодовое обозначение композиции материала фирмы Zoltech - 82



Позиция	Размер и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и номер чертежа сопрягаемой детали	Возможные дефекты	Способ определения и устранения дефектов
	номинальный	допустимый	номинальный	предельно допустимый			

Б $a = 13 \pm 0,02$ -

Суммарный осевой
0,II-0,28 0,35

Вал коленчатый

Износ поверхности Б, увеличение зазора более предельно допустимого
Ряски, забоины, задоры, наволакивание антифрикционного слоя

Оттаивание, выкрашивание антифрикционного слоя

Капиллярная дефектоскопия.
Полукольцо заменить

Полукольцо заменить (см. т. т. п. I)

Зачистить и притупить поверхность Б с последующей проверкой по плите на краску. Качество прилегания не менее 3 пятен на квадрат со стороной 25 мм.

Полукольцо заменить или переделать с последующей обработкой в размер, обеспечивающий номинальный зазор.

Технические требования

1. При увеличении зазора более предельно допустимого в результате обработки сопрягаемых с полукольцом фланца или щеки коленчатого вала, необходимо щеку или фланец коленчатого вала, сопрягаемые с другим полукольцом, также обработать, а полукольца заменить на новые, ремонтного размера с обеспечением одинаковой толщины полуколец. При этом величина обработки фланца и щеки коленчатого вала должна быть одинаковой и обеспечивать размер между щекой и фланцем в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4

Величина обработки фланца или щеки колен.вала, мм	Толщина полукольца "в" ремонтного размера, мм	Размер между фланцем и щекой колен.вала, мм
0,4	$13,4 \pm 0,02$	$124,8 \pm 0,04$
0,8	$13,8 \pm 0,02$	$125,6 \pm 0,04$
1,2	$14,2 \pm 0,02$	$126,4 \pm 0,04$

2. После зачистки и шлифования на поверхности В допускаются рассредоточенные дефекты глубиной до 0,2 мм, шириной не более 1 мм в количестве не более 5 штук.

3. Шероховатость поверхности:

В - $R_{a1,25}$.

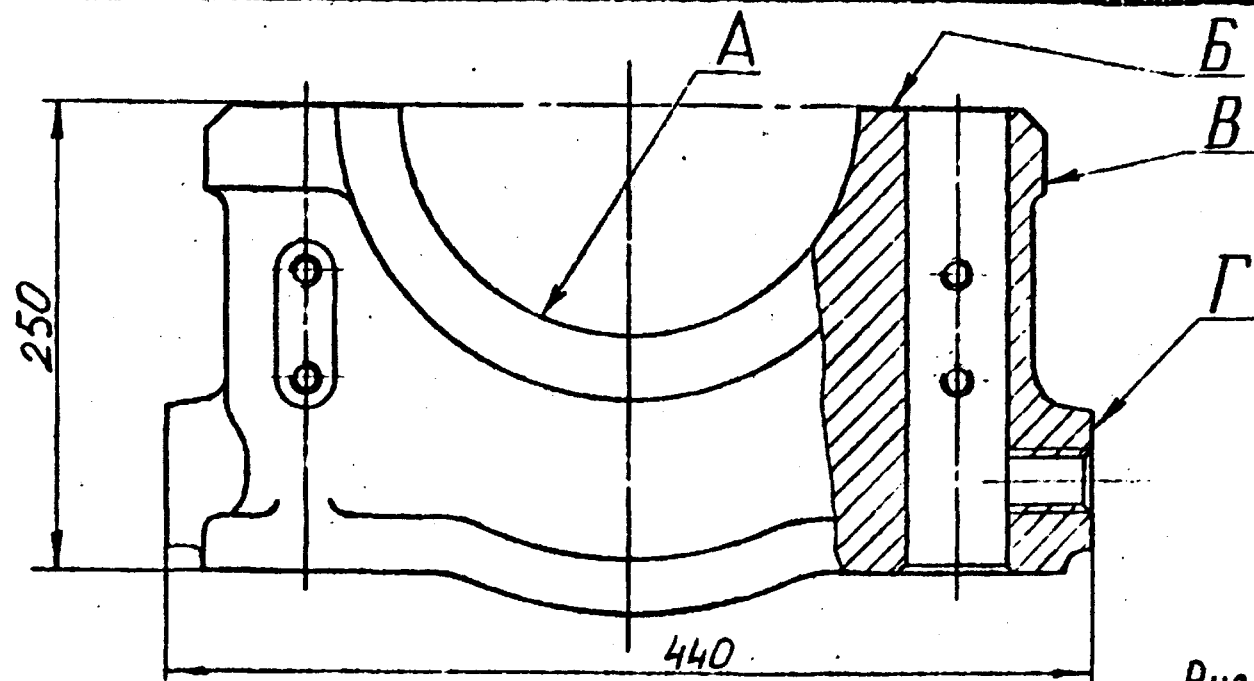


Рис. 11

КРИШКА.

Материал - сталь

Количество - ?

Позиция	Размер и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и номер чертежа сопрягаемой детали	Возможные дефекты	Способ определения и устранения дефектов
	номинальный	допустимый	номинальный	предельно-допустимый			
А	$\phi 215+0.029$ Допуск овальности, конусообразности 0,02	0,05	-	-	Полувкладыш.	Трещины Раскис, зазоры, наклеп	Капиллярная дефектоскопия. Крышку заменить Поверхность А зачистить в пределах номинального размера. Проверить прилегание вкладыша на краску
Б	-	-	-	-	Блок цилиндров	Увеличение сальности, конусообразности поверхности А более допустимой величины, наклеп на поверхности Б	Обработать постели с оборе с крышками подшипников в номинальный размер с предварительной обработкой поверхности Б (см. лист 19)

Примечания:

1. Прилегание вкладыша на краску должно быть равномерным и составлять не менее 80 %.

2. При обработке постелей крышки рамных подшипников должны быть обжаты шпильками и горизонтальными болтами номинальными усилиями.

Лист	№ документа	Подпись	Дата

452-143.022 УР

Лист
30

Позиция по эскизу	Размер и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и обозначение сопрягаемой детали	Возможный дефект	Способ определения и устранения дефекта
	номинальный	допусти- мый	номинальный	предельно допусти- мый			
В	$400^{+0.02}_{-0.02}$	-	суммарный 0,00-0,05	0,08	Блок цилиндров	Увеличение зазора более предель- но допустимого	Восстановить номинальный зазор методом гальванического наращивания (остатки хромирования)
Г	$440^{+0.02}_{-0.02}$	-	суммарный 0,00-0,05	0,08			

Технические требования

1. Допуск параллельности оси поверхности А и поверхности
Б - 0,02 мм.

2. Допуск симметричности поверхностей В, Г относительно
параллельной им плоскости, проходящей через ось поверхности
А, - 0,02 мм.

3. Допуск перпендикулярности поверхностей В, Г относи-
тельно поверхности Б - 0,04 мм.

4. Крышки подшипников по разьему поверхности Б должны плотно
прилегать к блоку, шуп толщиной 0,03 мм в разъем проходить не должен.
Прилегание крышек подшипников после обработки проверять на краску.
Качество прилегания не менее 3 пятен на квадрат со стороной 25 мм,
на площади не менее 75 %.

5. Шероховатость поверхностей: Б - $2,5\sqrt{}$

А, В, Г - $1,25\sqrt{}$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

452-143.022 УР

Лист
31

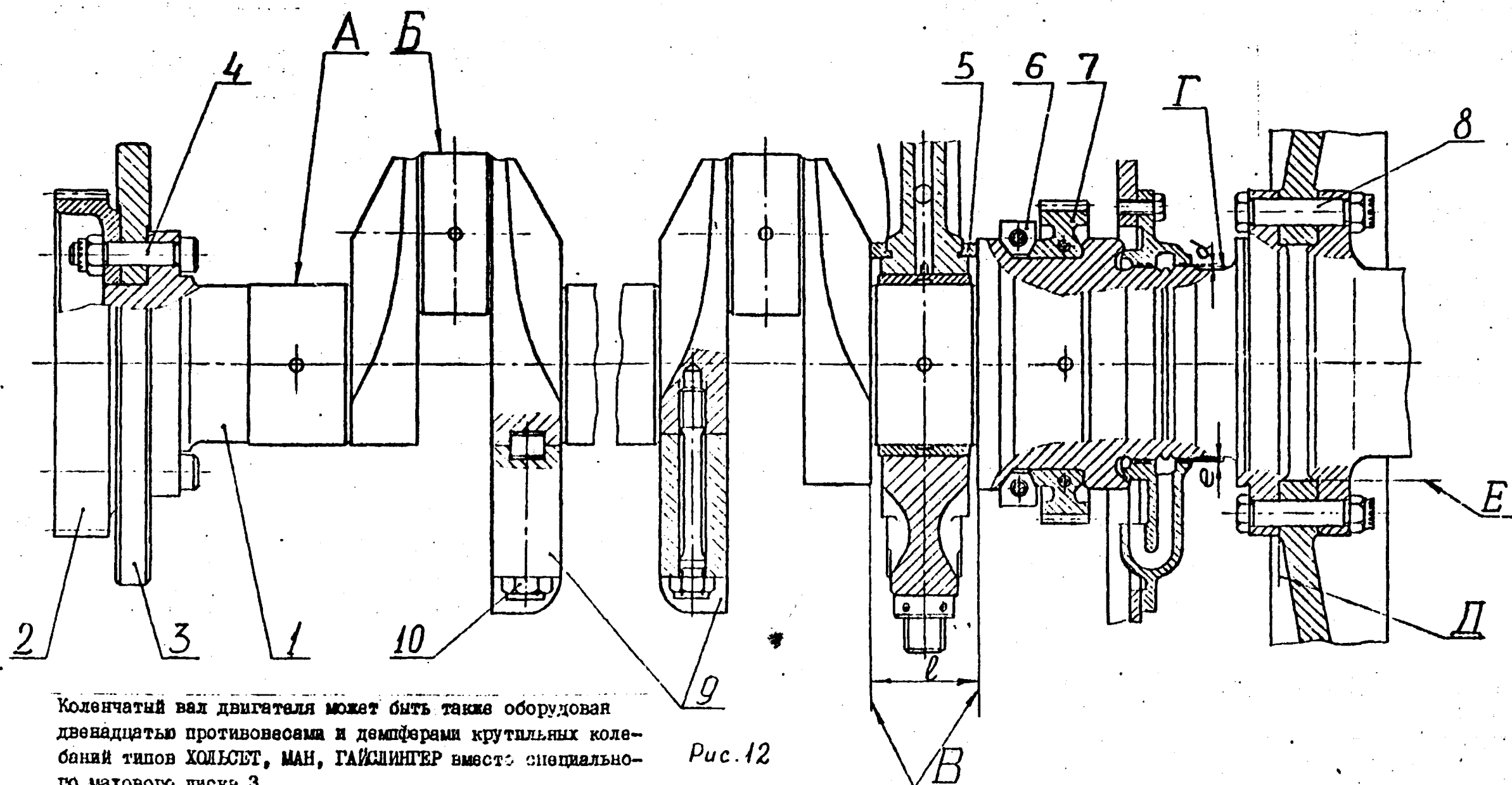


Рис. 12

Коленчатый вал двигателя может быть также оборудован двенадцатью противовесами и демпферами крутильных колебаний типов ХОЛЬСЕТ, МАН, ГАЙСЛИНГЕР вместе специально-го махового диска 3.

Химический состав материала коленчатого вала (поз. 1) по данным сертификатов, в %:
 $C=0,32-0,35$; $Mn=0,55-0,64$; $Si=0,29-0,35$; $P=0,017-0,019$; $S=0,016-0,027$; $Cu=1,49-1,56$; $Mo=0,15-0,19$; $Ni=1,53-1,62$.

10	Болт	20	4	Болт	12		
9	Противовес	10	3	Диск маховый	1		
8	Болт	12	2	Колесо зубчатое	1		
7	Шестерня	1	1	Вал коленчатый	1		
6	Кольцо зажимное	1	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Материал
5	Полукольцо упорного подшипника	1					
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Материал	Примеч.		

Позиция по ЭСКД	Размер и допуск, мм		Вид сопрягаемой детали, мм		Наименование и обозначение сопрягаемой детали	Возможный дефект	Способ определения и устранения дефекта					
	номинальный	допустимый	номинальный	предельно допустимый								
Упругий изгиб вала (проверка по раскепам)	0,035	положительный				Трещины любого размера и расположения	Магнитная (с последующим размагничиванием), капиллярная дефектоскопия. Решение о способе ремонта или замене в каждом конкретном случае принимается и согласовывается с судовладельцем и Регистром Шабки обработать в ремонтный размер до устранения дефектов.					
		0,07										
		отрицательный										
		0,10										
						Кольцевые трещины, забоины, царапины, коррозионные раковины на ремонтных и мотылевых шейках и их гайтелях	При текущем ремонте допускается зачистка дефектов на поверхностях шеек за исключением гайтелей и участков на расстоянии 5 мм от них (см. т. т. п. 2)					
						Развал шек (раскеп) более допустимой величины	Произвести переукладку коленчатого вала с предварительным определением и устранением причин, вызвавших увеличение раскепа более допустимого					
Примечания:												
1. Сумма абсолютных величин номинальных наибольших положительных и наибольших отрицательных раскепов не должна превышать 0,07 мм.												
2. При навешенном маховике и отсоединенном вале генератора номинальный раскеп кривошипа, ближайшего к маховику, должен быть отрицательным и не превышать 0,105 мм, а предельно допустимый раскеп не должен превышать 0,140 мм при отрицательной величине и 0,035 мм при положительной величине.												
3. Раскеп считать положительным при расхождении шек кривошипа и отрицательным при схождении.												
							452-143.022 УР Лист 33					

Позиция на эскизе	Размер и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и обозначение сопрягаемой детали	Возможный дефект	Способ определения и устранения дефекта
	номинальный	допусти- мый	номинальный	предельно допусти- мый			
A	200 _{-0,029}	195,5	Вертикальная плоскость 0,09-0,175	0,27	Вкладыш рамо- вого подшипника	Увеличение зазора более предель- но допустимого в результате износа рамовых шеек, увеличение овальности, конусообразности шеек более допус- тимой величины	Обмер шеек. Проверку биения шеек производить на станке не более чем на трёх опорах, Шейки обработать в ремонтный размер с заменой вкладышей на новые ремонтного размера
			Горизонтальная плоскость 0,152-0,235	0,35			
	Допуск овальности 0,02 0,04						
	Допуск конусообразности 0,015 0,025						
	Допуск биения относ- тельно оси вала 0,02 0,08						
B	195 _{-0,029}	190,5	Вертикальная плоскость 0,118-0,199	0,25	Вкладыш моти- левого под- шипника	Увеличение зазора более пре- дельно допустимого в результате износа шеек, увеличение овальнос- ти; конусообразности, непарал- лельности шеек более допустимой величины	Обмер шеек. Проверку биения шеек производить на станке не более чем на трёх опорах. Проверку парал- лельности шеек относительно оси вала произвести методом, принятым на СРП. Шейки обработать в ремонтный размер с заменой вкладышей на новые ремонтного размера
			Горизонтальные плоскости 0,208-0,289	0,34			
	Допуск овальности 0,02 0,06						
	Допуск конусообразности 0,015 0,025						
	Допуск параллельности относительно оси вала 0,02 0,03						
B	124 ^{+0,04}	126,4	Суммарный осевой 0,11-0,28	0,35	Полукольцо шарового подшипника	Увеличение зазора более допус- тимого в результате износа пов.В, риска, задиры, забоины	Поверхность обработать в ремонтный размер, полукольца упорного подшипника заменить на новые ремонтного размера, с обеспечением номинального осевого зазора, при этом полукольца, устанавливаемые на двигатель, должны быть одинаковой толщины (см.т.г. п.6)
Примечание: На поверхности B допускается оставлять без исправления круговые риски глубиной до 0,5 мм, шириной не более 1 мм в количестве не более 3 или отдельные дефекты глубиной до 1 мм, длиной не более 10 мм на расстоянии не менее 10 мм друг от друга и 5 мм от кромки поверх-ности в количестве не более 6.							
						452-143.022 УР	Лист 34

Позиция на эскизе	Размеры допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и обозначение сопрягаемой детали	Возможный дефект	Способ определения и устранения дефекта
	номинальный	допусти- мый	номинальный	предельно допусти- мый			
Г	230 ^{+0,050} ^{-0,096}	225	d = 0,27-0,34 e = 0,04-0,06	0,60 0,11	Крышка уплотнительная	Увеличение зазоров более предель- но допустимого, износ поверхности Г, диск, наработка	Зачистить поверхность Г не выходя из номинального размера, фетровое уплотнение заменить. При большей глубине дефектов обрабо- тать поверхность Г до устранения дефек- тов не выходя из допустимого размера. Крышку с фетровым уплотнением заменить с обеспечением номинальных зазоров.

Технические требования

1. На фланце коленчатого вала двигателя со стороны, противо-
положной отбору мощности, установлена маховая плита, не требую-
щая технического обслуживания. В случае установки на двигателе
демпфера крутильных колебаний (вместо маховой плиты) руковод-
ствоваться данными фирменной инструкции по технической эксплуа-
тации и правилами Регистра СССР.

Способ дефектации и ремонта демпфера в каждом
конкретном случае решается по согласованию с судовладельцем
и инспекцией Регистра СССР.

2. В текущем ремонте после зачистки на поверхности шеек (кро-
ме галтелей) допускается наличие невыявленных следов раковины,
впадин и других дефектов длиной не более 10 мм, шириной не более
3 мм и глубиной до 1 мм, в количестве не более 3 лунок на одной
шейке, на расстоянии не менее 10 мм друг от друга и 5 мм от гала-
телей, при рассредоточенном расположении их (не на одной прямой
вдоль или поперек оси шейки).

При большой величине дефектов вопрос в каждом отдельном слу-
чае согласовывается с Регистром СССР.

3. На галтелях и на расстоянии 5 мм от них наличие дефектов
не допускается.

4. При обработке рамовых и ватунных шеек допускается наличие
на коленвале шеек двух ремонтных размеров, при этом двигатель и
ЭМП к нему должны быть укомплектованы вкладышами соответствующих
ремонтных размеров.

5. Обмеры шеек рекомендуется производить:

рамовых шеек при положении кривошипа первого цилиндра
в ВМТ (счёт цилиндров со стороны, противоположной отбору мощности);
ватунных шеек при положении каждого кривошипа в ВМТ.

6. При обработке фланца или щеки коленчатого вала (поверхность В), сопрягаемых с полукольцом упорного подшипника, необходимо щеку или фланец вала, сопрягаемые с другим полукольцом, обработать на такую же величину, с обеспечением размера ℓ между щекой и фланцем в соответствии с таблицей 4. Полукольца упорного подшипника заменять на новые ремонтного размера одинаковой толщины.

7. Биение рамовых шеек, центрирующих поверхностей и торцев фланцев, а также непараллельность образующих шатунных шеек должна проверяться относительно общей оси вала с помощью не более двух поддерживающих опор.

8. Биение поверхностей относительно оси вала:

Д - не более 0,025 мм;

Е - не более 0,03 мм.

9. Торцы фланцев должны быть плоскими или вогнутыми. Допускаемая вогнутость не более 0,1 мм. Выпуклость фланцев не допускается.

10. На поверхностях отверстий фланцев допускаются отдельные кольцевые риски шириной до 1,0 мм, глубиной до 0,3 мм в количестве не более 2 шт.

II. Нормы зазоров, износов и ремонтных размеров - см. таблицу 5.

I2. После обработки шеек коленвала шейки необходимо полировать. Полирование выполнять специальным оборудованием, обеспечивающим получение требуемой геометрии шеек. Полирование шеек вручную не допускается.

I3. На поверхности шеек коленвала допускается наличие зон с повышенной твердостью материала, вызванных большими термическими нагрузками в результате повреждения вкладышей, если эти зоны не располагаются на галтелях и около отверстий для подвода масла.

I4. При измерении расколов коленвала индикатор устанавливать в специальные гнезда на внутренних сторонах противовесов (или щеки у упорного подшипника), а при отсутствии противовеса в гнездо магнита устанавливаемого на щеку, на расстоянии 140 мм от оси вала.

I5. Шероховатость поверхности:

A, B - 0.4/

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Нормы зазоров, износов и ремонтных размеров коленчатого вала в сборе с подшипниками

Наименование детали, сборочной единицы	Наименование контролируемой величины		Замер, зазор, мм				Ремонтные размеры, мм								
			допускаемый	предельно-допустимый в эксплуатации	или износа из ремонта		P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆	P ₇	P ₈	P ₉
Шейка шатунная	диаметр		120-0,029	125,5			129,8	129,6	129,2	128,8	128,3	127,7	127	126,3	125,5
	допуск сферичности		0,02	0,04	0,025	0,02									
	допуск конусообразности		0,015	0,025	0,018	0,015									
	допуск сечения		0,02	0,05	0,04	0,02									
Шейка шатунная	диаметр		119,5-0,029	120,5			124,8	124,6	124,2	123,8	123,3	122,7	122	121,3	120,5
	допуск сферичности		0,02	0,05	0,03	0,02									
	допуск конусообразности		0,015	0,025	0,018	0,015									
	допуск параллельности относительно оси вала		0,02	0,03	0,02	0,02									
Подшипник рамный	зазор	вертикальная плоскость	0,09-0,175	0,27	0,09-0,175	0,09-0,175									
		горизонтальная плоскость	0,152-0,235	0,35	0,152-0,235	0,152-0,235									
	толщина вкладыша	спинки "в"	7,45-0,015	7,36			7,56	7,66	7,86	8,06	8,31	8,61	8,96	9,31	9,71
		в полости разъема "в"	7,43-0,015	7,33			7,53	7,63	7,83	8,03	8,28	8,58	8,93	9,28	9,68
	выступание вкладыша под нагрузкой P=3000 кгс, "с"		0,10-0,15				0,10 - 0,15								
Подшипник шатунный	зазор	вертикальная плоскость	0,118-0,199	0,25	0,118-0,199	0,118-0,199									
		горизонтальная плоскость	0,201-0,289	0,34	0,208-0,289	0,208-0,289									
	толщина спинки, "в"		7,44-0,015				7,54	7,64	7,84	8,04	8,29	8,59	8,94	9,25	9,60
	выступание вкладыша под нагрузкой P=3000 кгс, "с"		0,17-0,22				0,17-0,22		0,16-0,20			0,15-0,19			
Подшипник упорный	зазор суммарный осевой		0,11-0,28	0,35	0,11-0,28	0,11-0,28									
	толщина подкольца, "а"		13,0±0,02				13,4	13,8	14,2						
	размер между шейкой и фланцем вала		124±0,04				124,8	125,6	126,4						
	развал шек (раскол)	кривошип ближе-го к шпиральку	-0,105	+0,035 -0,140	-0,105	-0,105									
		остальных кривошипов	0,035	+0,07 -0,10	0,035	0,035									

* Величины ремонтных размеров приведены на основании фирменных данных

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

452-143.022VP

Лист

37

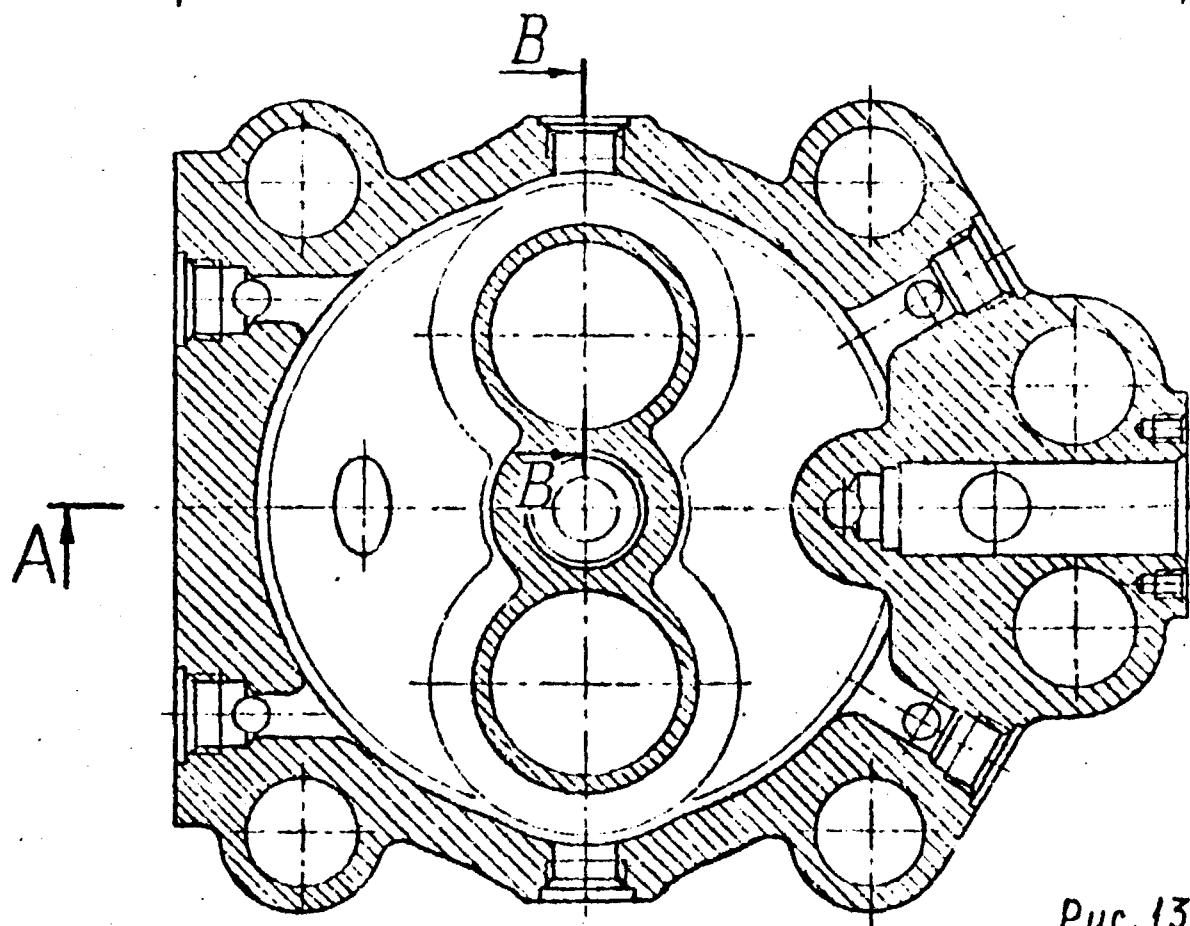
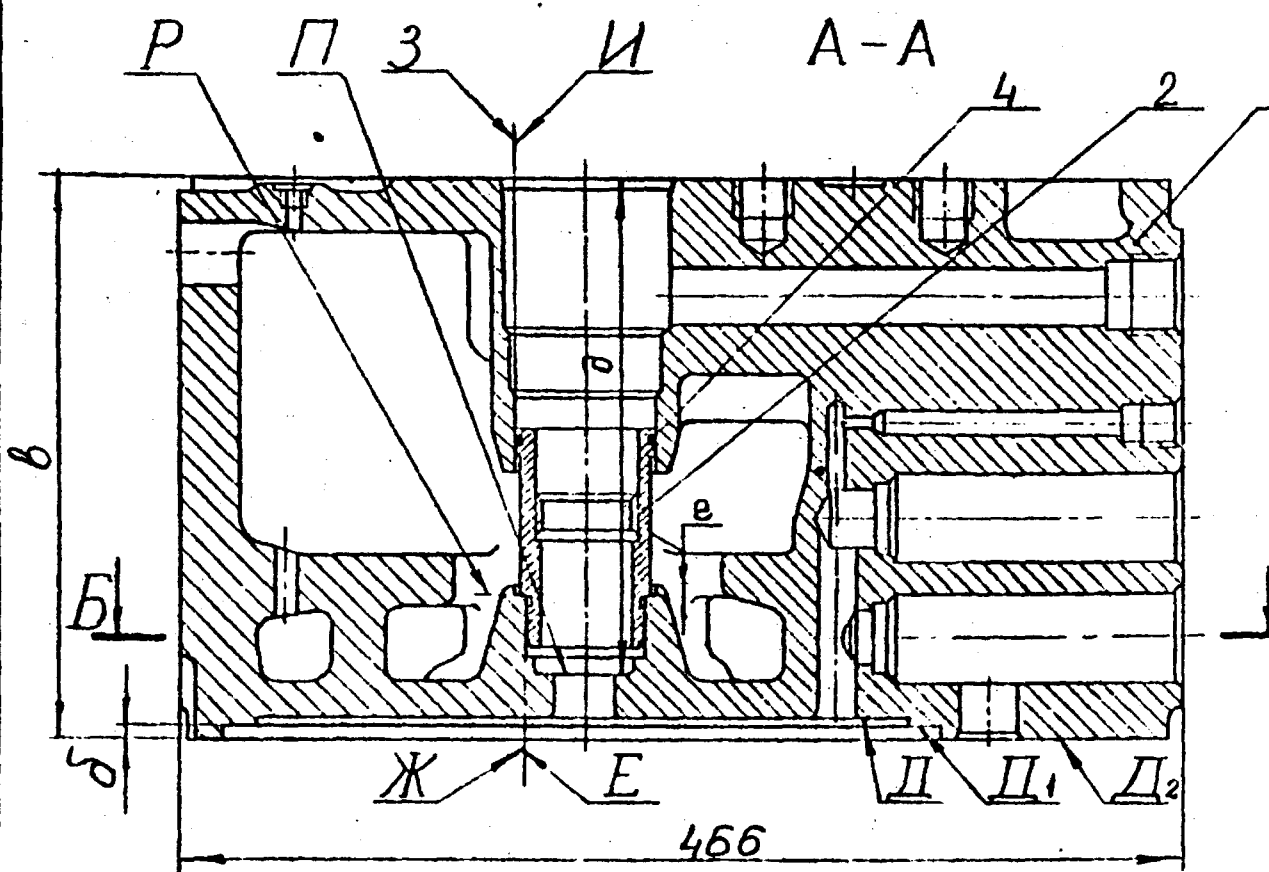
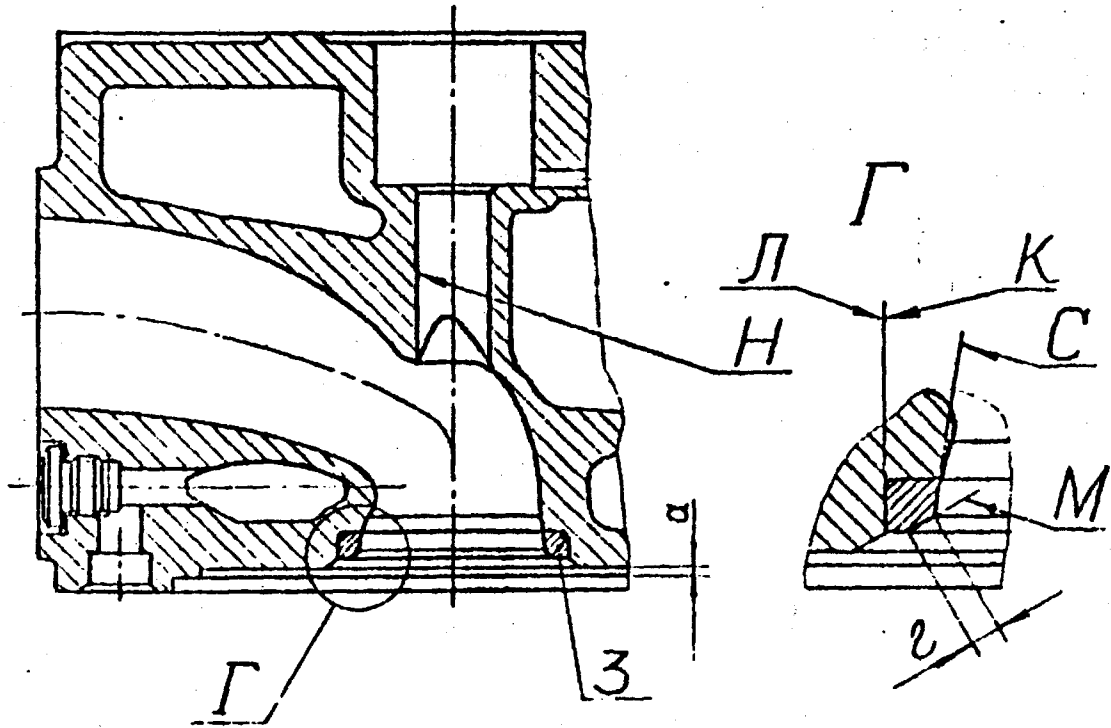


Рис. 13

6.4. КРЫШКА РАБОЧЕГО ЦИЛИНДРА В СБОРЕ
Количество - 6 компл.



4		Кольцо	1		
3		Седло клапана	1		
2		Гильза форсунки	1		
1		Крышка	1		
Поз	Изображение	Наименование	Кол.	Материал	Примеч
452-143.022 УР					Лист 38
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	

Позиция	Размер и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и номер чертежа сопрягаемой детали	Возможные дефекты	Способ определения и устранения дефектов
	номинальный	допустимый	номинальный	предельно-допустимый			
						Трещины, проходящие через стенки газовой полости, любого размера и расположения	Капиллярная дефектоскопия.
						Трещины, проходящие через наружные стенки водяной полости	Полости охлаждения очистить (см. Приложение 4) и подвергнуть гидравлическому испытанию. Решение о способе ремонта или замене в каждом конкретном случае принимается и согласовывается с судовладельцем и Регистром
Д а=2	-					Выгорание стенок со стороны камеры сгорания, раковины	Поверхность Д обработать до устранения дефектов не выходя из допустимого размера "в" после обработки поверхностей Д ₁ , Д ₂ для обеспечения номинальных размеров "а", "б". Допускается оставлять без исправления на поверхности Д крышки зачищенные, со скругленными кромками раковины глубиной не более 1,25 мм, наибольшим размером по поверхности до 2,5 мм, в количестве не более трех штук при расстоянии между ними не менее 75 мм.
Д ₁ 6-6	-				Прокладка		
Д ₂ в=278 _{-0,3}	277						
Е Ø 55 ^{+0,018}	-	Натяг 0,02-0,05			Гильза форсунки Крышка	Нарушение герметичности в соединении	Резиновое кольцо заменить. Гильзу форсунки установить на аэробном герметике в соответствии с инструкцией I43I6-467-85 [29]
Ж Ø 55 ^{+0,054} _{+0,041}							
З Ø 65,5 _{-0,06}	-	0,00-0,16			Крышка		
И Ø 65,5 ^{+0,10}					Гильза форсунки		
К Ø 104 ^{+0,022}	-	Натяг 0,10-0,13			Седло клапана	Ослабление посадки в соединении	Седло клапана заменить
						452-I43.022 УР Лист 39	

Позиция	Размер и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм	
	номинальный	допуск мм	номинальный	предельно допустимый

И $\varnothing 104^{+0,135}_{+0,120}$ -

М $r=5,2$ 7,5

Притертая
поверхность

Н $\varnothing 32^{+0,027}_{+0,027}$ 34

Натяг
0,01-0,04

П $L=248^{+0,2}_{+0,2}$ 248

Наименование и номер чертежа сопрягаемой детали	Возможные дефекты	Способ определения и устранения дефектов
---	-------------------	--

Крышка

- Примечания: 1. Демонтаж седла клапана рекомендуется производить путем наложения электроогарки 2-3 валиков длиной около 50 мм каждый на поверхность С. Диаметр электрода 2,5-3,0 мм.
2. При монтаже седло клапана должно быть выдержано в охлаждающей среде (см. табл. 6).

Таблица 6

Наименование охлаждающей среды	Температура °С		Время выдержки, мин.	Усилие за-прессовки, Н(кгс)
	охлаждающей среды(седла)	крышки		
Жидкий азот	-195,8	20	30	490(50)
Жидкий кислород	-194,0	20	30	490(50)
Искусственный лед	-79,0	100	90	490(50)

- 2.1. Время выдержки седла клапана под усилием 490Н (50 кгс) - до выравнивания температуры седла клапана и крышки.

Клапан

Поперечные риски, забоины, износ, выгорание поверхности

Поверхность М обработать до устранения дефектов не выходя из допустимого размера "г". При достижении допустимого размера "г" = 7,6 мм седло заменить

Втулка направляющая

Ослабление посадки с сопрягаемой деталью.

Обстукивание. Поверхность Н обработать не выходя из допустимого размера. Втулку направляющую заменить.

В среднем и текущем ремонтах допускается восстановление номинальной посадки электромером ГЭН-150(В)

Уплотнительное кольцо гайки распорителя форсунки

Риски, забоины, вмятины на поверхности

Поверхность П обработать не выходя из допустимого размера "д"

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Позиция	Размер и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и номер чертежа сопрягаемой детали	Возможные дефекты	Способ определения и устранения дефектов
	номинальный	допустимый	номинальный	предельно-допустимый			

Р	3	5	-	-	Гильза форсунок	Риски, забоины, коррозионные раковины на поверхности	Поверхность Р обработать не выходя из допустимого размера "в"
---	---	---	---	---	-----------------	--	---

Технические требования

1. Допуск соосности поверхности Н относительно оси поверхности К - 0,02 мм.

2. Допуск радиального биения поверхности М относительно оси поверхности Н до притирки - 0,04 мм.

3. Допуск перпендикулярности общей оси поверхностей К, Н относительно поверхности Д_Г - 0,05 мм.

4. Допуск перпендикулярности общей оси поверхностей Е, И относительно поверхности Д_Г - 0,25 мм.

5. Допуск перпендикулярности поверхностей П, Р относительно общей оси поверхностей Е, И - 0,06 мм.

6. На обработанных поверхностях крышки, за исключением поверхностей под седла, направляющие втулки клапанов, гильзу форсунок и прокладку втулки цилиндра, допускаются раковины глубиной не более 1,75 мм, наибольшим размером до 3,75 мм, в количестве не более 5 штук, при расстоянии между ними не менее 75 мм.

7. Притертый поясок на поверхности М должен быть непрерывным по всему периметру шириной не менее 1,5 мм. Качество притирки клапана к седлу проверить наливом керосина в надклапанную полость. Продолжительность испытания 5 минут. Протечки керосина не допускаются.

8. Полости водяного охлаждения крышки испытать гидравлическим давлением 0,69 МПа (7 кгс/см²) в течение 5 минут. Течь и отпотевание не допускаются.

9. Через 25000 часов работы двигателя, а также в случае аварии или превышения давления при гидравлической затяжке произвести проверку остаточного удлинения шпилек крепления крышки. По данным фирменной инструкции относительное удлинение шпилек, изготовленных из фирменных материалов, допускается до 4,5 мм от номинальной длины шпилек (номинальная длина шпилек 640 мм). Для шпилек, изготовленных из отечественных материалов, относительное удлинение шпилек не должно превышать 0,2 % номинальной длины шпилек.

10. Затяжку гаек шпилек крепления цилиндрической крышки производить с помощью специального гидравлического приспособления. Затяжку выполнять в 2 приема давлением 18,5 МПа (189 кгс/см²) и 6,75 МПа (68,5 кгс/см²). Резьбы шпилек и гаек перед затяжкой должны быть чистыми, без следов смазки.

II. Шероховатость поверхностей: Е, К - 0,63;
И, Д, Н - 1,25;
Д, Д_Г, З, И, Р - 2,5;
П - Rz 20.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

452-143.022 УР

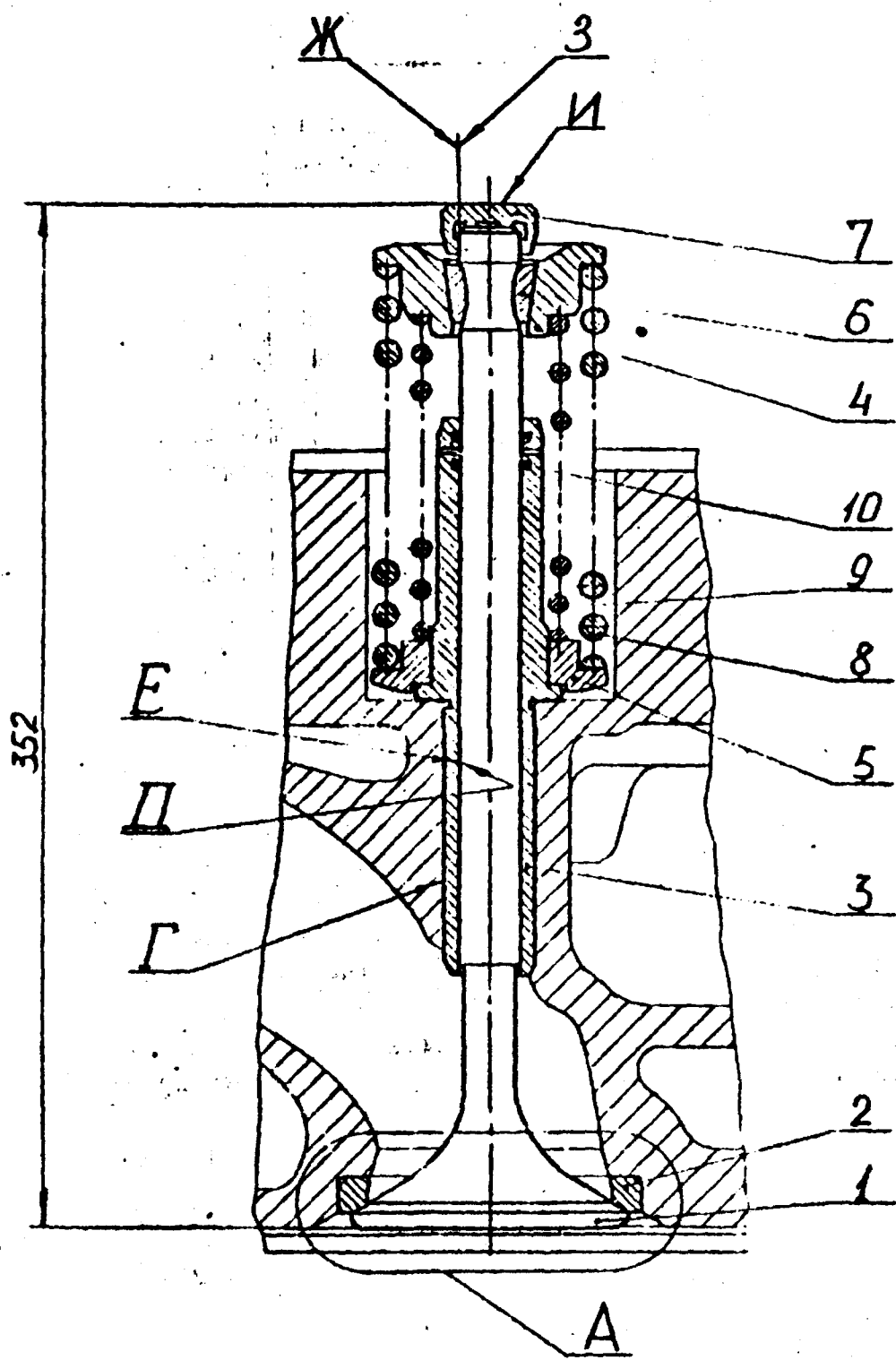
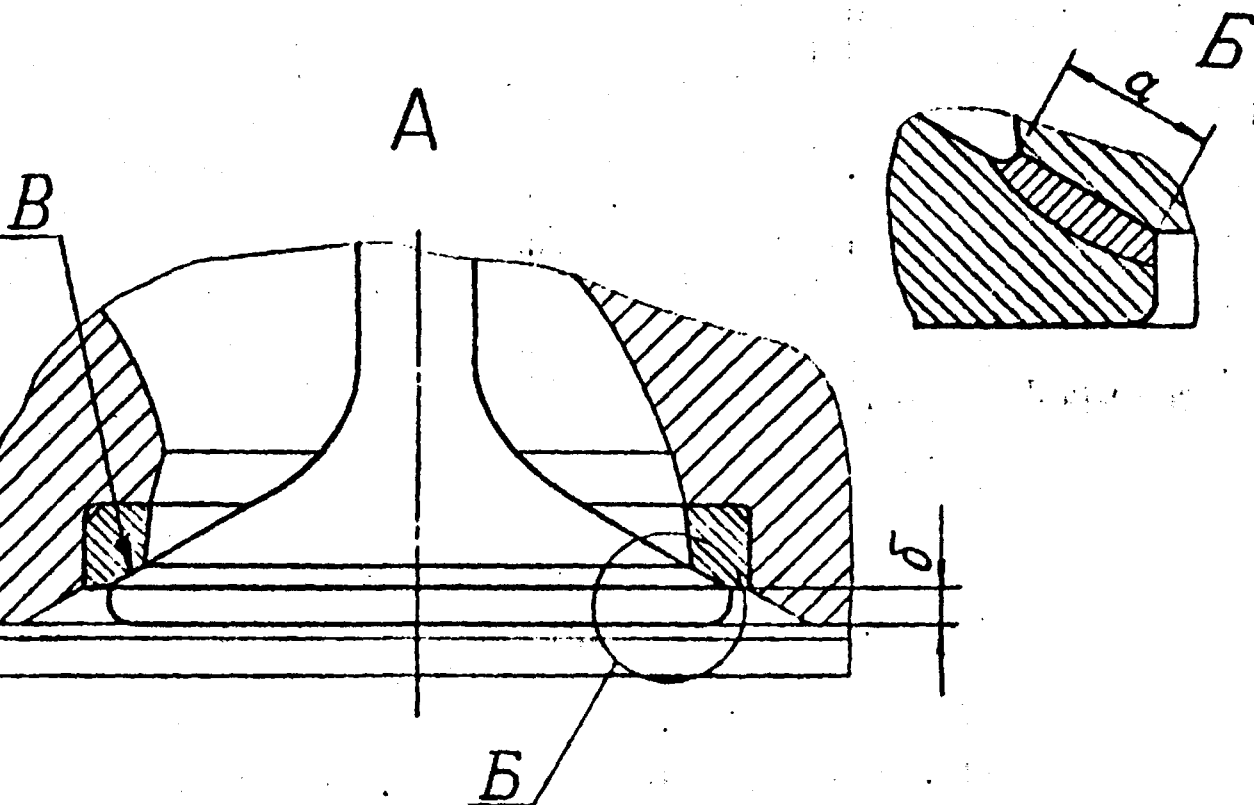


Рис. 14.

КЛАПАН ВЫПУСКНОЙ И ВЫПУСКНОЙ В СБОРЕ

Количество: выпускных - 6
выпускных - 6



10		Кольцо	2		
9		Пружина	2		
8		Пружина	2		
7		Наконечник	2		
6		Сухарь	2		
5		Тарелка	2		
4		Тарелка	2		
3		Втулка направляющая	2		
2		Седло клапана	2		
1		Клапан	2		
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Материал	Примеч.
Изм.	Исст.	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					42

452-143.022 УГ

Позиция по списку деталей	Размер и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и обозначение сопрягаемой детали	Возможный дефект	Способ определения и устранения дефекта
	номинальный	допустимый	номинальный	предельно допустимый			
						Трещины любого размера и расположения на деталях	Магнитная (с последующим газмагнитизацией), ультразвуковая, капиллярная дефектоскопия. Клапан заменить
В	a=5 b=5,5	5,5 4,3	Притертая поверхность	-	Седло клапана	Раконины и забоины на поверхности В глубиной менее 0,2 мм Глубокие забоины и раковины, обгорание на поверхности В глубиной более 0,2 мм Примечание. При достижении в эксплуатации величины b=3,5 мм, клапан заменить без дефектования.	Зачистить. Притереть по седлу Поверхность обработать в пределах допустимых размеров. Соответственно притереть
Г	Ø 32 ^{+0,047} _{+0,030}	-	Натяг 0,01-0,04	-	Крышка цилиндра	Ослабление посадки с сопрягаемой деталью	Контроль обстукиванием. Втулку направляющую заменить. В среднем и текущем ремонтах восстановить посадку эластомером ГЭН-150(В).
						Примечание. На поверхности Г допускается оставлять без исправления раковины поперечным размером до 3 мм, глубиной не более 1,5 мм. Количество раковин должно быть не более пяти расстояние между раковинами не должно быть менее 20 мм.	
Д	Ø 20 ^{+0,085} _{+0,065}	-	0,125-0,165	0,40	Клапан	Увеличение зазора, овальности и конусообразности более допустимой величины	Втулку направляющую и клапан заменить в комплекте
Е	Ø 20 ^{-0,060} _{-0,080} Допуск овальности конусообразности 0,020	- 0,05			Втулка		При производстве текущего и среднего ремонтов допускается исправление овальности и конусообразности хромированием поверхности Е с последующей термообработкой по ГОСТ 9.305-84
Ж	Ø 20 ^{+0,028} _{+0,015}	-	Натяг 0,01-0,03	-	Наконечник клапана	Ослабление посадки наконечника	Наконечник заменить, обеспечив номинальную посадку
З	Ø 20 ^{+0,021}				Клапан		

Технические требования

1. Допуск радиального биения поверхности В до притирки относительно оси поверхности Е-0,04 мм.

2. Допуск прямолинейности поверхности Е-0,03 мм. Допускается рихтовать клапан при непрямолинейности не более 0,10 мм.

3. Допуск биения торцовой поверхности наконечника клапана И - 0,025 мм.

4. Обработка торцовой поверхности И наконечника клапана допускается на глубину не более 0,5 мм.

5. Клапан, смазанный маслом, применяемым в двигателе, должен под действием собственного веса опускаться во втулке в вертикальном положении при любом угле поворота клапана.

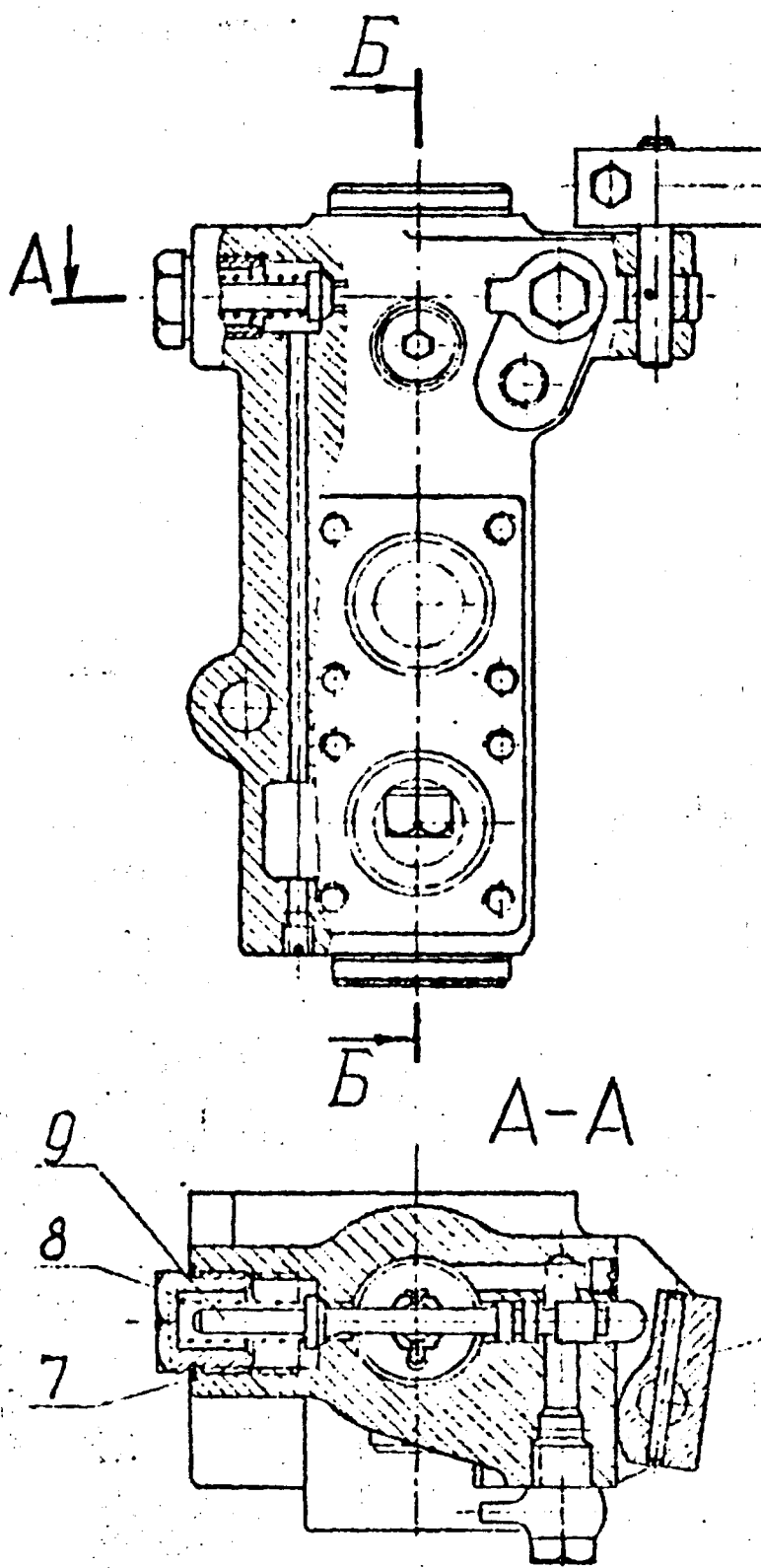
6. Впускной, выпускной клапаны притереть по седлам. Притирочный пояс должен быть непрерывным по всей окружности, шириной не менее 1,5 мм.

Качество притирки проверить наливом керосина в надклапанную полость. Продолжительность испытания 5 минут. Протечка керосина не допускается.

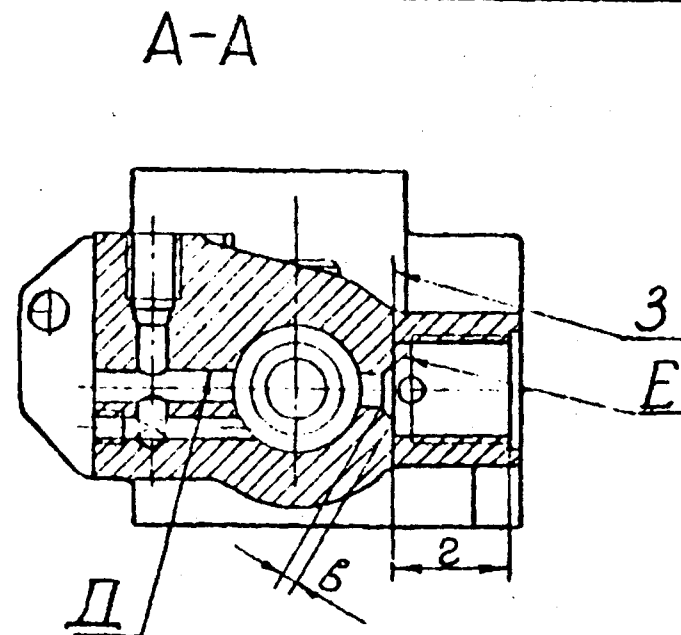
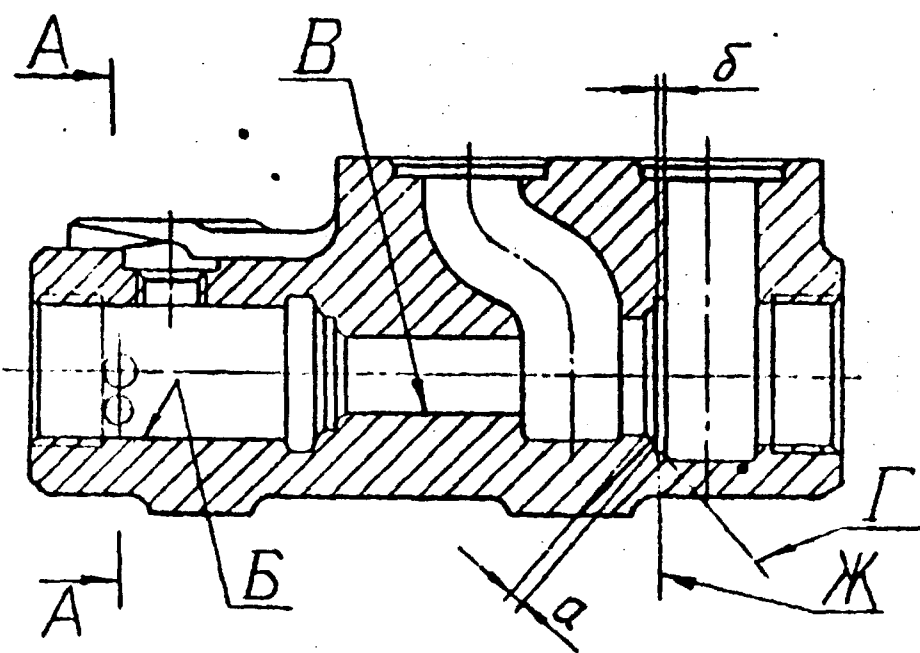
7. Прилегание сухаря и штоку клапана должно быть равномерным и составлять не менее 80 %, по тарелке 4 - не менее 50 %.

8. Шероховатость поверхностей:

Г, Д, И, З - $1,25 \sqrt{\text{ }}$;
В, И - $0,63 \sqrt{\text{ }}$.



10		Рычаг
9		Клапан
Поз	Обозначение	Наименование



КОРПУС ГЛАВНОГО ПУСКОВОГО КЛАПАНА
Количество - I

Рис. 18

Позиция	Размер и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и номер чертежа сопрягаемой детали	Возможные дефекты	Способ определения и устранения дефектов
	номинальный	допустимый	номинальный	предельно-допустимый			
						Трещины любого размера и расположения	Осмотр. Гидравлическое испытание. Корпус заменить
Б	$\varnothing 45^{+0,025}$	50,0	0,02-0,05	0,07	Поршень	Увеличение зазора более допустимого, риски, задиры	Поверхность Б обработать. Поршень заменить. Нарезать резьбу труб. $1\frac{3}{4}$ " кл.В. Допускается восстановление номинального зазора гальваническим наращиванием (хромирование, оставление) сопрягаемой поверхности поршня
В	$\varnothing 24^{+0,021}$	26,0	0,02-0,04	0,07	Клапан	Износ поверхности, увеличение зазора более допустимого, риски, задиры	Поверхность В обработать. Клапан заменить. Допускается восстановление номинального зазора гальваническим наращиванием (хромирование, оставление) сопрягаемой поверхности клапана

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

452-143.022 УР

Лист
146

Позиция по Эскизу	Размер и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и обозначение сопрягаемой детали	Возможный дефект	Способ определения и устранения дефекта
	номинальный	допусти- мый	номинальный	предельно допусти- мый			
Г	а = 4,2 б = 3	5 5			Клапан	Износ, риски, забоины	Поверхность Г обработать и притереть совместно с клапаном. Номинальный размер "а" обеспечить за счет обработки поверхности К не выходя из допустимого размера "б"
Д	12 ^{+0,018}	13			Клапан управляющий	Потеря плотности в сопряжении, риски, задиры	Поверхность Д обработать до устране- ния дефектов не выходя из допустимого размера. Управляющий клапан заменить и довести совместно с поверхностью Д до легкого скольжения
Е	в = 2,8 г = 35	3,5 36			Клапан управляющий	Износ поверхности, риски, забоины	Поверхность Е обработать и притереть совместно с управляющим клапаном. Номи- нальный размер "в" обеспечить за счет обработки поверхности З не выходя из до- пустимого размера "г"

Технические требования

1. Допуск соосности поверхностей Б,В - 0,03 мм.
2. Допуск соосности поверхностей В,Г - 0,02 мм.
3. Допуск соосности поверхностей Д,Е - 0,015 мм.

4. На нерабочих поверхностях корпуса допускаются одиночные раковины и другие поверхностные дефекты наибольшим размером по поверхности до 3 мм и глубиной не более 2 мм при расстоянии между ними не менее 20 мм в количестве не более 3 штук на площади 100 см².

5. Просадку клапана I в результате обработки поверхности Г корпуса и сопрягаемой поверхности клапана компенсировать установкой кольца соответствующей толщины между пружиной 3 и поршнем 4.

6. Прилегание конусов клапанов I и 9 к корпусу должно быть непрерывным по всей окружности. Ширина притертого полока должна быть не менее 0,5 мм.

7. После доводки промывный и смазанный маслом клапан 9 должен опускаться в корпусе под действием собственного веса без сопротивления и прихватывания при любом угле поворота клапана.

8. Качество притирки клапанов I и 9 проверить наливом керосина в надклапанные полости. Протечки керосина не допускаются.

9. Работу клапана проверить подачей воздуха. При давлении 0,49-0,69 МПа (5-7 кгс/см²) клапан должен открываться.

10. Шероховатость поверхностей: Б,В - $R_{a2.5}$.

Количество - 6

[illegible]

Позиция по эскизу	Размер и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и обозначение сопрягаемой детали	Возможный дефект	Способ определения и устранения дефекта
	номинальный	допусти- мый	номинальный	предельно допусти- мый			
А	$\varnothing 38^{+0,025}$	40	0,020-0,050	0,10	Поршень	Трещины любого размера и распо- ложения	Капиллярная, магнитная (с последующим размагничиванием) дефектоскопия.
Б	$\varnothing 38^{-0,010}_{-0,025}$				Корпус	Риски, задиры на поверхности А, Б. Увеличение зазора более пре- дельно допустимого	Деталь заменить Поверхность А обработать в пределах допустимого размера. Поршень заменить
В	$\varnothing 26^{+0,021}$	28	0,015-0,040	0,07	Втулка направляющая	Риски, задиры на поверхности В, Г	Поверхность В обработать в пределах допустимого размера. Направляющую втулку заменить
Г	$\varnothing 26^{-0,007}_{-0,020}$				Корпус	Увеличение зазора более предельно допустимого	
Д, Е	а-3,5 б-3	5 4,3	Притертые поверхности		Клапан Корпус	Износ, выгорание, риски, забоины	Поверхности Д, Е обработать и прите- реть соответственно. Номинальный размер "а" или "б" корпуса и клапана обеспечить за счет обработки поверхности Ж и И. При об- работке поверхностей не выходить из номинально-допустимых размеров в-4 мм и г = 2 мм.

Технические требования

1. Допуск соосности поверхностей А и В - 0,05 мм.
2. Допуск радиального биения поверхности Д относительно оси по-
верхности В - 0,03 мм.
3. Допуск радиального биения поверхности В относительно оси
поверхности К - 0,03 мм.
4. Допуск торцового биения поверхности З относительно оси повер-
хности В - 0,06 мм.
5. На нерабочих поверхностях корпуса, направляющей втулки, поршня

и клапана допускаются без исправления чисто разделанные одиночные
газовые раковины и другие поверхностные дефекты, наибольшим разме-
ром по поверхности до 3 мм и глубиной не более 2 мм при расстоянии
между ними не менее 20 мм в количестве не более 3 шт. на площади
100 см².

6. Внутреннюю полость корпуса клапана подвергнуть гидравличе-
скому испытанию давлением 4,4 МПа (45 кгс/см²) в течение 5 минут.
Течь и отпотевание не допускаются.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

452-143.022 УР

Лист

49

7. Прилегание конуса клапана к конусу корпуса должно быть непрерывным по всей окружности. Ширина притертого пояса должна быть не менее 1,0 мм. Качество притирки клапана к корпусу проверить наливом керосина. Продолжительность испытания 5 мин. Протечки не допускаются.

8. Клапан в сборе с направляющей и поршнем, смазанный маслом, применяемым в двигателе, должен под действием собственного веса опускаться в корпусе в вертикальном положении при любом угле поворота клапана.

9. Изменение установочного усилия пружины компенсировать увеличением толщины кольца 5 на величину, соответствующую обработке притирочного поля корпуса и клапана, но не более чем на 2,5 мм.

10. Работу клапана проверить подачей воздуха. При давлении 0,49-0,69 МПа (5-7 кгс/см²) клапан должен открываться.

II. Шероховатость поверхностей:

Б, Г, К - $\sqrt{0,63}$;

А, В - $\sqrt{1,25}$;

И - $\sqrt{2,5}$;

Ж, З - $\sqrt{Rz80}$.

Маш	Лист	М. докт.	Посл.	Дата

452-143.022 УР

Лист

50

КЛАПАН ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЙ В СБОРЕ
Количество - 6

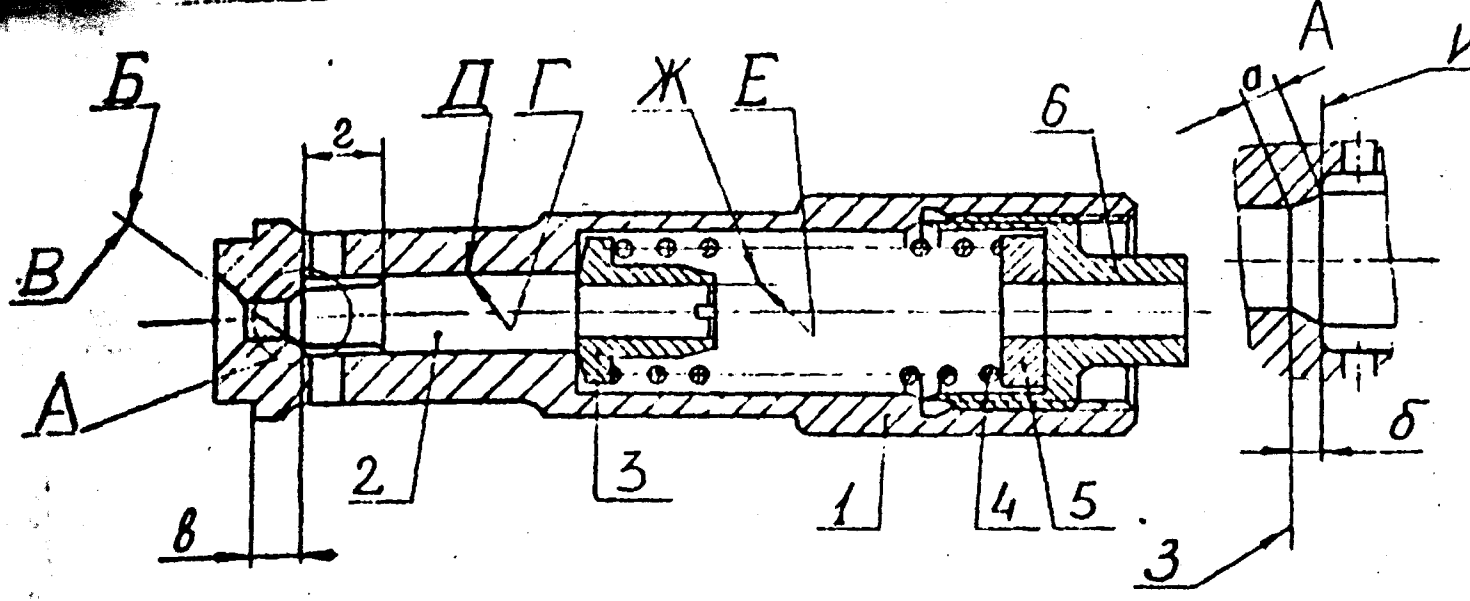


Рис. 18

Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Материал
6		Гайка	1	
5		Шайба	1	
4		Пружина	1	
3		Тарелка	1	
2		Клапан	1	
1		Корпус	1	

Позиция	Размер и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и номер чертежа сопрягаемой детали	Возможные дефекты	Способ определения и устранения дефектов
	номинальный	допустимый	номинальный	предельно допустимый			
						Трещины на деталях любого размера и расположения	Капиллярная, магнитная (с последующим размагничиванием) дефектоскопия. Детали заменить
Б	a = 2,3	4,0	Притертые поверхности		Клапан	Риски, задиры, коррозия на поверхностях Б и В, нарушение плотности соединения	Поверхности Б, В обработать и притереть совместно. Номинальный размер "а" или "б" у корпуса и клапана обеспечить за счет обработки поверхности И и З. При обработке поверхностей не выходить из минимально допустимых размеров в = 3,5 мм и г = 16,0 мм
В	б = 2	3,5			Корпус		
Г	δ 16 ^{+0,021}	20	0,03-0,06	0,10	Клапан	Риски, задиры, коррозия на поверхностях Г и Д, увеличение зазора более предельно допустимого	Поверхность Г обработать, не выходя из допустимой величины. Клапан заменить. Допускается восстановление номинального зазора гальваническим наращиванием (хромирование, осталивание) поверхности Д клапана
Д	δ 18 ^{-0,020 -0,041}				Корпус		

Позиция	Размер и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и номер чертежа сопрягаемой детали	Возможные дефекты	Способ определения и устранения дефектов
	номинальный	допустимый	номинальный	предельно-допустимый			

Е	$\phi 13^{+0.018}$		0-0,02	0,05	Клапан	Увеличение зазора более предельно допустимого	Поверхность Δ обработать, тарелку заменить. Допускается восстановление номинального зазора гальваническим наращиванием (хромирование, оставление) поверхности Δ или Е
Ж	$\phi 13^{+0.012}_{+0.001}$	12			Тарелка		

Технические требования

1. Допуск радиального биения поверхности Б относительно оси поверхности Г, а также поверхности В относительно оси поверхности Д - 0,03 мм.

2. Перед сборкой детали клапана промить в уайт-спирите или жидкости, применяемой на СРП для мойки деталей, продуть сжатым воздухом и смазать тонким слоем масла, применяемого в двигателе.

3. Клапан притереть по гнезду. Хорошо притертые поверхности должны иметь по всему периметру одинаковую матовую полоску шириной не менее 1,5 мм. Качество притирки клапана проверить наливом керосина. Продолжительность испытания - 5 минут. Протечка керосина не допускается.

4. Клапан отрегулировать на давление открытия 14,7 МПа (150 кгс/см²) за счет изменения толщины кольца 5.

Увеличение толщины кольца 5 должно компенсировать обработку поверхностей деталей клапана в процессе ремонта.

5. Плотность притирки конуса клапана и закрытие клапана после подрыва проверить по отклонению пламени свечи. Пламя свечи не должно отклоняться на расстоянии 30 мм от разгрузочных отверстий.

6. Проверку подрыва клапана и его закрытие производить не менее 3 раз.

7. Каждый клапан после его регулировки на рабочее давление должен быть опломбирован.

8. Медные прокладки перед сборкой предохранительного клапана отжечь.

9. Шероховатость поверхностей:

Д, Г - $\sqrt{1,25}$;
Е, Ж - $\sqrt{0,63}$.

КЛАПАН ИНДИКАТОРНЫЙ В СБОРЕ

Количество - 6

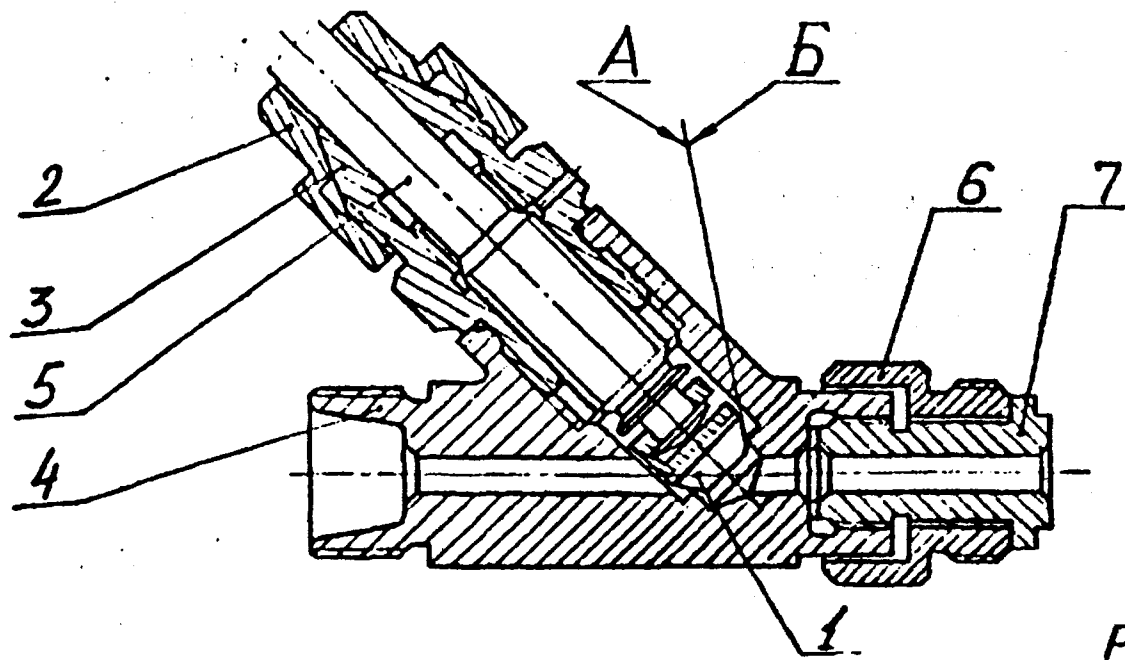


Рис. 19

7		Штуцер	1	
6		Гайка	1	
5		Шток	1	
4		Корпус	1	
3		Штуцер	1	
2		Гайка	1	
1		Клапан	1	
Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Материал

Позиция	Размер и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и номер чертежа сопрягаемой детали	Возможные дефекты	Способ определения и устранения дефектов
	номинальный	допустимый	номинальный	предельно-допустимый			

				Трещины любого размера и расположения		Осмотр. Магнитная, капиллярная дефектоскопия. Деталь заменить
А	Притертые поверхности	Клапан	Износ, рванки, задиры, выгорания на поверхностях	Поверхности А и Б обработать до устранения дефектов и совместно притереть		
Б		Корпус				

Технические требования

1. Клапан притереть по гнезду. Притирочное поле должно быть непрерывным по всей окружности, шириной не менее 0,5 мм.

Качество притирки клапана проверить наливом керосина. Продолжительность испытания 5 минут. Протечки не допускаются.

Изм.	Искл.	Исп.	Исп.	Исп.

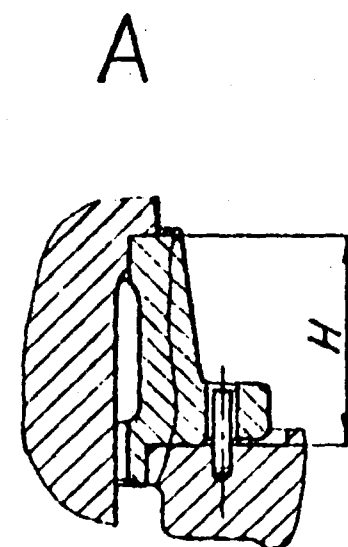
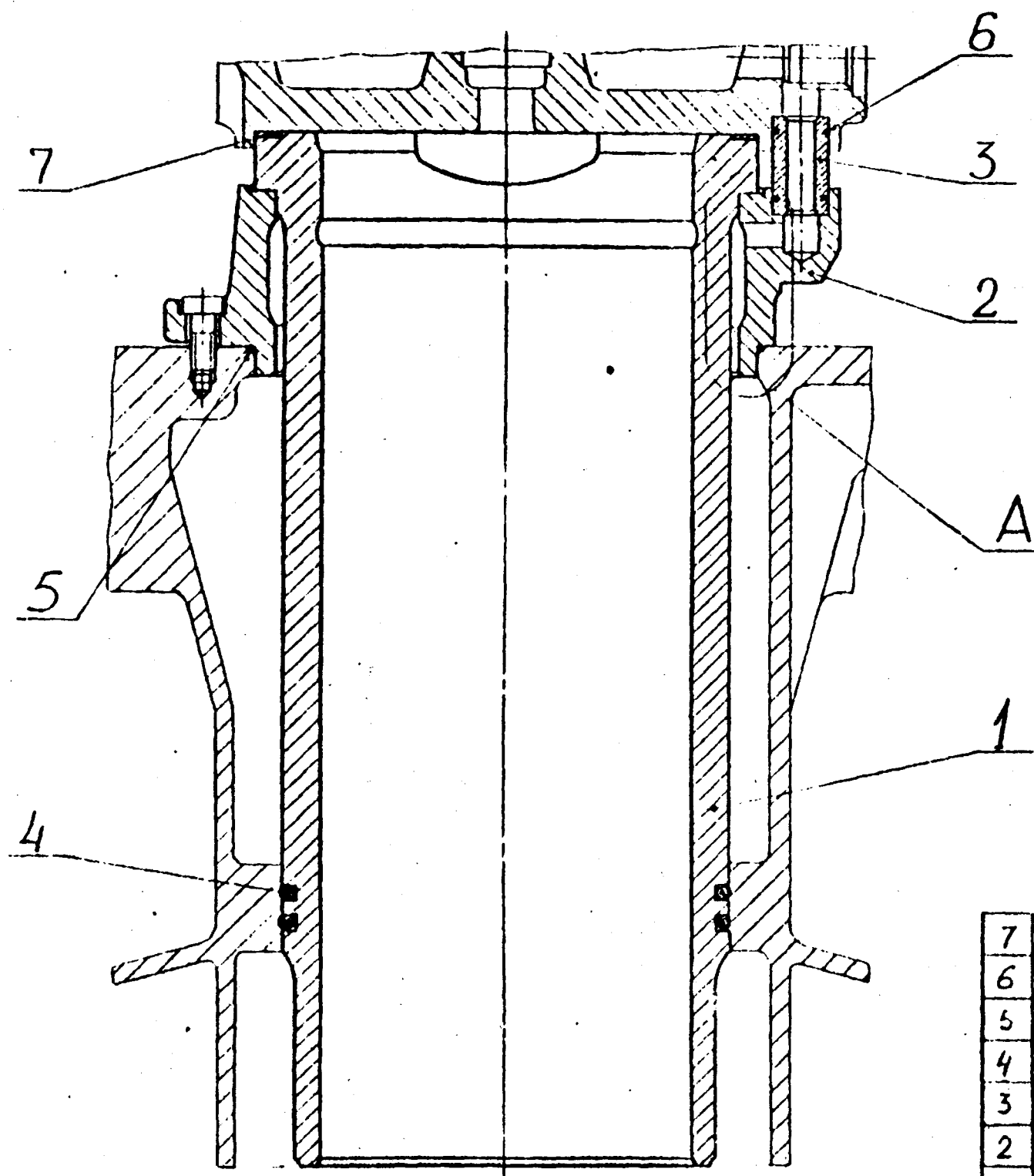
452-143.022 УР

Лист

53

8.5. ВТУЛКА РАБОЧЕГО ЦИЛИНДРА В СБОРЕ

Количество - 6 компл.



7		Прокладка $\phi 327/299 \times 2,5$	1		
6		Кольцо	8		
5		Кольцо уплотнительное	1		
4		Кольцо уплотнительное	2		
3		Втулка	4		
2		Вставка	1		
1		Втулка	1		
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Материал	Примеч.
РМ	Лист	№ докум	Подп	Дата	452-143.022 УР

Рис. 20

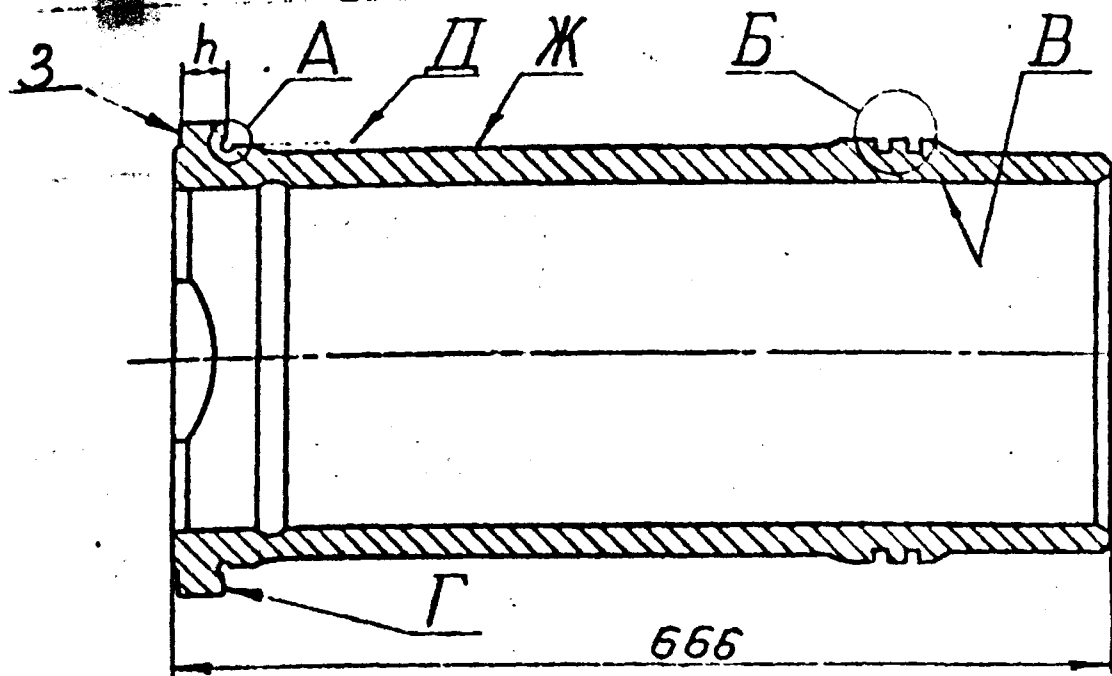


Рис. 21

ВТУЛКА РАБОЧЕГО ЦИЛИНДРА
Количество - 1

Позиция	Размер и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и номер чертежа сопрягаемой детали	Возможные дефекты	Способ определения и устранения дефектов
	номинальный	допустимый	номинальный	предельный			
В	$\phi 250^{+0.046}$	250,6			Поршень	Трещины любого размера и расположения Общий износ поверхности В, увеличение диаметра и овальности втулки более допустимого Коррозия, риски, задиры на рабочей поверхности В: глубиной до 0,5 мм, шириной до 1,0 мм общей площадью не более 50 см ² более указанных размеров	Обстукивание. Капиллярная дефектоскопия. Решение о способе ремонта или замене в каждом конкретном случае принимается и согласовывается с судовладельцем и Регистром Втулку заменить Дефектные места зачистить, зашлифовать. Зачистку производить поперек оси втулки В каждом конкретном случае вопрос о допустимости дальнейшей эксплуатации втулки согласовать с судовладельцем и Регистром СССР
Примечания: 1. Износ втулки на конус допускается в пределах допустимого диаметра 2. Овальность в соответствии с ГОСТ 24642-81 количественно оценивается как отклонение от круглости и равна половине разности между наибольшим и наименьшим диаметрами							

Упр.	Лист	А	В	С	Д

452-143.022 УР

Позиция	Размер и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и номер чертежа сопрягаемой детали	Возможные дефекты	Способ определения и устранения дефектов
	номинальный	допустимый	номинальный	предельно-допустимый			
						Образование наработки в верхней части втулки от работы поршневых компрессионных колец	Зачистить и зашлифовать
Г	$h = 32 \pm 0,1$	3I	Притертая поверхность		Вставка	Риски, забоины, коррозионные разъедания, наклеп на поверхности	Поверхность обработать до устранения дефектов, не выходя из допустимого размера. Притереть по вставке до получения сплошного матового поляка шириной не менее 2 мм по всей окружности
Д	$\phi 300_{-0,052}$	-	0,06-0,15	0,3	Вставка	Увеличение зазора между поверхностями Д,Е и сопрягаемыми с ними поверхностями вставки и блока более предельно допустимого	Номинальный зазор восстановить порошковым напылением поверхностей Д,Е по ТП СРП, разработанному в соответствии с инструкцией 973-231.044 ТИ ЦКТИС и согласованному с Регистром СССР
Е	$\phi 290 \pm 0,016$	-	0,04-0,08	0,15	Блок цилиндров	Коррозионные разъедания на поверхностях Д,Е глубиной до 3 мм наибольшим размером до 4 мм в количестве до 6 штук не нарушающие герметичности полости охлаждения	Зачистить до чистого металла и запаять компаундом на основе эпоксидных смол в соответствии с требованиями РТМ 31-5033-78 ЦНИИТФ и инструкции I4316-468-85 МО ГРФ
Технические требования							
1. Допуск торцового биения поверхностей Г,З относительно оси поверхности В - 0,04 мм.				5. На поверхности В втулки допускается:			
2. Допуск осеосности поверхностей Д,Е - 0,04 мм.				на длине до 305 мм от верхнего торца втулки наличие раковин глубиной до 1,5 мм, наибольшим размером до 2,5 мм;			
3. Допуск радиального биения поверхностей Д,Е относительно оси поверхности В - 0,06 мм.				на длине до 360 мм от нижнего торца втулки наличие раковин глубиной до 2 мм, наибольшим размером до 3 мм.			
4. Допуск плоскостности поверхности Г - 0,025 мм.				Расстояние между соседними раковинами должно быть не менее 53 мм, а общая площадь дефектов не должна превышать 1,5 см ² .			
						452-143.022 УР	Лист 56
Изм. Лист. Исполнитель. Подпись. Дата							

6. На поверхности И втулки допускается наличие раковин глубиной до 2 мм, наибольшим размером до 3,75 мм, расстоянием между раковинами не менее 100 мм в количестве одной раковины на каждые 250 см² площади.

7. Расположение раковин на одной образующей и в одном поперечном сечении, а также на внутренней и наружной поверхностях втулки напротив друг друга не допускается.

8. Раковины должны быть зачищены, крошки разделаны, закруглены и заполированы.

9. В случае механической обработки втулку испытать гидравлическим давлением:

16,2 МПа (165 кгс/см²) на длине 200 мм от верхнего торца;

0,69 МПа (7 кгс/см²) на остальной части втулки.

Продолжительность испытаний 5 минут. Течь и отпотевание не допускается.

10. Перед запрессовкой втулки в блок посадочные места и резиновые кольца покрыть смазкой ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-80 или смазкой № 3 ГОСТ 10957-74. Резиновые кольца должны быть уложены в канавки втулки ровно, без скручивания. Выступание их над поверхностью должно быть в пределах 0,6-1,0 мм на сторону.

11. Овальность втулки цилиндра после ее запрессовки в блок не должна отличаться от овальности до запрессовки более чем на 0,03 мм. При овальности, превышающей указанную норму, цилиндрическую втулку необходимо перепрессовать, устранив причины ее появления.

12. После окончательной установки цилиндрическую втулку в сборе с блоком и вставкой испытать гидравлическим давлением 0,39 МПа (4 кгс/см²). Пропуски охлаждающей воды в соединениях не допускаются.

13. Твердость материала втулок НВ 179-255. Разность показаний твердости не более НВ 30 для одной втулки.

14. Шероховатость поверхностей:

В - $0,63 \sqrt{\text{мкм}}$; Е, И - $1,25 \sqrt{\text{мкм}}$; Д, З - $2,5 \sqrt{\text{мкм}}$; И - R_{20} .

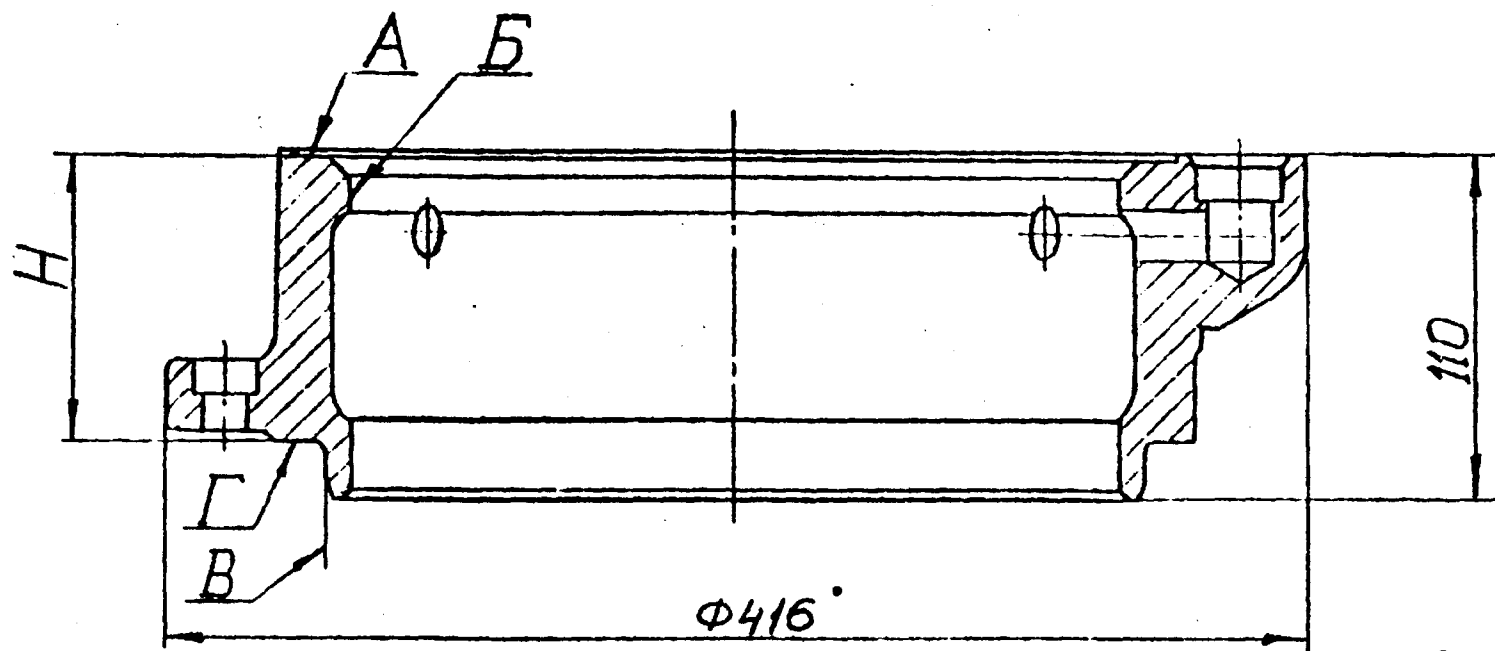


Рис. 22

Поперечный	Размер и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и номер чертежа сопрягаемой детали	Возможные дефекты	Способ определения и устранения дефектов
	номинальный	допустимый	номинальный	предельно допустимый			
А	Н = 89	88			Втулка	Трещины любого размера и расположения	Обстукивание, капиллярная дефектокопия. Решение о способе ремонта или замене в каждом конкретном случае принимается и согласовывается с судовладельцем и Регистром
Б					Блок цилиндров днаия поверхностей А, Г	Отложение накипи и продуктов коррозии толщиной более 1,0 мм Местное утонение стенок более 30 % первоначальной толщины	Удалить методом растворения (см. приложение 4) Встанку заменить
Г						Риски, наклеп, коррозионные разъемы	Поверхности обработать не выходя из допустимого размера. Поверхность А притереть по втулке до получения оплоного матового пояса шириной не менее 2,4 мм по всей окружности. Прилегание поверхности Г встанки к блоку проверить по краске. Качество прилегания не менее 3 пятен на квадрат со стороны 25 мм

Наименование	Размер и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и номер чертежа сопрягаемой детали	Возможные дефекты	Способ определения и устранения дефектов
	номинальный	допуск	номинальный	предельно-допустимый			
Б	300 ^{+0,1}	-	0,06-0,16	0,3	Втулка	Увеличение зазоров между поверхностями Б, В и сопрягаемыми с ними поверхностями втулки и блока более предельно допустимого	Отдельные коррозионные раковины на поверхности Г допускается зачистить и заделать полимерным составом в соответствии с инструкцией I43I6-468-85[26]
В	312 ^{-0,1} _{-0,2}	-	0,1-0,3	0,5	Блок цилиндров		Номинальные зазоры восстановить порошковым напылением поверхностей Б, В (для за счет сопрягаемой детали в сопряжения поверхности Б с втулкой) по ТП СРЦ, разработанному в соответствии с инструкцией 973-23I.044 ТИ ЦКТИУ
						Местные коррозионные разъедания поверхностей Б, В глубиной не более 3 мм, общей площадью до 30 % поверхностей	Зачистить и заделать полимерным составом (эпоксидным компаундом) в соответствии с инструкцией I43I6-468-85 или РТМ 3I.5033-78 ЦНИИИР
Технические требования							
1. Допуск горшочного биения поверхностей А и Г относительно осей поверхности Б-0,04 мм.							
2. Неплоскостность опорной поверхности А контролировать приложением на краску. Общая площадь контакта не должна быть менее 75 % всех поверхности при равномерном распределении пятен.							
3. Встанку испытать гидравлическим давлением 0,39 МПа (4 кгс/см ²). Продолжительность испытания 5 минут. Течь и отпотевание не допускаются.							
4. Шероховатость поверхностей:							
А - 0,63 Б, В, Г - 2,5							
						452-I43.022 УР	

A

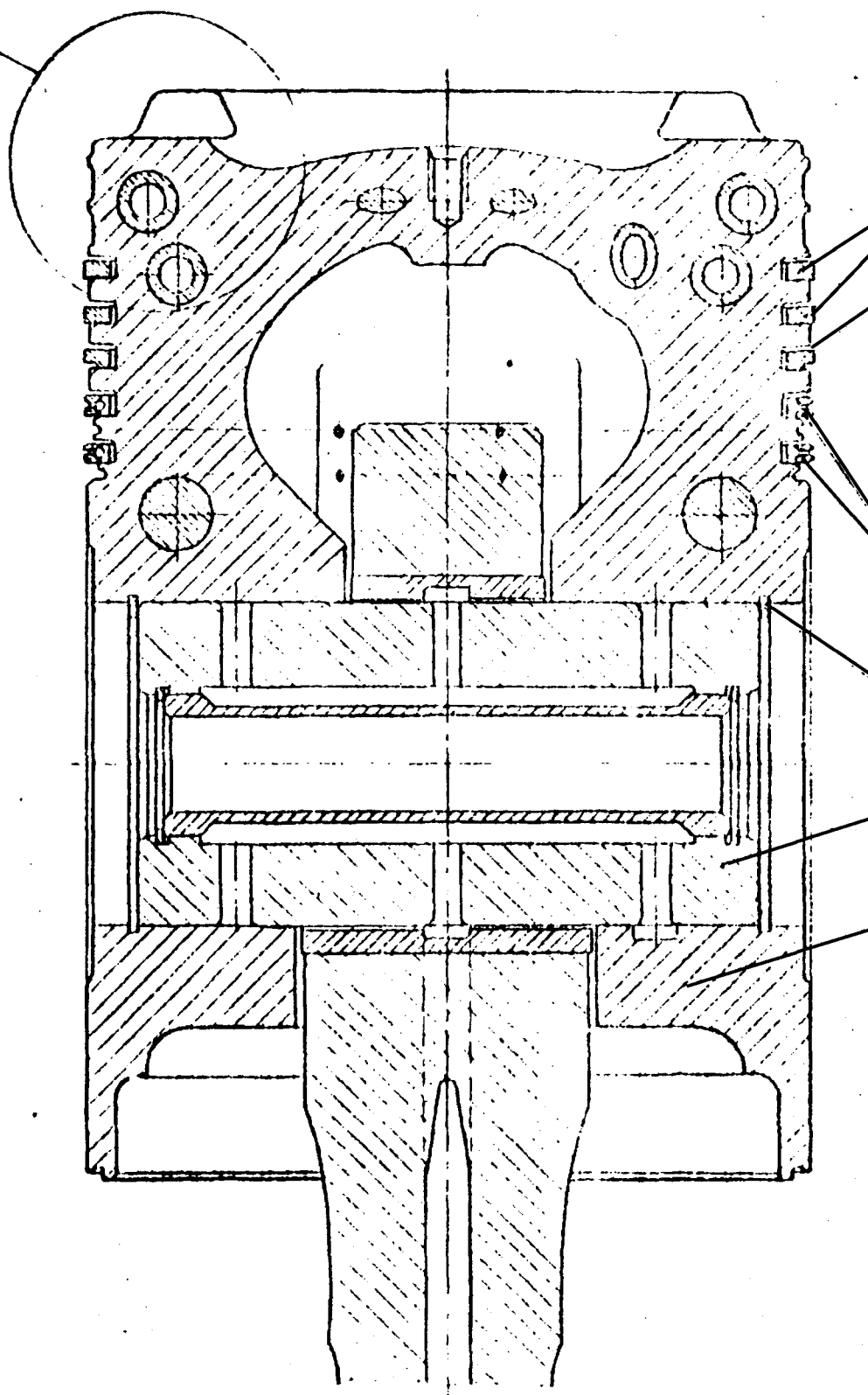
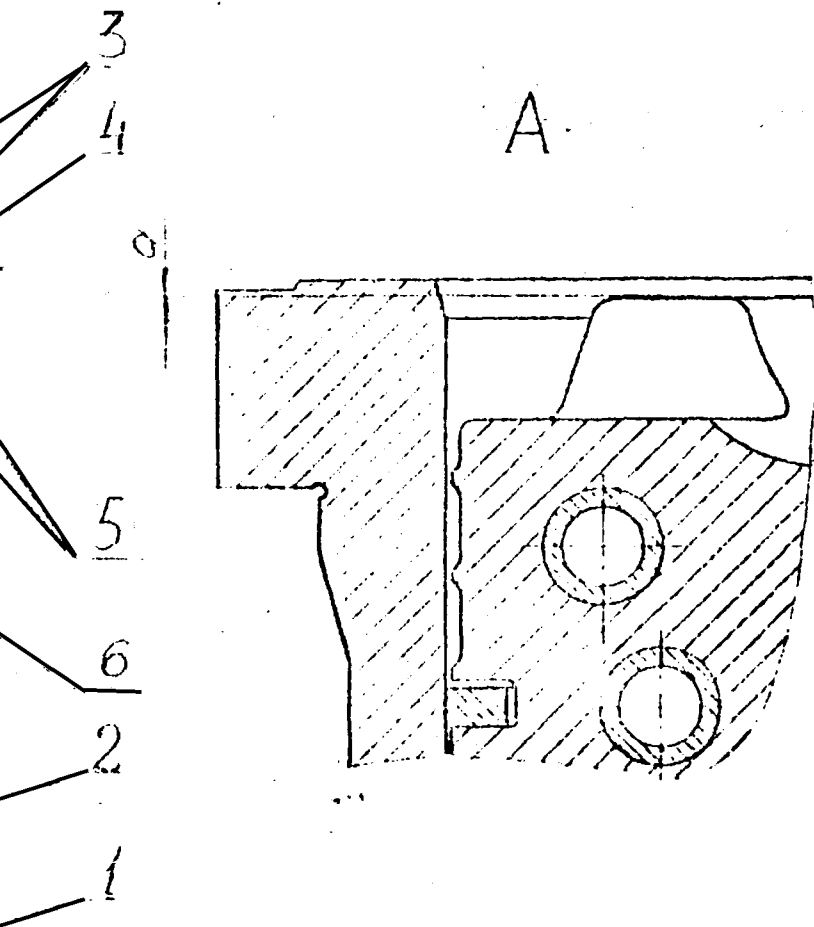


Fig. 23

6.6. ПОРШЕНЬ В СБОРЕ
Количество - 6 компл.



6		Кольцо стопорное	2		
5		Кольцо маслосъемное	2		
4		Кольцо компрессионное	1		
3		Кольцо компрессионное	2		
2		Палец поршня	1		
1		Поршень	1		
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Материал	Примеч
452-113.022 УР					
Исполн	Л. докум.	Подп	Дата		Лист
					60

1. Перед обборкой шеевки поршня, все отверстия в поршне и поршневом пальце прочистить и продуть сжатым воздухом.

2. Пробку-заглушку шеевки поршня установить на пасте "УНИГЕРМ-ЛК" зеленый по ТУ 6-01-2-345-73.

3. В процессе оборки поршня обеспечить и контролировать зазоры в соединениях в соответствии с табл. 7, при этом:

диаметральный зазор между поршнем и втулкой определяется в двух сечениях, как разность между наименьшим диаметром втулки и наибольшим диаметром поршня на расстоянии 10 мм и 150 мм от верхней кромки поршня;

зазор в замке проверяется при установке колец в калибре или втулке цилиндра номинального диаметра $\varnothing 250^{+0,046}$ мм.

Таблица 7

Наименование величин	Номинальный зазор, мм	Предельно допустимый зазор, мм
Зазор между пальцем поршня и втулкой верхней головки шатуна	0,12-0,17	0,2
Зазор между пальцем и бобышками поршня	0,03-0,06	0,09
Диаметральный зазор между втулкой цилиндра и поршнем:		
на расстоянии 10 мм от верхней кромки поршня;	1,5-1,6	2,2
на расстоянии 150 мм от верхней кромки поршня	0,18-0,28	0,88
Зазор между кольцами и канавками в поршне по высоте:		
компрессионные	0,12-0,15	0,45
маслосъемные	0,04-0,07	0,35
Тепловой зазор в стыке колец:		
компрессионные	1,3-1,5	2,5
маслосъемные	0,6-0,8	2,0

4. Перед сборкой палец поршня смазать маслом, применяемым в двигателе. Палец должен свободно входить в бобышки поршня, нагретого до температуры 40-50 °С.

5. При сборке поршневые кольца и канавки поршня смазать маслом, применяемым в двигателе. Контролировать утопание и подвижность колец в канавках, "закусывание" колец не допускается. Замки поршневых колец должны быть расположены под углом 180° друг относительно друга.

6. При разборке и сборке поршневых и стопорных колец на поршне, а также при установке поршня в сборе с шатуном в цилиндр использовать специальный инструмент, прилагаемый к двигателю.

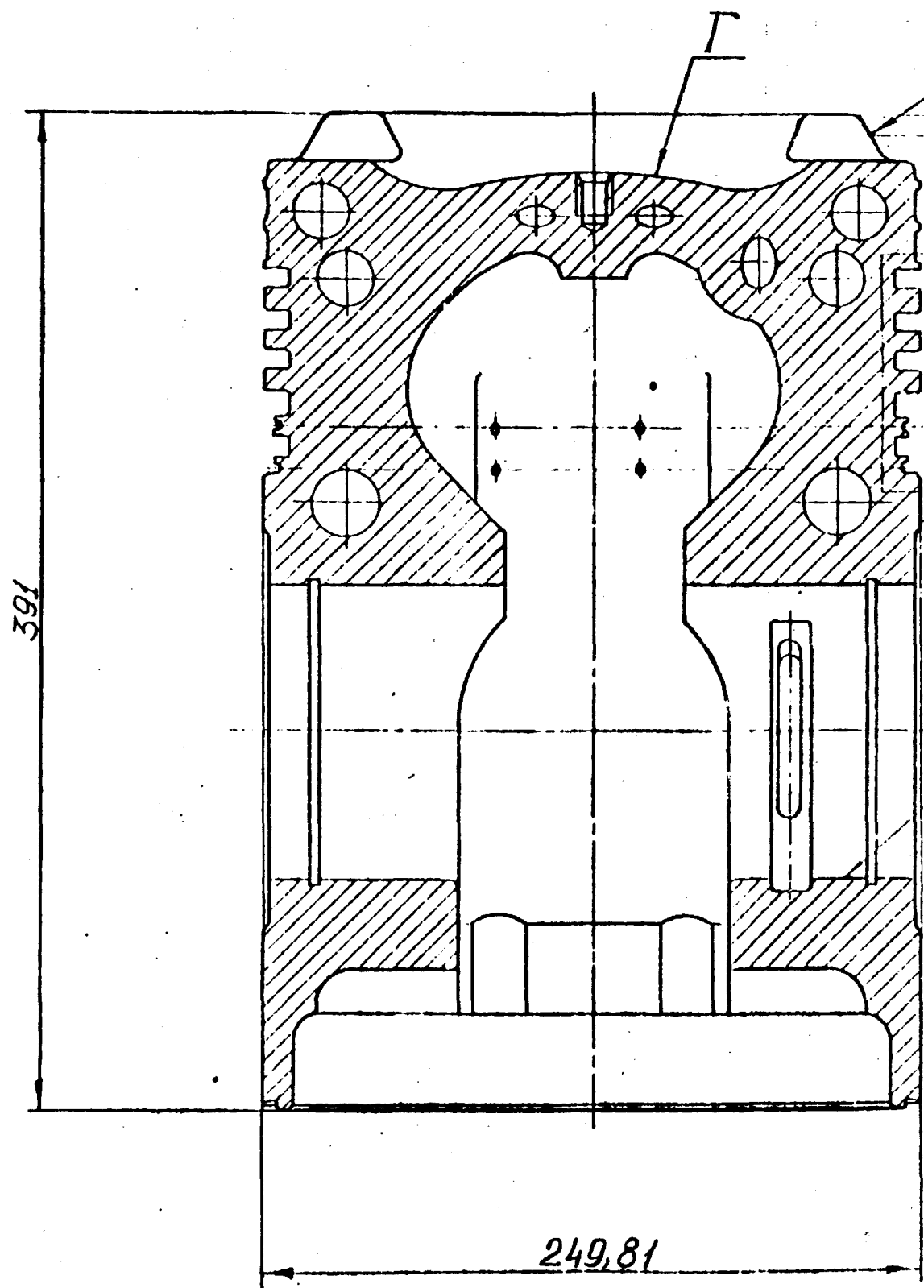
7. На боковой поверхности компрессионного кольца 4 нанесена метка "Тор". При установке этого кольца в канавку поршня контролировать, чтобы данная метка находилась на верхней боковой поверхности кольца.

8. На внутренней поверхности тронка поршня нанесена метка "S". При монтаже поршня в цилиндр контролировать, чтобы данная метка находилась со стороны распределителя.

9. Допустимый перекос поршня в цилиндровой втулке при положении поршня в ВМТ и ИМТ не более 0,1 мм, а минимальный односторонний зазор между втулкой и поршнем должен быть не менее 0,05 мм.

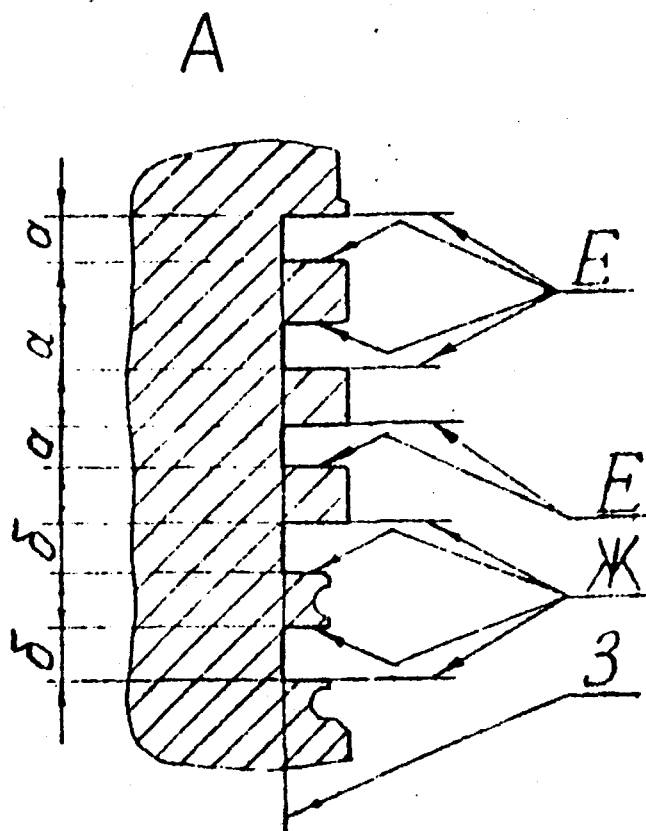
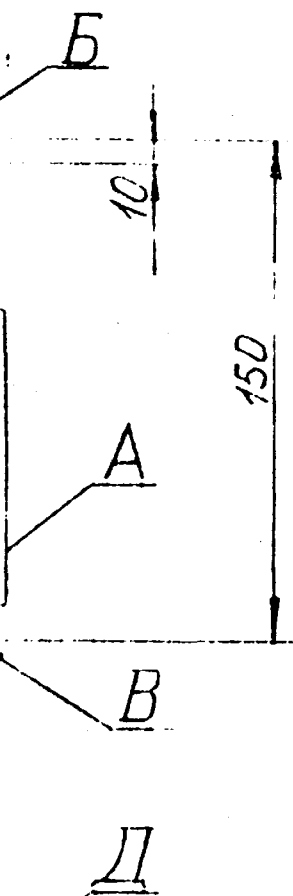
10. При установке нового поршня контролировать разницу масс поршней. Разница масс поршней в сборе с шатунами на одном двигателе не более 520 г.

II. При установке нового поршня или шатуна, а также при обработке деталей, размеры которых могут повлиять на высоту камеры сжатия, контролировать размер $a=0,36-2,10$ мм между опорной поверхностью цилиндрической втулки и верхней кромкой поршня при положении поршня в ВМТ. При несоответствии размера "а" номинального значения высоту камеры сжатия следует восстановить изменением толщины прокладки между цилиндрической втулкой и кромкой.



ПОРШЕНЬ РАБОЧЕГО ЦИЛИНДРА

Количество - I (в комп..)



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

452-143.022 УР

Лист

52

Номер детали	Размер и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и обозначение сопрягаемой детали
	номинальный	допусти- мый	номинальный	предельно допусти- мый	

Б $\varnothing 248,5-0,050$ - 1,5-1,6 2,2 Втулка рабочего цилиндра

В $\varnothing 250_{-0,233}^{-0,183}$ - 0,18-0,28 0,88

Д. $\varnothing 115^{+0,022}$ - 0,03-0,06 0,09 Палец поршня
Допуск овальности,
конусообразности
0,02 0,04

$\varnothing 7,1^{+0,03}$ 7,4 0,12-0,15 0,45 Кольца комп-
рессионные

$\varnothing 8,02^{+0,02}$ 8,3 0,04-0,07 0,35 Кольца масло-
съемные

Г - - - -

Возможный дефект

Способ определения и устранения дефекта

Трещины любого размера и расположения

Капиллярная дефектоскопия.
Поршень заменить

Увеличение зазоров более предельно допустимого в результате износа направляющих поверхностей поршня.

Поршень заменить

Риски, задиры на направляющих поверхностях поршня

Дефекты зачистить, крошки скруглить.
На направляющих поверхностях поршня допускаются дефекты глубиной до 1,75 мм, наибольшими размерами до 5 мм, в количестве не более 6 штук, на расстоянии не менее 3,5 мм от кромок и 50 мм друг от друга.

На поверхностях Б, В также допускаются риски общей площадью до 10 см² на каждой из поверхностей, глубиной до 1 мм на поверхностях Б и глубиной до 0,5 мм на поверхности В.

Увеличение зазора между поршнем и пальцем, овальности и конусообразности более допустимого

Поверхности Д обработать до устранения дефектов, номинальный зазор восстановить за счет сопрягаемой детали.

Увеличение зазора между канавкой и кольцом более допустимого, износ канавок

Канавки обработать в ремонтный размер, кольца заменить на новые ремонтного размера (см.т.т.п.6)

Выгорание поверхности Г глубиной до 1,5 мм

Поверхность Г обработать до устранения дефектов с проверкой по шаблону. Дефекты глубиной до 0,5 мм зачистить и зашлифовать.

При выгорании на глубину более 1,5 мм

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

452-143.022 УР

Лист

63

Позиция по эскизу	Размеры и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и обозначение сопрягаемой детали	Возможный дефект	Способ определения и устранения дефекта
	номинальный	допусти- мый	номинальный	предельно допусти- мый			

вопрос о ремонте поршня решается в каждом конкретном случае и согласовывается с Регистром СССР.

Примечание. Допускается ремонтная обработка канавок поршня по высоте не более 1,0 мм с обязательной установкой колец ремонтного размера, с обеспечением их запаса.

Технические требования

1. Допуск пересечения осей поверхностей Д и поршня - 0,25 мм.
2. Допуск перпендикулярности общей оси поверхностей Д относительно оси поршня - 0,06 мм.
3. Допуск соосности поверхностей Д относительно их общей оси - 0,01 мм.
4. Допуск торцового биения поверхностей Б, Ж относительно оси поршня - 0,04 мм.
5. Допуск радиального биения поверхностей В относительно оси поршня - 0,2 мм.
6. При износе канавок поршня под компрессионные кольца более допустимой величины ($\Delta=7,4$ мм), канавки рекомендуется обработать в ремонтный размер, с заменой компрессионных колец на новые ремонтного размера, в соответствии с таблицей 8.

Таблица 8

Наименование размера	Номинальный размер, мм	Ремонтный размер, мм	
		1	2
Высота канавок под компрессионные кольца	$7,1^{+0,03}$	$7,62^{+0,03}$	$8,12^{+0,03}$
Высота компрессионных колец	$7^{+0,010}_{-0,022}$	$7,5^{+0,010}_{-0,022}$	$8^{+0,010}_{-0,022}$

7. Контур дна поршня со стороны камеры сгорания контролировать шаблоном в двух взаимноперпендикулярных направлениях. Зазор между шаблоном и контуром дна - не более 0,3 мм.

8. В случае обработки дна поршня и каналов охлаждения произвести гидравлические испытания поршня давлением:

дно со стороны камеры сгорания - 17,9 МПа (180 кгс/см²)
полости охлаждения поршня - 0,69 МПа (7 кгс/см²)

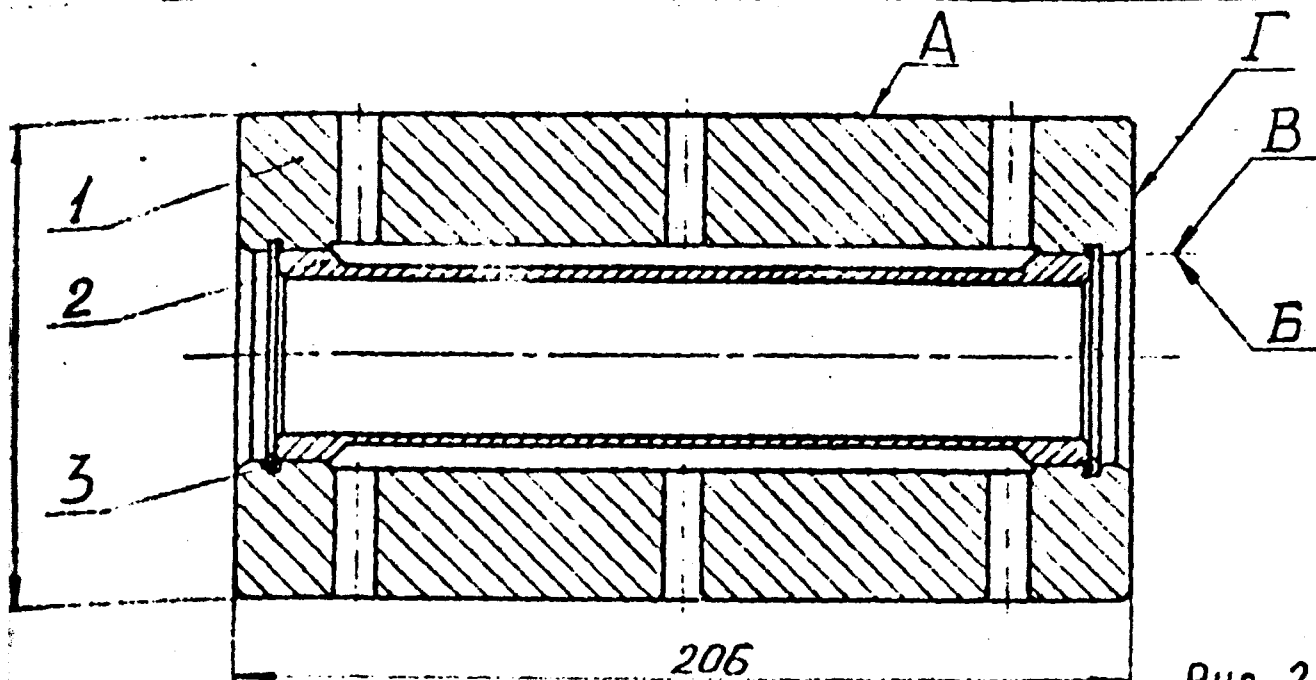
Продолжительность испытаний 5 минут. Пропуски не допускаются

9. Шероховатость поверхностей:

Д - $0,63/\sqrt{\lambda}$
В - $1,25/\sqrt{\lambda}$
Б, Г, Е, Ж - $2,5/\sqrt{\lambda}$

Изд.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

452-143.022 УР



ПАЛЕЦ ПОРШНЯ В СБОРЕ
Количество - 1 (в комп.)

3		Кольцо стопорное	2	
2		Втулка	1	
1		Палец поршня	1	
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Материал

Рис. 25

Размер и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и номер чертежа сопрягаемой детали	Возможные дефекты	Способ определения и устранения дефектов
номинальный	допуск	номинальный	пределный			

115^{+0,025}_{-0,040}

Допуск овальности
конусообразности

0,01

0,03

0,03-0,06

0,09

Поршень

0,12-0,17

0,20

Втулка шатуна

Трещины любого размера и расположения, выкрашивание цементированного слоя

Увеличение зазора между пальцем-бобышками поршня и пальцем-втулкой верхней головки шатуна, овальности, конусообразности более допустимого

Капиллярная, магнитная дефектоскопия (с последующим размагничиванием). Палец заменить

Палец и втулку верхней головки шатуна заменить. В среднем ремонте допускается восстановление номинального зазора гальваническим наращиванием (хромированием) или плазменное напыление поверхности А по ТП СНП, согласованному с Регистром СССР

Ø 50^{+0,025}

Ø 50^{+0,042}_{+0,026}

Натяг
0,01-0,03

Втулка

Палец

Ослабление посадки в соединении, как следствие-протечки масла

Втулку заменить. В среднем ремонте допускается восстановление номинальной посадки гальваническим наращиванием (остатывание, хромирование) или порошковым напылением поверхности В, а также установкой втулки с применением эластомера ГЭН-150(В) по ТП СНП

Имя	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

452-143.022 УР

Лист

65

Технические требования

1. Перед сборкой головного соединения масляные каналы в пальце прочистить и продуть сжатым воздухом.

2. Палец в сборе испытать гидравлическим давлением 0,69 МПа (7 кгс/см²). Продолжительность испытания 5 мин. Протечки не допускаются.

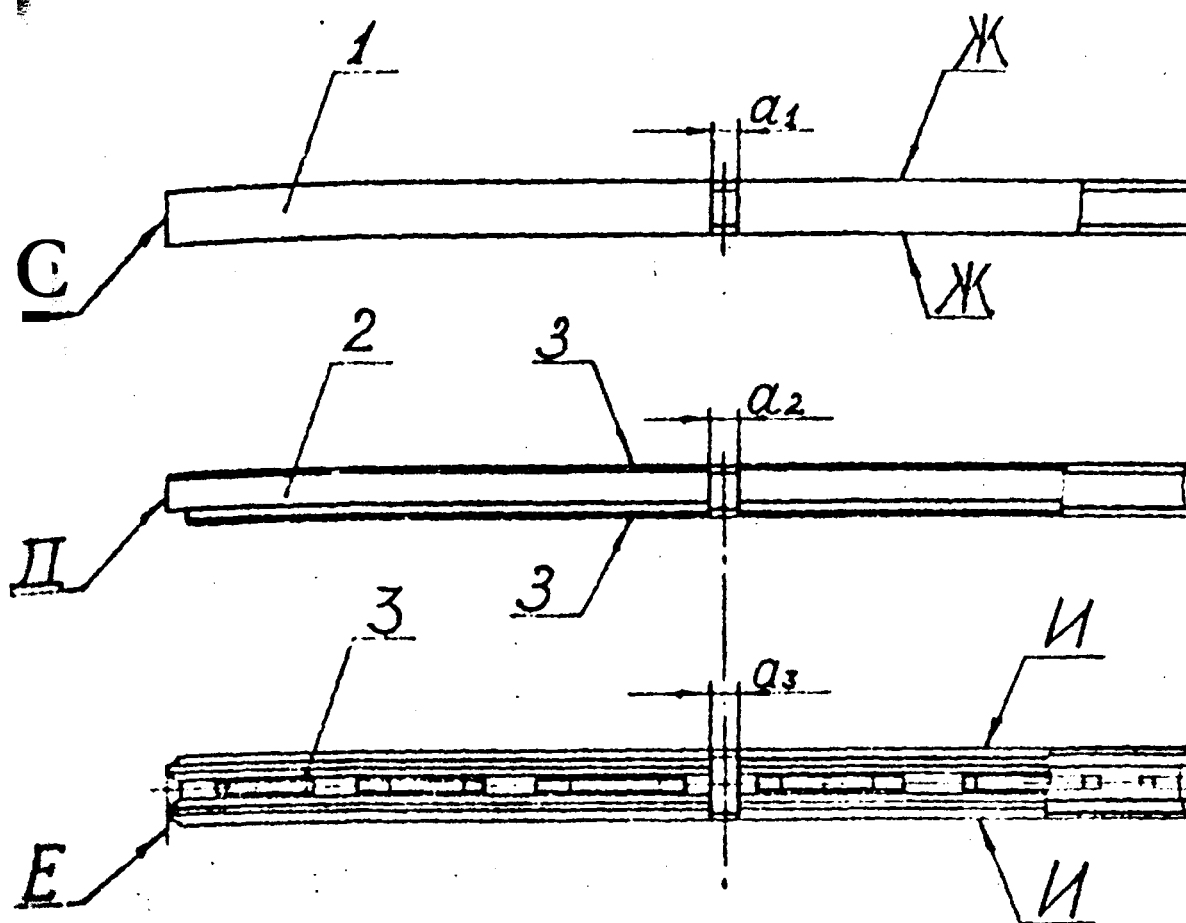
3. Глубина цементации поверхности А 1,2-2,0 мм. Твердость поверхности А HRC 56-62, сердцевины - HRC 40.

4. Шероховатость поверхностей:

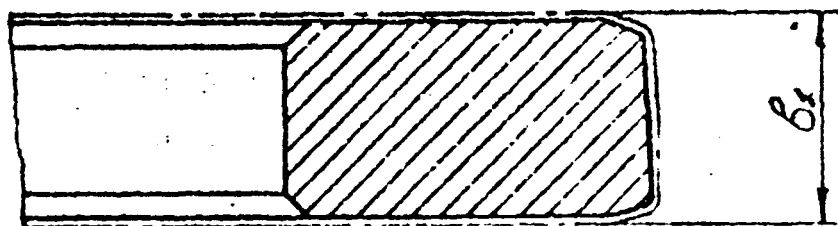
А - $0,32 \sqrt{}$; Б,В - $0,63 \sqrt{}$; Г - $R_{20} \sqrt{}$.

Маш	Лист	Масштаб	Подп.	Дата

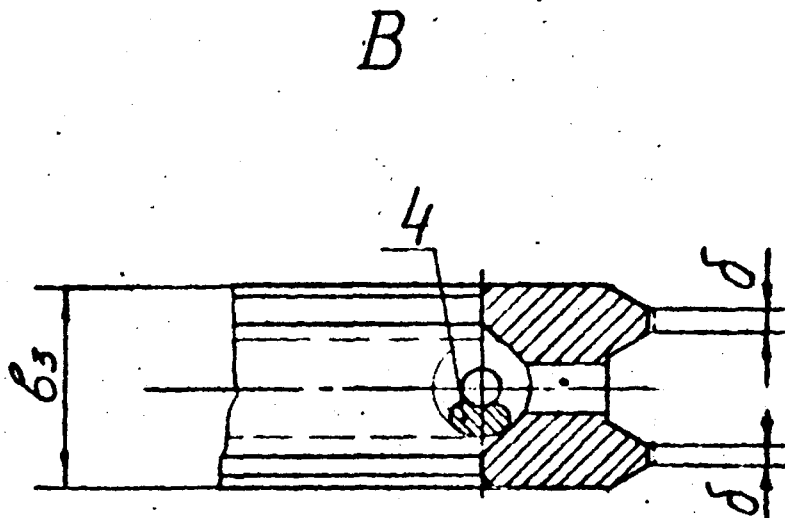
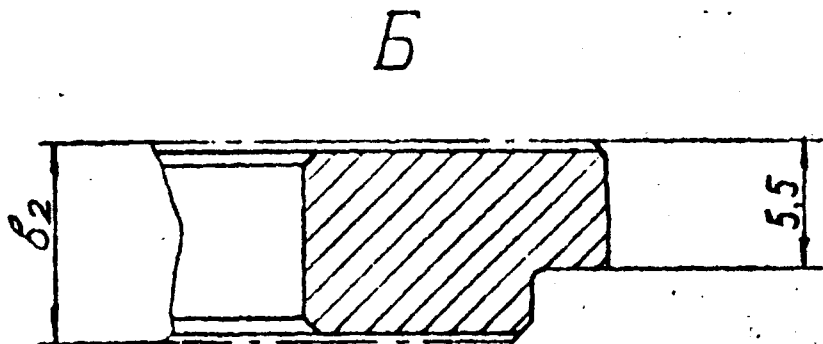
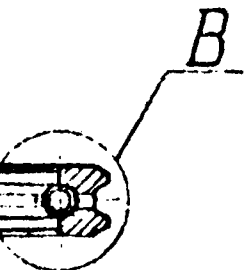
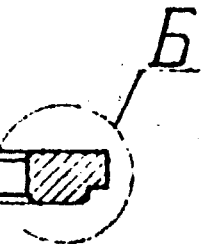
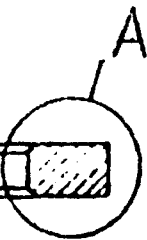
452-143.022 УР



A



КОЛЫЦА ПОРШНЕВЫЕ
Количество — 6 колпц.



4		Пружина	1		
3		Кольцо маслосъемное	2		
2		Кольцо компрессионное	1		
1		Кольцо компрессионное	2		
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Материал	Примеч.
Изм.	Лист	№ док. ум.	Подп.	Дата	Лист
					67

452-143.022 УР

Позиция	Размер и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и номер чертежа сопрягаемой детали	Возможные дефекты	Способ определения и устранения дефектов
	номинальный	допустимый	номинальный	допустимый			

					Трещины любого размера и расположения, облом концов, выкрашивание и обгорание поверхности колец, вертикальные риски на поверхности скольжения	Кольца заменить
Г			Тепловой зазор в замке	Втулка рабочего цилиндра	Износ рабочей поверхности колец, тепловой зазор в стыке колец в рабочем состоянии и высоты цилиндрических поясков масляеъемного кольца более предельно допустимых величин	Зазоры замерить в калибре диаметром $\varnothing 250^{+0,046}$ мм или в неизношенной части втулки. Кольцо заменить
Д			$a_1 = 1,3-1,5$	2,5		
Е			$a_2 = 1,3-1,5$	2,5		
$\delta = 1$	1,2		$a_3 = 0,6-0,8$	2,0		
Х.З	$b_{1,2} = 7-8,010$	-	0,12-0,15	0,45	Поршень	Замер шупом при расположении кольца в канавке поршня. Кольцо заменить. При увеличении высоты канавки поршня более допустимой величины, канавку обработать в ремонтный размер. Установить кольцо ремонтного размера (см. табл. 8 лист 64)
И	$b_3 = 8-0,013$	-	0,04-0,07	0,35		

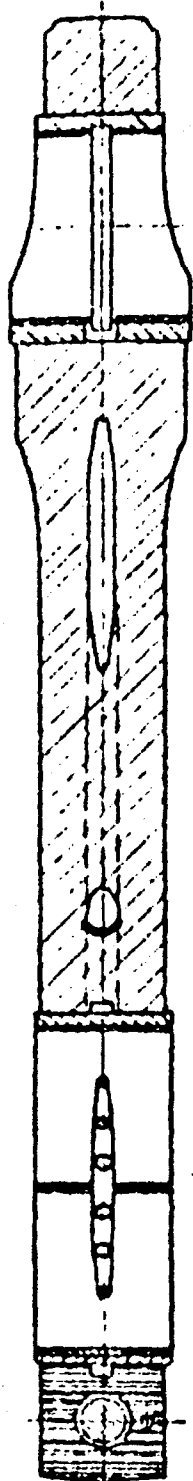
Технические требования

- При обработке канавок поршней в ремонтный размер, поршневые кольца заменить на новые ремонтного размера в соответствии с табл. 8 (лист 64).
- Коробление торцовых поверхностей колец Х,З,И - не более 0,05 мм.
- Радиальная разнотенность колец не более 0,1 мм.
- Кольцо, вложенное в контрольный калибр $\varnothing 250^{+0,046}$ мм, должно прилегать к его поверхности не менее, чем на 90 % длины окружности рабочей поверхности. В местах неприлегания радиальный зазор (просвет) не более 0,03 мм. Просвет на дуге 20-30° (по 10-15° в обе стороны от осевой линии зазора в замке кольца) не допускается.
- При установке колец контролировать их положение. Обозначение "Top" должно находиться на верхней боковой поверхности компрессионных колец 2 (см. рис. 26).

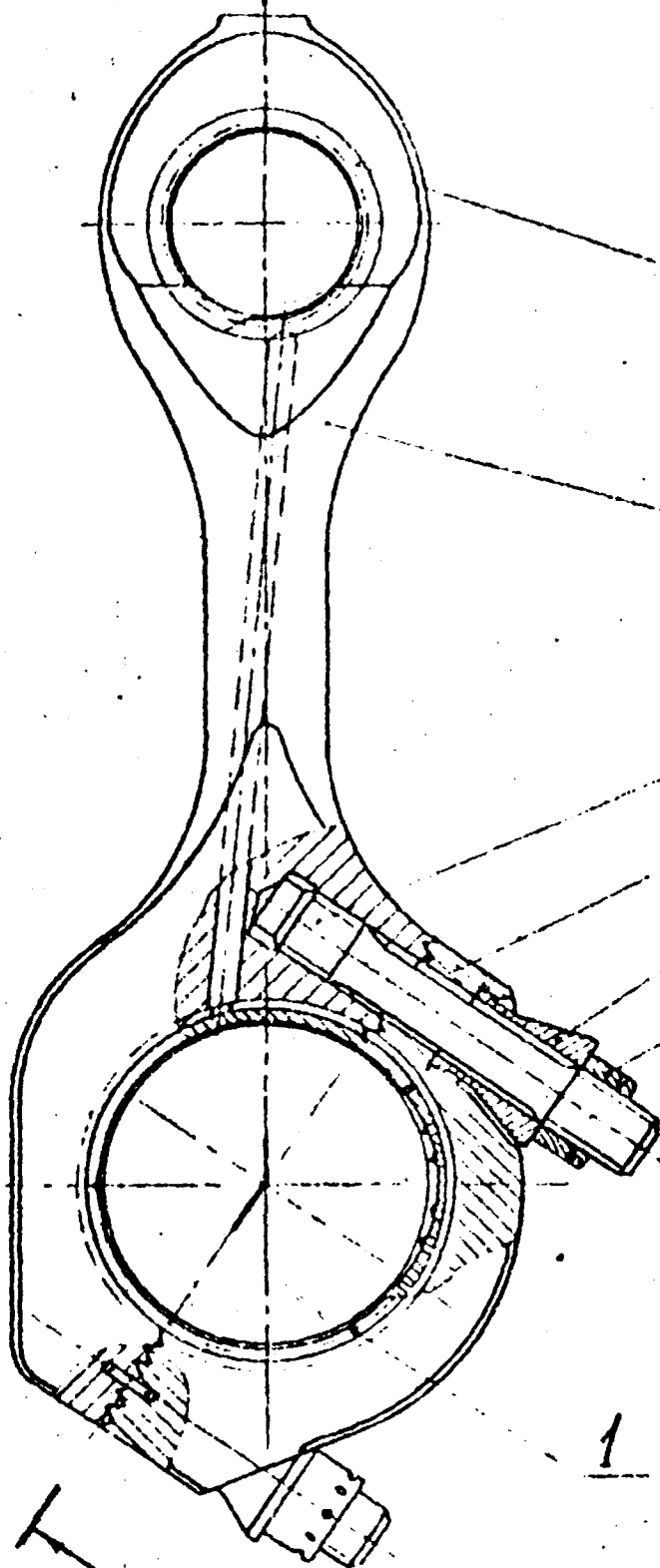
- При установке новых колец в изношенную, но допустимую к эксплуатации втулку, зазоры в замке проверять, устанавливая кольцо в наименее изношенной части втулки. При установке новой втулки или втулки, подвергнутой конингованию, комплект колец заменить на новый.
- Поршневые кольца устанавливать в канавки поршня таким образом, чтобы разъемы соседних колец располагались напротив друг друга, т.е. на 180°.
- Перед установкой масляеъемного кольца в канавку поршня вложить спиральную пружину, обжать в радиальном направлении и закрепить разъем с помощью фиксатора. Разъем пружины установить в направлении, противоположном замку.
- Шероховатость поверхностей:

Г.Д.Е.Х.З.И - 0,63/

A-A



A



A

1

6.7. ШАТУН В СБОРЕ

Количество - 6 компл.

Таблица 9

Наименование величины	Номинальный размер, зазор (натяг), мм	Предельно допустимый размер, зазор (натяг) в эксплуатации, мм
Диаметр отверстия втулки в верхней головке шатуна	$115^{+0,13}_{+0,09}$	
Диаметральный зазор в головном подшипнике	$0,12-0,17$	0,20
Диаметр отверстия под вкладыш в нижней головке шатуна	$210^{+0,029}$	
Диаметральный натяг вкладышей шатунного подшипника	$0,108-0,140$	
Диаметр вкладышей шатунного подшипника:		
в горизонтальной плоскости (в районе разъёма)	$195^{+0,260}_{+0,208}$	
в вертикальной плоскости	$195^{+0,170}_{+0,118}$	
Диаметральный зазор в шатунном подшипнике:		
в горизонтальной плоскости (в районе разъёма)	$0,208-0,289$	0,34
в вертикальной плоскости	$0,118-0,199$	0,25

7		Гайка	2		
6		Втулка	2		
5		Шпилька	2		
4		Крышка шатуна	1		
3		Стержень шатуна	1		
2		Втулка	1		
1		Вкладыш	2		
Поз	Обозначение	Наименование	кол	Материал	Примеч.
Изм	Лист	№ докум.	Подп	Дата	452-143.022 УР
					Лист 69

1. Перед сборкой масляные каналы, поверхности разъемов, поверхности постели, спинки вкладышей промыть жидкостью, применяемой на СРП, для мойки деталей, обезжирить, продуть сжатым воздухом.

2. Сборку шатуна производить строго по маркировке деталей. При установке на двигатель нового шатуна (в сборе) все детали должны быть замазаны.

3. До сборки подшипников произвести обмеры постелей под вкладыши, при этом шпильки должны быть затянуты номинальными усилиями.

4. Перед монтажом вкладышей контролировать:

толщину спинки вкладыша;

размер вкладыша в раземе в свободном состоянии (положительная упругость);

величину выступания вкладыша в специальном приспособлении (см. лист 78).

5. Резьба на шатунных шпильках и в отверстиях под шпильки должна быть чистой, без забоин, заусенцев и задигов. Перед сборкой резьбу шпилек слегка смазать маслом, применяемым в двигателе, использование смазки на основе дисульфида молибдена не допускается. Зубья на шатуне и крышке, а также поверхности прилегания втулок шпилек должны быть сухими и чистыми.

6. Затяжку шатунных шпилек производить в следующей последовательности:

гайки, накрутив на шпильки, затянуть штырем усилием руки, обеспечив одинаковый зазор между шатуном и крышкой с обеих сторон;

установив гидравлическое приспособление в соответствии с инструкцией по эксплуатации, растянуть шпильки гидравлическим давлением 18,5 МПа (189 кгс/см²) с последующей затяжкой гаек штырем усилием руки и фиксированием положения гаек;

увеличив давление до 55 МПа (560,5 кгс/см²), затянуть гайки штырем усилием руки и зафиксировать конечное положение гаек.

Угол между конечным и начальным положением гаек должен составлять примерно 45° . При необходимости дополнительного поворота гайки могут быть только довернуты и ни в коем случае не расслаблены.

7. Прилегание по краске каждого вкладыша при его обхвате в нижней головке шатуна номинальным усилием затяжки должно быть равномерным и составлять не менее 80 % от поверхности вкладыша.

8. Прилегание поршневого пальца к втулке верхней головки шатуна проверить на краску. Качество прилегания пальца к опорным поверхностям головной втулки должно составлять не менее 6 пятен на квадрат со стороной 25 мм на дуге $90^{\circ} \pm 5^{\circ}$, симметрично расположенной относительно вертикальной плоскости, проходящей через ось втулки.

9. После предварительной сборки шатуна и затяжки шатунных шпилек номинальными усилиями контролировать:

прилегание гнec к сопрягаемым поверхностям шатунных втулок - шуп 0,03 мм проходить не должен;

масляный диаметральный зазор в шатунном подшипнике - обмером внутреннего диаметра вкладышей и соответствующей шатунной шейки коленчатого вала (в вертикальной и горизонтальной плоскостях);

масляный диаметральный зазор в головном соединении - обмером внутреннего диаметра втулки верхней головки шатуна и соответствующего пальца поршня (разность зазоров с носа и кормы не должна превышать 0,03 мм);

допуск параллельности осей верхней и нижней головок шатуна - 0,02 мм;

допускаемый перекос осей (окрепления) верхней и нижней головок шатуна - 0,04 мм.

10. Допустимый развес шатуна в сборе с поршнями не должен превышать 520 г.

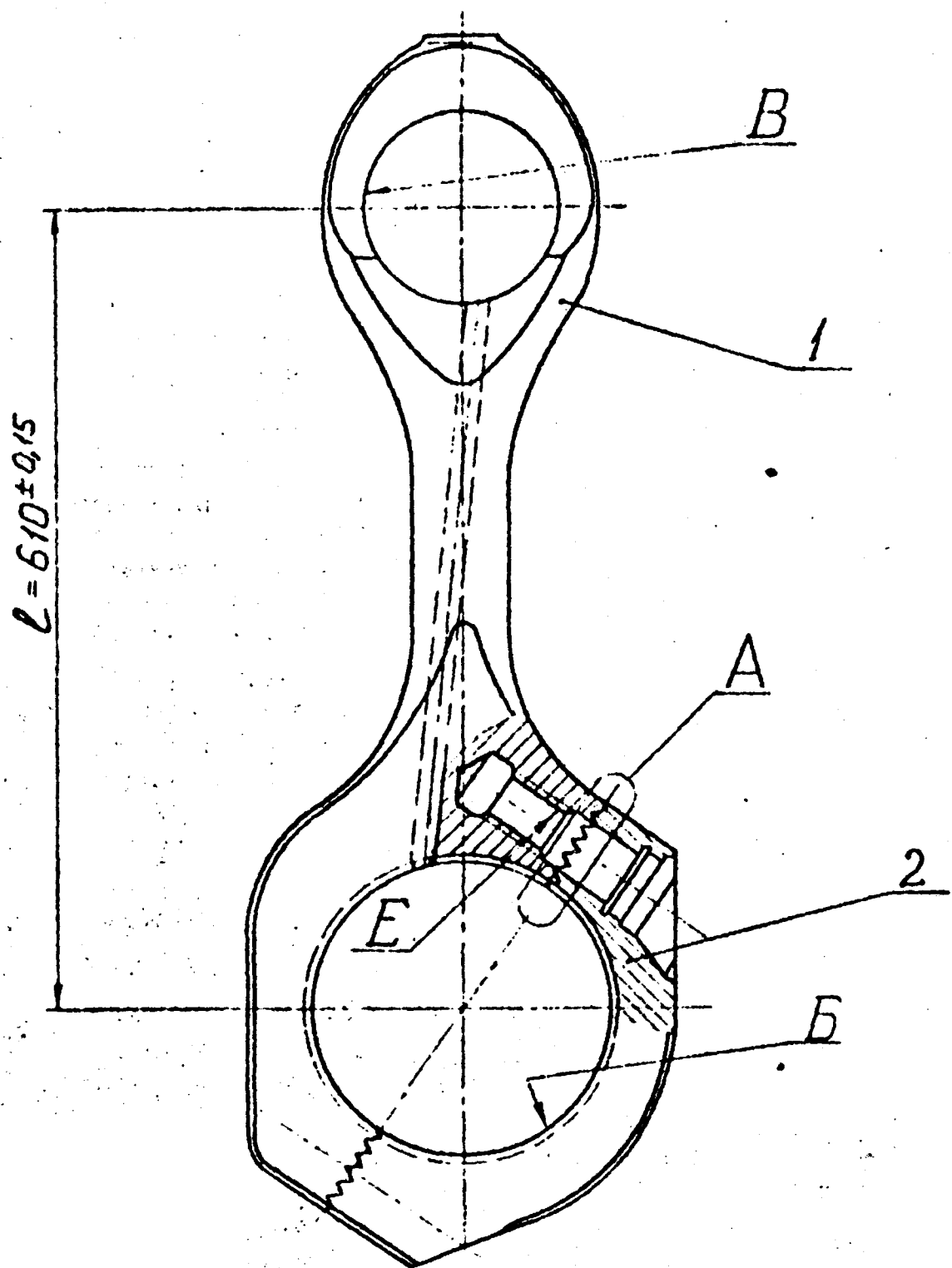
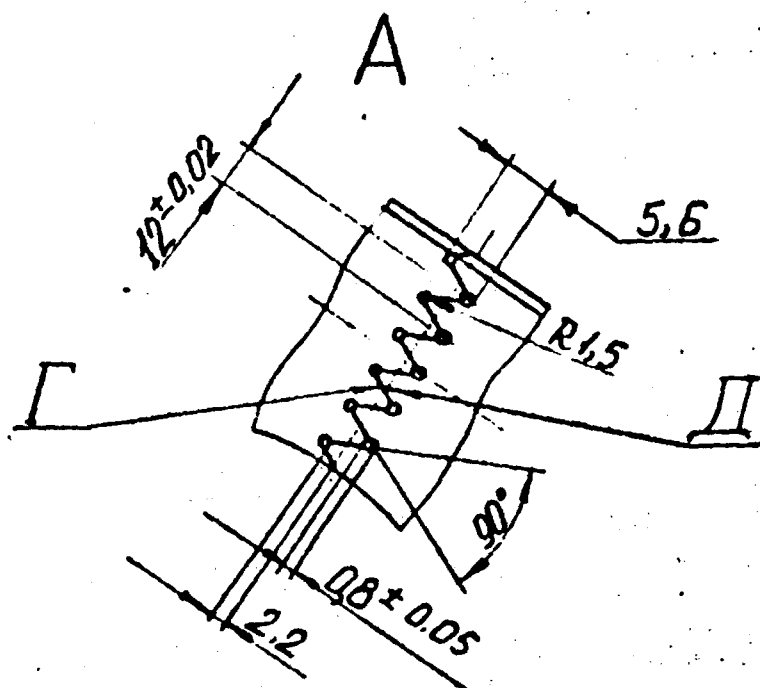


Рис. 28

СТЕРЖЕНЬ ШАТУНА С КРЫШКОЙ



2		Крышка шатуна	1		
1		Стержень шатуна	1		
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Материал	Примеч
452-143.022 УР					Лист
					71
Изм.	Лист	№ докум	Подп	Дата	

Позиция на эскизе	Размеры допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и обозначение сопрягаемой детали	Возможный дефект
	номинальный	допусти- мый	номинальный	предельно допусти- мый		

Трещины любого размера и расположения (наиболее вероятные места появления трещин - впадины зубьев в разъеме нижней головки шатуна)

$$B \approx 210^{+0.029}$$

Натяг
диаметральный
0,108-0,140

Вклады

Наклеп, фреттинг-коррозия

Допуск овальности,
конусообразности
0,02 0,05

Деформация поверхности Б, ослабление посадки вкладышей в постелли

B δ 135^{+0.025}.

136

Натяг
0,04-0,08

Вступ

Ослабление посадки в соединении, наклеп на поверхности

Изм. Лист № докум.		Подпись Дата		

Способ определения и устранения дефекта

Обстукивание, капиллярная дефектоскопия. Стержень шатуна в сборе с крышкой заменить

В зависимости от величины дефекта решение о способе ремонта в каждом конкретном случае принимается и согласовывается с судовладельцем в Регистром СССР

Обмерить поверхность Г, при этом шпильки шатуна должны быть затянуты номинальными усилиями (см. приложение 7)

Стержень шатуна в сборе с крышкой заменить. В среднем и текущем ремонтах допускается восстановление номинального размера следующими методами:

обработкой разъемов зубчатого соединения (на одинаковую величину) отержня шатуна и крышки с последующим восстановлением профиля зуба и расточки постели в номинальный размер, при этом толщина снимаемого с зубьев слоя металла не более 0,3 мм;

плазменным напылением в соответствии с ОСТ 5.9910-83 по согласованию с Регистром СССР в каждом конкретном случае

Обстукивание. Поверхность обработать не выходя из допустимого размера, стучку заменять. Допускается восстановление посадки гальваническим наращиванием (осталивание, хромирование) или порошковым напылением сопрягаемой поверхности по ТП СРП

Изделие но эскизу	Размер и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и обозначение сопрягаемой детали	Возможный дефект	Способ определения и устранения дефекта
	номинальный	допусти- мый	номинальный	предельно допусти- мый			
Г	-	-	-	-	Стержень шатуна	Фреттинг-коррозия, наклеп, смятие поверхности зубчатого соединения между стержнем шатуна и крышкой, нарушение профиля зубьев и контакта в зацеплении	Осмотр, проверка профиля зубьев специ- альным шаблоном, контакта сопряжения по- верхностей Г и Д - по кривою. Обработать до вывода дефектов с после- дующим восстановлением профиля зубьев и расточкой поверхности Б в номинальный раз- мер, при этом толщина снимаемого с зубьев слоя металла не более 0,3 мм с каждой со- прягаемой поверхности
Д	-	-	-	-	Крышка шатуна		
Е	M36x4-6H	-	-	-	Шпилька	Снятие резьбы в стержне шатуна: до одной нитки одна нитка и более	Примечание. При обработке поверхно- стей Г и Д и расточке поверхности Б обо- печить размер $\ell = 610^{+0.15}_{-0}$ мм резьбу кактровать; стержень шатуна в сборе с крышкой за- менить

Технические требования

1. Допуск параллельности осей поверхностей Г, В - 0,02 мм.
2. Допускаемый перекос осей (скрещивание) поверхностей Б и В - 0,04 мм.
3. Допуск овальности, конусообразности поверхностей Б, В - 0,02 мм.
4. Допуск параллельности поверхностей Г, Д относительно обра-
зуемой поверхности Б - 0,02 мм на ширине разъема.

5. Крышка нижней головки шатуна по разъему поверхности должна
плотно прилегать к стержню шатуна. Прилегание зубьев к соответ-
ствующим поверхностям сопрягаемой детали должно быть равномерным
по всей длине и составлять не менее 70 % длины зуба и 50 % по высо-
те контактной боковой поверхности.

6. Шероховатость поверхностей:

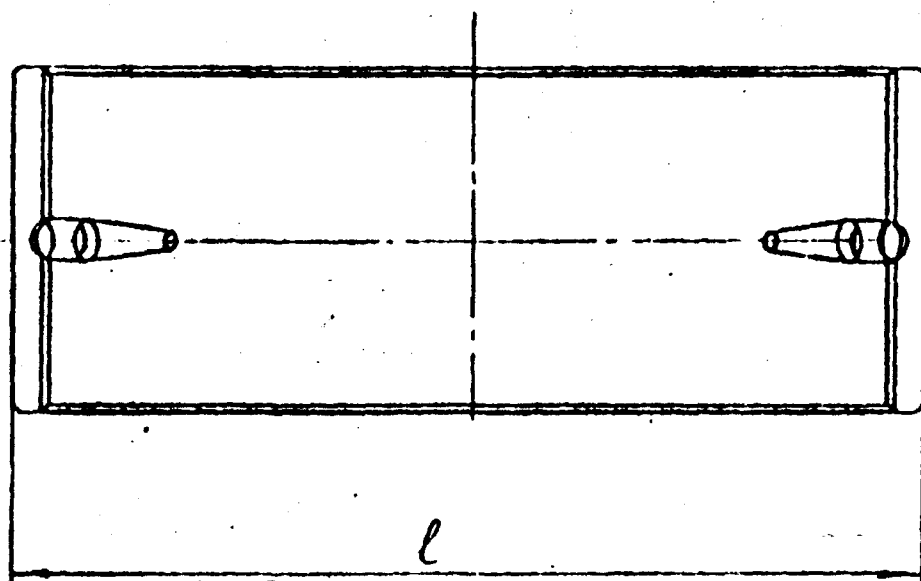
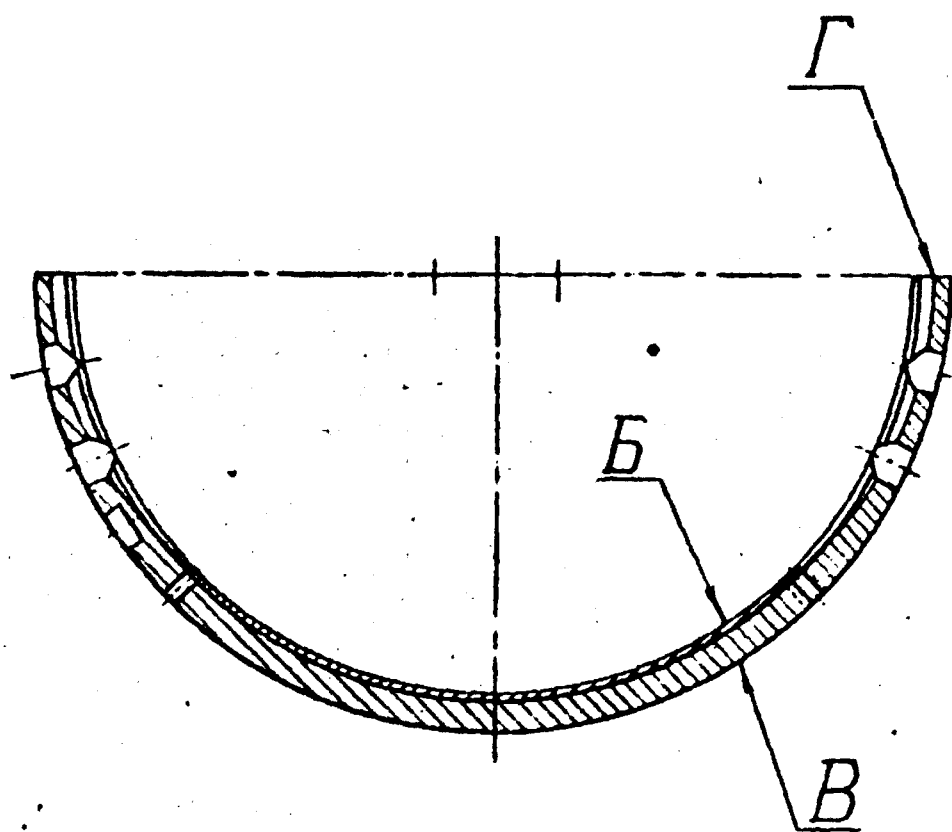
Б, В, Г, Д - $1,25 \sqrt{\text{ }}$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

452-143.022 УР

Лист

73

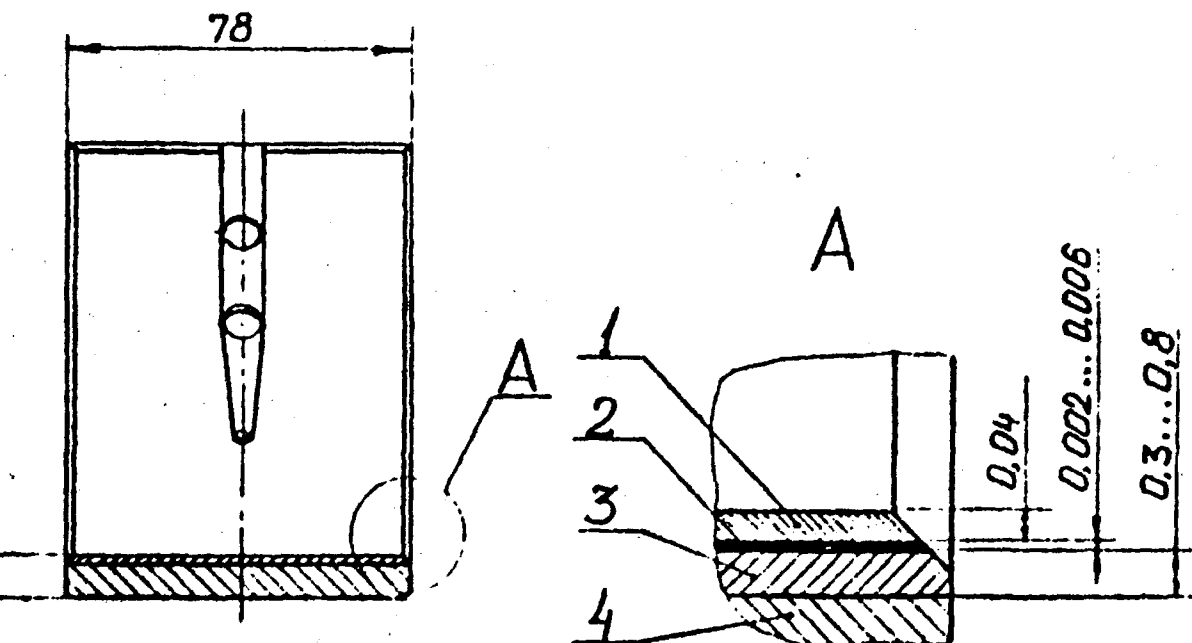


в свободном состоянии

Рис. 29

ВКЛАДЫШ ШАТУННЫЙ

Количество - 6 компл.



Размеры вкладыша по чертежу фирмы *Sulzer* I-101.034.9C9,
или завода-строителя *Jugoturbina* КЗ.33.332.1.008.

Кодовое обозначение композиции материалов вкладыша
по классификации фирм изготовителей вкладышной *Sulzer* - 333;
Miba - 01;
Zollern - 77.

Материал вкладыша:

прирабочный слой (гальванический) - сплав специальный, поз.1;
барьерный слой - никель, поз.2;
антифрикционный слой - алюминий с добавкой 6% олова, поз.3;
основа - сталь, поз.4.

Химический состав материала поз I фирмы *Sulzer*, в %:
 $Sn=10,0-12,0$; $Cr=2,0-3,0$; Pb - остальное.

Примечание. В двигателе рекомендуется использовать вкладыши с
кодовым обозначением композиции материалов по классификации фирмы *Sulzer* 336 и 212.

Вкладыши с кодовым обозначением композиции материалов по классификации фирмы *Sulzer* - 333 рекомендуется использовать в качестве ЗИПа.

Изм.	Лист	Ч. док. ил	Подп.	Дата

452-143.022 УР

Лист
74

Позиция по ЭСКУЗ	Размер и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и обозначение сопрягаемой детали
	номинальный	допусти- мый	номинальный	предельно допусти- мый	

Вертикальная плоскость

Вал коленчатый

φ 195^{+0,170}_{+0,118} диаметральный
0,118-0,192 0,25

Горизонтальная плоскость

φ 195^{+0,260}_{+0,208} диаметральный
0,203-0,289 0,34

Возможный дефект

Способ определения и устранения дефекта

Трещины любого размера и расположения

Осмотр. Каплярная дефектоскопия.
Вкладыш заменить

Задиры, подплавление рабочего слоя вкладыша

Вкладыш заменить

Потеря положительной упругости вкладыша, размер $\ell < (D + 0,5) \text{ мм}$, вкладыш свободно входит в постель (см. технические требования п. 7)

Вкладыш заменить. Для новых вкладышей положительная упругость вкладыша должна составлять 0,5–1,1 мм; во всех случаях положительная упругость вкладыша должна быть не менее 0,5 мм

Кавитационно-эрозийные разрушения рабочего слоя, чаще всего в не нагруженной зоне вкладыша в районе масляной канавки

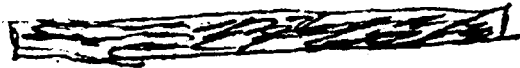
Осмотр. В случае кавитационных разрушений на площади, занимающей не более 10 % поверхности, ограниченной углом 45° с обеих сторон от плоскости разреза вкладыша, поврежденное место осторожно зачистить с помощью стальной и алюминиевой "мочалки".

Если кавитационные повреждения занимают площадь больше указанной или распространяются на нагруженную зону – вкладыш заменить

Износ рабочего слоя на площади более 30 % поверхности вкладыша, увеличению диаметрального зазора более предельно допустимой величины, уменьшение толщины спинки вкладыша более допустимой величины

Вкладыш заменить.

Износ рабочего слоя в нагруженном районе на площади до 30 % поверхности вкладыша считается нормальным, если он расположен вдоль оси подшипника. Обнажение блестящего алюминиевого слоя среди темных полус окисленного гальванического слоя браковочным признаком не является, вкладыш

Позиция по эскизу	Размер и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и обозначение сопрягаемой детали	Возможный дефект	Способ определения и устранения дефекта
	номинальный	допустимый	номинальный	предельно допустимый			
Толщина опинки вкладыша В = 7,44 7,39							
							
Примечание. Величина допустимой величины опинки вкладыша приведена для стале-алюминиево-гальванического вкладыша							
Четко выраженные зоны наволакивания металла верхнего слоя вкладыша, имеющие форму языка, расположенные чаще всего по краю или середине рабочей поверхности и ориентированные по вращению вала, а также в районе перехода от ненагруженной зоны вкладыша к нагруженной						пригоден к дальнейшей эксплуатации при условии, что до следующего планового осмотра зазор не превышает предельно допустимого	
Круговые риски в нагруженной зоне, глубина которых не доходит до слоя алюминия.						Осмотр. Вкладыш пригоден к дальнейшей эксплуатации после зачистки с помощью стальной или алюминиевой "мочалки". При сборке подшипника контролировать диаметральный зазор и правильность монтажа нижней головки шатуна	
Риски за пределами нагруженной зоны, глубина которых доходит до слоя алюминия						Осмотр. Вкладыш допускается к эксплуатации, при этом твердые частицы, внедренные в поверхность, должны быть удалены	
Риски в нагруженной зоне рабочей поверхности, глубина которых доходит до слоя алюминия						Вкладыш заменить. Допускается оставлять в эксплуатации вкладыши, имеющие не более трех зачищенных рисок, при их суммарной ширине не более 2 мм и расположенных на расстоянии не менее 30 мм друг от друга	
Сетка мелких трещин, разрушения (точечные выкрашивания, отслоение) рабочего слоя (слой I), расположенные на площади более 20% ненагруженной зоны вкладыша или находятся в нагруженной зоне вкладыша						Вкладыш заменить. В текущем и среднем ремонтах допускается оставлять после зачистки одиночные повреждения рабочего слоя и мелкие трещины в ненагруженной зоне вкладыша, если они расположены на площади не более 20 % ненагруженной зоны вкладыша	
						452-143.022 УР	
Изм. Лист № докум. Подпись Дата						Лист 76	

Позиция но эскизу	Размер и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и обозначение сопрягаемой детали	Возможный дефект
	номинальный	допусти- мый	номинальный	предельно допусти- мый		

Отдельные зоны натиров с метал-
лическим блеском

Диаметральный
натяг
0,1С8-0,140

Стержень шатуна
Крышка шатуна

Ослабление посадки, неудовлет-
ворительное прилегание вкладыша в
постели

Осполобренные вырывы металла на
затылочной поверхности вкладыша,
налипание частиц металла постели
на затылочной поверхности вкладыша
(фреттинг-коррозия)

Почернение поверхности В в ре-
зультате отложения масляного нагара:

до 30 % площади поверхности

более 30 % площади поверхности

Вкладыш

Наклеп, питтинг (однообразные
вырывы металла) на поверхностях Г

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

Способ определения и устранения дефекта

Осмотр. В зависимости от размеров, расположения и характера дефекта решение о выбраковке или допуске к эксплуатации принимается в каждом конкретном случае, согласовывается с судовладельцем и Регистром СССР

Натяг вкладыша и прилегание проверить в специальном приспособлении при обжатии номинальным усилием (см. технические требования п. 8)

Проверить натяг и прилегание вкладыша в специальном приспособлении при обжатии номинальным усилием. При поражении более 5 % площади поверхности В вкладыш заменить. При меньшей площади поражений дефекты зачистить

Вкладыш допускается к эксплуатации при нормальном состоянии рабочего слоя

Вкладыш заменять

Зачистить. Проверить посадку вкладыша в постели, при неудовлетворительном натяге вкладыш заменить

1. При дефектации вкладышей следует иметь в виду, что дефекты вкладышей в большинстве случаев указывают на наличие каких-либо неисправностей в двигателе, а не на плохое качество самого вкладыша. Поэтому, основываясь на характере дефекта вкладыша, необходимо устранить неисправность в двигателе.

2. Вкладыши мотылевого (шатунного) подшипника взаимозаменяемы, каждую половинку можно заменять независимо от другой, однако после приработки вкладышей по шейке коленчатого вала его нельзя переставлять на другие шейки или менять местами в одном подшипнике.

3. Зазор в шатунном подшипнике определять как разность размеров внутреннего диаметра вкладыша в вертикальной и горизонтальной плоскостях и соответствующей шейки коленчатого вала.

Вкладыши при замерах должны быть обжаты в нижней головке шатуна номинальным усилием (см. табл. 15 лист 152).

4. Если при монтаже новых вкладышей диаметральный зазор близок к предельно допустимому или превышает его, шейки коленчатого вала необходимо обработать в ремонтный размер с заменой вкладышей на ремонтные соответствующего размера в соответствии с таблицей 10.

Таблица 10

Размер вкладыша	Уменьшение номинального диаметра коленвала на, мм									Предельные отклонения размера
	0,2	0,4	0,8	1,2	1,7	2,3	3,0	3,7	4,5	
	Ремонтные размеры вкладыша									
8	7,54	7,64	7,84	8,04	8,29	8,59	8,94	9,25	9,69	0,000 -0,015
0	0,17-0,22		0,16-0,20			0,15-0,19				-

5. Разноотеченность вкладыша по толщине, замеренная вдоль образующих, должна быть не более 0,02 мм.

6. Допуск параллельности поверхностей Г отыка относительно образующей поверхности В - 0,02 мм на ширине вкладыша.

требования

7. Положительная упругость вкладыша должна быть в пределах 0,5–1,0 мм. В свободном состоянии размер $\ell = 210,95$ мм (см. рис. 30) Восстановление положительной упругости вкладыша разгибанием не допускается.

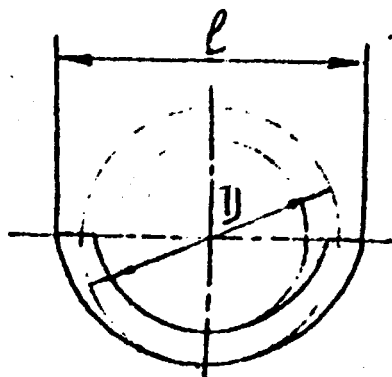


Рис. 30

8. Натяг вкладышей контролировать при осмотрах и разборках, а также в случае обработки постели нижней головки шатуна.

Натяг определяется через выступание вкладыша в постели $\pm 210^{+0,029}$ мм специального приспособления в соответствии с рис. 31

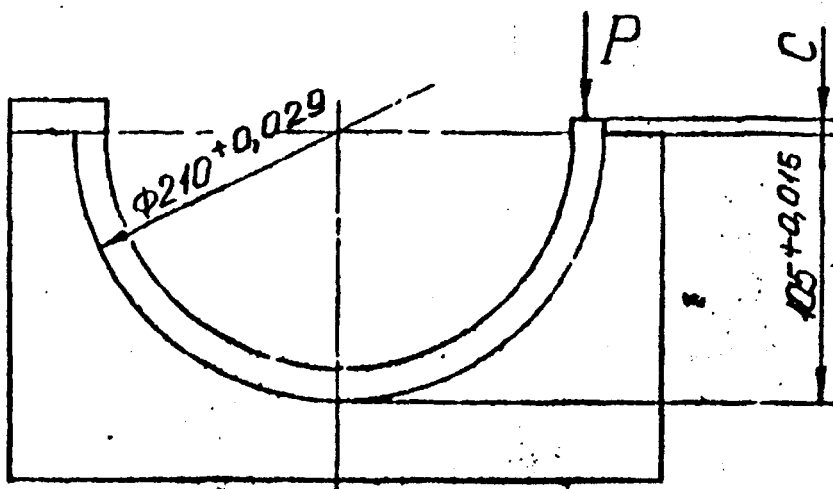


Рис. 31

где $P = 3000$ кгс - тангенциальное усилие, с которым каждая половинка вкладыша прижимается к постели;

выступание "с" должно быть в пределах 0,17-0,22 мм для каждой половинки вкладыша.

Допускается производить контроль суммарного выступания вкладышей в постели нижней головки шатуна, для чего необходимо затянуть шатунные шпильки с помощью гидравлического приспособления в 2 приема давлением 18,5 МПа (189 кгс/см²) и 55 МПа (560,5 кгс/см²) (при этом разъем шпалок должен быть смазан маслом, применяемым в двигателе), замерить зазор между поверхностями разъема нижней головки шатуна и ее крышкой в непосредственной близости от вкладыша в двух точках, с носа и с кормы, расположенных с одного борта. Затем снять затяжку шатунных шпилек с того борта, где производился замер, обжать шпильки гаечками усилием руки стандартным ключом, замерить зазор в тех же точках. Разница между замерами даст величину суммарного выступания вкладышей в постели, которое должно быть в пределах 0,34-0,44 мм.

Допускается использовать вкладыши, имеющие казты в отдельности выступание за пределами 0,17-0,22 мм, при условии, что суммарное выступание их в комплекте составит 0,34-0,44 мм.

9. Прилегание наружной цилиндрической поверхности вкладыша к поверхности контрольного приспособления под нагрузкой должно быть равномерным и составлять не менее 80 % площади по краске. В качестве краски использовать масляную сухую лазурь по ГОСТ 21121-75, разведенную в дизельном масле в соотношении 1:2,5. Через слой краски должна быть видна поверхность приспособления. При обкатке вкладыша в нижней головке шатуна номинальным усилием щуп 0,3 мм между вкладышем и постелью проходить не должен.

10. Шероховатость поверхностей:

Б, В - 1,25 $\sqrt$;
Г - 2,5 $\sqrt$.

Изм.	Лист	М. докум.	Подп.	Лист

452-143.022 УР

Лист

79

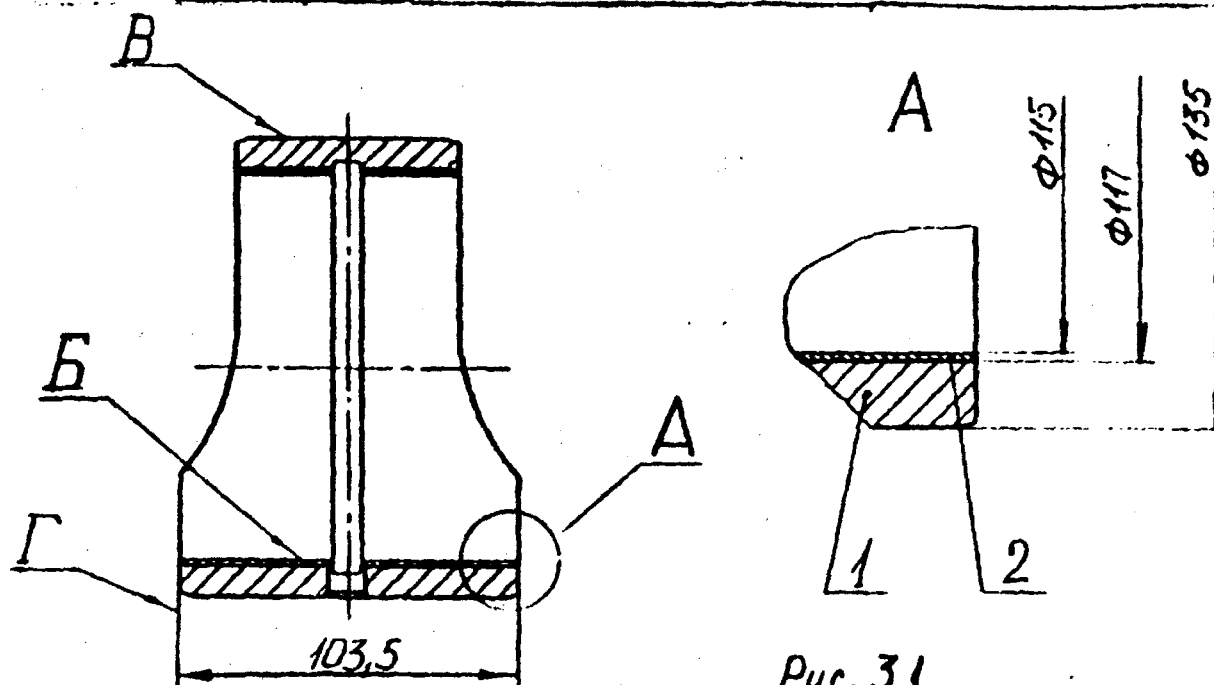


Рис. 31

ВТУЛКА В СЪЮБЕ
Количество - I (в компл.)

Кодовое обозначение композиции материалов втулки по классификации фирм-изготовителей: *Sulzer* - 202;
Miba - 01;
Zoltern - 76.

Материал втулки: втулка - сталь, поз.1;
антифрикционный слой - бронза, поз.2.

Химический состав материала поз 2 фирмы *Zoltern*, в %:
Sn 2,0-4,0; Pb 18,0-25,0; Ni < 2,5; Zn < 1,0; Sb < 0,5;
Fe < 0,7; Cu - остальное.

Твёрдость материала поз.2 40-55 HB (2,5.156.25)

Позиция	Размер и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и номер чертежа сопрягаемой детали	Возможные дефекты	Способ определения и устранения дефектов
	номинальный	допустимый	номинальный	предельно-допустимый			
Б	115 ^{+0,13} _{+0,09}		0,12-0,17	0,20	Палец	Увеличение зазора, овальности, конусообразности более предельно допустимого. Трещины и выкрашивание рабочего слоя втулки Риски, впадины на поверхности Б	Втулку заменить. Допускается втулку перезаить с последующей обработкой в номинальный размер Дефекты зачистить. Допускается оставлять невыведенными круговые риски глубиной до 0,1 мм, шириной до 0,3 мм в количестве не более 3 штук на втулку
В	135 ^{+0,085} _{+0,058}		Натяг 0,04-0,08		Стержень шатуна	Ослабление посадки втулки в верхней головке шатуна	Обстукивание. Втулку заменить с обеспечением номинального натяга. Допускается восстановление посадки гальваническим наращиванием (осталивание, хромирование) или порошковым напылением поверхности В по ТП СРП

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

452-143.022 УР

Лист
80

Технические требования

1. Допуск радиального биения поверхности Б относительно оси поверхности В - 0,03 мм.

2. Допуск торцового биения поверхности Г относительно оси поверхности В - 0,06 мм.

3. Установку втулки производить при подогреве верхней головки ватуна до 160 °С.

2. Шероховатость поверхностей:

Б - 1,25 ✓

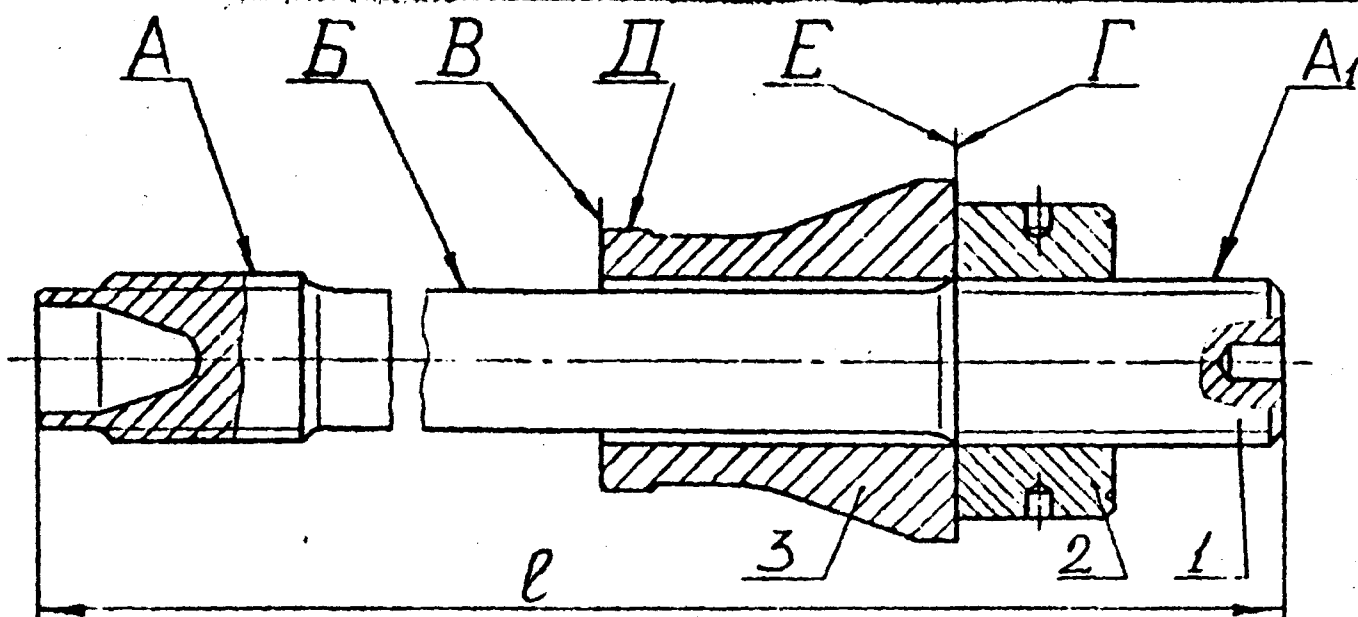
В - 0,63 ✓

Маш.	Лист	М. ассум.	Подп.	Дата

452-143.022 УР

Лист

81



ШПИЛЬКА ШАТУНА В СБОРЕ
Количество - 2 (в компл.)

3		Втулка	1	Сталь
2		Гайка	1	Сталь
1		Шпилька	1	Сталь
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Материал

Рис. 32

Позиция	Размер и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и номер чертежа сопрягаемой детали	Возможные дефекты	Способ определения и устранения дефектов
	номинальный	допустимый	номинальный	предельно допустимый			
A M36 -6g - R A _I	-	-	-	-	Стержень шатуна Гайка	Срыв, смятие резьбы: до одной нитки; одна нитка и более Деформация резьбы шпильки (потянута, скручивание)	Магнитная, капиллярная дефектоскопия. Шпильку в комплекте с гайкой или втулку заменить
B $\ell = 276$			Остаточное удлинение	0,5		Остаточное удлинение шпильки более предельно допустимого Риски, забоины, вмятины на поверхностях B, B _I , Г глубиной до 0,1 мм	Обмер. Шпильку заменить в комплекте с гайкой Дефекты зачистить и заполировать. При большей глубине дефектов шпильку в комплекте с гайкой или втулку заменить

Имя	Лист	№ документа	Проект	Дата
-----	------	-------------	--------	------

452-143.022 УР

Лист
82

Технические требования

1. Допуск соосности резьбовых поверхностей А, А_Г относительно общей оси - 0,03 мм.

2. Допуск торцового биения поверхностей В, Г относительно оси поверхности Д - 0,02 мм.

3. Допуск торцового биения поверхности Е гайки, накрутой на шпильку, - 0,05 мм.

4. Штунные шпильки, отработавшие 25 тысяч часов, а также в сомнительных случаях, контролировать по остаточному удлинению и проверить магнитной дефектоскопией. Наиболее вероятным местом образования трещин является начало резьбы. В случае отсутствия дефектов шпильки допускаются к дальнейшей эксплуатации.

5. Качество прилегания поверхностей В и Г по краям к сопрягаемым поверхностям крышки штунны и гайки должно быть не менее 75 % контактной поверхности.

6. Шероховатость поверхностей:

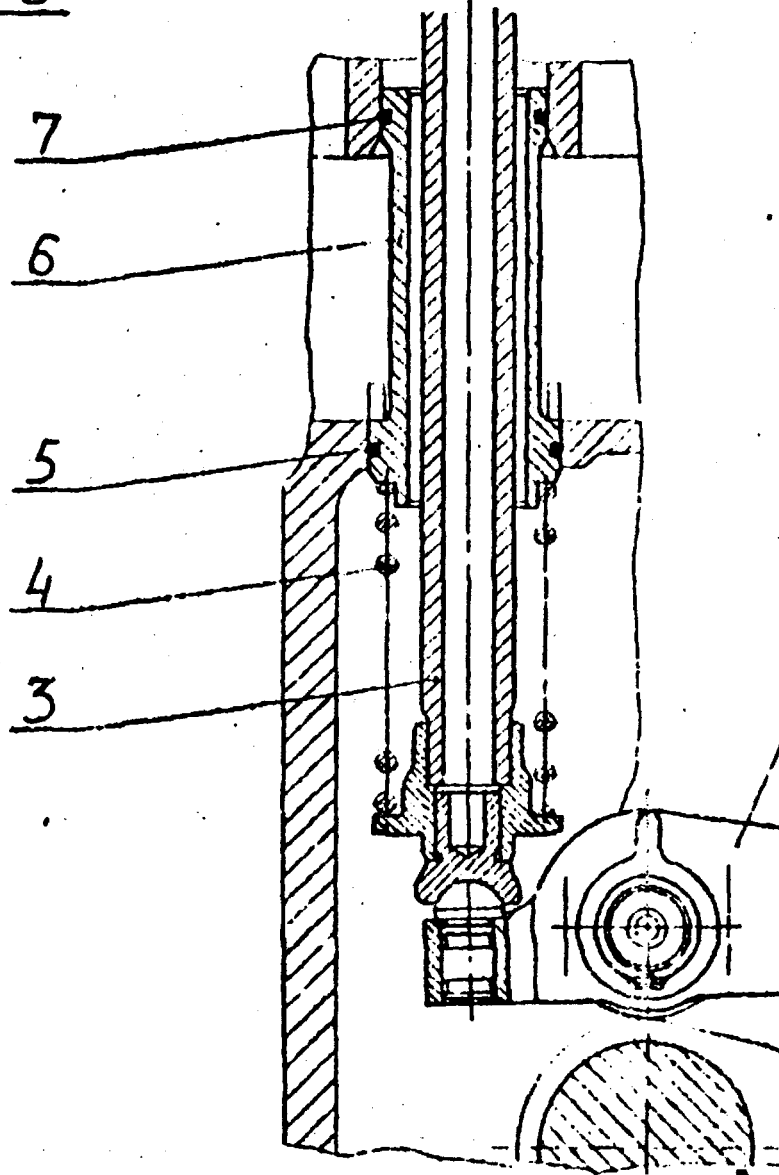
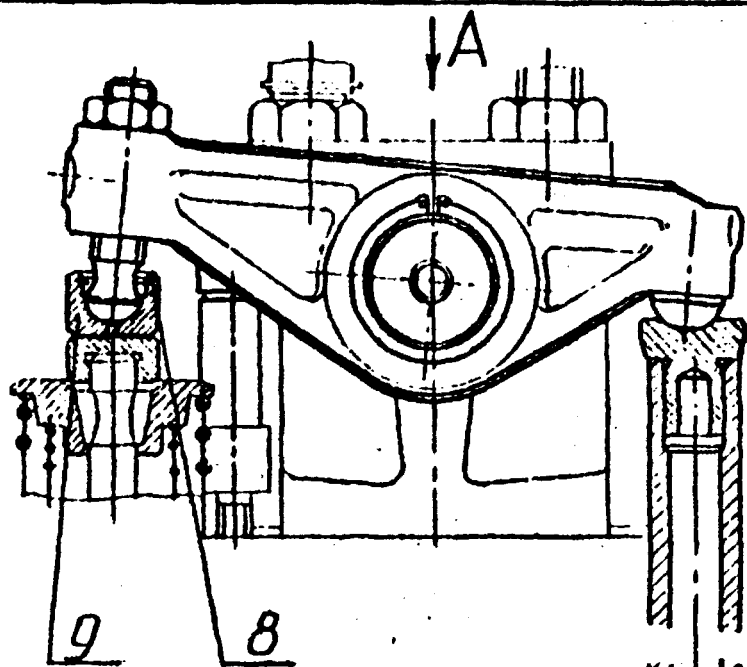
Б - $\sqrt{0,63}$; А, А_Г, В, Г, Д, Е - $\sqrt{2,5}$.

Изм.	Лист	М. докум.	Штамп	Дата

452-143.022 УР

Лист

83



8.8. ПРИВОД КЛАПАНОВ В СБОРЕ
Количество - 6 комп.

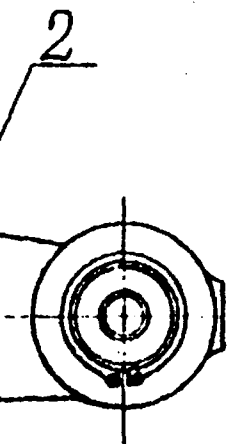
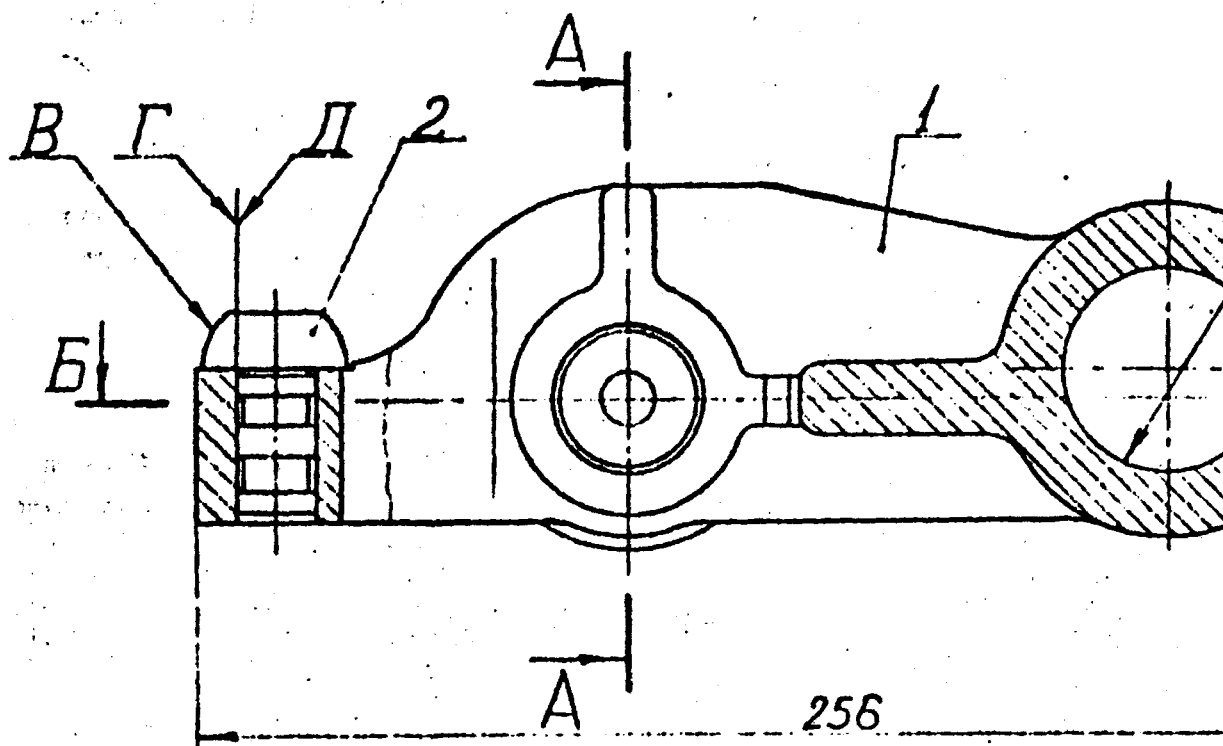
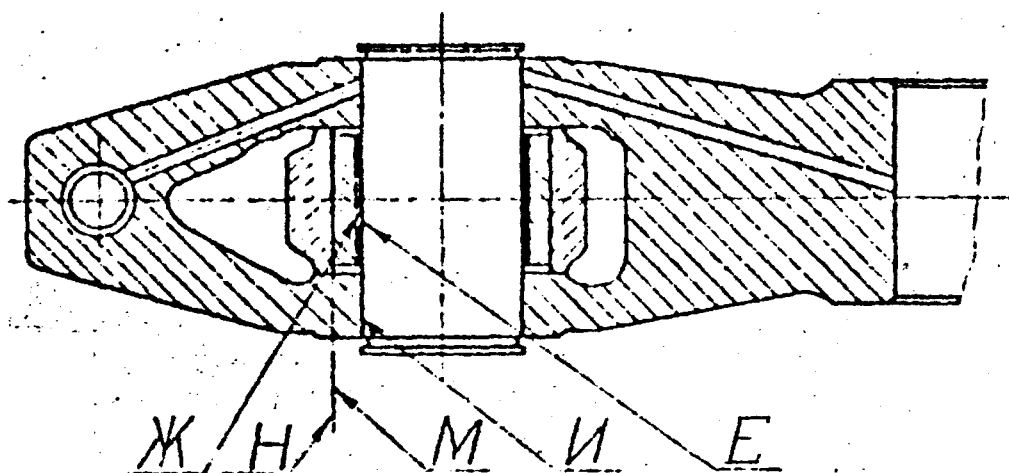
[illegible]

Рис. 33

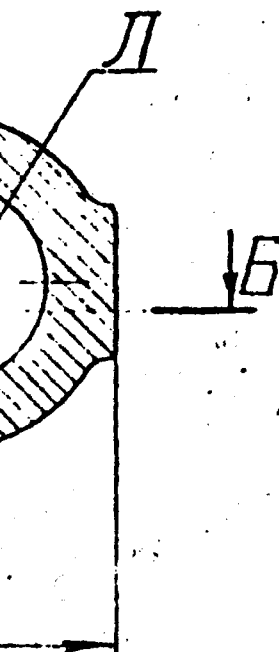


Б-Б



Количество - 2 (в компл.)

Количество - 2 (в компл.)

[illegible]

Позиция	Размер и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм	
	номинальный	допустимый	номинальный	предельно-допустимый

В

Г	∅ 15 ^{+0.023} _{+0.012}	-		-
Д	о 15 ^{+0.018}	17	Натяг 0.00-0.02	-
Е	∅ 34 ^{+0.119} _{+0.080}	-		0.3
Ж	∅ 34 ^{-0.016}	-	0.08-0.13	
И	∅ 34 ^{+0.034} _{+0.01}	34.5	0.01-0.96	0.1
К	∅ 70 ^{-0.046}	69.5		-
Л	∅ 48 ^{+0.075} _{+0.050}	50	0.04-0.08	0.2

Наименование и
номер чертежа
сопрягаемой
детали

Возможные дефекты

Способ определения и устранения
дефектов

Трещины любого размера и располо-
жения

Капильлярная, магнитная дефектоскопия.
Деталь заменить

Головка штанги

Выкрашивание цементированного
слоя, выработка на поверхности,
риски, наклеп

Проверка калибром по кромке (см. т. т. п. 8).
Головку шаровую заменить.

При незначительной выработке, наклёпе и
рисках глубиной менее 0,5 мм поверхность
обработать и шлифовать.

Коромысло

Ослабление посадки в соединении

Поверхность Д обработать, головку шаро-
вую заменить. Допускается восстановление
номинальной посадки гальваническим наращива-
нием (хромирование, остоливание) или порошко-
вым напылением поверхности Г по ТП СРП

Головка шаровая

Ось ролика

Увеличение зазора более предель-
но допустимой величины

Втулку заменить

Втулка

Ось ролика

Износ поверхности И до мочежнове-
ния омедненного слоя, риски, задиры,
увеличение зазора более предельно
допустимого

Поверхность И обработать до устранения
дефектов не выходя из допустимого размера,
с последующим омеднением. Поверхность Е
втулки расточить на соответствующую величину.
Ось ролика заменить с обеспечением номиналь-
ных зазоров

Вал кулачковый

Риски на поверхности
Выкрашивание цементированного слоя

Поверхность К шлифовать
Ролик заменить

Ось коромысла

Износ поверхности Л до мочежнове-
ния омедненного слоя, риски, задиры,
увеличение зазора более предельно
допустимого

Поверхность Л обработать до устранения
дефектов не выходя из допустимого размера
с последующим омеднением. Поверхности,
соприкасаемые с осью коромысла, расточить на
соответствующую величину, ось коромысла
заменить с обеспечением номинального зазора

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

452-143.022 УР

Лист

86

Позиция по эскизу	Размеры и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и обозначение сопрягаемой детали	Возможный дефект	Способ определения и устранения дефекта
	номинальный	допусти- мый	номинальный	предельно допусти- мый			
М	$\phi 45^{+0.025}_0$	47	Натяг		Втулка	Ослабление посадки в соединении, накипы на поверхности М	Оботушивание. Поверхность М обработать до устранения дефектов не выходя из допу- стного размера. Втулку заменить с обеспе- чением номинального натяга
Н	$\phi 45^{+0.050}_{+0.034}$	-	0.02-0.05		Ролик		
П	$\ell -30^{+0.13}_0$	32	Суммарный		Ролик	Износ поверхности П до исчезновения	Поверхность П обработать до устране- ния дефектов не выходя из допустимого
Р	$\ell -30^{+0.11}_{-0.24}$		осевой 0.10-0.35	0.8	Коромысло	омедненного ося, рёбра, задиры, уве- личение зазора более предельно допу- стного	размера с последующим омеднением. Ролик заменить с обеспечением номинального зазора

Технические требования

1. Допуск радиального биения поверхности К относительно оси поверхности Е - 0,03 мм.

2. Допуск торцового биения поверхности Р относительно оси поверхности Е - 0,1 мм.

3. Ролик после обработки проверить на отсутствие микро-трещин и размагнитить.

4. Допуск параллельности осей поверхностей И и Л - 0,04 мм.

5. Допуск перпендикулярности поверхностей П относительно оси поверхности И - 0,1 мм.

6. После ремонтной обработки поверхности И, Л, П подлежат меднению. Толщина покрытия 30 мкм.

7. Поверхность Е окончательно обработать после запрессовки втулки.

8. Сферические поверхности проверить калибром по краске. Ширина одного кольцевого отпечатка не менее 3 мм, многокольцевого - не менее 2 мм.

9. Коромысло должно свободно, без заеданий качаться на оси.

10. Шероховатость поверхностей:

В, Г, Д, Е, Ж, К, М, Н - $0,63 \sqrt{\mu}$

И, Л, П, Р - $1,25 \sqrt{\mu}$

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

452-143.022 УР

Лист

87

ШТАНГА В СБОРЕ
Количество - 2 (в ксил.)

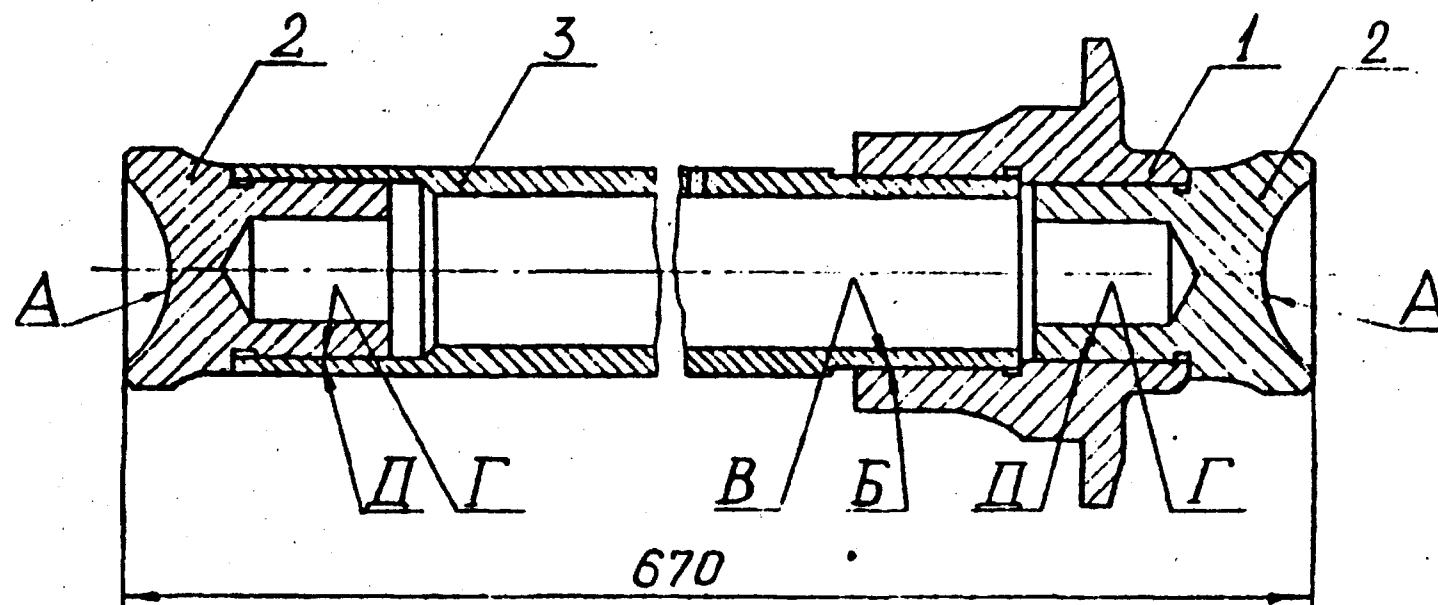


Рис. 35

3		Штанга	1	
2		Головка	2	
1		Тарелка	1	
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Материал

Позиция	Размер и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и номер чертежа сопрягаемой детали	Возможные дефекты	Способ определения и устранения дефектов
	номинальный	допустимый	номинальный	предельно-допустимый			
Трещины любого размера и расположения							
Обстукивание, капиллярная, магнитная дефектоскопия. Деталь заменить							
А					Головка шаровая верхнего коромыс-ла Головка шаровая нижнего коромыс-ла	Выкрашивание цементированного слоя на поверхностях, выработка, риски, наклеп	Проверка калибром по краске (см. т. т. п. I) Деталь заменить. При незначительной выработке, наклее и рисках глубиной менее 0,5 мм поверхности обработать и шлифовать
Б	φ 31+0.025		Натяг		Штанга	Ослабление посадки в соединении	Штангу или тарелку заменить. Допускается восстановление номинальной посадки гальваническим наращиванием (хромирование, осталивание) или порошковым напылением поверхности В по ТП СРП
В	φ 31+0.042 +0.026		0,00-0,04		Тарелка		
Г	φ 25+0.021		Натяг		Головка	Ослабление посадки в соединении	Штангу, тарелку или головку заменить. Допускается восстановление номинальной посадки гальваническим наращиванием (хромирование, осталивание) или порошковым напылением поверхности Д по ТП СРП
Д	φ 25+0.035 +0.022		0,00-0,03		Тарелка Штанга		

Лист	Лист	Лист	Лист	Лист
Лист	Лист	Лист	Лист	Лист
Лист	Лист	Лист	Лист	Лист
Лист	Лист	Лист	Лист	Лист
Лист	Лист	Лист	Лист	Лист

452-143.022 УР

Технические требования

1. Сферические поверхности А проверить калибром по краске. Ширина одного кольцевого отпечатка не менее 3 мм, многокольцевого - не менее 2 мм.

2. Штангу проверить нупом по плите. Допуск прямолинейности штанги - 0,5 мм на всей длине. При большей величине непрямолинейности штангу рихтовать.

3. Шероховатость поверхностей:

А, В, Д - $0,63 \sqrt{\text{мкм}}$

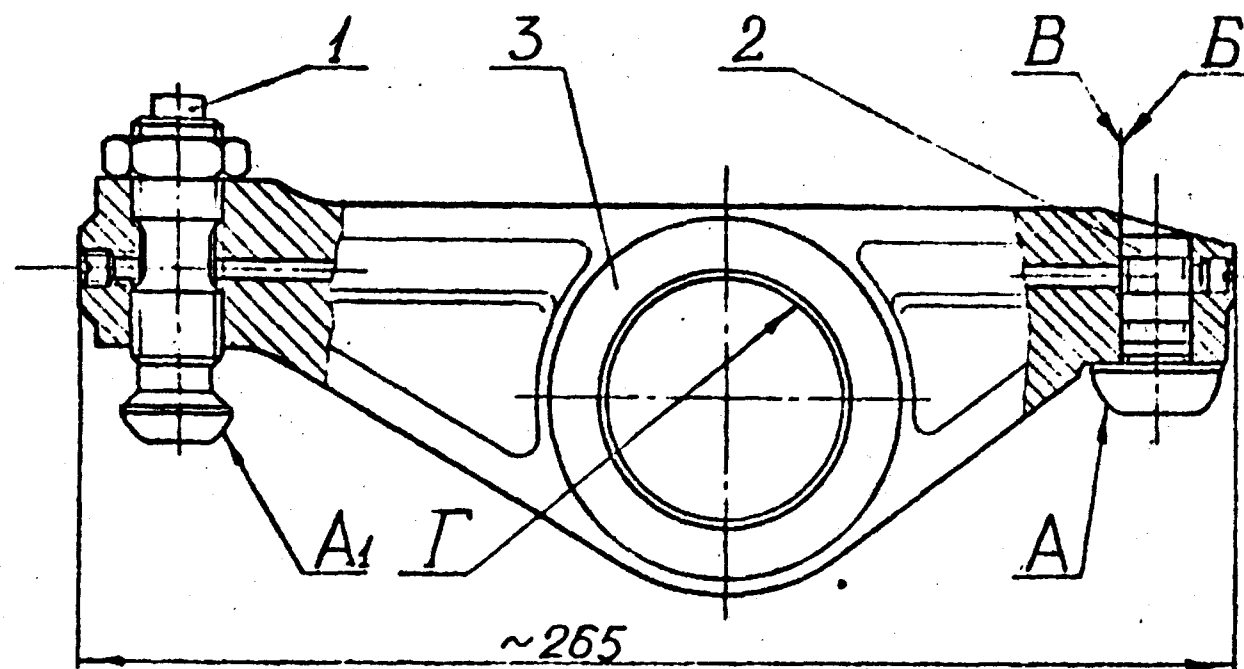
Б, Г - $1,25 \sqrt{\text{мкм}}$

Изм.	Лист	М. дозв.	Подп.	Дата

452-143.022 УР

Лист

89



КОРОМЫСЛО В СБОРЕ
Количество - 2 (в комп.)

3		Коромысло	1	
2		Головка шаровая	1	
1		Винт регулировочный	1	
Указ	Объяснение	Наименование	кол	Материал

Рис. 36

Позиция	Размер и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и номер чертежа сопрягаемой детали	Возможные дефекты	Способ определения и устранения дефектов
	номинальный	допустимый	номинальный	предельно допустимый			

A

A_I

B $\varnothing 15^{+0,018}$

IT7

Натяг
0,00-0,02

-

Головка штанги
Наконечник
Головка шаровая
Коромысло

Трещины любого размера и расположения

Выкрашивание цементированного слоя, выработка на поверхностях, риски, наклеп

Ослабление посадки в соединении

Капиллярная дефектоскопия. Деталь заменить

Проверка калибром по краю (см. Т.Т. п. I). Деталь заменить.

При незначительной выработке, наклепе и рисках глубиной менее 0,5 мм поверхности обработать и шлифовать

Обработать поверхность B, головку шаровую заменить. Допускается восстановление номинальной посадки гальваническим наращиванием (хромирование, остоливание) или порошковым напылением поверхности B по ТП СРП

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

452-143.022 УР

Лист
90

Позиция	Размер и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и номер чертежа сопрягаемой детали	Возможные дефекты	Способ определения и устранения дефектов
	номинальный	допустимый	номинальный	предельно-допустимый			

Г $\varnothing 55^{+0,076}_{+0,030}$

0,03-0,09

0,2

Ось клапанных рычагов

Износ поверхности Г до исчезновения омедненного слоя, увеличение зазора более предельно допустимого

Поверхность Г наплавить и обработать с последующим омеднением, обеспечить номинальный зазор. Допускается поверхность Г восстановить гальваническим наращиванием (хромирование, оцинкование) с последующим омеднением.
Толщина покрытия медью 40-60 мкм

Технические требования

1. Сферические поверхности А, А_Г проверить калибром по краске. Ширина одного кольцевого отпечатка не менее 3 мм, многокольцевого - не менее 2 мм.

2. Коромысло должно свободно, без заеданий качаться на оси.

3. Шероховатость поверхностей:

А, Б, В - $\sqrt{0,63}$

Г - $\sqrt{1,25}$

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

452-143.022 УР

Лист

91

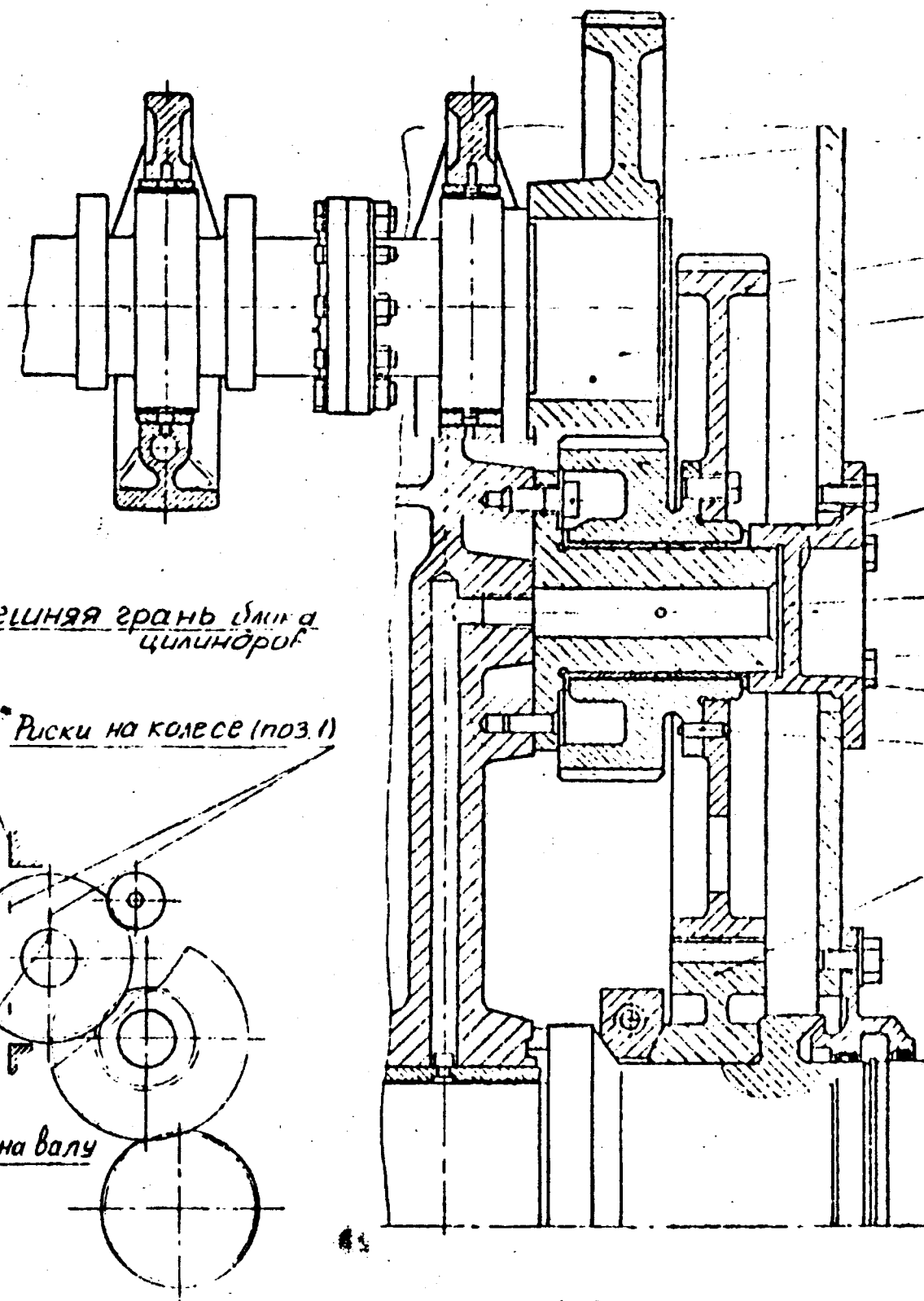
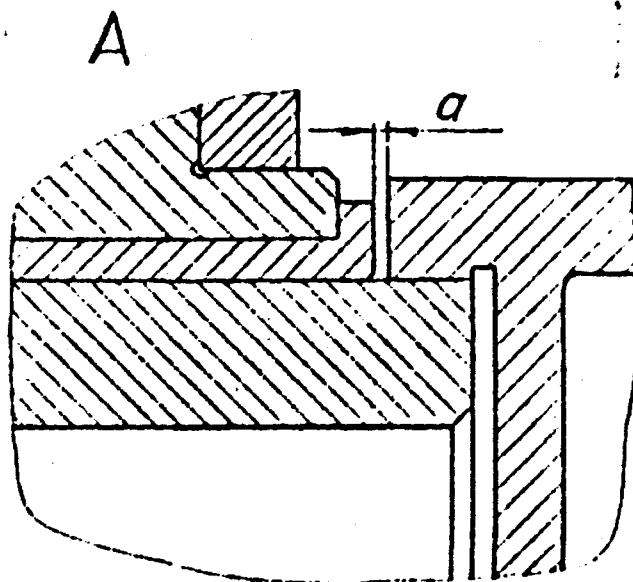


Рис. 37

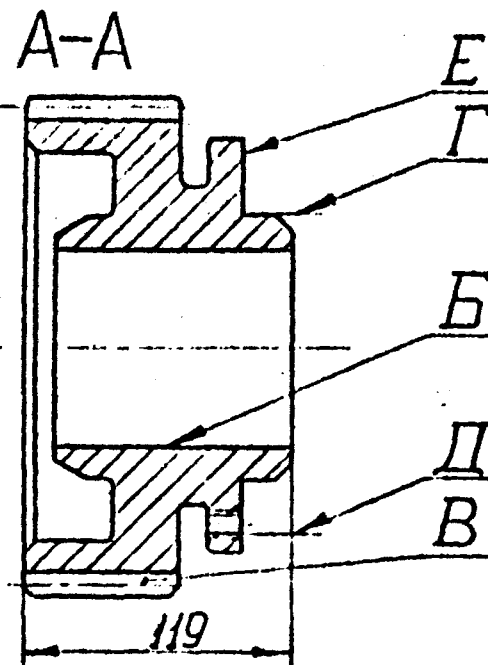
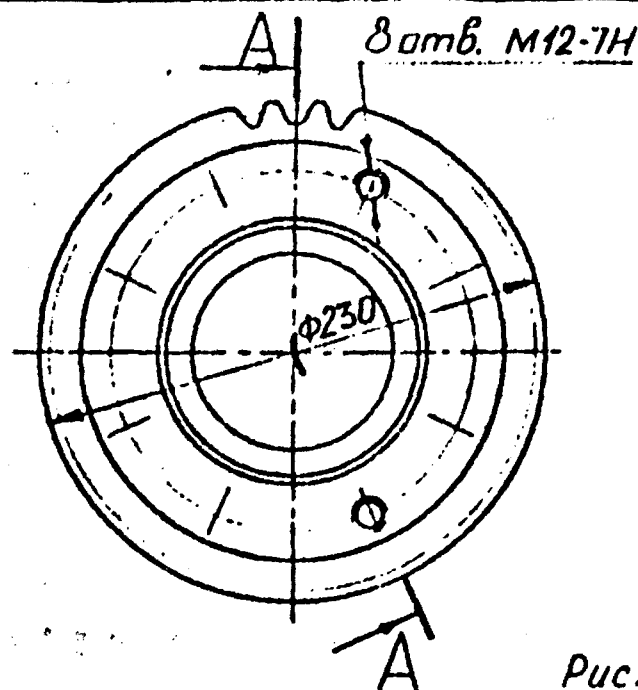
6.9. ПРИВОД РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ВАЛА

1
3
2
4
A
5
7
6
8
9



При монтаже контролировать суммарный осевой зазор "а", величина которого должна находиться в пределах 0,1 – 0,6 мм.

9		Шестерня	1		
8		Штифт 12х30 ГОСТ 3129-70	1		
7		Ось	1		
6		Втулка	2		
5		Упорный подшипник	1		
4		Шестерня	1		
3		Колесо зубчатое	1		
2		Вал	1		
1		Колесо зубчатое	1		
Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Материал	Примеч.



ШЕСТЕРНЯ
Количество - I

Позиция на эскизе	Размеры и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и обозначение сопрягаемой детали	Возможный дефект	Способ определения и устранения дефекта
	номинальный	допустимый	номинальный	пределы допустимый			
Б	$\varnothing 92^{+0,021}$	94	Натяг	0,05-0,08	Втулка	Трещины любого размера и расположения Риски, задиры, ослабление посадки в соединении	Капиллярная, магнитная дефектоскопия. Шестерню заменить Обстучивание. Поверхность Б обработать до устранения дефектов. Втулки заменить
В	Зубчатое зацепление	-	Боковой зазор	0,35 0,12-0,24	Колесо зубчатое	Увеличение зазора более допустимой величины	Шестерню заменить в комплекте с зубчатым колесом распредела
Г	$\varnothing 122^{+0,028}_{+0,003}$	-	0,00-0,02	-	Колесо зубчатое	Риски, задиры на поверхности Г, увеличение зазора	Номинальный зазор восстановить гальваническим наращиванием (осталивание, хромирование), а также порошковым напылением поверхности Г или сопрягаемой к ней поверхности зубчатого колеса по ТП СНТ

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

452-143.022 УР

Лист
93

Позиция на эскизе	Размер и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и обозначение сопрягаемой детали	Возможный дефект	Способ определения и устранения дефекта
	номинальный	допусти- мый	номинальный	предельно- допустимый			

Д 8 отв.
М12-7Н

М14-7Н

Срыв более двух ниток резьбы

Нарезать резьбу М14-7Н; соответствующее отверстие в зубчатом колесе увеличить до диаметра 16,5 мм.

Технические требования

1. Допуск радиального биения поверхности Г относительно оси поверхности Б - 0,03 мм.

2. Допуск торцового биения поверхности Е относительно оси поверхности В - 0,04 мм.

3. Твердость поверхности зубьев НРС 50-56.

4. Дефекты поверхности В - см. "Инструкцию на дефектацию зубчатых зацеплений".

5. Шероховатость поверхностей:

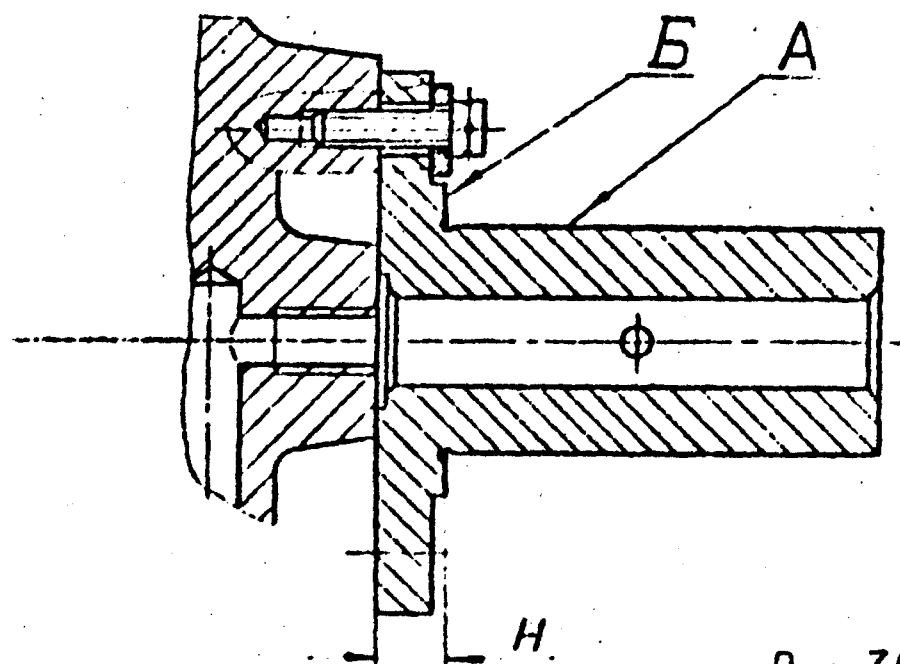
Г, Б	-	$\sqrt{1,25}$
Е	-	$\sqrt{2,5}$
Д	-	$\sqrt{40}$

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Изм

452-143.022 УР

Лист

94



Ось
Количество - I

Рис. 39

Позиция	Размер и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и номер чертежа сопрягаемой детали	Возможные дефекты	Способ определения и устранения дефектов
	номинальный	допустимый	номинальный	предельно допустимый			
А	б 80-0,02	79,2	0,03-0,09	0,12	Втулка	Трещины любого размера и расположения	Каплярная, магнитная дефектоскопия. Ось заменить
	Допуск овальности, конусообразности 0,015	0,03				Риски, задиры, увеличение зазора более предельно допустимого в результате износа поверхности А	Поверхность А обработать до устранения дефектов не выходя из допустимого размера. Втулки заменить на новые ремонтного размера с обеспечением номинального зазора. Допускается восстановление номинального зазора гальваническим наращиванием (хромирование) или наплавкой поверхности А до номинального размера по ТП СРП с обеспечением номинальной твердости
Б	Н=20	19	Суммарный осевой 0,1-0,6	0,9	Втулка	Риски, задиры, увеличение суммарного осевого зазора более предельно допустимого в результате износа поверхности Б	Поверхность обработать до устранения дефектов не выходя из допустимого размера. Номинальный зазор обеспечить за счет обработки торцовой поверхности упорного подшипника 5, сопрягаемой с блоком, на соответствующую величину. Допускается восстановление номинального
						452-143.022 УР	
Изм Лист № документа Подпись Дата						Лист 25	

Позиция по эскизу	Размер и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и обозначение сопрягаемой детали	Возможный дефект	Способ определения и устранения дефекта
	номинальный	допусти- мый	номинальный	предельно допусти- мый			

зазора наплавкой или порошковым напыле-
нием поверхности Б по номинального раз-
мера по ТП СРП

Технические требования

1. Допуск торцового биения поверхности Б относительно оси
поверхности А - 0,025 мм.
2. Твердость поверхности А HRC 50-56.
3. При износе и дефектах поверхности упорного подшипника 5,
сопрягаемой с втулкой 6, ремонт производить аналогично поверхно-
сти Б оси 7.

4. Шероховатость поверхностей:

А - 0,63
Б - 1,25

Исполн.	Н. В. Веткин	Провер.	В. В. Веткин		

452-143.022 УР

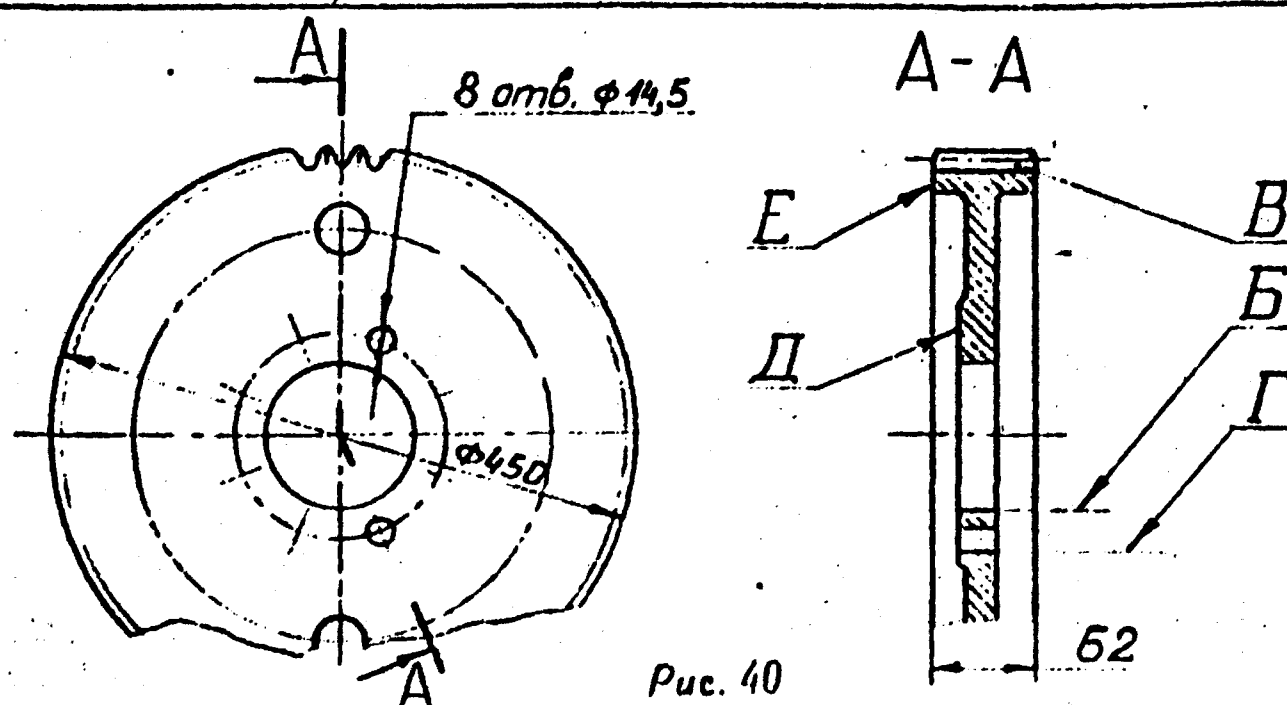


Рис. 40

Позиция на эскизе	Размеры и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и обозначение сопрягаемой детали	Возможный дефект	Способ определения и устранения дефекта
	номинальный	допустимый	номинальный	предельно допустимый			
Б	$\varnothing 122^{+0,025}$	-	0,00-0,02	-	Шестерня	Трещины любого размера и расположения Риски, задоры на сопрягаемых поверхностях, увеличение зазора	Копилярная, магнитная дефектоскопия. Колесо зубчатое заменить
В	Зубчатое зацепление	-	Боковой зазор 0,14-0,27	0,35	Шестерня	Увеличение зазора более допустимой величины	Номинальный зазор восстановить гальваническим напылением (остатки, хромирование) или порошковым напылением поверхности Б или сопрягаемой с ней поверхностью шестерни по ТП СРП Колесо зубчатое заменить в комплекте с газотермической обработкой колесчатого вала

Технические требования

1. Допуск торцового биения поверхностей Д, Е относительно оси поверхности Б - 0,04 мм.

2. При ремонте допускается увеличение диаметра поверхности Г до 16,5 мм.

3. Твердость поверхности зубьев Н А С 40 - 45, остальные поверхности Н А С 25 - 30

4. Дефекты поверхностей В - см. "Инструкцию на дефектацию зубчатых зацеплений" (приложение 1).

5. Шероховатость поверхностей:

Б - $R_{a2,5}$;
Г - R_{a80} .

Изм.	Исх.	№ докум.	Подп.	Дат.

452-143.022 УР

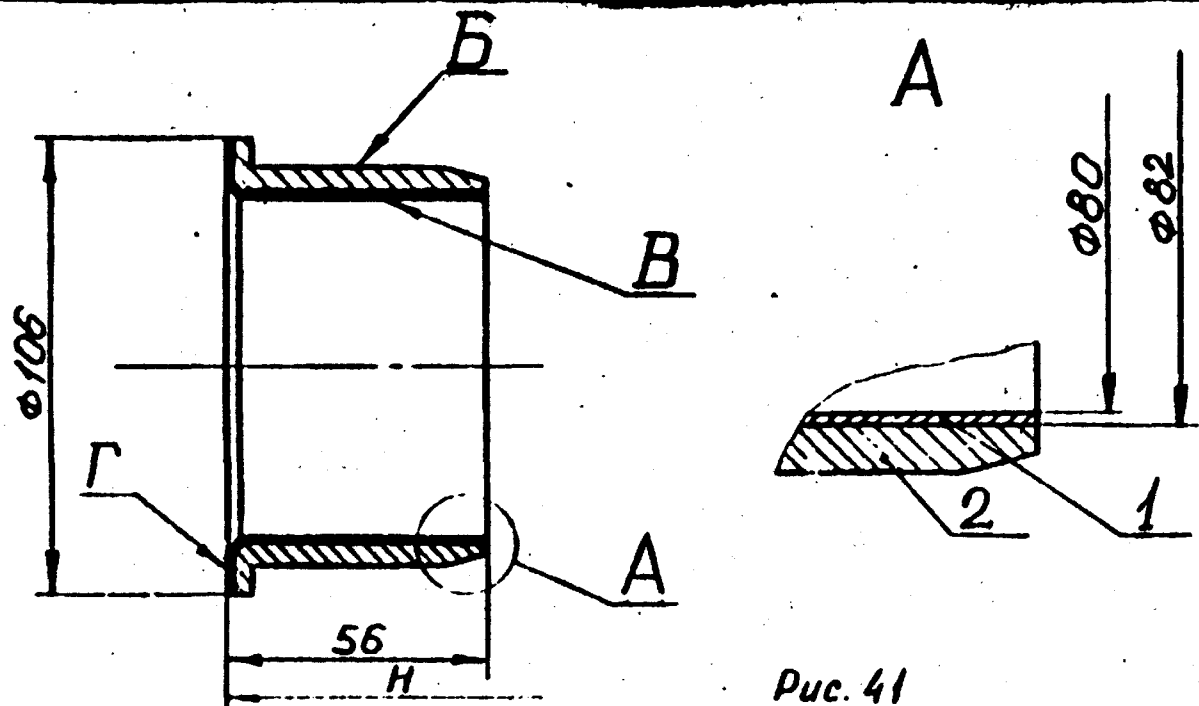


Рис. 41

2		Заливка		
1		Втулка	2	
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Материал

Позиция	Размер и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и номер чертежа сопрягаемой детали	Возможные дефекты	Способ определения и устранения дефектов
	наименование	допуск, мм	наименование	пределы, мм			
Б	$\varnothing 92^{+0,086}_{+0,071}$	-	Натяг	0,05-9,98	Истертая	Трещины, выкрашивание оной заливки Ослабление посадки в соединении	Капиллярная дефектоскопия. Втулку заменить Втулку заменить. Допускается восстановление посадки методом гальванического наращивания (остаткование, хромирование) поверхности Б
В	$\varnothing 80^{+0,076}_{+0,030}$	-	0,03-0,09 Суммарный осевой	0,12	Объ	Увеличение зазоров между сопрягаемыми деталями более предельно до-	Втулки заменить
Г	H120	-	0,1-0,6	0,9	Подшипник упорный пустого в результате износа втулки		

и Размер между торцовыми поверхностями втулок в сборе с шестерней

Технические требования

- 1. Допуск радиального биения поверхности В относительно оси поверхности Б - 0,025 мм.
- 2. Допуск торцового биения поверхности Г относительно оси поверхности Б - 0,025 мм.

3. Шероховатость поверхностей
Б, В, Г - 1,25/

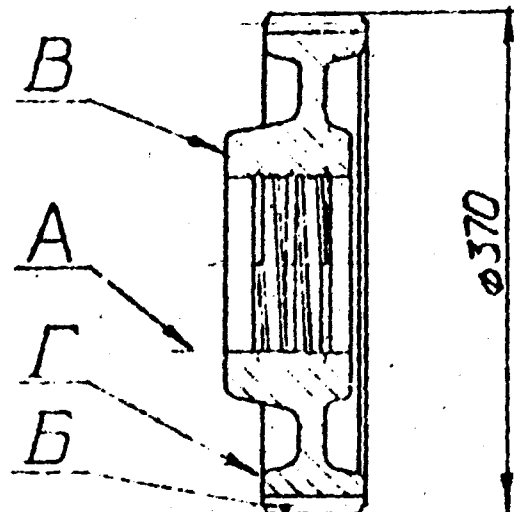
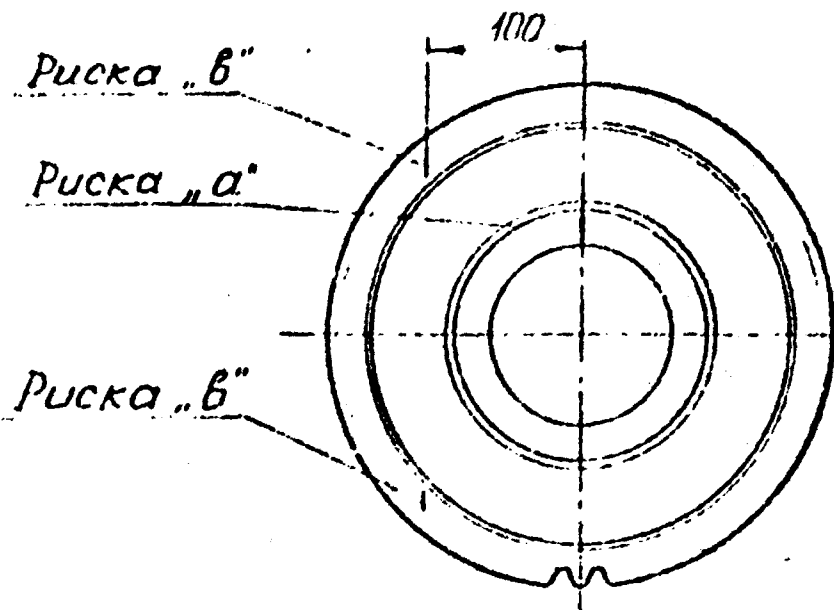


Рис. 42

Позиция	Размер и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и номер чертежа сопрягаемой детали	Возможные дефекты	Способ определения и устранения дефектов
	номинальный	допустимый	номинальный	предельно допустимый			
А	$B 120^{+0.022}$	-	Натяг 0,12-0,16	-	Вал	Трещины любого размера и расположения Ослабление посадки колеса, риски, задиры	Капиллярная, магнитная дефектоскопия. Колесо зубчатое заменить Дефекты зачистить, номинальную посадку восстановить гальваническим наращиванием поверхности А
Б	Зубчатое зацепление		Боковой зазор 0,12-0,24	0,35	Пестерня	Увеличение зазора более допустимой величины	Колесо зубчатое заменить в комплекте с пестерней

Технические требования

1. Допуск торцового биения поверхности В относительно оси поверхности А - 0,02 мм.
2. Допуск торцового биения поверхности Г относительно оси поверхности А - 0,03 мм.
3. Напрессовку зубчатого колеса на распределитель производить при ее подогреве до температуры 120-220 °С.
4. При необходимости уменьшения угла остроты подпоясочной канавки пестерни на распределителе ослабить гидравлическим способом (см. п. 7.2.6)

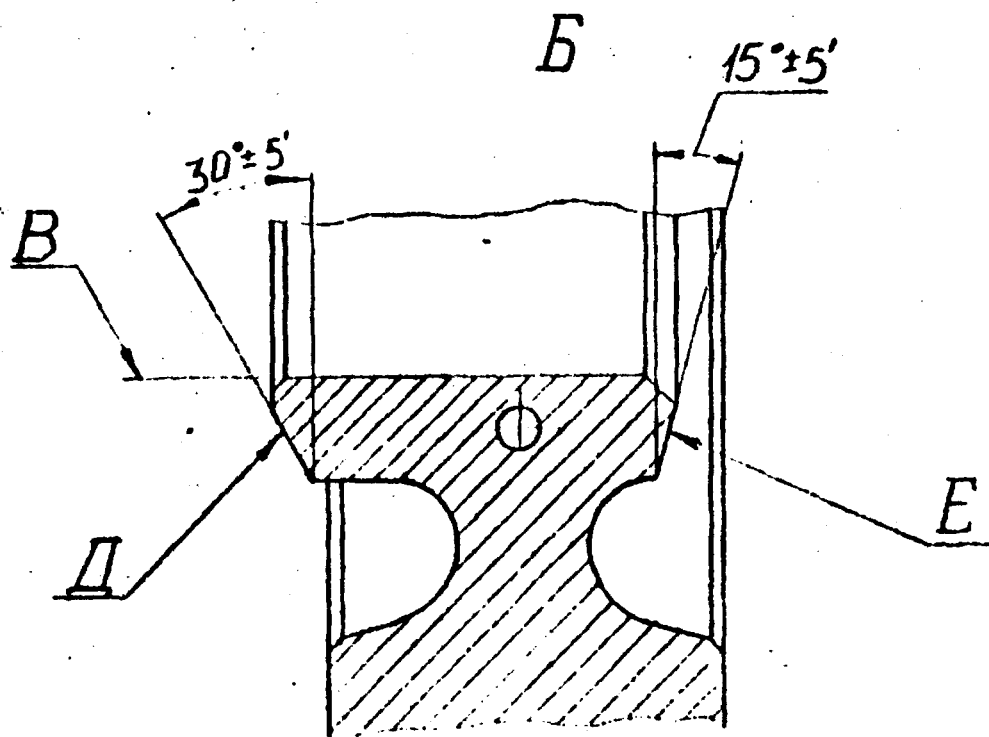
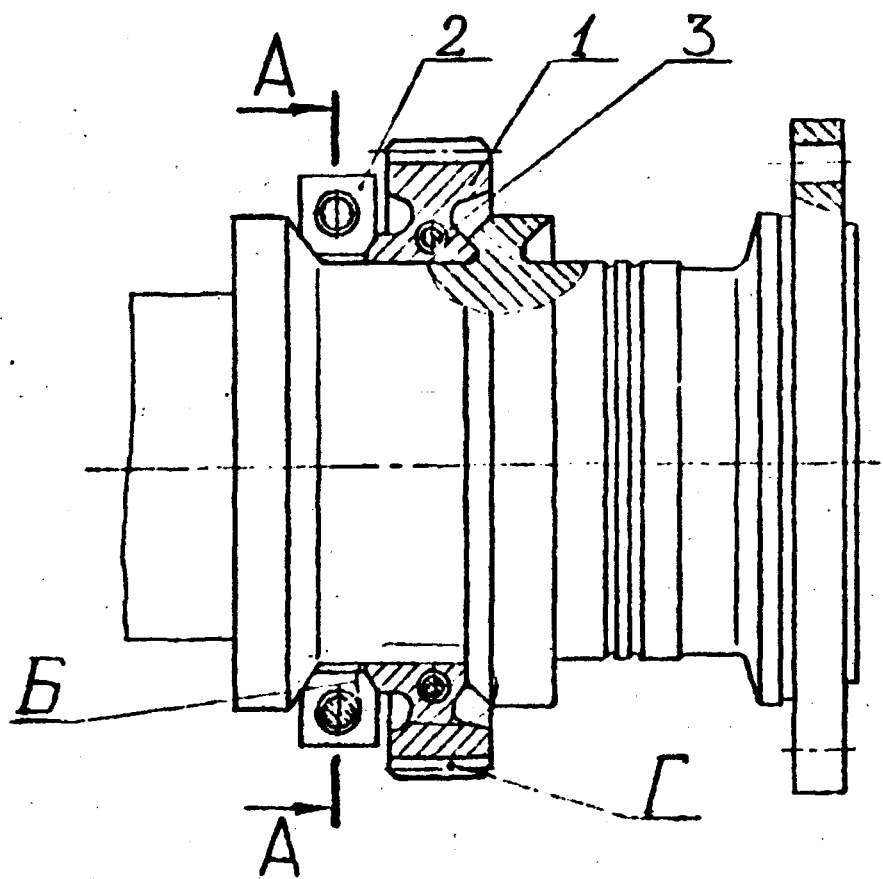
5. При монтаже риска "а" зубчатого колеса должна совпадать с соответствующей риской на зазе 2 лист 92. Два риска "в" - совмещаться с гребней граней блока (см. схему на листе 92).

6. Твердость поверхности зубьев HRC 40-45, остальные поверхности HRC 25-30.

7. Дефекты поверхностей Б см. "Инструкцию на дефектацию зубчатых зацеплений" (см. приложение Г).

8. шероховатость поверхности А - $R_{a} 0,63$

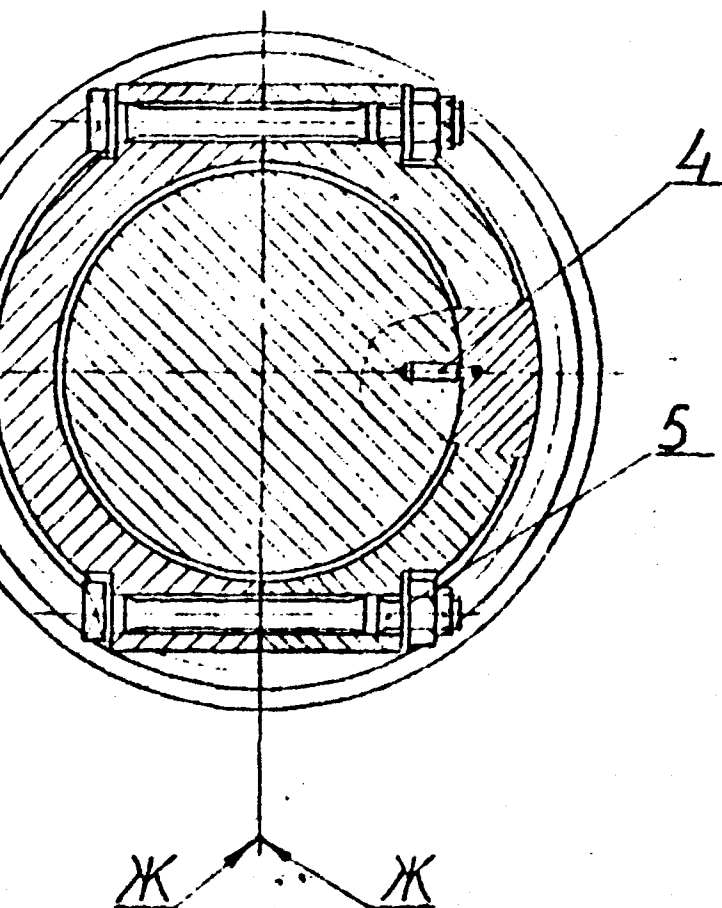
И	Р	М	С	Д	Л
И	Р	М	С	Д	Л



РАЗЫ́КАЯ ШЕСТУ́Ю КОУ́ЛОВАА В СЮРЕ

Количество - I

A-A



5		Болт	2		
4		Штифт	1		
3		Штифт ГОСТ 3129-70	2		
2		Кольцо зажимное	1		
1		Шестерня	1		
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Материал	Примеч
			452-143.022 УР		
Лист	Лист	№ докум	Всего	Дата	Лист
					100

Позиция	Размер и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и номер чертежа сопрягаемой детали	Возможные дефекты	Способ определения и устранения дефектов
	номинальный	допустимый	номинальный	предельно-допустимый			

					Трещины любого размера и расползновения		Капиллярная, магнитная дефектоскопия. Детали заменить
В	$\varnothing 240^{+0,046}$	-	0,00-0,04	-	Коленчатый вал	Риски, задиры на поверхности	Поверхность В зачистить не выходя из номинального размера
Г	Зубчатое зацепление	-	Боковой зазор 0,14-0,27	0,35	Колесо зубчатое	Увеличение бокового зазора более допустимой величины	Заменить в комплекте пестерню и зубчатое колесо.
Д	-	-	-	-	Колесо зажимное	Наклеп, риски, задиры на поверхностях Д, Е	Поверхности зачистить. При большой величине дефектов поверхности обработать на глубину не более 1 мм. Кольцо зажимное заменить на более широкое с обеспечением номинальной затяжки пестерни на коленчатом валу
Е	-	-	-	-	Коленчатый вал		
Ж	-	-	-	-	Пестерня	Наклеп на поверхностях Ж	Поверхности Ж зачистить

Технические требования

1. Радиальное биение поверхностей Д, Е относительно оси поверхности В - 0,01 мм.

2. Стяжки полостей пестерни и кольца зажимного должны лежать приблизительно в одной плоскости.

3. Затяжку болтов 5 производить в 4-5 приемов усилием 157-177 Н·м (16-18 кгс·м).

Контроль усилия затяжки производить по удлиняющему болту. Величина удлинения 0,24-0,34 мм. Резьбу болтов и опорные торцевые поверхности гаек перед затяжкой смазать пастой на основе дисульфида молибдена.

4. Немедленно перед монтажом разъемной пестерни 1 обозначить конические поверхности коленчатого вала, пестерни и зажимного кольца 2.

У окончательно смонтированной пестерни контролировать разницу зазоров с обеих сторон зажимного кольца. Эта величина не должна превышать 0,15 мм.

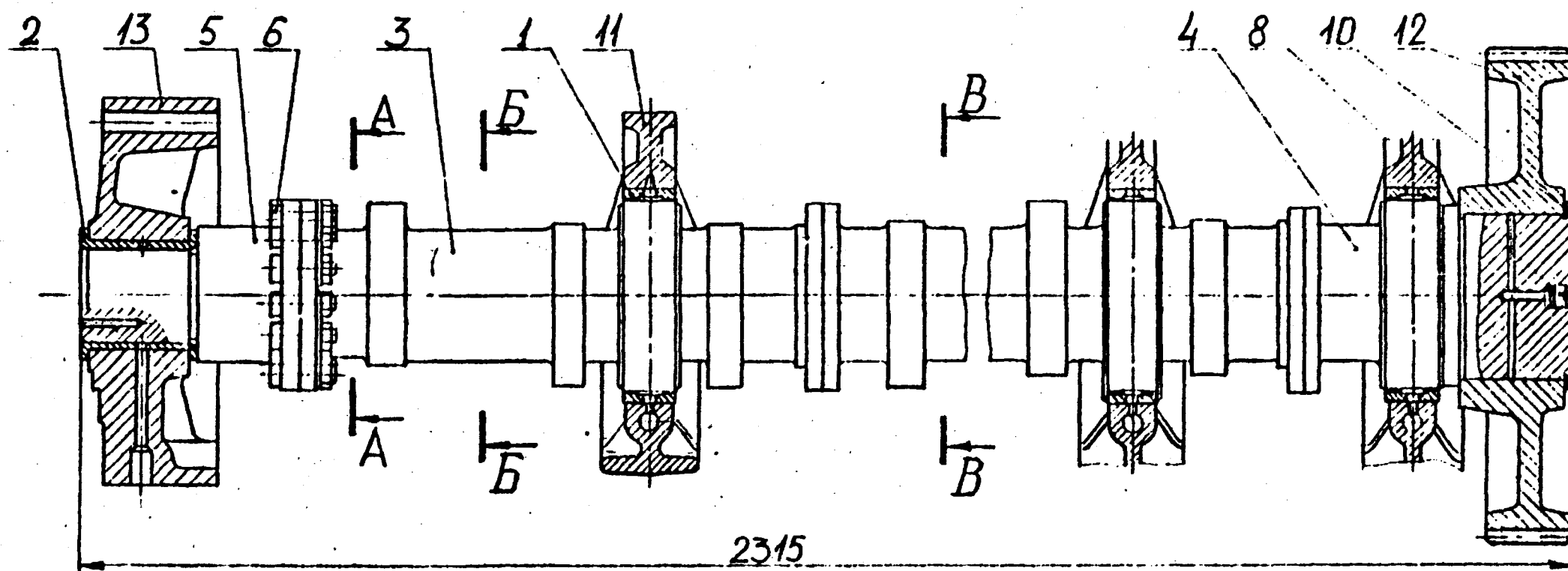
7. Дефекты поверхностей Г - см. "Инструкция на дефектацию зубчатых зацеплений" (см. приложение I).

8. Шероховатость поверхностей: В, Д, Е, Ж - I, 25/

Изм.	Лист	№ документа	Исд.	Дата

452-143.022 УР.

Лист
101



A-A

B-B

B-B

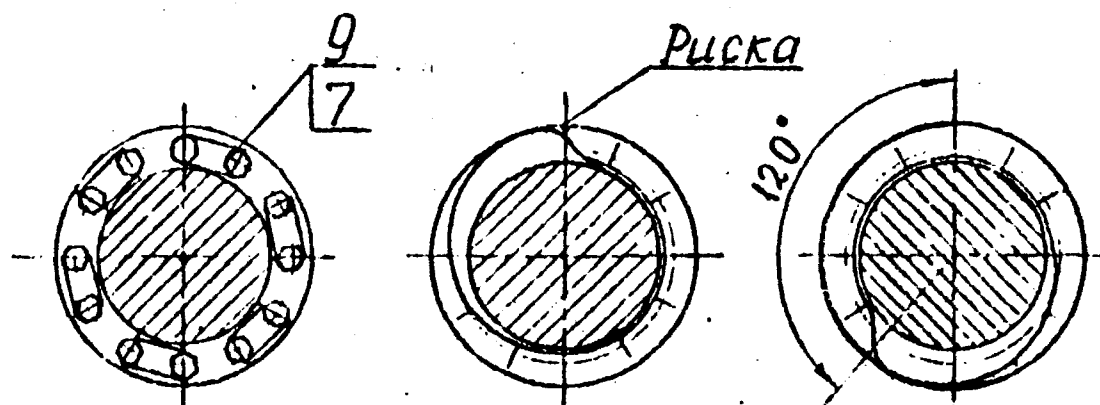


Рис. 44

10		Кольцо 1120	1		
9		Гайка М10	84		
8		Пробка	1		
7		Шайба	42		
6		Болт	84		
5		Вал концевой	1		
4		Вал	1		
3		Вал кулачковый	6		
2		Вкладыш	2		
1		Вкладыш	7		

Поз	Обозначение	Наименование	кол	Материал	Примеч
73		Корпус установочного подшипника	1		
12		Колесо зубчатое	1		
11		Корпус подшипника	7		
Поз	Обозначение	Наименование	кол	Материал	Примеч
452-143.022	УР				

452-143.022	УР				
102					

1. Запрессовку вкладышей в корпус подшипников производить при нагреве корпусов до температуры $110-115^{\circ}\text{C}$. Охлаждения вкладышей не допускается.

2. Напрессовку зубчатого колеса привода распределителя на концевой вал производить при нагреве зубчатого колеса до температуры $190-220^{\circ}\text{C}$.

3. При необходимости замены угла опережения подачи топлива, посадку зубчатого колеса на концевой вал ослабить гидравлическим способом, ориентирующим давлением до 118 МПа (1200 кгс/см^2). Давление жидкости, начиная с 98 МПа (1000 кгс/см^2), повысить постепенно с интервалами 5-8 мин. на каждые 10% увеличения нагрузки, до появления вытекания из сопряжения масла. Такое давление следует поддерживать в течение всего времени, необходимого для разворота зубчатого колеса.

4. Сборку секций распределительного вала и установку зубчатого колеса привода производить в соответствии с метками на фланцах и постарше. Затяжку крепежных болтов производить последовательно крест-накрест в несколько приемов. Нормальный момент затяжки 34-39 Н·м (3,5-4,0 кгс·м). Резьбу и опорные поверхности грав смазать маслом.

5. Нормальный момент затяжки болтов крепления установочного (упорного) подшипника 28-29 Н·м (2-10 кгс·м) при применении смазки на основе дисульфиды молибдена (*Molykote paste G*). Затяжку производить крест-накрест в несколько приемов.

6. Корпуса опорных подшипников затягивать ключами нормальной длины усилием руки. При установке опорных подшипников проверить прилегание вала к вкладышам. Зазор 0,03 мм между шейкой вала и вкладышем в нижней части проходить не должен.

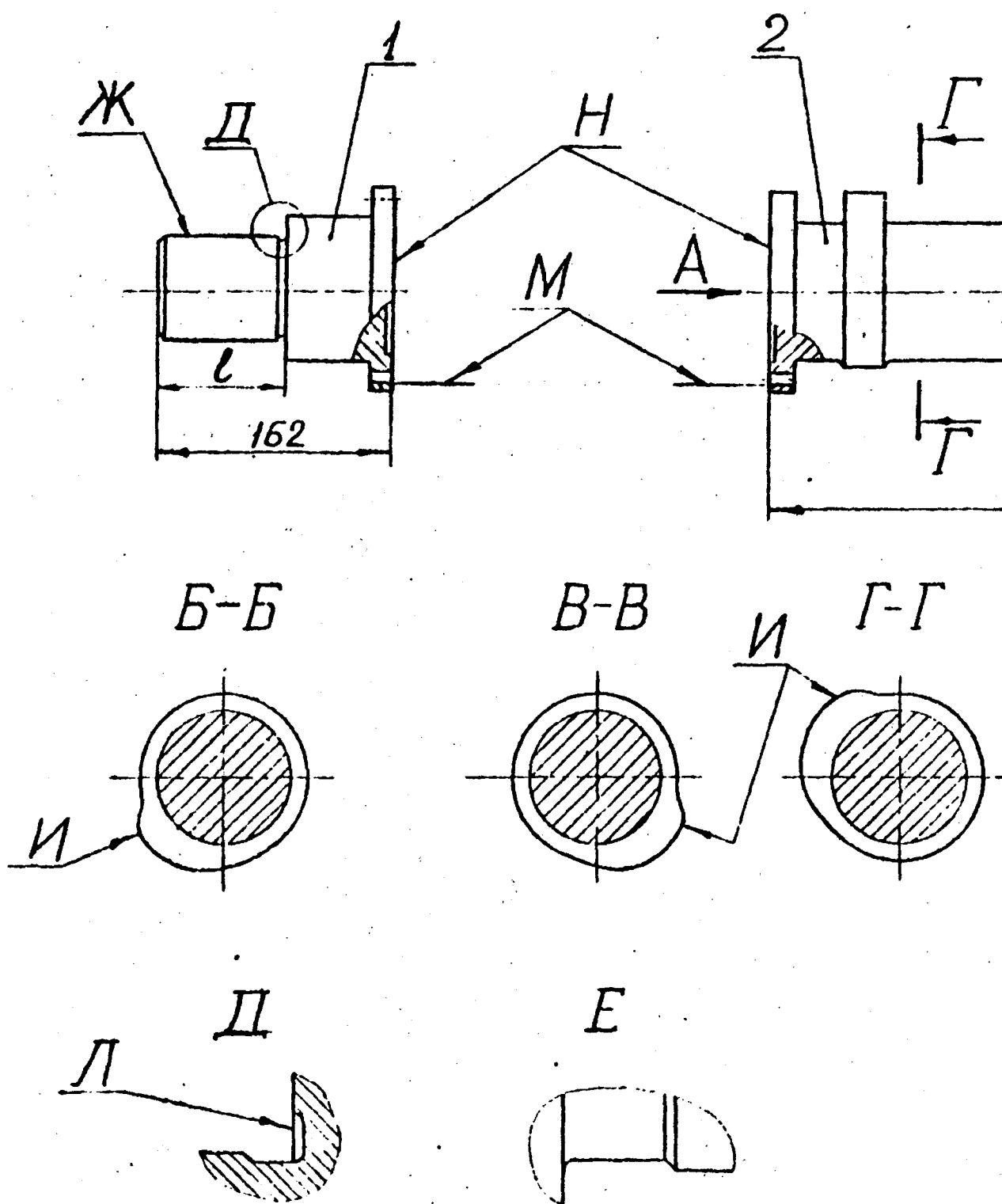
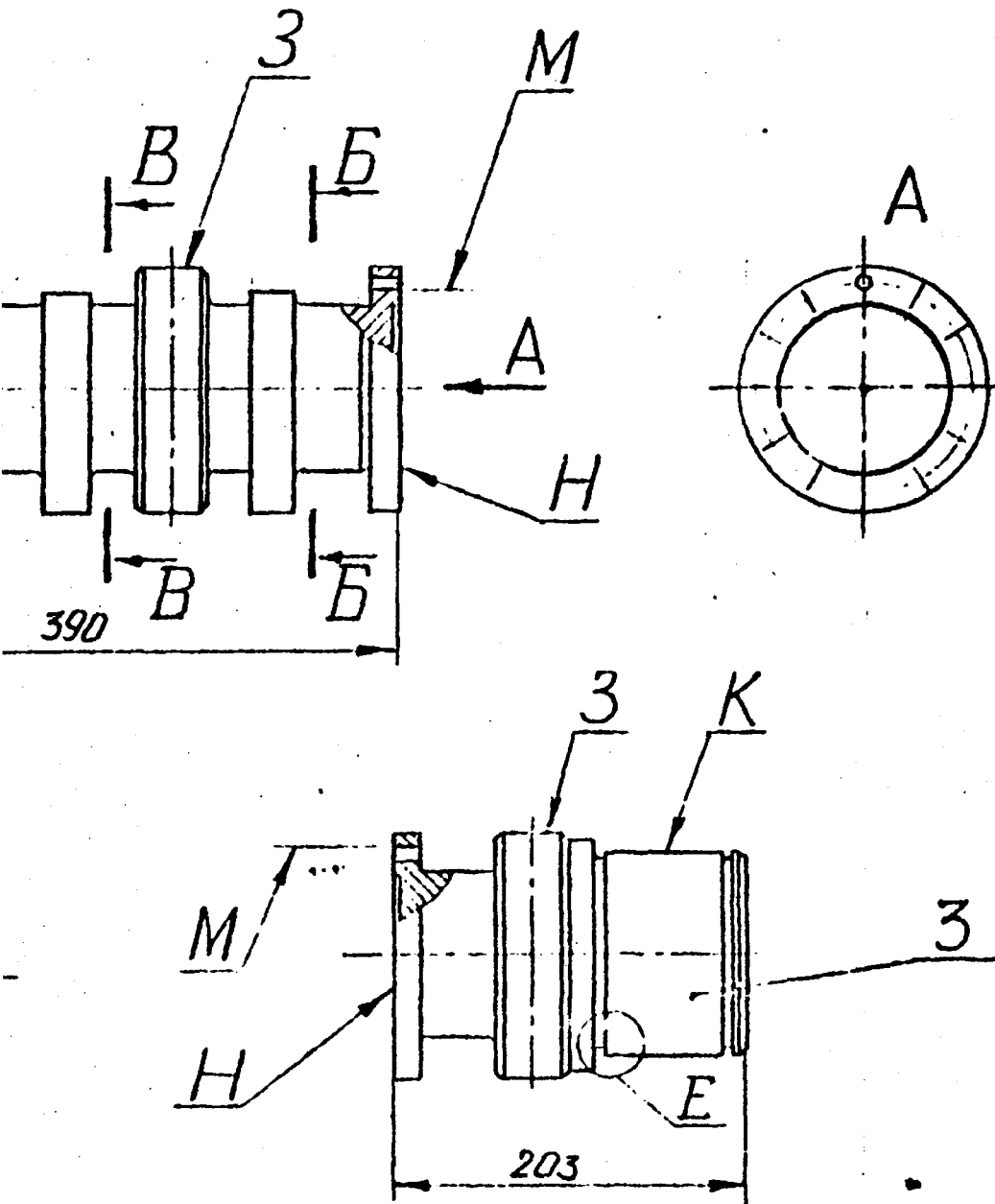


Рис. 45

ВАЛ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ

Твёрдость поверхностей H, B, H - НРС 54-62

Глубина цементации - $I, 5 - 2,2$ мм



3		Вал	1		
2		Вал кулачковый	6		
1		Вал концевой	1		
Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Материал	Примеч.
Изм	Изм	№ докум.	Подп	Дата	Авт
					104

452-143.022 УР

Позиция по эскизу	Размер и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и обозначение сопрягаемой детали
	номинальный	допустимый	номинальный	предельно допустимый	

К	$\phi 70 \begin{smallmatrix} -0,060 \\ -0,106 \end{smallmatrix}$	69	0,08-0,13	0,2	Вкладыш упорного подшипника
---	--	----	-----------	-----	-----------------------------

Допуск овальности, конусообразности

0,02 0,05

З	$\phi 142 \begin{smallmatrix} -0,085 \\ -0,148 \end{smallmatrix}$	140	0,08-0,18	0,25	Вкладыш опорного подшипника
---	---	-----	-----------	------	-----------------------------

Допуск овальности, конусообразности

0,045 0,10

И	Профильная поверхность		Зазор между шлоном и поверхностью И		
			0,05	0,2	

К	$\phi 120 \begin{smallmatrix} -0,166 \\ +0,144 \end{smallmatrix}$		Натяг		Колесо зубчатое
			0,12-0,16		

Л	$\ell = 86$	87	Суммарный осевой		Вкладыш упорного подшипника
			0,05-0,19	0,5	

Возможный дефект

Способ определения и устранения дефекта

Трещины любого размера и расположения, выкрашивание цементированного слоя

Капиллярная, магнитная дефектоскопия. Решение о способе ремонта или замене в каждом конкретном случае принимается и согласовывается с судовладельцем и Регистром

Износ поверхностей, увеличение зазора, овальности, конусообразности более допустимой величины

Поверхности 7,3 обработать до устранения дефектов не выходя из допустимого размера. Вкладыши заменить на новые ремонтного размера или перезалить. Допускается восстановление номинального зазора гальваническим напылением (хромирование, остоливание) или плазменным напылением поверхностей 7,3

Местная выработка на рабочих поверхностях II:
до 0,2 мм

Обработать с проверкой профиля по контрольному шаблону. Шлифовать
Секции вала заменить

более 0,2 мм

Ослабление посадки колеса, риски, задиры

Дефекты зачистить, номинальную посадку восстановить за счет сопрягаемой детали

Риски, задиры, износ поверхности, увеличение зазора более предельно допустимого

Поверхность обработать до устранения дефектов не выходя из допустимого размера. Вкладыши заменить на новый ремонтного размера или перезалить. Допускается восстановление номинального осевого зазора гальваническим напылением (остоливание, хромирование) поверхности Л

Исп.	Исп.	Исп.	Исп.	Исп.
Исп.	Исп.	Исп.	Исп.	Исп.

452-143.022 УР

Лист

105

Позиция по ЭСКД	Размер и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и обозначение сопрягаемой детали	Возможный дефект	Способ определения и устранения дефекта
	номинальный	допусти- мый	номинальный	предельно допусти- мый			
И	II +0,019		Натяг 0,014 Зазор 0,017		- Болт	Ослабление посадки в соединении	Отверстие развернуть. Болт заменить с обеспечением номинальной посадки

Технические требования

1. Допуск торцового биения поверхности Л относительно оси ва-
ла - 0,03 мм.

2. Допуск радиального биения поверхностей И,З относительно оси
вала - 0,05 мм.

3. Допуск радиального биения цилиндрической части кулачка -
0,03 мм.

4. Допуск радиального биения поверхности К относительно оси
вала - 0,03 мм.

5. Допуск торцового биения поверхностей Н относительно оси
вала - 0,04 мм.

6. Допуск плоскостности поверхностей Н - 0,04 мм, выпуклость
не допускается.

7. Отклонение от параллельности образующей поверхностей И от-
носительно оси вала не должно превышать 0,03 мм на ширине рабочей
поверхности кулачка.

8. Прямолинейность рабочих поверхностей кулачков вдоль оси
вала проверить лекальной линейкой, - проовет не должен превышать
0,03 мм.

9. Шероховатость поверхностей:

И,З,И,К,М - $\sqrt{0,63}$;
Л,Н - $\sqrt{2,5}$.

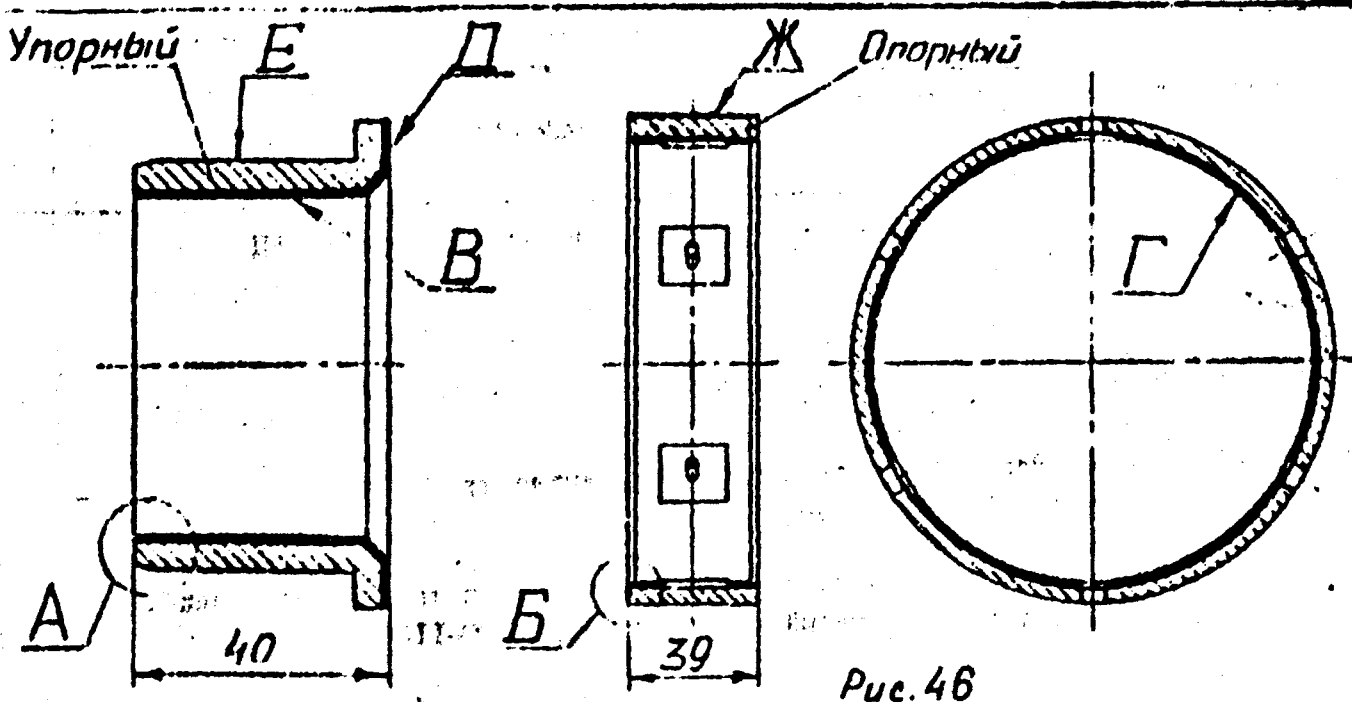
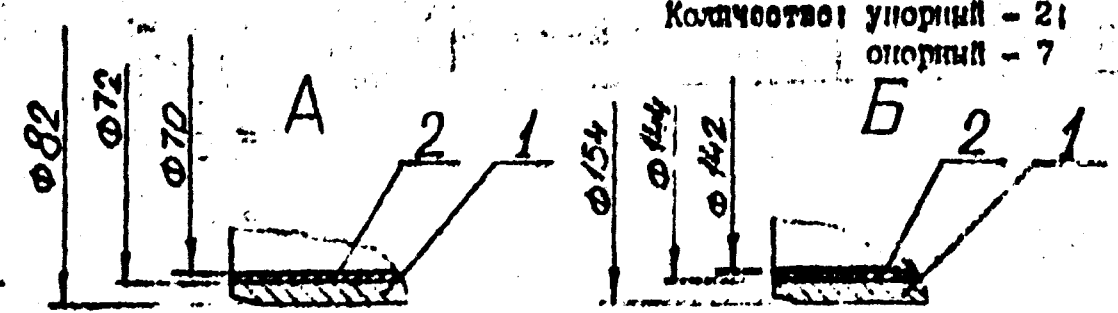


Рис. 46

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОМУ ВАЛУ
 Количество упорный - 2;
 опорный - 7



Кодовое обозначение композиция материалов выполняется по классификации: фирм-изготовителей 201Сет - 63.
 Материал вкладышей: основа - сталь, поз.1;
 антифрикционный слой - блонит, поз.2.
 Химический состав материала поз.2, в%:
 Sn=0,0-10,0; Cu=0,3-1,5; Sb=12,0-14,0; Cd=0,2-0,6;
 As=0,1-0,6; Ni<0,6; другие элементы<0,5; Pb-остальное.
 Твердость материала поз.2: 20-28 НВ (2,5-156-25).

Позиция	Размер и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и номер чертежа сопрягаемой детали	Возможные дефекты	Способ определения и устранения дефектов
	номинальный	допуск	номинальный	предельно-допустимый			
В	70 ^{+0,03}		0,08-0,13	0,2	Вал концевой	Трещины на стальной основе вкладыша любого размера и расположения	Кипильная дефектоскопия. Вкладыш заменить
Г	142 ^{+0,04}		0,08-0,18	0,25	Вал кулачковый	Отставание, трещины или выкрашивание вкладыша	Вкладыш заменить или переделать
Д			Суммарный осевой		Вал концевой	Увеличение зазора более предельно допустимого	Вкладыш заменить или переделать
			0,05-0,19	0,5	Корпус передаточного регулятора		
Е	82 ^{+0,059} ^{+0,037}		Натяг		Корпус упорного подшипника	Ослабление посадки в соединении, рывка, радиус на сопрягаемых поверхностях	Сопрягаемую поверхность корпуса подшипника обработать не выходя из допустимого размера (φ 84 мм - для корпуса упорного подшипника, φ 156 мм - для корпуса опорного подшипника). Вкладыш заменить на новый, ремонтного размера. Допускается восстановление номинальной посадки гальваническим напылением (остаточное, хромирование) или порошковым напылением сопрягаемой поверхности
Ж	155 ^{+0,068} ^{+0,043}		Натяг		Корпус опорного подшипника		
			0,02-0,06				
			0,02-0,07				

Позиция на схеме	Размер и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и обозначение сопрягаемой детали	Возможный дефект	Способ определения и устранения дефекта
	номинальный	допусти- мый	номинальный	предельно- допустимый			
						Трещины любого размера и располо- жения	Капиллярная, магнитная дефектоско- пия. Деталь заменить.
В	$\varnothing 16_{-0,034}^{-0,016}$		0,02-0,05	0,1	Втулка	Износ поверхностей, увеличение зазора более предельно допустимого	Втулки заменить с обеспечением номи- нального зазора.
В	$\varnothing 16_{+0,018}$				Валик Валик концевой		
Г	$\varnothing 18_{+0,018}$	20	Натяг 0,01-0,03		Втулка	Ослабление посадки в соединении	Поверхность Г обработать не выходя из допустимого размера. Втулки заменить.
Д	$\varnothing 18_{+0,023}^{+0,034}$				Корпус		
Е	$\alpha = 87$	85			Диск управления	Риски, задиры, износ поверхностей	Поверхности обработать до устранения дефектов, не выходя из допустимых разме- ров и притереть совместно
К	$\delta = 2_{-0,15}$	1,5			Корпус		
8	$\varepsilon = 5$	6	0,1-0,2	0,4	Хвостовик Валик концевой	Наклеп, износ сопрягаемых поверх- ностей, увеличение зазора более пре- дельно допустимого	Поверхности валика обработать до уст- ранения дефектов не выходя из допустимого размера или заменить валик. Сопрягаемую деталь заменить с обеспечением номиналь- ного зазора

Технические требования

1. Допуск торцового биения поверхности Е относительно оси
поверхности Г - 0,04 мм.

2. Допуск радиального биения поверхностей В относительно
оси поверхности Г - 0,02 мм.

3. Допуск симметричности поверхностей З относительно оси
поверхности Б - 0,025 мм.

4. Окончательную обработку втулок в номинальный размер про-
изводить после их запрессовки в корпус.

5. Прилегание диска управления к корпусу проверить по краске.
Точность прилегания не менее 9 пятен на квадрат со стороной 25 мм.

6. Ремонт поверхностей деталей привода диска, передающих вра-
щательное движение, производить аналогично ремонту поверхностей З.

7. Неподвижную посадку дисков на концевом валике обеспечить
за счет затяжки гайки. При этом следует иметь в виду, что гайка
имеет левую резьбу.

8. При сборке контролировать наличие осевых зазоров в приво-
де диска. При уменьшении суммарного осевого зазора "г" между ва-
ликом и хвостовиком до 0,5 мм и менее (при условии, что все ос-
тальные осевые зазоры в деталях привода диска выбраны), восстано-
вить гарантированный зазор $г = 1$ мм обработкой торцовой поверхности
валика на необходимую величину.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

452-143.022 УР

Лист
110

9. Регулировку воздухораспределителя производить по меткам. При нахождении поршня первого цилиндра в ВМТ метки на ободке диска и корпуса распределителя должны совпадать.

Правильность регулировки проверить при нахождении поршня первого цилиндра за 5° до ВМТ в конце такта сжатия. В этом положении поршень вырез в диске упорования должен доходить до отверстия подвода воздуха к первому цилиндру на корпусе распределителя (при вращении вала в направлении вращения диска).

10. Шероховатость поверхностей:

Б, Г - 0,63 ;
В., Д, К, Е - 1,25 ;
З - 2,5 .

152-143.022 УР

Лист

111

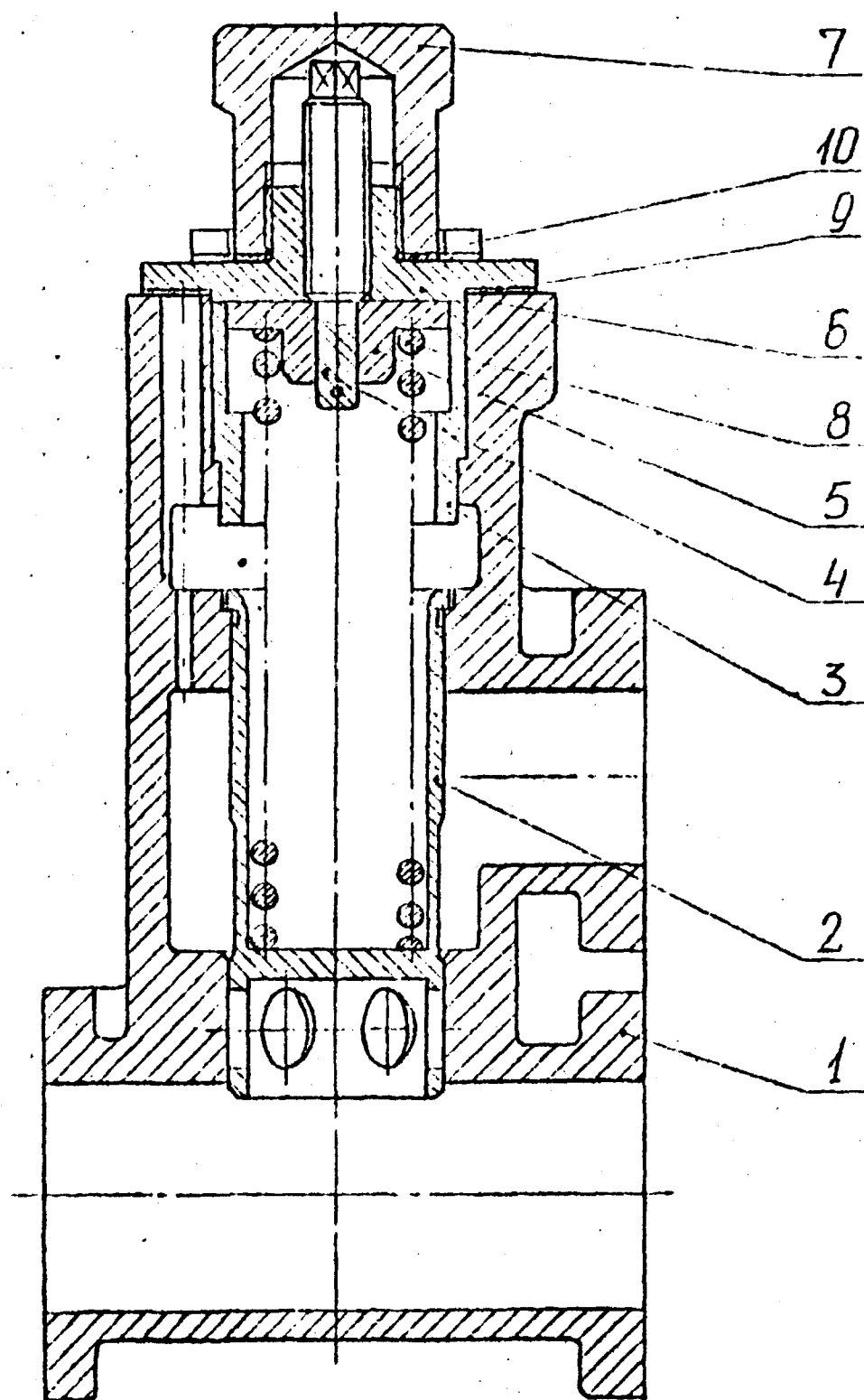


Рис. 48

Количество - I

Клапан отрегулировать на давление открытия
 $3,44^{+0,24}$ МПа ($3,5^{+0,25}$ кгс/см²)

10		Прокладка Ø49/36×1	1		
9		Прокладка	1		
8		Пружина	1		
7		Гайка	1		
6		Крышка	1		
5		Тарелка	1	.	
4		Винт регулировочный	1		
3		Втулка	1		
2		Клапан	1		
1		Корпус	1		
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Материал	Примеч.

452-143.022 УР

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Лист
112

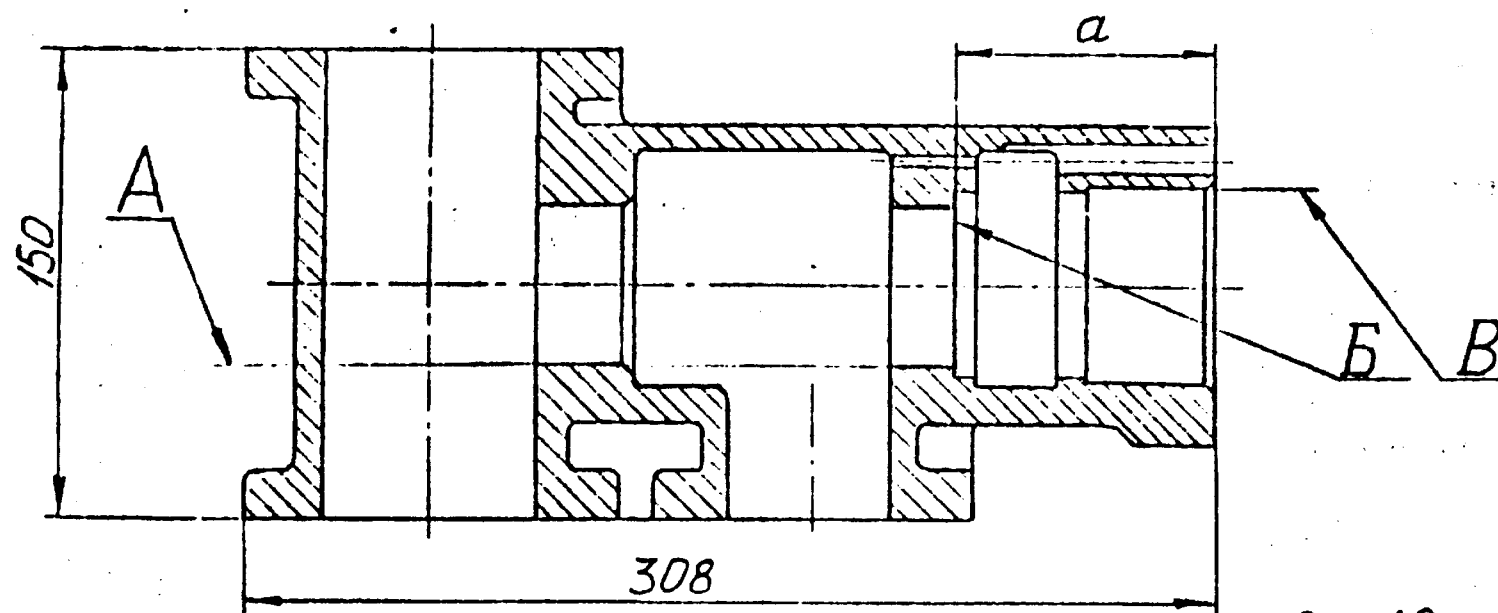


Рис. 49

Позиция	Размер и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и номер чертежа сопрягаемой детали	Возможные дефекты	Способ определения и устранения дефектов
	номинальный	допустимый	номинальный	предельно допустимый			
A	50 $\pm$ 0,025	52	0,03-0,07	0,10	Клапан	Трещины любого размера и расположения Риски, задиры, износ сопрягаемых поверхностей, увеличение зазора более предельно допустимого	Капиллярная, магнитная дефектоскопия. Корпус заменить Поверхности А обработать не выходя из допустимого размера. Клапан заменить (см. Т.Т.п. 3). Допускается восстановление номинального зазора гальваническим наращиванием (остаткование, хромирование) поверхностей А. Сопрягаемые поверхности клапана в этом случае обработать до устранения дефектов на глубину не более 0,5 мм.
Б	a=83	84			Клапан	Наклеп, забоины на сопрягаемых поверхностях	Поверхность Б и сопрягаемую с ней поверхность клапана обработать до устранения дефектов не выходя из допустимого размера (допустимая толщина буртика клапана 4,5 мм)

Технические требования

1. Допуск торцового биения поверхности Б относительно оси поверхности А - 0,1 мм.

2. Допуск радиального биения поверхностей А относительно оси поверхности В - 0,03 мм.

3. При обработке поверхностей А корпуса, на необходимую величину обработать поверхности корпуса, сопрягаемые с буртиком клапана и втулкой. Втулку и клапан заменить.

4. Шероховатость поверхностей:

А - $\sqrt{1,25}$
В - $\sqrt{2,5}$
Б - $Rz 0,1$

Исполн.	Провер.	Инж.	М. 10.0.0	УР	

6.13. НАСОС ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ВОДЫ В СБОРЕ

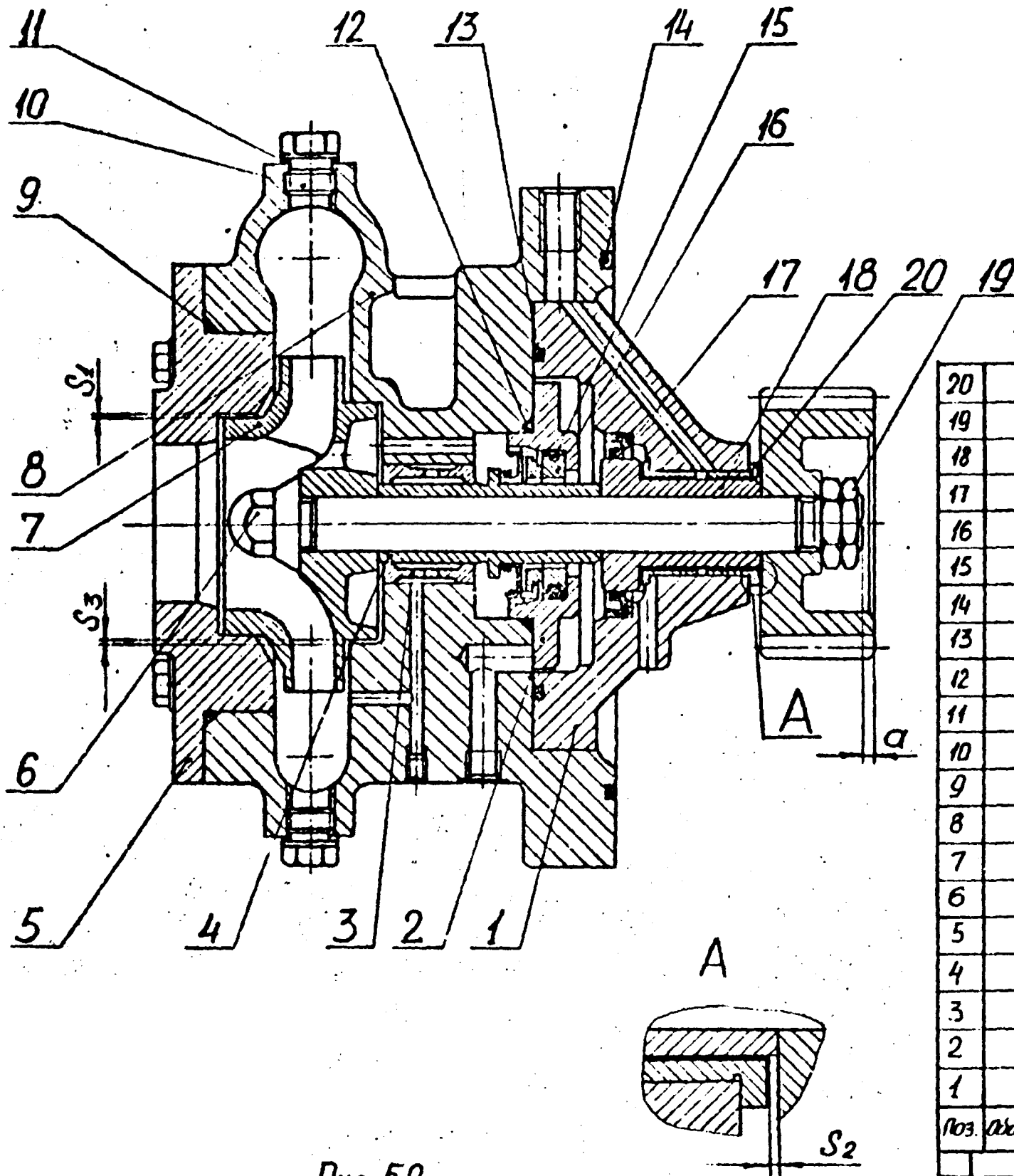
Количество - 2

Техническая характеристика

I. Производительность - $64,8 \text{ м}^3/\text{ч}$

2. Напор - 0,25 МПа (25,5 м вод.ст.)

3. Число оборотов - 2850 об/мин



Puc. 50

20		Втулка	2		
19		Гайка	1		
18		Втулка	1		
17		Манжета-60*803	1		
16		Кольцо	1		
15		Манжета	1		
14		Кольцо	1		
13		Кольцо	1		
12		Кольцо	1		
11		Прокладка $\Phi 26/22 \times 1$	1		
10		Прокладка	1		
9		Кольцо	1		
8		Корпус	1		
7		Колесо рабочее	1		
6		Вал	1		
5		Крышка	1		
4		Втулка	1		
3		Втулка	1		
2		Корпус уплотнения	1		
1		Корпус подшипника	1		
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Материал	Примеч
Изм	Лист	№ докум.	Подп	Дата	Лист
					115

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1. Допустимый дисбаланс рабочего колеса не должен превышать 98 Н·м (10 гс·см).

2. При сборке насоса должны быть выдержаны номинальные зазоры (см. табл. 11).

Таблица 11

Величины контрольных зазоров в сопряжениях насоса

Наименование	Номинальный, мм	Предельно допустимый, мм
S_1	0,3-0,4	0,8
S_2	0,08-0,24	0,6
S_3	0,3-0,4	0,8

Основные зазоры между рабочим колесом и корпусом, рабочим колесом и крышкой должны быть не менее 0,7 мм.

3. Вал с рабочим колесом и шестерней должен вращаться равномерно, без заеданий, от усилия руки.

4. При сборке следует обратить внимание на затяжку гайки 19. Затяжку производить в следующей последовательности:

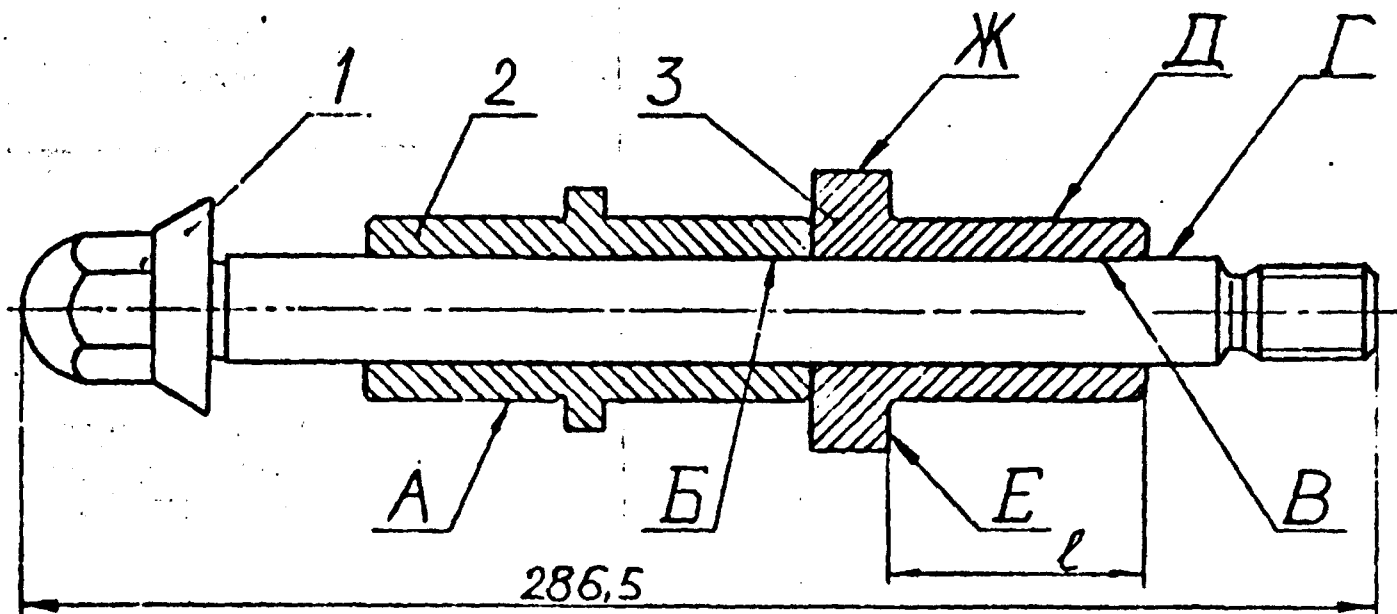
затянуть гайку штатным ключом до упора;

измерить величину "а" (см. рис. лист 115);

затянуть гайку на угол $70-75^\circ$. При этом изменение величины "а" должно составить 0,60-0,65 мм. Резьба и опорная поверхности гайки должны быть смазаны моторным маслом.

5. Обкатку и проверочные испытания насоса рекомендуется производить на стенде в течение не менее одного часа при номинальной частоте вращения. Допускается обкатку насоса производить совместно с двигателем в соответствии с программой квартальных и годовых испытаний.

ВАЛ В СБОРЕ С ВТУЛКАМИ



3		Втулка	1	
2		Втулка	1	
1		Вал	1	
Поз.	Обозначение	Наименование	кол.	Материал

Рис. 51

Позиция	Размер и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и номер чертежа сопрягаемой детали	Возможные дефекты	Способ определения и устранения дефектов
	номинальный	допустимый	номинальный	предельно допустимый			

А $\varnothing 38^{+0,050}_{-0,098}$

36

0,05-0,11

0,3

Втулка

Трещины любого размера и расположения

Износ поверхности, коррозионные раковины, увеличение зазора более предельно допустимого

Контрольная, магнитная дефектоскопия. Деталь заменить

Обработать поверхность А до устранения дефектов не выходя из допустимого размера, втулку в корпусе насоса заменить. Допускается восстановление номинального зазора гальваническим наращиванием (хромокадмирование) поверхности А

Б, В $\varnothing 25^{+0,021}_{-0,013}$

27

0,00-0,03

Вал

Втулка

Втулка

Колесо рабочее

Шестерня приводная

Увеличение зазора в соединении, риски, задирки на поверхностях в следствии ослабления крепления сопрягаемых деталей на вале

Вал заменить. Допускается восстановление номинальной посадки гальваническим наращиванием (хромокадмирование) поверхности Г.

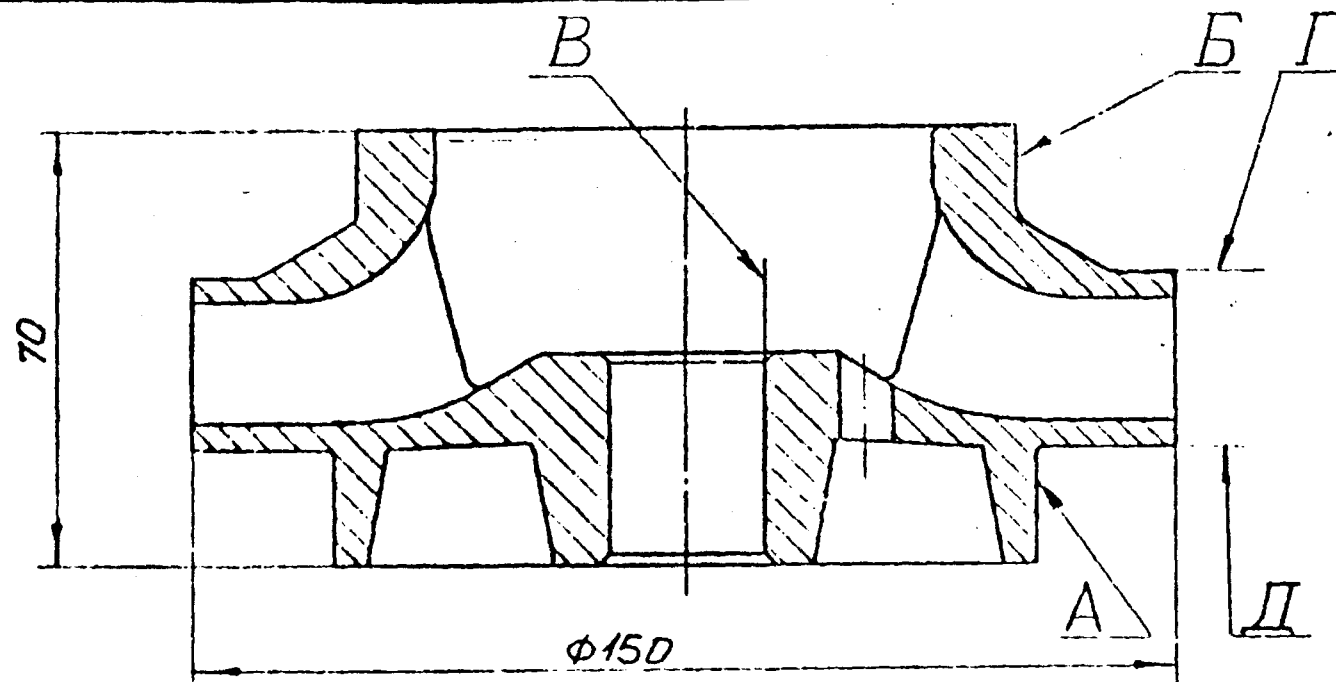
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

452-143.022 УР

Лист

117

Позиция по эскизу	Размер и допуск, мм		Зазоры сопрягаемой деталью, мм		Наименование и обозначение сопрягаемой детали	Возможный дефект	Способ определения и устранения дефекта
	номинальный	допустимый	номинальный	предельно допустимый			
Д	$\varnothing 40 \begin{smallmatrix} -0,050 \\ -0,089 \end{smallmatrix}$	38	0,05-0,11	0,3	Втулка подшипника	Износ поверхности, увеличение зазора более предельно допустимого.	Обработать поверхность Д не выходя из допустимого размера, втулки подшипника заменить на новые ремонтного размера или парализовать. Допускается восстановление номинального зазора гальваническим наращиванием (оцинкование, хромирование) или порошковым напылением поверхности Д в номинальный размер по ТП СРП.
Е	$\varnothing 58 \begin{smallmatrix} +0,15 \\ +0,10 \end{smallmatrix}$	67	Суммарный осевой 0,08-0,24	0,6	Втулка подшипника	Риски, задиры, износ поверхности, увеличение суммарного осевого зазора более предельно допустимого	Поверхность Е обработать до устранения дефектов не выходя из допустимого размера. Втулку подшипника заменить на новую ремонтного размера или парализовать увеличив толщину ободья для обеспечения номинального осевого зазора.
Ж	$\varnothing 60 -0,12$	59,6			Манжета	Износ поверхности, риски, пропуск поди через уплотнение	Поверхность обработать до устранения дефектов не выходя из допустимого размера. Манжету заменить
Технические требования							
1. Допуск радиального биения поверхности А относительно оси поверхности В - 0,03 мм.				4. Допуск тангенциального биения поверхности Е относительно оси поверхности В - 0,04 мм.			
2. Допуск радиального биения поверхности Д относительно оси поверхности В - 0,03 мм.				5. Шероховатость поверхностей:			
3. Допуск радиального биения поверхности Ж относительно оси поверхности В - 0,06 мм.				Г,Е - $\sqrt{0,3}$ А,В,Д - $\sqrt{1,25}$ Ж - $\sqrt{3,5}$			
						Лист 118	



КОЛЕСО РАБОЧЕЕ
Количество - I

Рис. 52

Позиция на эскизе	Размеры допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и обозначение сопрягаемой детали	Возможный дефект	Способ определения и устранения дефекта
	номинальный	допусти- мый	номинальный	пределы допусти- мый			
						Трещины любого размера и распо- ложения	Капиллярная, магнитная дефектоскопия. Колесо заменить.
						Коррозионные разъедания глубиной до 15 % толщины стенок колеса	Зачистить до чистого металла. При большей глубине дефектов колесо заменить.
А	104,7 _{-0,022}	103	0,3-0,4	0,8	Корпус	Риски, нагар, коррозионные ра- ковины на поверхностях А, Б увели- чение зазора более предельно допус- тимого	Поверхности обработать до устранения дефектов не выходя из допустимых разме- ров. Номинальный зазор восстановить уста- новкой ремонтных колп на поверхностях А, Б или за счет сопрягаемых деталей
Б	99,7 _{-0,022}	97	0,3-0,4	0,8	Крышка		
В	25 ^{+0,021}	27	0,00-0,03	-	Вал	Увеличение зазора в соединении, задиры на поверхности вследствие ос- лабления крепления рабочего колеса на валу	Номинальную посадку восстановить за счет сопрягаемой детали

Технические требования

1. Допуск радиального биения поверхностей А, Б относительно
на всей поверхности В — 0,1 мм.

2. После ремонта рабочее колесо статически балансировать.
Допустимый дисбаланс 98 Н.м (10 гр.см). Удаление металла про-
изводить с поверхностей Г, Д на глубину не более 0,5 мм.

3. Шероховатость поверхностей:

А, Б, В — $R_{\sqrt{25}}$;
Г, Д — $R_{\sqrt{80}}$.

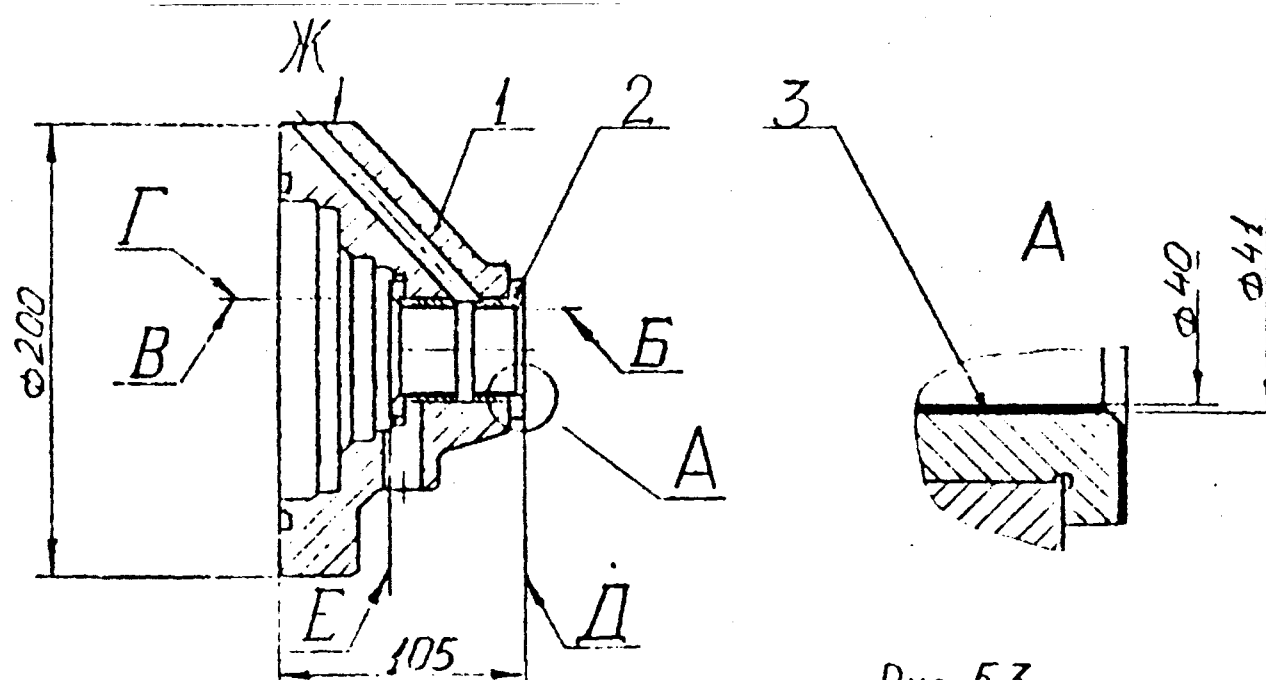


Рис. 53

3		Заливка		
2		Втулка	2	
1		Корпус подшипника	1	
Поз.	Обозначение	Наименование	кол.	Материал

Позиция на эскизе	Размеры и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и обозначение сопрягаемой детали	Возможный дефект	Способ определения и устранения дефекта
	номинальный	допустимый	номинальный	предельно допустимый			
						Трещины любого размера и расположения	Капиллярная, магнитная дефектоскопия.
Б	$\varnothing 40^{+0,025}$	-	0,05-0,11	0,30	Втулка	Износ поверхности, увеличение зазора более предельно допустимого, отставания и выкрашивания баббита	Корпус подшипника заменить Втулки заменить или переделать
В	$\varnothing 50^{+0,046}$	52	Натяг 0,03-0,08	-	Втулка подшипника	Ослабление посадки в соединении	Обстукивание. Поверхность В обработать не выходя из допустимого размера. Втулки заменить. Допускается восстановление номинальной посадки гальваническим напылением (осталкивание, хромирование) или порошковым напылением поверхности В и Г по ТП СРП
Г	$\varnothing 50^{+0,033}_{+0,053}$				Корпус подшипника		
Д			Осевой зазор		Шестерня привода насоса	Риски, задиры, износ поверхностей, увеличение осевого зазора более предельно допустимого	Втулки заменить или переделать
Е			0,03-0,24	0,6	Втулка		

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Технические требования

1. Запрессовку втулок в корпус подшипника производить при нагреве корпуса подшипника до температуры 100-110 °С.

2. Окончательную обработку втулок производить после их за-
прессовки в корпус подшипника.

3. Допуск радиального биения поверхности В относительно
оси поверхности Ж - 0,04 мм.

4. Допуск радиального биения поверхности Б относительно оси
поверхности Ж - 0,05 мм.

5. Допуск торнового биения поверхностей Д, Е относительно оси
поверхности Ж - 0,05 мм.

6. Шероховатость поверхностей:

Б - 1,25 ;
В, Г, Д, Е - 2,5 .

ИЗМ.	Лист	№ докум.	ИЗМ.	Зам.

Б2-13.102 УР

Лист

122

КОНИУС НАСОСА В СБОРЕ С ВТУЛКОЙ

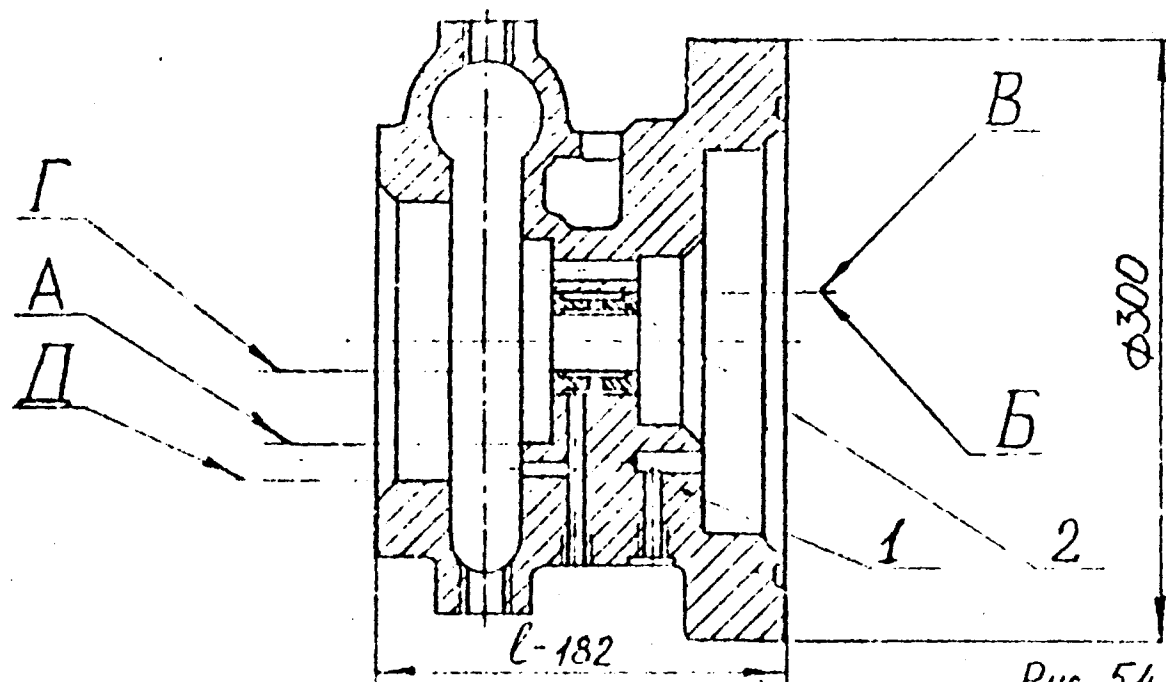


Рис. 54

2		Втулка	1	
1		корпус	1	
Поз.	Обозначение	Наименование	кол	Материал

Испытуемый	Размер и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и номер чертежа сопрягаемой детали	Возможные дефекты	Способ определения и устранения дефектов
	номинальный	допустимый	номинальный	предельно допустимый			
						Трещины любого размера и расположения	Капиллярная, магнитная дефектоскопия. Корпус заменить. Трещины длиной до 10 мм, не выходящие на обработанные поверхности и не влияющие на общую прочность корпуса допускаются заваривать по ПП СРП. Испытать гидравлическим давлением
						Коррозионные разъедания внутренних поверхностей глубиной до 15 % толщины стенки	Дефекты зачистить до чистого металла и заделать полимерным составом. При большей глубине дефектов корпус заменить
А	$105^{+0.054}$	II2	0,3-0,4	0,8	Колесо рабочее	Износ поверхности, риски, натирн, коррозионные раковины, увеличение зазора более предельно допустимого	Поверхность А обработать до устранения дефектов не выходя из допустимого размера. Номинальный зазор восстановить за счет сопрягаемой детали, при установке монтажного кольца на поверхности А

Позиция на рисунке	Размер и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и обозначение сопрягаемой детали	Возможный дефект	Способ определения и устранения дефекта
	номинальный	допусти- мый	номинальный	предельно- допустимый			
Б	52 ^{+0,046}	54	Натяг 0,03-0,08		Втулка	Ослабление посадки в соединении	Сбстукивание. Поверхность Б обработать не выходя из допустимого размера. Втулку заменить на новую ремонтного размера. Допускается восстановление номинальной посадки гальваническим покрытием (ос- таливание, хромирование) или порошковым напылением поверхности Б по ТП СРП
Г	38 ^{+0,025}		0,05-0,11	0,3			Втулку заменить

Технические требования

1. Запрессовку втулки в корпус насоса производить с охлажде-
нием в жидком азоте или сухом льде.

2. Окончательную обработку внутреннего диаметра втулки произ-
водить после ее запрессовки в корпус насоса.

3. Допуск радиального биения поверхности Г относительно оси
поверхности Д - 0,05 мм.

4. Допуск радиального биения поверхности Б относительно оси
поверхности Д - 0,04 мм.

5. Допуск радиального биения поверхности А относительно оси по-
верхности Д - 0,1 мм.

6. Корпус насоса подвергнуть гидравлическому испытанию давлени-
ем 0,59 МПа (6 кгс/см²). Продолжительность испытания 5 мин. Течи и
отпотевания не допускаются.

7. Шероховатость поверхностей:

$$\Gamma - \sqrt{1,25}; \quad A, B, B - \sqrt{2,5}; \quad Д - Rz 20 \sqrt{}$$

КРЫШКА
Количество - I

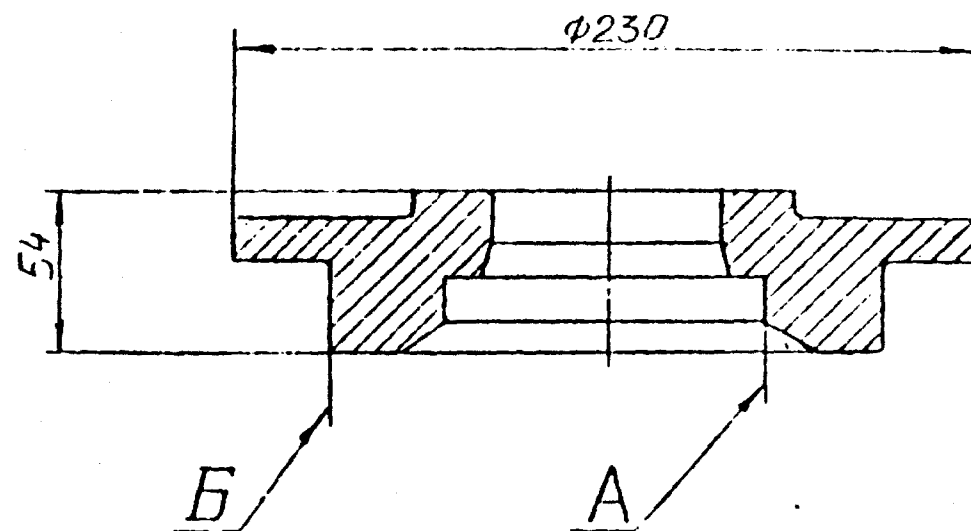


Рис. 55

Позиция	Размер и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и номер чертежа сопрягаемой детали	Возможные дефекты	Способ определения и устранения дефектов
	номинальный	допустимый	номинальный	предельно допустимый			

Трещины

Капиллярная, магнитная дефектоскопия.
Крышку заменить. Трещины длиной до 40 мм не выходящие на обработанные поверхности и не влияющие на общую прочность крышки допускаются заварить по ТП СРП. Испытать гидравлическим давлением

Коррозионные раковины на внутренних поверхностях

Дефекты зачистить до чистого металла и заделать полимерным составом

А $\phi 100^{+0.054}_{-0}$ 110 0,3-0,4 0,8 Колесо рабочее

Износ поверхности, риски, царапины, коррозионные раковины, увеличение зазора более предельно допустимого

Обработать поверхность А до устранения дефектов не выходя из допустимого размера. Номинальный зазор восстановить за счет сопрягаемой детали или устанавкой ремонтного кольца на поверхности А.

Технические требования

1. Допуск радиального биения поверхности А относительно оси поверхности Б - 0,1 мм.

2. Крышку насоса подвергнуть гидравлическому испытанию давлением 0,59 МПа (6 кгс/см²). Продолжительность испытания 5 мин. Течь и отставание не допускаются.

3. Шероховатость поверхностей:

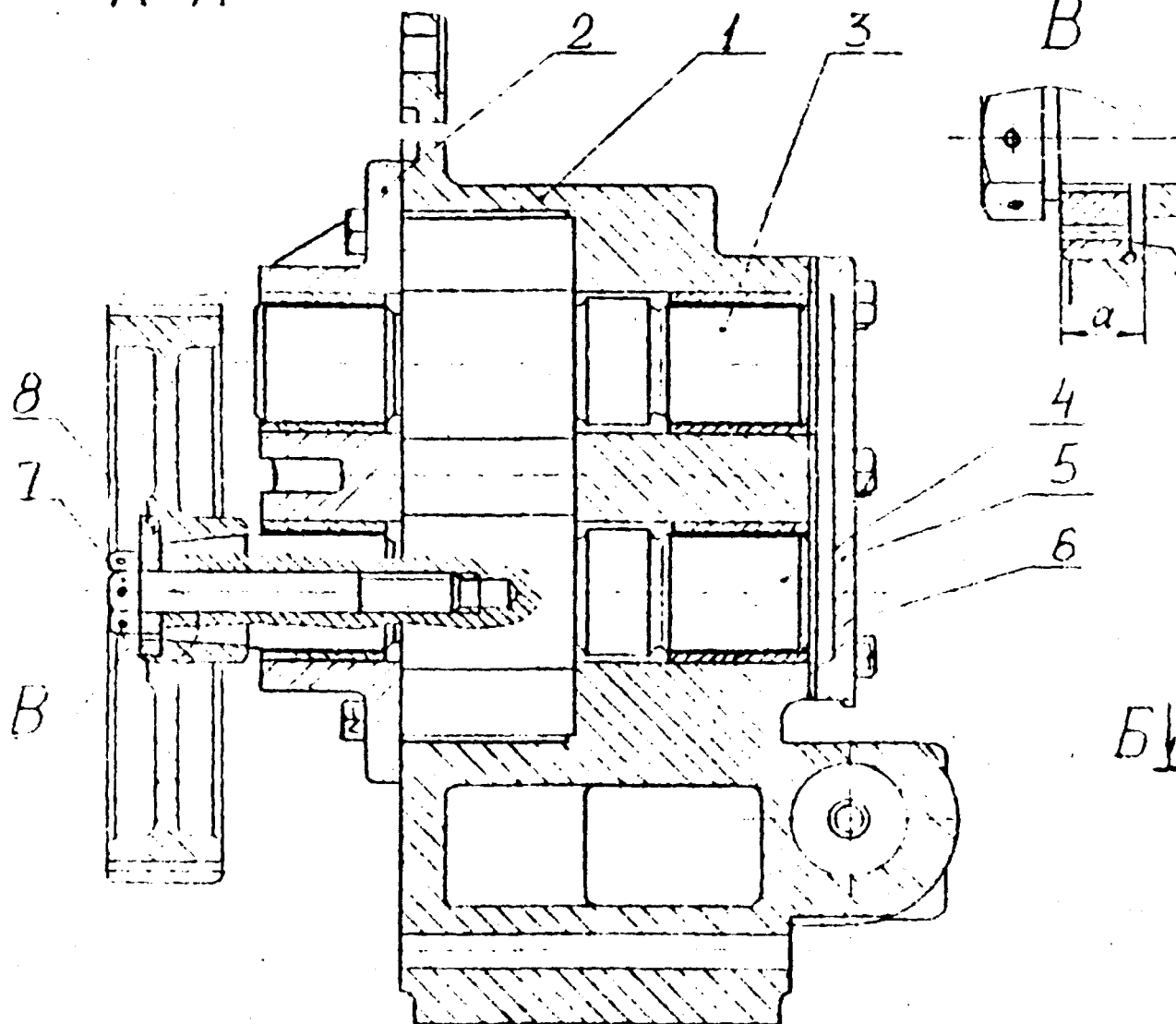
А, Б - 2,5/

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

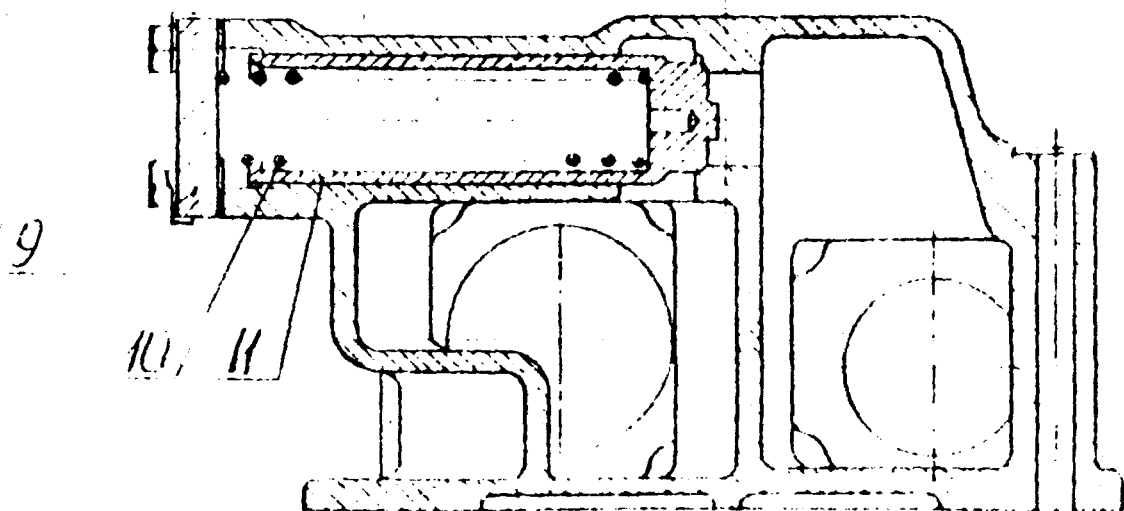
452-143.022 УР

Лист
125

A-A

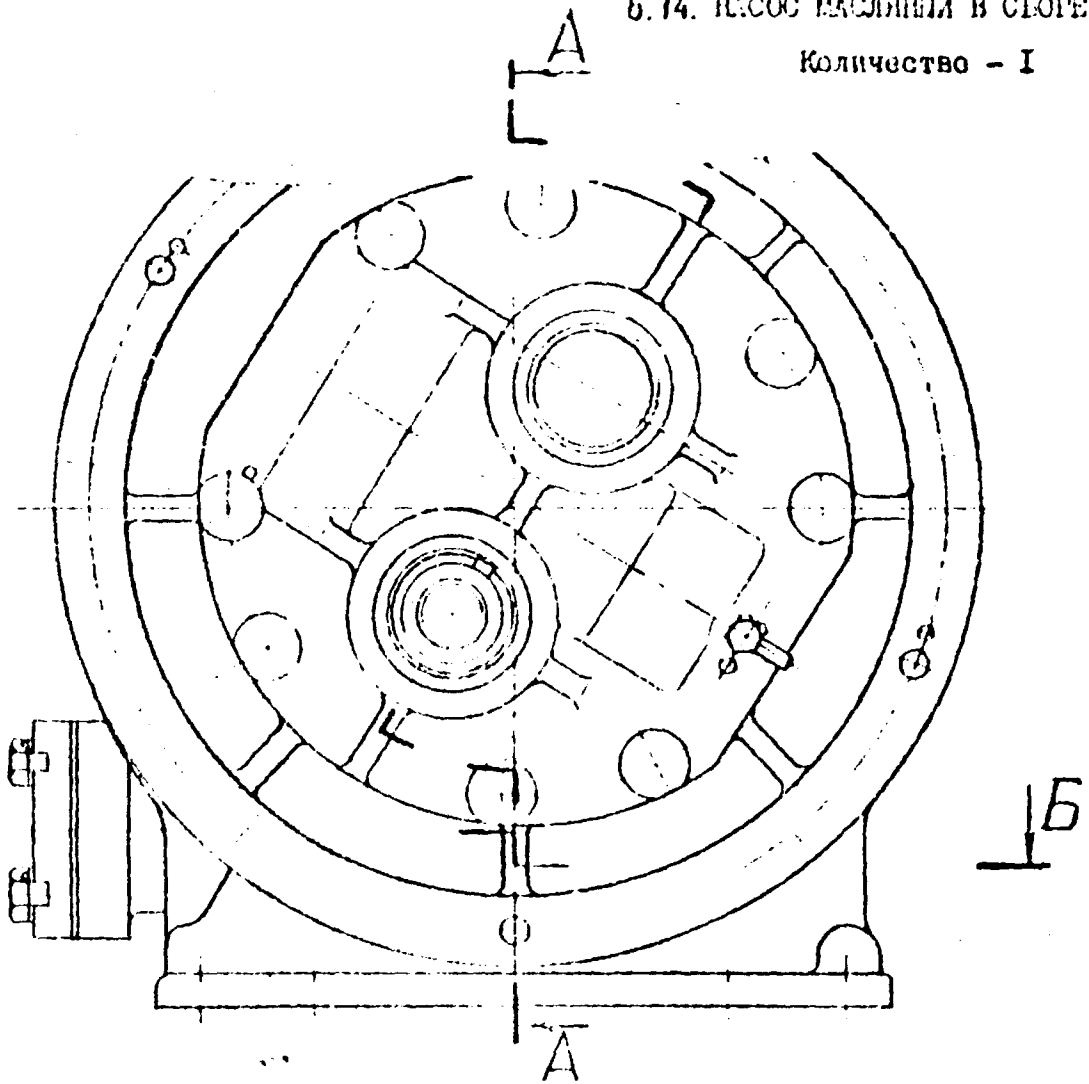


Б-Б



В. 14. ИССОС МАСЛЯНЫЙ В СБОРЕ

Количество - 1



11		Клапан	1		
10		Пружина	1		
9		Арматура	1		
8		Кольцо торное	1		
7		Вал	1		
6		Втулка	1		
5		Арматура	1		
4		Вал шестерни	1		
3		Вал шестерни	1		
2		Арматура	1		
1		Кольцо	1		
Итого	Проектировщик	Нач. монтажного	Ген. Материал	Примеч	
В. 14. ИССОС МАСЛЯНЫЙ В СБОРЕ					

Техническая характеристика

Производительность - $28,5 \text{ м}^3/\text{ч}$

Давление - $0,59 \text{ МПа}$ (6 кгс/см^2)

Число оборотов - 1295 об/мин

Технические требования

1. Перед сборкой детали насоса промыть в уайт-спирите или в хлороформе, применяемой на СРП для мойки деталей, тщательно продуть сжатым воздухом, смазать маслом, применяемым для смазки двигателя.

2. При сборке насоса обеспечить:

радиальный зазор между шестернями и корпусом $0,10-0,14 \text{ мм}$;

суммарный осевой зазор между шестернями и корпусом с крышкой $0,06-0,13 \text{ мм}$;

боковой зазор между зубьями шестерен $0,30-0,43 \text{ мм}$.

3. Сборку деталей и установку насоса производить на свои старые места в соответствии с маркировкой, сделанной при разборке.

4. Зацепление зубьев рабочих шестерен проводить по краю. Прилегание по длине зуба не менее 60% длины зуба и по высоте не менее 40% высоты зуба.

5. Напрессовку приводной шестерни на вал производить в следующей последовательности:

после установки приводной шестерни на вал затянуть прижимной болт ключом нормальной длины усилием руки (при этом корпус шестерни и вала должны быть чистыми и сухими, а опорная поверхность головки и резьба болта должны быть смазаны смазкой на основе дисульфида молибдена);

заморять размер "а" между торцовыми поверхностями приводного вала и упорного кольца (см. рис. 55), используя отверстие в кольце;

затянуть болт специальным ключом моментом $24-26 \text{ кгс.м}$. При этом изменение размера "а" должно составить $0,95-1,00 \text{ мм}$.

6. В собранном насосе шестерни должны вращаться от усилия руки, приложенного к шестерне привода, плавно без толчков и заеданий.

7. Насос испытать гидравлическим давлением $0,54-0,59 \text{ МПа}$ ($5,5-6,0 \text{ кгс/см}^2$) в течение не менее 3 мин . Течь в местах уплотнений не допускается.

8. Обкатку и проверочные испытания насоса производить на стенде в течение 2 часов при номинальных оборотах и давлении нагнетания $0,54-0,59 \text{ МПа}$ ($5,5-6,0 \text{ кгс/см}^2$).

Допускается обкатку и проверочные испытания насоса производить с двигателем в соответствии с программой заводских испытаний.

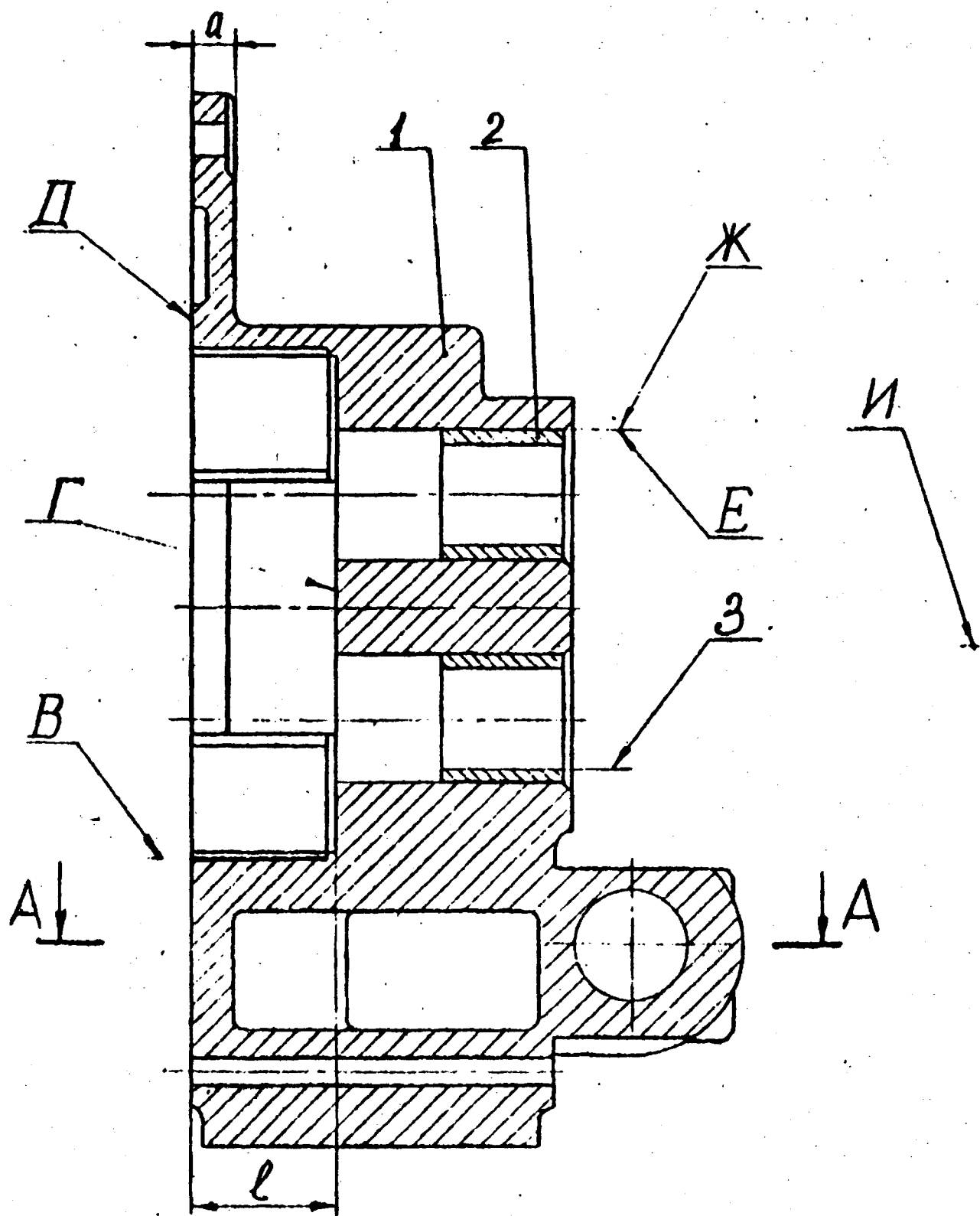
При повышении температуры корпуса насоса на $15-20^\circ\text{C}$ больше температуры масла, обкатку необходимо прекратить, устранить причину, после чего насос обкатать сначала.

Допускаются незначительные протечки масла по уплотнению со стороны приводной шестерни.

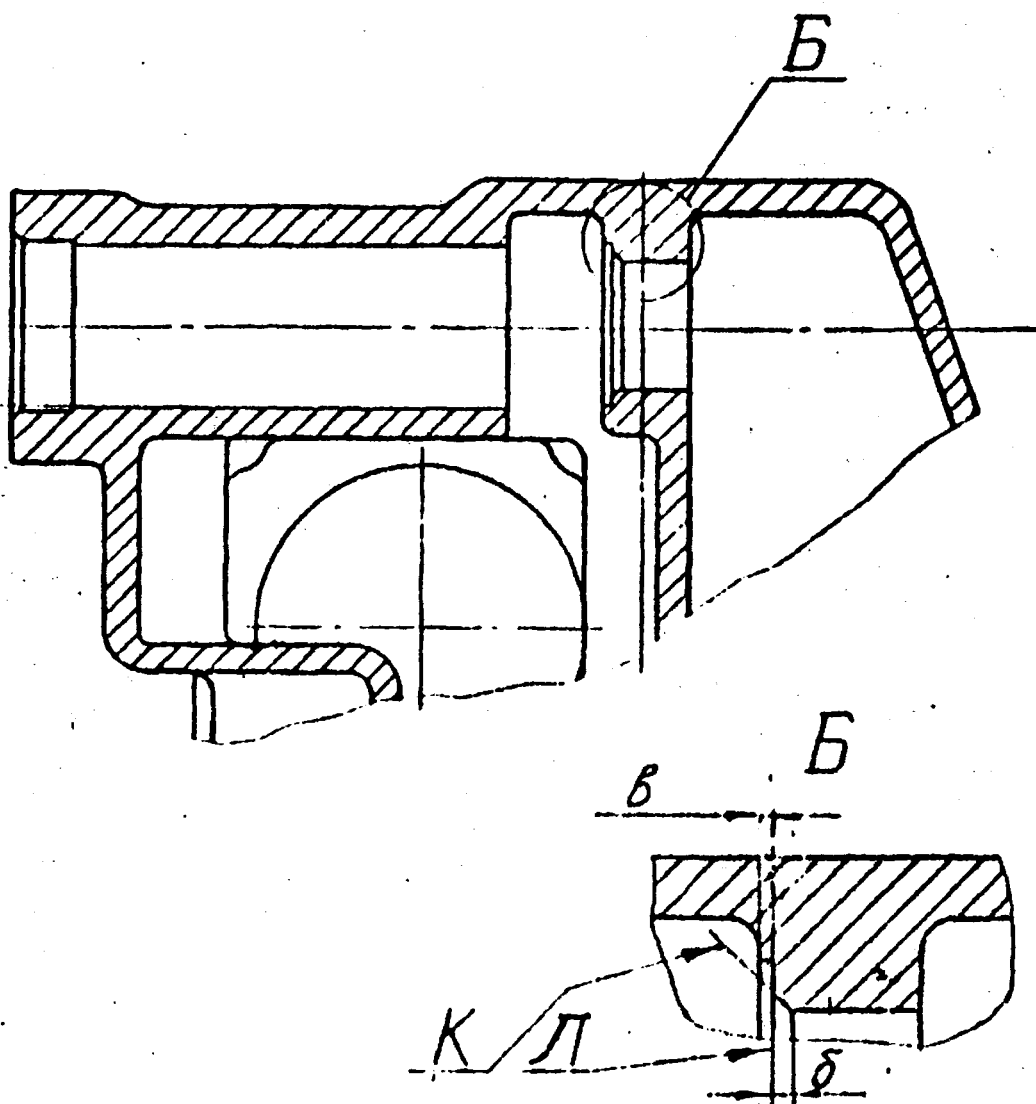
9. Предохранительный клапан отрегулировать на давление открытия $0,51-0,59 \text{ МПа}$ ($5,5-6,0 \text{ кгс/см}^2$). Регулировку клапана производить установкой шайбы в корпус клапана под пружину.

10. При монтаже насоса на двигатель выдержать боковой зазор в зацеплении шестерен привода насоса в пределах $0,12-0,24 \text{ мм}$.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



А-А О



2		Втулка	2		
1		Корпус	1		
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Материал	Примеч.
152-143.022 УР					Лист
Изм.	Лист	№ док. и	Подп.	Дата	128

Позиция по ЭСКУЗ	Размер и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и обозначение сопрягаемой детали	Возможный дефект	Способ определения и устранения дефекта
	номинальный	допусти- мый	номинальный	предельно допусти- мый			
						Трещины любого размера и распо- ложения	Капиллярная дефектоскопия. Деталь заменить
В	$\phi 119^{+0,035}$	119,5	Радиальный 0,1-0,14	0,2	Вал-шестерня ведущая Вал-шестерня ведомая	Износ поверхностей, увеличение зазора более предельно допустимого, риски, задиры	Корпус заменить. Допускается ремонтная обработка кор- пуса с заменой шестерен (см. примечание). Примечание: Радиальный зазор между корпусом насо- са и шестернями допускается восстанавли- вать: путем подбора шестерен по корпусу; обработкой поверхности В, не выходя из предельно допустимого размера, без из- менения межцентрового расстояния и уста- новкой новых шестерен увеличенного наруж- ного диаметра. Зубья шестерен в этом слу- чае должны быть фланкированы; обработкой поверхности В с увеличением межцентрового расстояния и изготовлением новых втулок и шестерен по технологии СРП
Г	$\ell = 60^{+0,3}$	-	Суммарный осевой 0,06-0,13	0,25	Вал-шестерня ведущая Вал-шестерня ведомая	Износ, риски, надиры, увеличение осевого зазора более предельно до- пустимого	Поверхность Г обработать до устранения дефектов. Номинальный осевой зазор обо- еспечить за счет обработки поверхности Д не выходя из допустимого размера
Д	$a = 18^{+0,5}$	16			Крышка		

Но эскизе	Размер и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и обозначение сопрягаемой детали	Возможный дефект	Способ определения и устранения дефекта
	номинальный	допусти- мый	номинальный	предельно допусти- мый			
Б	$\phi 58^{+0,03}$	60	Натяг 0,02-0,06	-	Втулка	Ослабление посадки втулки в кор- пусе	Обстукивание. Поверхность Б обрабо- тать, втулку заменить. Допускается вос- становление номинальной посадки гальва- ническим наращиванием (хромирование, осталивание) или порошковым напылением поверхности Б по ТП СРП
В	$\phi 58^{+0,062}_{+0,043}$				Корпус		
З	$\phi 48^{+0,025}$	-	0,05-0,11	0,15	Вал-шестерня ведущая Вал-шестерня ведомая	Износ поверхности, увеличение зазора более предельно допустимого, выкрашивание баббита	Втулку заменить или перезалить с обо- печением номинального зазора
И	$\phi 55^{+0,074}$	57	0,06-0,18	0,25	Клапан	Износ поверхности, увеличение зазора более предельно допустимого	Поверхность И обработать не выходя из допустимого размера. Клапан заменить. До- пускается восстановление номинального зазора гальваническим наращиванием (хро- мирование, осталивание) сопрягаемой по- верхности клапана
К	$\phi = 3$	5	Притертая поверхность		Клапан	Износ, рывки, забоины, нарушение плотности соединения сопрягаемых поверхностей	Поверхность К и сопрягаемую поверх- ность клапана обработать до устранения дефектов не выходя из допустимого разме- ра "б" и притереть совместно. Номинальный размер "б" восстановить за счет обработ- ки поверхности Л не выходя из допустимо- го размера "в" = 4 мм

Технические требования

1. Допуск соосности осей поверхностей В, Е, З - 0,03 мм.
2. Допуск параллельности осей поверхностей Е, З - 0,04 мм.
3. Допуск плоскостности поверхности Д - 0,04 мм на диаметре 252 мм.
4. Допуск перпендикулярности поверхностей Г, Д относительно осей поверхностей В, Е, З - 0,04 мм.
5. Допуск соосности осей поверхностей И и К - 0,03 мм.
6. Конечную обработку поверхностей З проводить после запрессовки втулок в корпус, выдержав межцентровое расстояние.

7. На необработанных поверхностях корпуса насоса допускаются одиночные раковины наибольшим размером по поверхности до 5 мм, глубиной не более 2 мм, при расположении их друг от друга на расстоянии не менее 50 мм, в количестве не более пяти штук.

8. На поверхностях Е допускаются отдельные раковины наибольшим размером по поверхности до 3 мм, глубиной не более 0,5 мм, в количестве не более пяти штук.

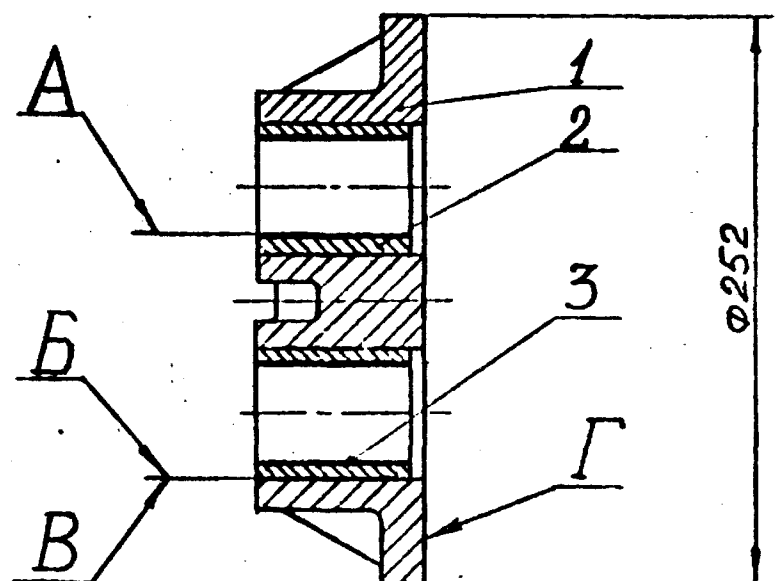
9. На поверхностях В, Д, К дефекты и их устранение не допускаются.

10. Корпус насоса испытать гидравлическим давлением 0,54-0,59 МПа (5,5-6,0 кгс/см²) в течение 5 минут.

II. Шероховатость поверхностей:

Д - $\sqrt{0,63}$; Е, И, З - $\sqrt{1,25}$; В, Г, И - $\sqrt{2,5}$.

Изм.	Лист	М. дозв.	П. экз.	Дата



3		Заливка		
2		Втулка	2	
1		Крышка	1	
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Материал

Рис. 58

Позиция	Размер и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и номер чертежа сопрягаемой детали	Возможные дефекты	Способ определения и устранения дефектов
	номинальный	допустимый	номинальный	предельно допустимый			
А	$\varnothing 48^{+0,026}_0$	-	0,05-0,11	0,15	Вал-шестерня ведущая Вал-шестерня ведомая	Трещины любого размера в расположении Износ поверхности А, увеличение зазора более предельно допустимого, выкрашивание баббита	Капиллярная дефектоскопия. Деталь заменить Втулку заменить или перезалить с обеспечением номинального зазора
Б	$\varnothing 58^{+0,03}_0$	60	Натяг 0,02-0,06	-	Втулка	Ослабление посадки втулки в крышке	Обстукивание. Поверхность Б обработать, втулку заменить. Допускается восстановление номинальной посадки гальваническим наращиванием (хромирование, оцинкование) или порошковым напылением поверхности В по ТП СРП.
В	$\varnothing 58^{+0,062}_{+0,043}$				Корпус		

Технические требования

1. Допуск параллельности осей поверхностей А, Б - 0,04 мм.
2. Допуск плоскостности поверхности Г - 0,04 мм на диаметре 252 мм.
3. Допуск перпендикулярности поверхности Г относительно осей поверхностей А, Б - 0,04 мм.
4. Окончательную обработку поверхностей А производить после запрессовки втулок в крышку, выдержав межцентровое расстояние.

5. Произвести гидравлическое испытание крышки давлением 0,54-0,59 МПа.

6. Шероховатость поверхностей:

А, Б, В - $\sqrt{1,25}$;
Г - $\sqrt{0,63}$.

Изм.	Лист	Из докум.	Подп.	Дата

452-143.022 УР

Лист

133

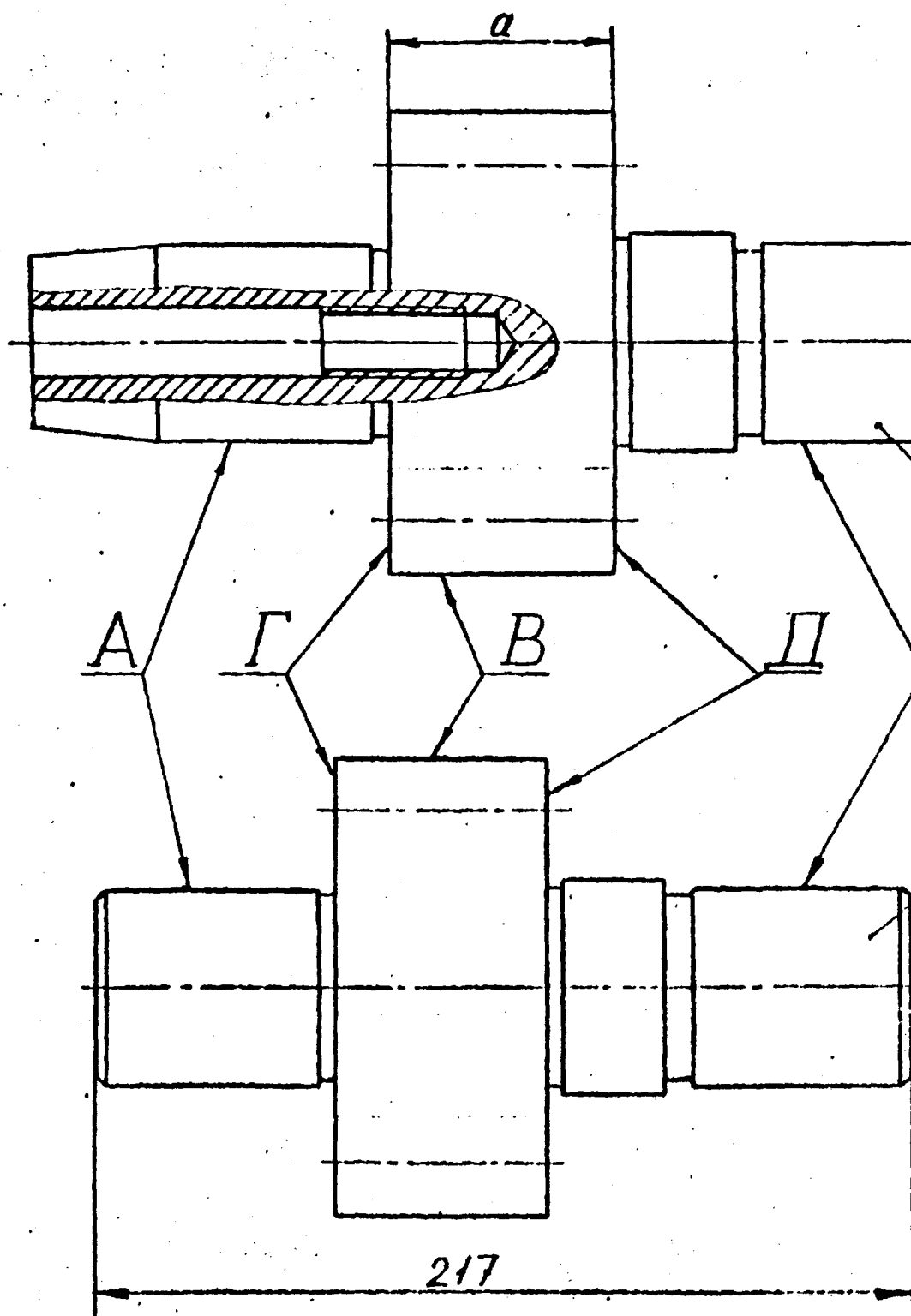
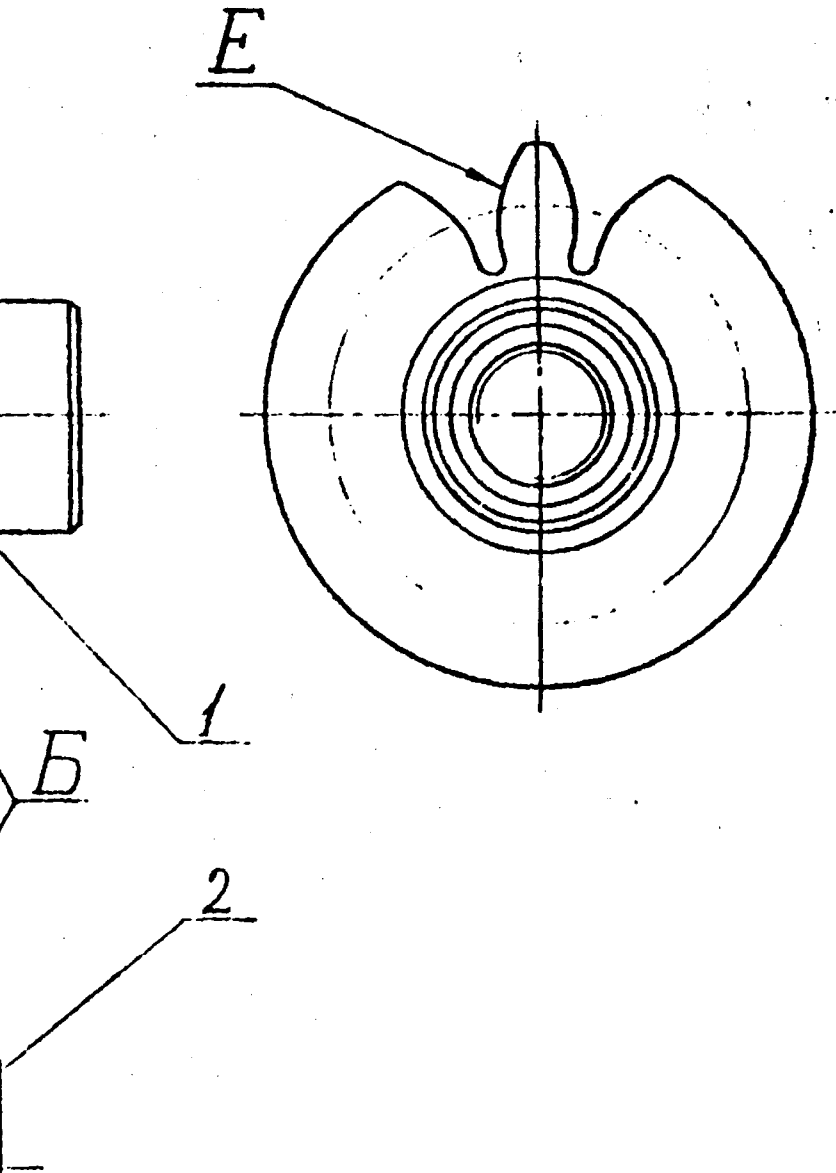


Рис. 59

ВАЛ-ШЕСТЕРНИ



2		Вал-шестерня	1		
1		Вал-шестерня	1		
Поз.	Описание	Наименование	Кол.	Материал	Примеч.
Изм.	Лист	№ докум.	Лист	152-143.022 УР	
					Лист 134

Позиция на эскизе	Размер и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и обозначение сопрягаемой детали	Возможный дефект	Способ определения и устранения дефекта
	номинальный	допустимый	номинальный	предельно-допустимый			
						Трещины любого размера и расположения	Капиллярная, магнитная дефектоскопия.
						Износ поверхностей, увеличение зазора более предельно допустимого	Шестерни заменить в паре
А, Б	$\varnothing 48 \begin{smallmatrix} -0,050 \\ -0,089 \end{smallmatrix}$	47	0,05-0,11	0,15	Втулка	Износ поверхностей, увеличение радиального зазора более предельно допустимого	Поверхности обработать не выходя из допустимого размера, втулки заменить. Допускается восстановление поверхностей гальваническим наращиванием (хромирование)
В	$\varnothing 119 \begin{smallmatrix} -0,19 \\ -0,25 \end{smallmatrix}$	-	Радиальный 0,10-0,14	0,2	Корпус		Шестерни заменить в паре
Г, Д	$\alpha 60 \begin{smallmatrix} -0,060 \\ -0,106 \end{smallmatrix}$	58	Суммарный осевой 0,06-0,13	0,25	Корпус крышка		Поверхности обработать до устранения дефектов не выходя из допустимого размера. Номинальный зазор восстановить за счет обработки поверхности Д корпуса (см. лист 129)

Технические требования

1. Допуск радиального биения поверхностей А, Б относитель-
но общей оси - 0,03 мм; поверхностей В - 0,04 мм.

2. Допуск торцового биения поверхностей Г, Д относительно
оси поверхности А - 0,04 мм.

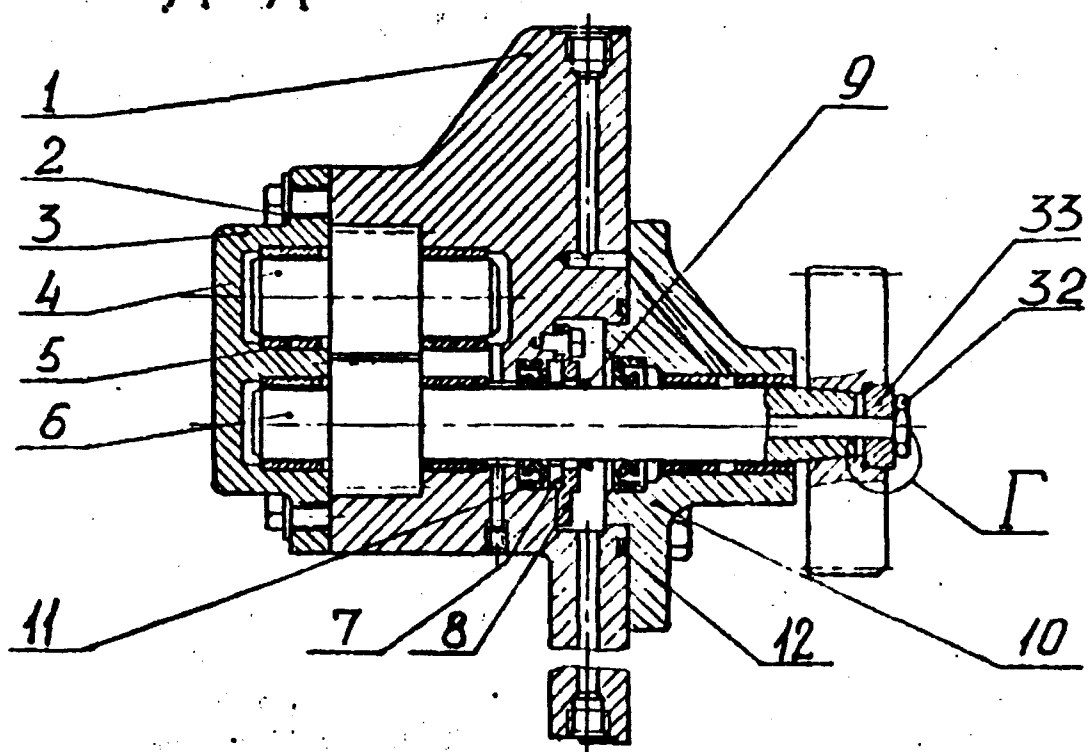
3. Твердость поверхностей А, Б 40-45 НRC.

4. Дефектацию и ремонт поверхности Е см. приложение (лист 164).

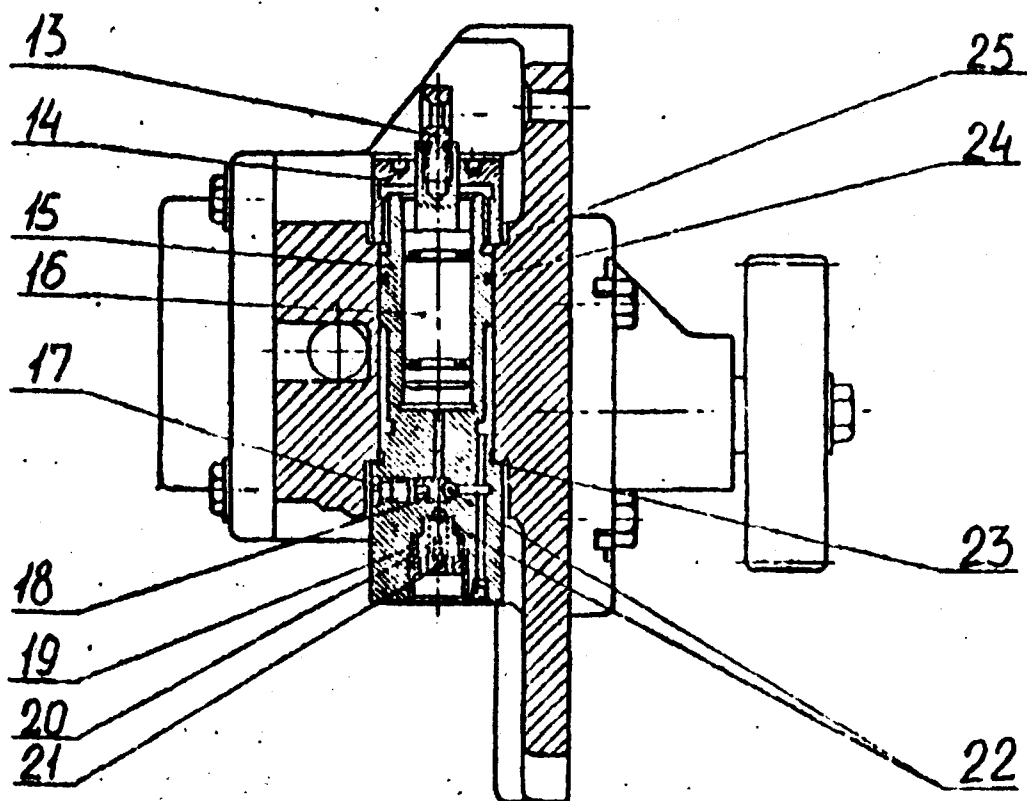
5. Шероховатость поверхностей:

А, Б	-	$0,63 \checkmark$
Г, Д	-	$1,25 \checkmark$
В, Е	-	$2,5 \checkmark$

A-A



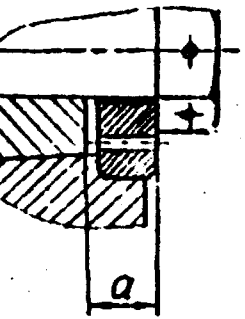
Б-Б



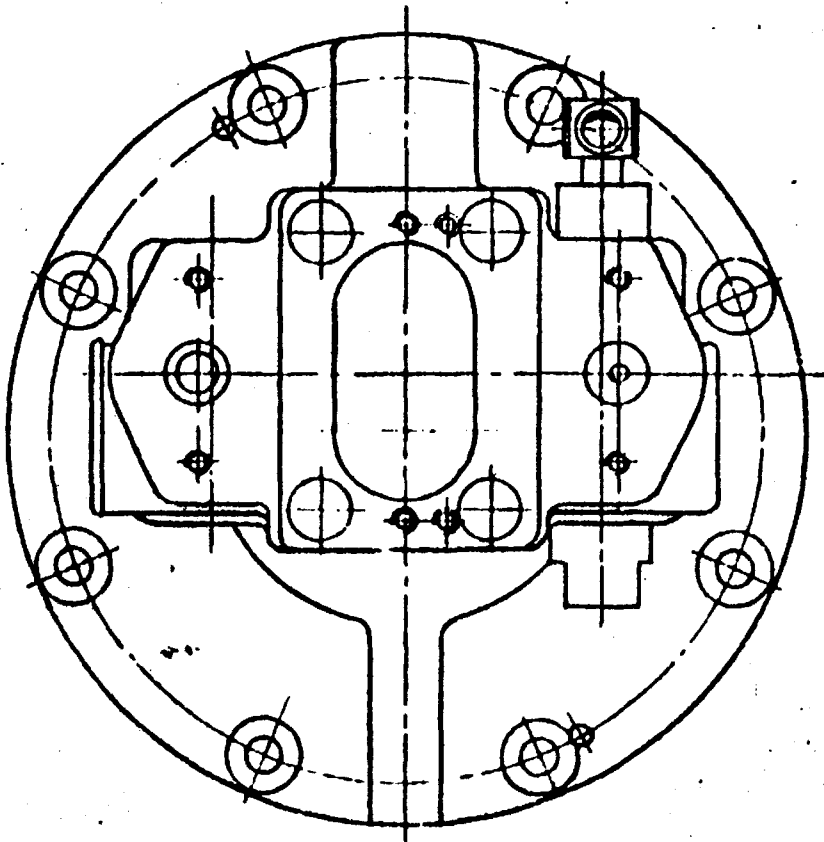
Г

8.15. НАСОС ТОПЛИВОПОДКАЧИВАЮЩИЙ В СБОРЕ

Количество - 1



В А Б



В(137) А Б

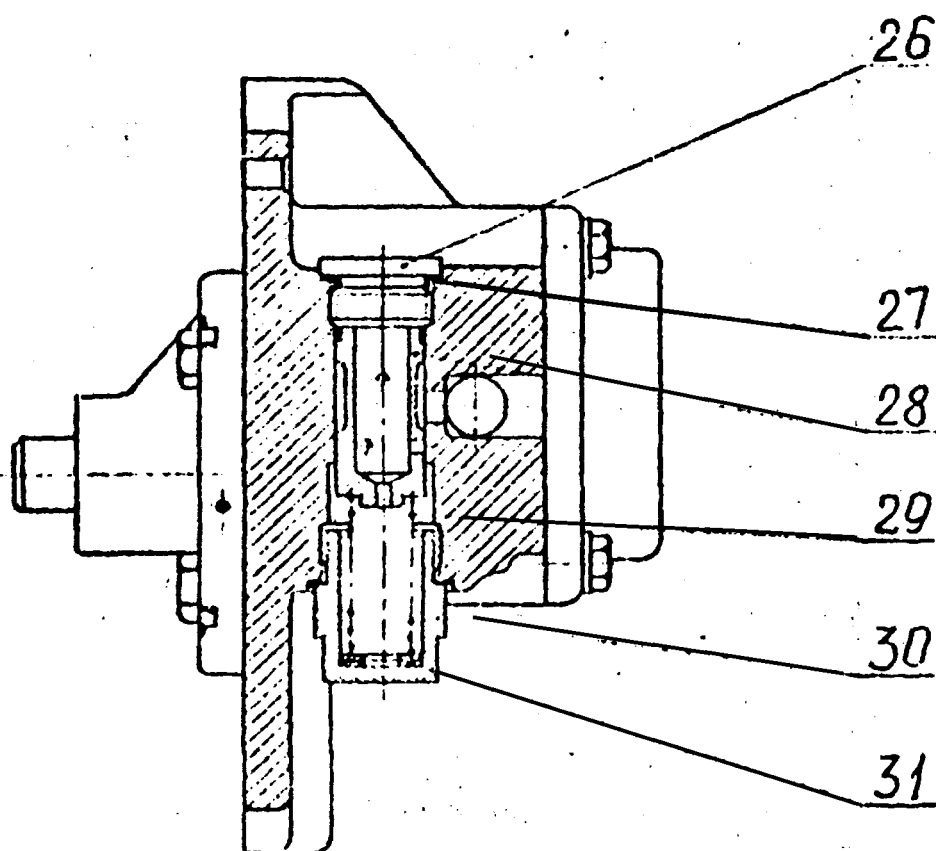
Изм	Лист	№ докум.	Подп	Дата

452-143.022 УР

Лист

136

B - B (136)



33		Кольцо упорное	1		
32		Болты	1		
31		Проставка	2		
30		Колпачок	1		
29		Пружина	1		
28		Шарик	1		
27		Прокладка $\phi 49.5/42 \times 1$	2		
26		Пробка	1		
25		Кольцо	2		
24		Кольцо	1		
23		Прокладка $\phi 49.5/42$	2		
22		Шарик $\phi 6.35 \text{ мм}$	2		
21	Где указано	Наименование	Кол	Материал	Прим

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

1. Производительность 1,5 м³/ч
2. Давление 0,25 МПа (2,6 кгс/см²)
3. Число оборотов 2850 об/мин

Примечания:

I. На двигателях разных лет постройки топливopодкачивающие насосы могут иметь конструктивные отличия.

2. Втулки подшипников, устанавливаемых в насосе, могут изготавливаться из бронзы или стали с заливкой её баббитом.

21		Тарелка	1		
20		Пружина	1		
19		Втулка	1		
18		Пружина	1		
17		Пробка	1		
16		Поршень	1		
15		Корпус	1		
14		Гайка	1		
13		Упор	1		
12		Кольцо	1		
11		Манжета 1-28x50-4	2		
10		Крышка	1		
9		Кольцо	1		
8		Фланец	1		
7		Кольцо	1		
6		Вал-шестерня ведущая	1		
5		Втулка	6		
4		Вал-шестерня ведомая	1		
3		Крышка	1		
2		Шайба	4		
1		Корпус	1		
Поз	Обозначение	Наименование	Ком	Материал	Примеч.

452-I43.022 УР.

137

1. Сборку деталей и установку насоса производить на своих старых местах в соответствии с маркировкой, сделанной при разборке.

2. При сборке насоса обеспечить:

суммарный осевой зазор между шестернями и корпусом с крышкой 0,05-0,10 мм;

радиальный зазор между шестернями и корпусом 0,08-0,12 мм;

боковой зазор между зубьями шестерен 0,08-0,15 мм.

3. Зацепление зубьев шестерен проверить по краске. Прилегание по длине зуба не менее 60 % длины зуба и по высоте не менее 40 % высоты зуба.

4. Напрессовку приводной шестерни на вал насоса производить в следующей последовательности:

после установки приводной шестерни на вал затянуть прижимной болт ключом нормальной плечи усилием руки (при этом конус шестерни и вала должен быть чистым и сухим, а опорная поверхность головки и резьба болта должны быть смазаны смазкой на основе дисульфидо молибдена (*Molykote paste G*));

замерить размер "а" между торцовыми поверхностями приводного вала и упорного кольца (см. рис. 60);

затянуть болт специальным ключом моментом 3,5-4,0 кгс·м. При этом изменение размера "а" должно составить 0,3-0,35 мм.

5. В полностью собранном насосе шестерни должны вращаться от усилия руки, приложенного к шестерне привода, плавно без толчков и заеданий.

6. Насос испытать гидравлическим давлением 0,59 МПа (6 кгс/см²) в течение не менее 3 мин. Пропуск жидкости в местах уплотнений не допускается.

требования

7. Насос обкатать на стенде при номинальном числе оборотов 2850 об/мин в течение 2 часов и давления нагнетания 0,20-0,25 МПа (2,1-2,6 кгс/см²).

Допускаются незначительные протечки масла по вакуумной стороне привода шестерни.

Производительность насоса при $n = 2850$ об/мин и давлении 0,20-0,25 МПа (2,1-2,6 кгс/см²) должна быть 1,5 м³/час.

8. Распределительный клапан должен обеспечивать следующие режимы работы:

в качестве запорного невозвратного клапана между нагнетательным и всасывающим трубопроводами на остановленном двигателе;

в качестве нагнетательного клапана до давления 0,45 МПа (4,6 кгс/см²) при работе ручного топливоподкачивающего насоса;

в качестве регулировочного клапана, обеспечивающего давление топлива 0,20-0,25 МПа (2,1-2,6 кгс/см²) при работающем двигателе;

в качестве предохранительного клапана при повышении давления более 0,45 МПа (4,6 кгс/см²).

Регулировку клапана производить установкой регулировочных шайб в колпачок клапана под гайку.

9. При монтаже насоса на двигатель выдержать боковой зазор в зацеплении шестерен привода насоса в пределах 0,12-0,23 мм.

Изм.	Лист	М. докум.	Подп.	Дата

А-А

Б-Б

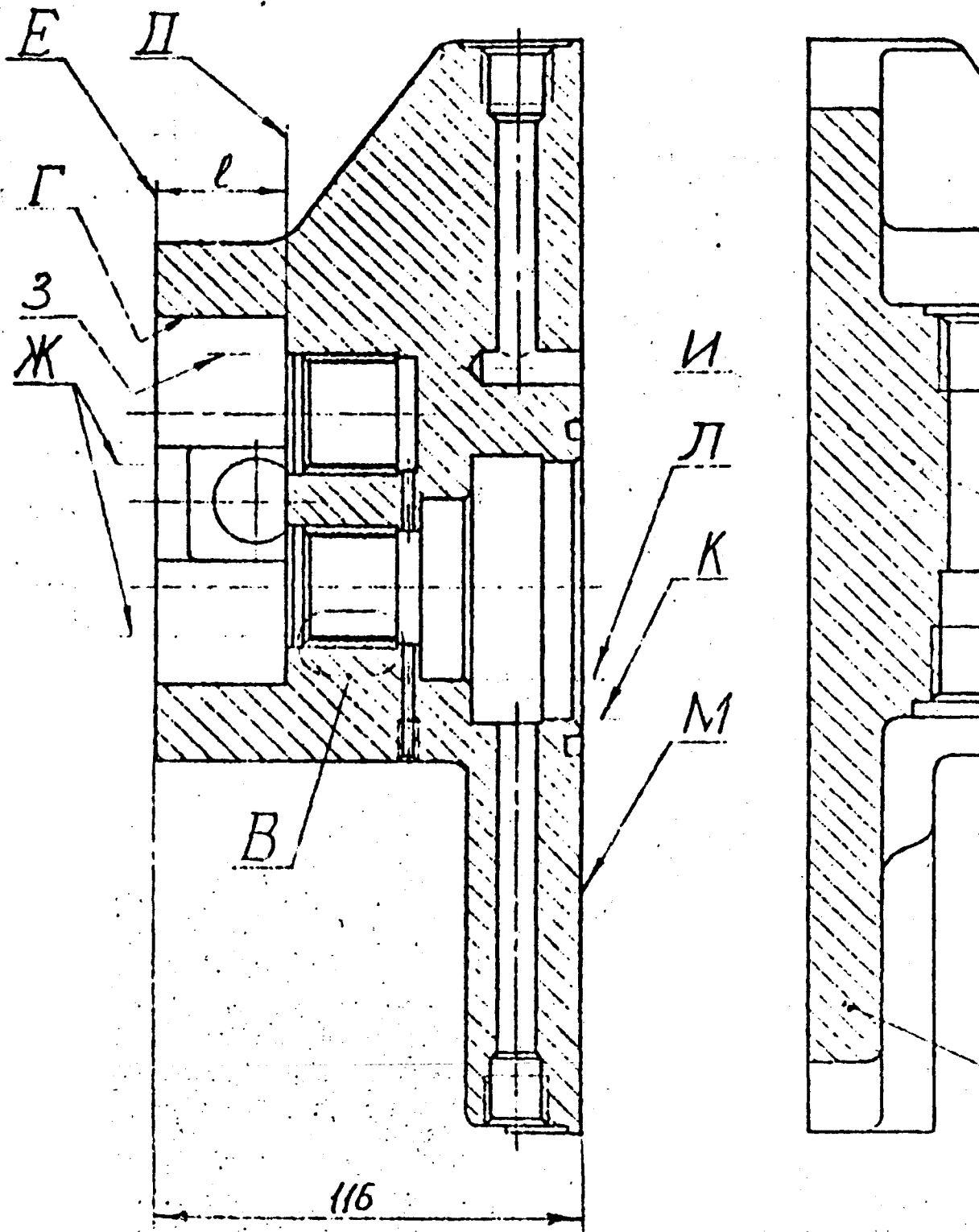
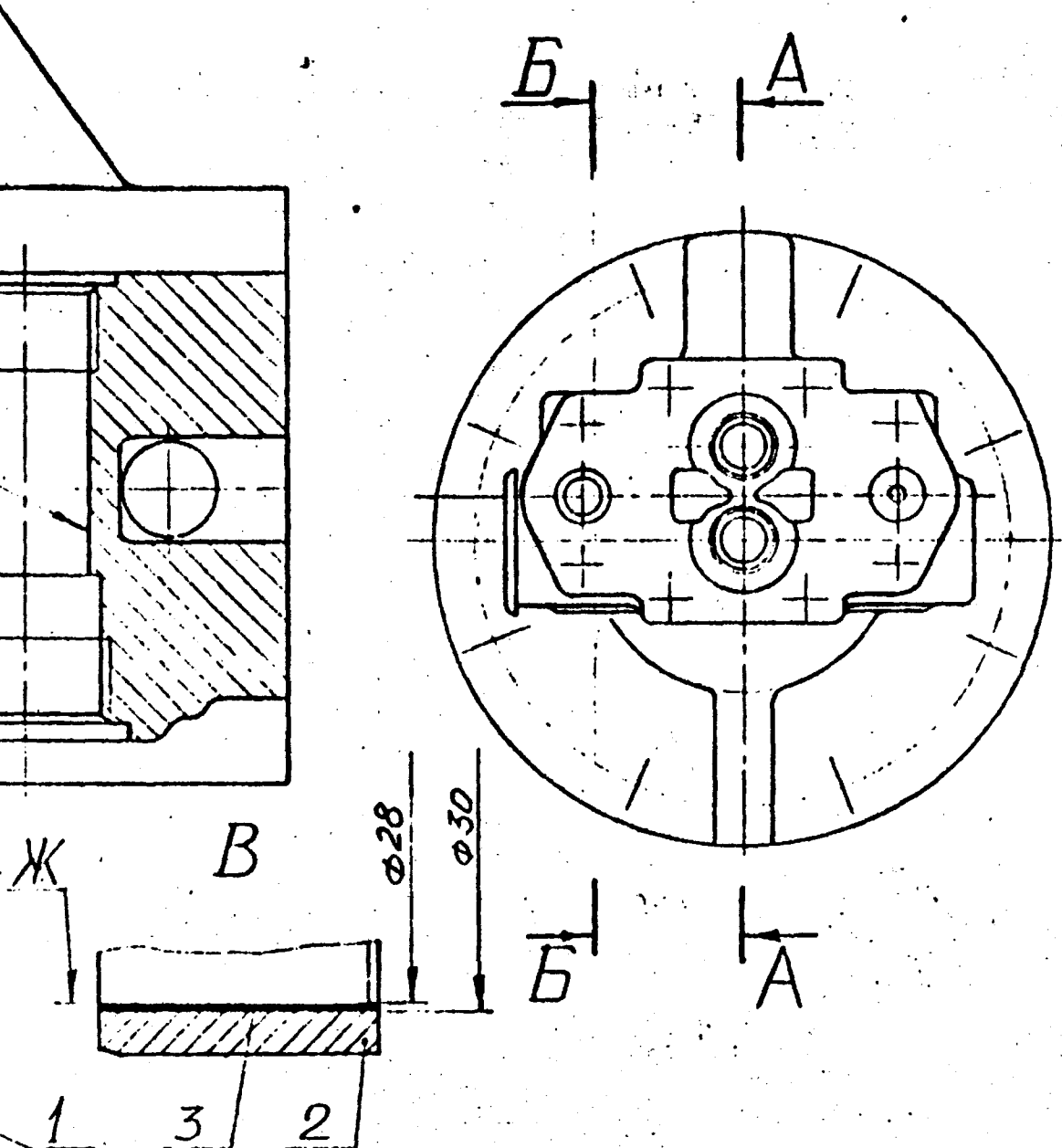


Рис. 61

КОРПУС В СБОРЕ С ВТУЛКАМИ



3		Заливка			
2		Втулка	2		
1		Корпус	1		
Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Материал	Примеч
Вс	Лист	Число	Подп.	Дата	Лист
					139

452-143.022 УР.

Размер и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и номер чертежа сопрягаемой детали	Возможные дефекты	Способ определения и устранения дефектов
номинальный	допустимый	номинальный	предельно-допустимый			
					Трещины любого размера и расположения	Капиллярная дефектоскопия
$\phi 52+0.03$	52,5	Радиальный 0,08-0,12	0,2	Вал-шестерня ведущая Вал-шестерня ведомая	Износ поверхностей, увеличение радиального зазора более предельно допустимого, риски, задиры Примечание. Радиальный зазор между корпусом и шестернями допускается восстанавливать: путем подбора пар шестерен по корпусу; обработкой поверхности Г не выходя из предельно-допустимого размера, без изменения межцентрового расстояния и установкой новых шестерен увеличенного наружного диаметра. Зубья шестерен в этом случае должны быть фланкированы; обработкой поверхности Г с увеличением межцентрового расстояния и изготовлением новых втулок и шестерен по технологии СРП.	Корпус заменить. Допускается ремонтная обработка корпуса с заменой шестерен (см. примечание)
$\phi 36+0.025$	-	Суммарный осевой 0,05-0,10	0,2	Вал-шестерня ведущая Вал-шестерня ведомая	Износ поверхности Д, увеличение осевого зазора более предельно допустимого, риски, натир	Поверхность Д обработать до устранения дефектов. Поверхность Е обработать на необходимую величину для обеспечения номинального осевого зазора
$\phi 28+0.053$	-	0,02-0,08	0,13	Вал-шестерня ведущая	Износ поверхности К, увеличение зазора более предельно допустимого	Втулку заменить с обеспечением номинального зазора
$\phi 28+0.025$	-	0,05-0,08	0,13	Вал-шестерня ведомая		
$\phi 35+0.025$	37	Натяг 0,02-0,05	-	Втулка	Ослабление посадки втулки в корпус	Обстучивание. Поверхность З обработать, втулку заменить. Допускается восстановление номинальной посадки гальваническим наращиванием (хромирование, оцинкование) или порошковым напылением сопрягаемой поверхности втулки по ТП СРП
$\phi 30+0.021$	32	0,02-0,06	0,1	Золотник	Износ поверхности, увеличение зазора более предельно допустимого	Поверхность И обработать, не выходя из допустимого размера. Золотник заменить
Размер стальной втулки подшипника, залитой баббитом						
Размер бронзовой втулки подшипника						
					452-143.022 УР	
					140	

Технические требования

1. Допуск ососностей поверхностей Г,З,К,И - 0,03 мм.
2. Допуск параллельности осей поверхностей З и И - 0,04 мм.
3. Допуск перпендикулярности поверхностей Д и Е относительно общей оси поверхностей Г,З,К - 0,04 мм.
4. Допуск параллельности поверхностей Е и И - 0,1 мм.
5. Допуск плоскостности поверхности Е - 0,025 мм.
6. Окончательную обработку поверхностей И производить после запрессовки ступицы в корпус.
7. На поверхностях Г,Д,Е,И,Л раковины и их исправление не допускаются.

8. На поверхностях З допускаются отдельные раковины наибольшим размером по поверхности до 3 мм, глубиной не более 0,5 мм, в количестве не более пяти штук.

9. На необработанных поверхностях корпуса насоса допускаются одиночные раковины наибольшим размером по поверхности до 5 мм, глубиной не более 2 мм, при расположении их друг от друга на расстоянии не менее 50 мм, в количестве не более пяти штук.

10. Корпус насоса испытать гидравлическим давлением 0,59 МПа (6 кгс/см²).

II. Шероховатость поверхностей:

Е	-	0,63
Г,Д,И,И,К	-	2,5
М	-	Rz20

Изм.	Лист	И.И.И.И.	Повн.	Лист

452-143.022 УР

Лист

141

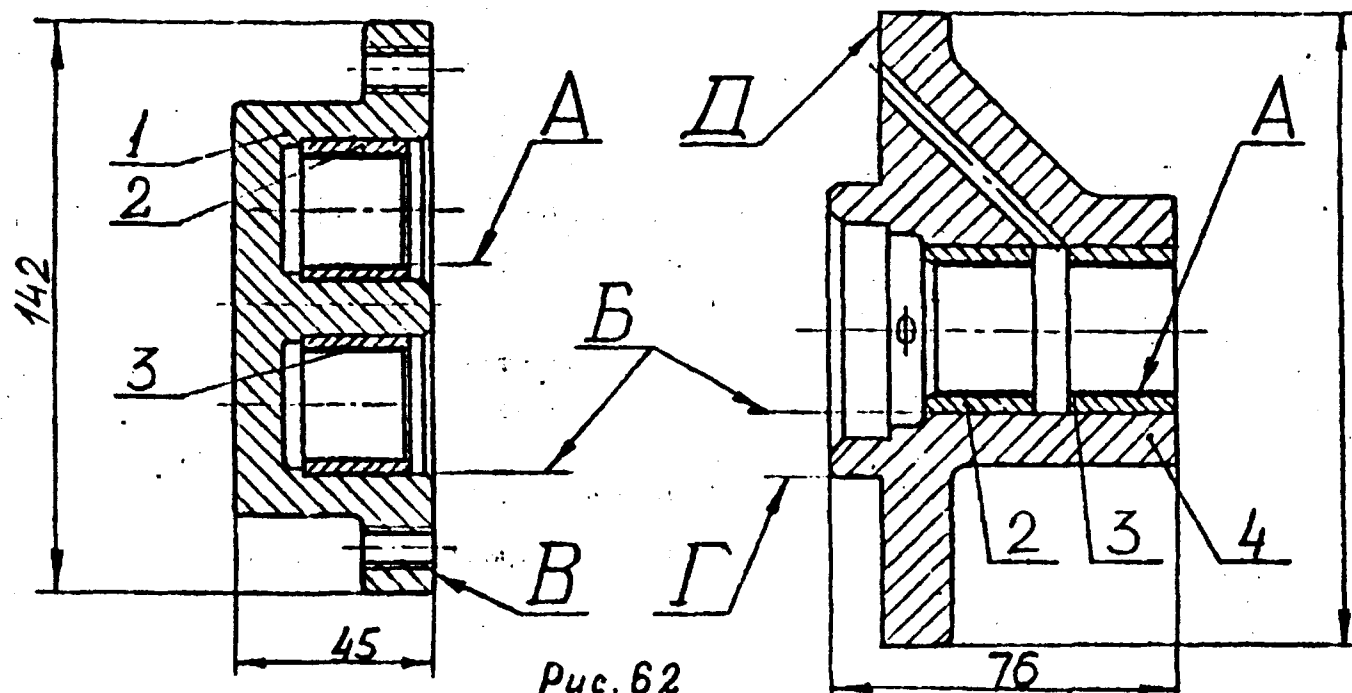


Рис. 62

КРЫШКИ В СБОРЕ С ВТУЛКАМИ

4		Крышка	1	
3		Заливка		
2		Втулка	4	
1		Крышка	1	
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Материал

№ эскиза	Размеры допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и обозначение сопрягаемой детали	Возможный дефект	Способ определения и устранения дефекта
	номинальный	допустимый	номинальный	предельно-допустимый			
Трещины любого размера и расположения							
Капиллярная дефектокопия							
Деталь заменить							
A	$\varnothing 28^{+0,053}_{+0,020}$	-	0,02-0,06	0,13	Вал-шестерня ведущая	Износ поверхности А, увеличение зазора более предельно допустимого	Втулку заменить с обеспечением номинального зазора
	$\varnothing 28^{+0,075}_{+0,054}$	-	0,05-0,08	0,13	Вал-шестерня ведомая		
B	$\varnothing 35^{+0,025}$	37	Натяг 0,02-0,05	-	Втулка	Ослабление посадки втулки в крышке	Обстукивание. Поверхность В обработать, втулку заменить. Допускается восстановление номинальной посадки гальваническим наращиванием (хромирование, осталивание) или порошковым напылением сопрягаемой поверхности втулки по ТП ОРП

Размер стальной втулки подшипника, залитой баббитом

Размер бронзовой втулки подшипника

Исполн.	Дата	№ докум.	Подп.	Долг.
---------	------	----------	-------	-------

452-143.022 УР

Лист

142

Технические требования

1. Допуск параллельности осей поверхностей А и Б - 0,04 мм.
2. Допуск плоскостности поверхности В - 0,025 мм.
3. Допуск перпендикулярности поверхности В относительно общей оси поверхностей А, Б - 0,04 мм.
4. Допуск радиального биения поверхности Г относительно общей оси поверхностей А, Б - 0,05 мм.
5. Допуск торцового биения поверхности Д относительно оси поверхности Г - 0,1 мм.

6. Кольца испытать гидравлическим давлением 0,59 МПа (6 кгс/см²).
7. Окончательную обработку поверхностей А производить после запрессовки втулок в крышки.
8. Шероховатость поверхностей:

В - 0,63 ;
Б - 1,25 ;
А, Г - 2,5 .

Изм.	Лист	Из докум.	Подп.	Дата

452-143.022 УР

Лист

143

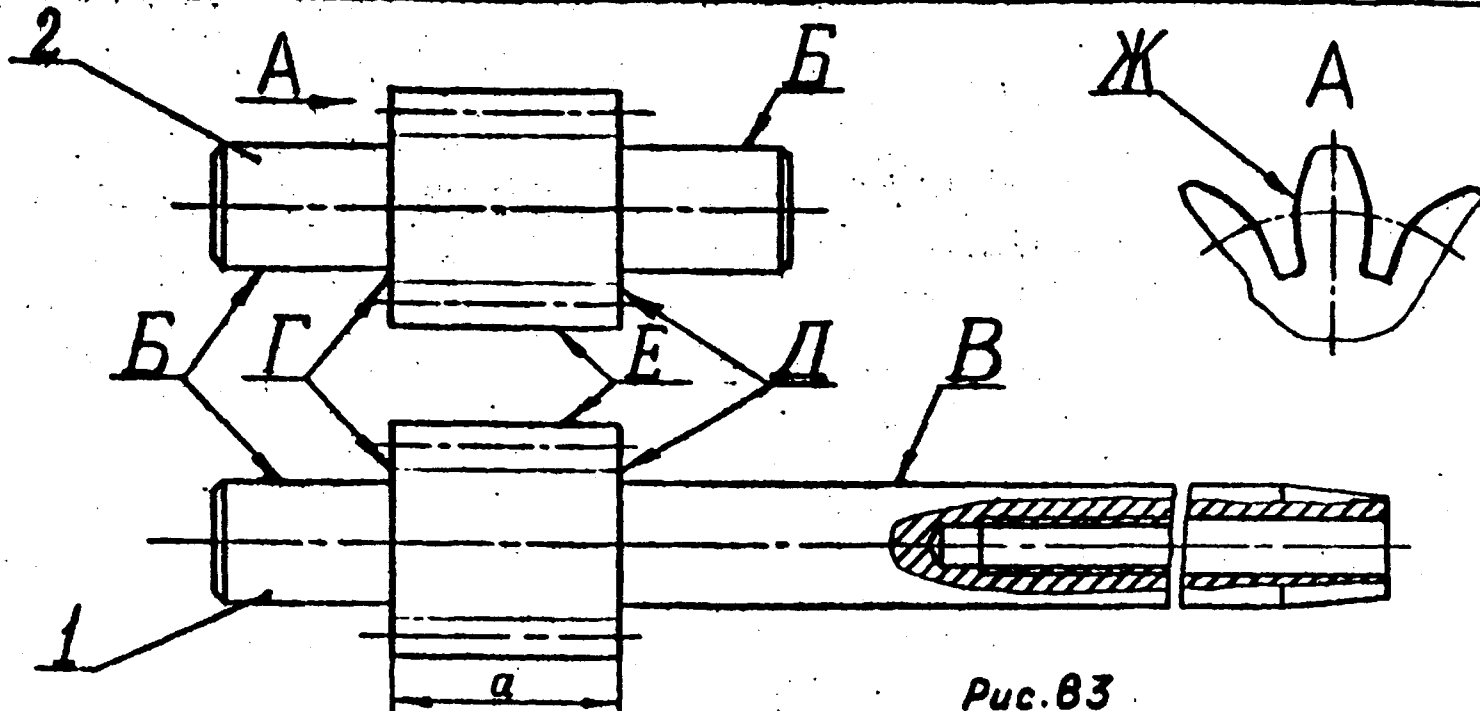


Рис. 83

2		Вал-шестерня ведомая	1	
1		Вал-шестерня ведущая	1	
Поз.	Обозначение	Наименование	кол	Материал

Позиция	Размер и допуск, мм		Зазор с сопрягаемой деталью, мм		Наименование и номер чертежа сопрягаемой детали	Возможные дефекты	Способ определения и устранения дефектов	
	номинальный	допустимый	минимальный	предельно допустимый				
Б	$\varnothing 28$	$-0,013$	27	$0,02-0,06^*$ $0,05-0,08^{**}$	0,13 0,13	Втулка Втулка Манжета	Трещины любого размера и расположения Износ поверхностей, увеличение зазора более предельно допустимого	Магнитная, капиллярная дефектоскопия. Шестерни заменить в паре. Поверхности обработать не выходя из допустимого размера, втулки заменить. Допускается восстановление поверхностей гальваническим наращиванием (хромирование)
Г, Д	$\varnothing 36$	$-0,060$ $-0,075$	34	Суммарный осевой $0,05-0,10$	0,2	Корпус крышки	Износ поверхностей, риски, за- тиры, увеличение осевого зазора более предельно допустимого	Поверхности обработать до устранения дефектов не выходя из допустимого размера. Номинальный зазор восстановить за счет обработки поверхности Н корпуса (см. лист 140)
Е	$\varnothing 52$	$-0,17$ $-0,20$		Радиальный $0,08-0,12$	0,2	Корпус	Износ шестерен, увеличение ра- диального зазора более предельно допустимого	Шестерни заменить в паре.

* Величина зазора между вал-шестерней и стальной втулкой, залитой баббитом.

** Величина зазора между вал-шестерней и бронзовой втулкой.

Им.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	

1. Допуск радиального биения поверхностей Б, В, Е относительно общей оси - 0,04 мм.

2. Допуск торцового биения поверхностей Г, Д относительно оси поверхности Б - 0,04 мм.

3. Твердость поверхностей Б, В 40-45 НРС.

еские требования

4. Дефектация и ремонт поверхности λ см. приложение 1
(лист 184).

5. Шероховатость поверхностей: Б.В - $0,63 \sqrt{\text{мкм}}$

Г.Д - $1,25 \sqrt{\text{мкм}}$

В.Н - $2,5 \sqrt{\text{мкм}}$

Изм.	Лист	М. докум.	Подп.	Дата

452-143.022 УР

Лист

145

7.1. Общие требования

7.1.1. Сборка двигателя должна производиться в соответствии с требованиями настоящего раздела и оверенками по сборке, которые приведены в отдельных картах раздела 6. Кроме этого, при сборке руководствоваться фирменными чертежами, инструкцией по обслуживанию двигателя, а также чертежами Балтийского ЦПКБ.

При этом следует иметь ввиду, что чертежам Балтийского ЦПКБ присвоена литера "И", т.е. они предназначены для разового изготовления одного или нескольких изделий.

7.1.2. Основные сборочные единицы и навешенные агрегаты должны поступать на сборку в собранном виде и соответствовать техническим требованиям, предъявляемым к сборке и испытаниям.

7.1.3. Детали, поступающие на сборку, должны:

1) отвечать техническим требованиям чертежей и соответствующих карт настоящего УР;

2) быть приняты и оформлены в соответствии с номенклатурой работ, подлежащих контролю ОТК;

3) быть тщательно промыты и обдуть сжатым воздухом; а сопрягаемые поверхности окользчения смазаны маслом, применяемым для смазки двигателя;

4) иметь маркировку и монтажные метки на сопрягаемых деталях. При отсутствии маркировки и меток они должны быть восстановлены.

7.1.4. Работы по сборке должны производиться при температуре воздуха в помещении не ниже 10 °C.

7.1.5. При сборке необходимо:

1) уделять особое внимание точности пригонки отдельных деталей и сборочных единиц, правильности взаимного положения и их центровки;

2) иметь ввиду, что при всех видах ремонта обязательной замене новыми подлежат снятые шпильки, стопорные шайбы, вязальная проволока, уплотнительные прокладки, кольца (в том числе резиновые). Красномедные уплотнительные кольца перед установкой должны быть отожжены.

7.1.6. При сборке двигателя рекомендуется применять дисульфид молибдена в соответствии с указаниями "Временной инструкции по применению дисульфида молибдена и его препаратов на судах ТУ "Севриба". ЦКБТБ ТУ "Севриба". 1971 г.

7.1.7. Соединение деталей, имеющих подвижные посадки, должно производиться легко, без применения ударов.

7.1.8. Затягивание ответственных резьбовых соединений должно производиться согласно технических требований п.7.3.

7.1.9. Прижимные болты должны готовиться по фактическому размеру развернутых отверстий с отклонениями, обеспечивающими заданный натяг.

7.1.10. Стопорные шайбы своими отогнутыми лапками должны плотно прилегать к граням гаек или болтов и к ребрам деталей.

7.1.11. Разводные шпильки должны подбираться по отверстиям в болтах и шлицах гаек по ГОСТ 397-79 и не должны выступать над шлицами гаек, а концы их должны быть разведены без прямых углов и огибе.

7.1.12. Вязальная проволока должна быть натянута через отверстия в крепежном изделии, направлена на "завертывание" и концы должны быть связаны не менее, чем тремя витками.

7.1.13. Прокладки, устанавливаемые в разъемах, не должны иметь разрывов и повреждений.

Прокладки должны точно подгоняться по внутреннему и наружному контуру сопрягаемых деталей. Выступание кромок прокладок не допускается.

Контуры сопрягаемых деталей при сборке должны быть совмещены. Нависание и несовпадение допускается на величину четверти поля допуска на данную деталь, но не более 1 мм.

7.1.14. Сборку трубопроводов производить в последнюю очередь.

Гибку производить так, чтобы отношение радиуса изгиба трубы к ее диаметру было не менее двух.

Изм.	Лист	М. докум.	Подп.	Дат.

7.1.15. При сборке двигателя обеспечить герметичность стыков водяных, топливных, масляных, воздушных и газовых полостей.

7.1.16. Сборку двигателя производить при помощи специального инструмента и приспособлений, прилагаемых к двигателю.

7.1.17. В процессе сборки производить замеры зазоров и обмеры деталей, окончательно установленных при сборке.

7.1.18. При монтаже двигателя на штатном месте обеспечить точность центровки его в генератором:

по излому осей - не более 0,1 мм на 1 м;

по смещению осей - не более 0,05 мм.

7.1.19. При работе по сборке двигателя должны строго соблюдаться "Требования безопасности" (раздел 3).

7.2. Специальные требования

7.2.1. Коленчатый вал должен быть уложен в рамовых подшипниках так, чтобы:

1) прилегание вкладышей к шейке вала на краску было равномерным и непрерывным по всей длине вкладыша на дуге 30-40 градусов, расположенной симметрично относительно вертикальной плоскости, проходящей через ось вала;

2) торцовое биение фланца коленчатого вала (со стороны генератора) на диаметре 400 мм допускается не более 0,02 мм;

3) между корпусом маслосборателя (см. лист 32) и коленчатым валом должен быть выдержан зазор:

в верхней части $d=0,27-0,34$ мм;

в нижней части $e=0,04-0,06$ мм.

7.2.2. При укладке коленчатого вала должны быть выдержаны зазоры в подшипниках согласно настоящим УР, см. лист 37.

Примечания:

1. Нанесение антифрикционного слоя полувкладышей для обеспечения зазора "на масло" не допускается.

2. Замерять масляные зазоры в подшипниках тупом или "выжимкой" запрещается.

7.2.3. Суммарный осевой зазор в опорно-упорном подшипнике коленчатого вала установить в пределах 0,11-0,28 мм.

Для компенсации теплового удлинения коленчатого вала рекомендуется устанавливать зазоры в упорном подшипнике со стороны генератора 0,03-0,08 мм, со стороны двигателя 0,08-0,20 мм.

7.2.4. При монтаже шестерни привода распределвала необходимо:

1) стики половинок разъемной шестерни привода распределвала и зажимного кольца расположить приблизительно в одной плоскости;

2) при установке шестерни на коленчатый вал обеспечить зазор 0,01-0,04 мм;

3) непосредственно перед монтажом разъемной шестерни обожиреть конические поверхности коленчатого вала, шестерни и зажимного кольца;

4) у окончательно смонтированной шестерни контролировать разницу зазоров в раземе с обеих сторон зажимного кольца. Эта величина не должна превышать 0,15 мм.

7.2.5. В случае разворачивания отверстий во фланцах коленчатого вала под призонные болты (см. лист 32) обеспечить посадку болтов с натягом 0,00-0,02 мм.

7.2.6. При монтаже распределвала необходимо:

1) особенно внимательно контролировать правильность взаимного положения кулачковых и концевых валов по технологическим меткам;

2) запрессовку вкладышей распределвала производить в корпус подшипника, предварительно нагретый до температуры 100 °С. Охлаждение втулки подшипника не допускается;

3) распределительный вал уложить в подшипники, при этом:

- щуп 0,03 мм не должен проходить между шейкой вала и вкладышем в нижнем: части на глубину более 10 мм;

- зазоры в подшипниках должны соответствовать настоящим УР (см. лист 107);

4) для изменения угла опережения подачи топлива необходимо:

- выбрать зазоры в зубчатых зацеплениях привода;

- заблокировать распределвал;

- ослабить посадку ступицы зубчатого колеса гидравлическим способом штатным приспособлением. Давление масла 117,6 МПа (1200 кгс/см²);

- повернуть на требуемый угол коленчатый вал двигателя за маховик.

Изм.	Лист	За довуз.	Подп.	Лист

Примечания:

1. При повороте маховика по направлению вращения двигателя - угол опережения подачи топлива увеличивается.

2. При распрессовке соединения рекомендуется:

- повышать давление, начиная с 98,0 МПа (1000 кгс/см²), с интервалами 5-8 мин на каждые 10 % приращения нагрузки;

- при температуре воздуха ниже 15 °С в качестве рабочей жидкости применять масло промышленное марки И-20А по ГОСТ 20799-75.

5) распрессовку шестерни привода распределительного вала на концевой вал производить ее подогревом до температуры 190-220 °С;

6) осевой разбег распределительного вала должен находиться в пределах 0,05 - 0,20 мм;

7) при установке распределительного вала в блоке контролировать:

- совпадение рисок зубчатого колеса с внешними гранями блока цилиндров (см. рис. 37);

- боковые вазоры в зубчатом зацеплении привода распределителя (см. приложение). При этом контакт зубьев, проверенный по краске, должен быть не менее 70 % по длине зуба и 50 % по высоте.

7.2.7. Цилиндровые втулки должны устанавливаться в блок по меткам.

7.2.8. Уплотнительные резиновые кольца должны укладываться в канавки цилиндрических втулок ровно, без скручивания.

Непосредственно перед запрессовкой втулок кольца смазать тонким слоем глицерина ГОСТ 6824-76 или смазки ВНИИ НП-2/9 ГОСТ 14296-78.

7.2.9. Изменение овальности цилиндрической втулки после запрессовки не должно отличаться от замера овальности до запрессовки более чем на 0,03 мм.

Допускается устранять овальность путем переукладки резиновых уплотнительных колец в случае, если не обнаружено других причин изменения овальности.

7.2.10. Шатуны в сборе, идущие на один дизель, не должны отличаться по массе более чем на 520 грамм.

7.2.11. Установку втулки в верхнюю головку шатуна производить после предварительного нагрева стержня шатуна в электропечи до температуры 150°C . Выступание втулки должно быть одинаковым по обе стороны шатуна.

7.2.12. Увеличение овальности запрессованных втулок по внутреннему диаметру допускается не более чем на $0,02$ мм.

7.2.13. Поршни и шатуны должны быть скомплектованы так, чтобы:

1) осевой зазор в сопряжении шатун-поршень находился в пределах $0,50 - 0,90$ мм;

2) зазоры должны соответствовать табл. 16.

7.2.14. На внутренней поверхности тронка поршня имеется метка в виде буквы "S". При монтаже поршня контролировать, чтобы метка была со стороны распределительного вала.

7.2.15. Проверить положение поршня во втулках цилиндров в плоскости, проходящей по оси коленчатого вала. Для этого установить в точке В шуп толщиной $0,10$ мм, прижать к нему поршень и замерить зазоры в верхней части поршня в точках А и Б.

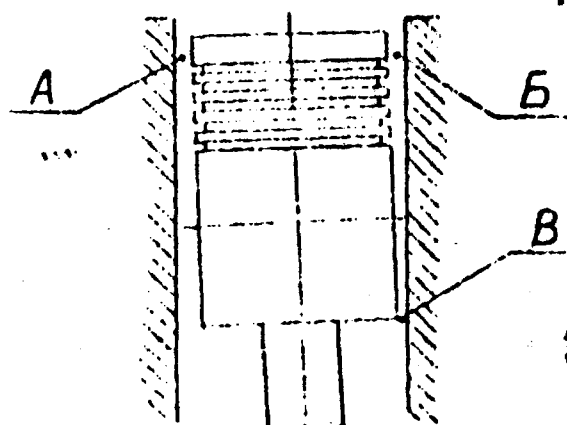


Рис. 64

Разность между величинами зазоров в точках А и Б не должна превышать $0,15$ мм при положении поршня в КИТ и НИТ.

Разность между величинами зазоров точки А при положении поршня в ИЛТ и НИТ и точки Б при положении поршня в КИТ и НИТ не должна превышать $0,07$ мм.

7.2.16. Перед окончательной сборкой замки смежных поршневых колец должны быть смещены на 180° относительно друг друга. Компрессионные кольца должны быть установлены таким образом, чтобы клеймо "Top" находилось на верхней торцовой поверхности колец.

Поршень в сборе обильно смазать маслом, применяемым для двигателя.

7.2.17. При установке крышек цилиндров поршень соответствующего цилиндра должен находиться в КИТ. Контролировать высоту "а" (см. рис. 23), величина которой должна находиться в пределах $0,36 - 2,10$ мм.

7.2.18. Технические требования на установку гильзы форсунки см. лст 39.

7.2.19. Перед окончательным закрытием цилиндра проверить величину выступания носка расширителя форсунки над дном крышки, которая должна быть отрегулирована в пределах $6,7 - 7,3$ мм.

7.2.20. Детали привода впускных и выпускных клапанов должны устанавливаться на двигатель согласно маркировки так, чтобы:

1) ролик коромысла толкателя свободно вращался на оси, без заклиний и прихватываний. Суммарный осевой зазор в соединении ролик-коромысло должен находиться в пределах $0,10 - 0,35$ мм;

2) перекос ролика относительно кулачка был не более $0,03$ мм на длине образующей кулачка;

3) ход клапана был $18,2$ мм;

4) при полностью открытых клапанах был обеспечен просвет между витками пружины.

7.2.21. Насосы, навешенные на двигатель, должны быть установлены так, чтобы:

1) боковые зазоры в зубчатом зацеплении привода соответствовали табл. 12.

Таблица 12

Наименование	Черта шестерни	Зазор, мм	
		монтажный	пределно допустимый
Насос масляный	-	0,12-0,24	0,50
Насос охлаждающей воды	-	0,12-0,23	0,45
Насос топливоподкачивающий	-	0,12-0,23	0,50

2) прилагание зубьев привода насосов по краске было не менее 60 % длины зуба и 45 % -- по высоте.

7.2.22. Боковые зазоры в зацеплении привода регулятора должны соответствовать табл. 13.

Таблица 13

Наименование детали	Боковой зазор, мм	
	номинальный	пределно допустимый
Колесо распределителя	0,12-0,23	0,50
Колесо привода регулятора		
Пара конических шестерен регулятора	0,10-0,20	0,40

Контакт в зацеплениях привода регулятора по краске должен быть не менее 60 % по длине зуба и 45 % по высоте.

7.2.23. Установка воздухораспределителя должна производиться при положении поршня первого цилиндра не доходя 5° до ВМТ, в конце такта сжатия. При этом технологические метки на корпусе воздухо-распределителя и диске управления должны совпадать.

После окончания монтажа и регулировки воздухораспределителя, начало подачи воздуха в первый цилиндр должно быть за $5 \pm 1^\circ$ до ВМТ в конце такта сжатия.

7.2.24. Регулировка холодного двигателя:

I) при необходимости изменения угла опережения подачи топлива необходимо руководствоваться п.7.2.6 (4):

Изм.	Лист	Исх. докум.	Подп.	Лист

2) привод клапанов отрегулировать так, чтобы зазор между наконечником регулировочного винта (см. рис. 33) и наконечником штока клапана составил 0,8 мм.

При этом должны удовлетворяться следующие требования:

- поршень соответствующего цилиндра должен находиться вблизи НМТ, а ролик 6 (см. рис. 34) на образующей цилиндрической поверхности кулачка распределительного вала;

- выбранный зазор в приводе за счет подъема коромысла клапана со стороны клапана;

в) фазы газораспределения должны соответствовать табл. 14 при зазоре в приводе клапанов равном 2,07 мм.

Таблица 14

	открытие	закрытие
Впускной клапан	40° до НМТ	14° после НМТ
Выпускной клапан	36° до НМТ	30° после НМТ

Примечания:

1. Для исключения ошибки в определении углов фаз газораспределения рекомендуется регулировку фаз газораспределения производить при зазоре в приводе клапанов равном 2,07 мм.

2. Фактические (замеренные) фазы газораспределения могут отличаться от приведенных в табл. 14 на величину не более $\pm 4^\circ$.

3. После завершения регулировки двигателя установить в приводе клапанов зазор 0,8 мм.

7.3.1. Общие требования

7.3.1.1. Настоящие технические требования распространяются на крепеж фирменного производства.

В случае замены его на отечественный необходимо произвести перерасчет с учетом свойств материала-заменителя.

7.3.1.2. Резьбовые соединения общего назначения затягиваются общепринятыми способами ключами нормальной длины без удлинителей.

Затяжка крепежа, сводный перечень которого приведен в таблице, должен производиться одним из способов, указанных там же.

7.3.1.3. Затяжку ответственных резьбовых соединений должны выполнять высококвалифицированные специалисты в соответствии с требованиями настоящих УР.

7.3.1.4. Мерительный инструмент, применяемый для выполнения данных работ, должен иметь документ о контрольной поверке.

7.3.1.5. Перед затяжкой необходимо проверить шероховатость и состояние сопрягаемых поверхностей, а также состояние резьбы резьбовых соединений. Гайки должны свободно (без люфта) навинчиваться без применения какого-либо инструмента (от руки).

На поверхностях сопрягаемых деталей и резьбы не должно быть впадин, забоин, наклепа, коррозионного разъедания и других дефектов.

Неперпендикулярность плоскости прилегания глек и головок болтов к оси отверстия под болт (шпильку) не более 0,07 мм на 100 мм.

Бегание опорной поверхности гайки (на крайних точках), наведенной на специальный калибр, относительно оси — не более 0,05 мм.

Прилегание опорной поверхности гайки по краске к контрольной плите должно быть не менее 75 %.

Бегание опорной поверхности головки болта, на крайних точках, относительно поверхности посадочных поясков — до 0,02 мм.

Перегиб оси резьбы болта, определенный беганием торца специального резьбового калибра, наведенного на болт, на крайних точках, относительно поверхности посадочных поясков — не более 0,05 мм.

В случае обнаружения отклонений от вышеуказанных требований произвести соответствующую обработку поверхностей с целью устранения выявленных дефектов.

7.3.1.6. Затяжку ответственного крепежа производить под контролем ОТК.

7.3.1.7. При значительной перетяжке болтов (шпилек) более, чем предусмотрено в таблице 15, необходимо отвернуть все гайки и вновь повторить затяжку. Отдачу гаек производить равномерно за то же количество приемов, что и при затяжке и в той же последовательности.

7.3.1.8. При установке нового крепежа или замене соединяемых деталей, необходимо предварительно произвести двухкратную затяжку и отдачу гаек.

7.3.1.9. После затяжки крепежа произвести его стопорение.

При производстве стопорения допускается гайку затянуть до совпадения отверстий под шплинт (стопорное устройство). "Ослаблять" гайки для получения возможности стопорения - не разрешается.

7.3.1.10. Перестановка гаек с одного болта (шпильки) на другой не допускается.

7.3.1.11. Разводные шплинты должны отвечать требованиям ГОСТ 297-79. Концы их должны быть разведены без прямых углов в изгибах.

7.3.1.12. Каждый прием затяжки или отвинчивания гаек выполняется поочередно, если соединение стягивается двумя болтами (шпильками) или по заданной схеме, если их больше двух.

7.3.1.13. Крепеж, который при затяжке может провернуться, необходимо удерживать. Для контроля нанести риски на стержне крепежа и стягиваемой неподвижной детали. При обнаружении проворачивания затяжку повторить.

7.3.1.14. При выполнении работ по затяжке ответственного крепежа необходимо строго выполнять требования безопасности в соответствии с инструкциями, действующими на СРП.

Изм.	Лист	М. вост.	Подп.	Дата

7.3.2. Сведения по затяжке ответственного крепежа

Таблица 15

Наименование детали	Величина затяжки, метод затяжки				Смазка	Способ контроля
	II	III	IV	V		
	момент затяжки, Н·м (кгс·м)	угол поворота гайки, градус	удлинение стержня, мм	гидравлическое давление, МПа (кгс/см ²)		
Шпильки рамных подшипников	-	-	-	18,5(189) начальное положение 67,5(688,5) конечное положение	без смазки	по углу поворота гайки на 390° от начального до конечного положения
Горизонтальные болты рамных подшипников	49 (5) начальное положение	58-60 от начального положения	-	-	Molykote paste G	-
Болты крепления масляного поддона к блоку двигателя	54-64 (5,5-6,5)	-	-	-	масло	-
Шпильки крышек цилиндров	-	-	-	18,5(189) начальное положение 67,5(688,5) конечное положение	без смазки	по углу поворота гайки на 75-80° от начального до конечного положения
Шпильки гошек тормозов	235-255 (24-26)	-	-	-	Molykote paste G	по углу поворота гайки на 85-90°

Наименование детали	Величина затяжки, метод затяжки				Смазка	Способ контроля
	II	III	IV	V		
	момент затяжки, Н·м, (кгс·м)	угол по- ворота гайки, градус	удлине- ние стержня мм	гидравли- ческое давление, МПа (кгс/см ²)		
Болты при- жимного фланца форсушки	54-64 (5,5-6,5)	-	-	-	масло	-
Гайки креп- ления пред- охранитель- ного и пус- кового клапанов	54-64 (5,5-6,5)	-	-	-	масло	-
Болты креп- ления за- жимных колен разь- омной шес- терни колен- чатого вала	157-177	-	-	-	Molykote paste 0	по удлинению болта на 0,24-0,34 мм
Болты при- зонные крепления маховика и зубчатого колеса ко- ленчатого вала	490-520	-	-	-	Molykote paste 0	по углу поворота гвек на 30-35°
Болты креп- ления про- тивовосв коленчатого вала	49 (5) начальное положение	58-60	-	-	Molykote paste 0	общий момент затяжки 40-43 кгс·м

Наименование детали	Величина затяжки, метод затяжки				Смазка	Способ контроля
	II момент затяжки, Н·м (кгс·м)	III угол по- ворота гайки, градус	IV удлине- ние стержня, мм	V гидравли- ческое давление, МПа (кгс/см ²)		
Шпильки матуна	-	-	-	18,5(189) начальное положение 55(560,5) конечное положение	масло	по углу поворота гайки на 45° от начального до конеч- ного поло- жения
Болты при- зонные со- единения секций распред- вала	34-39 (3,5-4,0)	-	-	-	масло	-
Болты креп- ления упор- ного под- шипника распредвала	88-98 (9-10)	-	-	-	Molykote paste G	-
Болты креп- ления крыш- ки топлив- ного насоса	34-39 (3,5-4)	-	-	-	масло	-
Болт креп- ления при- водной шестерни топливопод- качивающего насоса	39-44 (4,0-4,5)	-	-	-	Molykote paste G	по переме- щению кону- са привод- ного вала на 0,30- 0,35 мм относитель- но торца приводной шестерни

Наименование детали	Величина затяжки, метод затяжки				Смазка	Способ контроля
	II	III	IV	V		
	момент затяжки, Н·м (кгс·м)	угол поворота гайки, градус	удлинение стержня, мм	гидравлическое давление, МПа (кгс/см ²)		
Болт крепления приводной шестерни масляного насоса	235-255 (24-26)	-	-	-	<i>Molykote paste G</i>	по перемещению конуса приводного вала на 0,95-1,00 мм относительно торца приводной шестерни
Гайка крепления рабочего колеса водяного насоса	-	65-70	-	-	без смазки	по удлинению приводного вала на 0,60-0,65 мм

Примечания:

I. При затяжке резьбовых соединений двигателя применяются пять методов затяжки данных соединений. Четыре из них (II-V) указаны в табл. 15 и обозначены римскими цифрами.

Метод I. Резьбовые соединения общего назначения, величина предварительного напряжения для которых не определяется. Затяжка производится обычным способом ключом нормальной длины. Данный метод затяжки в табл. 15 не рассматривается.

Метод II. Резьбовые соединения, величина предварительного напряжения которых определяется по моменту затяжки. Затяжка производится динамометрическим ключом с использованием смазочных материалов, указанных в табл. 15.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Метод III. Резьбовые соединения, величина необходимого предварительного напряжения в которых определяется углом затяжки. Затяжка сначала производится обычным ключом нормальной длины усилием руки или динамометрическим ключом заданным усилием (см. табл. 15). После этого затяжка производится на определенный угол ключом увеличенной длины в соответствии с данными табл. 15.

Метод IV. Резьбовые соединения, величина необходимого предварительного напряжения в которых определяется величиной удлинения шпильки или болта, измеряемой измерительными инструментами

Метод V. Резьбовые соединения, величина необходимого предварительного напряжения в которых достигается за счет удлинения шпильки с помощью гидравлического приспособления. При этом шпилька вытягивается немного больше требуемого предварительного напряжения, затем вручную затягивается гайка с помощью стержня, после чего гидравлическое давление снимается.

2. Головки болтов и гайки наиболее ответственных резьбовых соединений, в процессе затяжки которых необходим повышенный контроль, имеют канавку, окрашенную в желтый цвет

3. При затяжке шпилек с помощью гидравлического приспособления, контролировать прилегание гаек к сопрягаемым поверхностям с помощью щупа. Гидравлическое давление надо поддерживать в течение всего времени, необходимого для затяжки гаек до полного прилегания.

4. При контроле затяжки шпилек рамовых подшипников по углу поворота гайки, поворот гайки на 39° приблизительно соответствует расстоянию от центра одного отверстия на венце кольцевой гайки до начала следующего отверстия.

5. Перед затяжкой резьбу и центрирующую поверхность горизонтальных болтов рамовых подшипников смазать средством "Molykote paste G".

6. Затяжка шпилек крышек цилиндров производится специальным гидравлическим приспособлением для одновременной затяжки всех четырех шпилек крышки. Затяжку производить за один прием.

7. Затяжку болтов зажимных колец разъемной шестерни коленчатого вала производить поочередно в 4-5 приемов, при этом резьбы болтов и поверхности прилегания гнек должны быть смазаны средством "Molykote paste G". При несовпадении отверстий для шплинтовой гайки допускается гайку затянуть до совпадения отверстий и зашплинтовать.

8. При затяжке шпилек шатуна поверхности зубчатого разъема нижней головки шатуна и поверхности прилегания дистанционных втулок должны быть сухими и чистыми. Резьба шпилек должна быть чистой и слегка смазана маслом.

9. Затяжку болтов крышки топливного насоса производить крест-накрест в 3 приема.

10. При затяжке болтов крепления приводных шестерен топливopодкачивающего и масляного насосов конус приводного вала каждого насоса должен быть чистым и сухим, резьба и поверхность прилегания болта должны быть смазаны средством "Molykote paste G". Величину перемещения конуса приводного вала контролировать, используя отверстие в прокладке под болт.

II. При затяжке гайки крепления рабочего колеса водяного насоса резьба приводного вала и поверхности прилегания гайки и шестерни должны быть сухими и чистыми.

7.4. Но́мры износов основных деталей и зазоры в сопряже-
ниях двигателя

Таблица 16

Наименование размеров, зазоров сборочных единиц и деталей	Величина размера, зазора, мм	
	номинальный	предельно допустимый
Коленчатый вал с подшипниками		
Диаметр рамной шейки	200 _{-0,29}	195,5
Толщина вкладышей рамного подшипника:		
в плоскости разъема "а"	7,43 _{-0,015}	7,33 *
спинки "в"	7,46 _{-0,015}	7,36 *
Диаметральный зазор в рамном подшипнике:		
в вертикальной плоскости	0,090-0,175	0,27
в горизонтальной плоскости	0,152-0,235	0,35
Размер между шейкой и брызгом вала	124 _{+0,04}	
Толщина полуколена упорного подшипника	13,0 _{+0,02}	
Зазор суммарный осевой в упорном подшипнике	0,11-0,28	0,35
Диаметр шатунной шейки	195 _{-0,029}	
Толщина вкладышей шатунного под- шипника спинки "в"	7,44 _{-0,015}	
Диаметральный зазор в шатунном подшипнике:		
в вертикальной плоскости	0,118-0,199	0,25
в горизонтальной плоскости	0,201-0,289	0,34
Радиальный зазор между шейкой вала и крышкой уплотнения вала:		
в верхней части	0,27-0,34	0,6
в нижней части	0,04-0,06	0,11
Упругий изгиб коленчатого вала (раскол)	0,035**	0,07(0,10)**

Примечания:

* предельно допустимая толщина для стали-бронзово-бabbitного
складина;

** величина раскола крышки за исключением крышки ближайшего
к маховику. При этом номинальный раскол 0,035 мм может быть как
отрицательным, так и положительным. Предельно допустимый раскол
может быть отрицательным, не более 0,10 мм, и положительным, не
более 0,17 мм. При отсоединенном вале генератора номинальный
раскол крышки ближайшего к маховику должен быть отрицатель-
ным и не превышать 0,105 мм. Предельно допустимый раскол этого
крышки может быть положительным не более 0,035 мм и отрица-
тельным не более 0,140 мм.

Наименование размеров, зазоров сборочных единиц и деталей	Величина размера, зазора, мм	
	номинальный	предельно допустимый
Поршень		
Диаметр поршневого пальца	115 ^{+0,025} _{-0,040}	
Диаметр втулки в верхней головке шатуна	115 ^{+0,130} _{+0,090}	
Диаметральный зазор в головном подшипнике	0,115-0,170	0,20
Диаметр отверстия в поршне под поршневой палец	115 ^{+0,022}	
Диаметральный зазор между поршнем и поршневым пальцем	0,025-0,062	0,090
Внутренний диаметр втулки цилиндра	250 ^{+0,046}	250,6
Высота канавок в поршне под поршневые кольца:		
под компрессионные кольца	7 ^{+0,13} _{+0,11}	
под масляные кольца	8 ^{+0,04} _{+0,02}	
Высота компрессионных колец	7 ^{-0,010} _{-0,022}	
Высота масляных колец	8 ^{-0,013} _{-0,035}	
Зазор между канавками поршня и кольцами по высоте:		
компрессионное	0,122-0,152	
масляное	0,033-0,075	
Механизм газораспределения		
Зазор между наконечником коромысла и наконечником штока клапана:		
впускного	0,8	
выпускного	0,8	
Диаметр штока впускного и выпускного клапанов	20 ^{-0,06} _{-0,08}	
Диаметральный зазор между направляющей втулкой и штоком клапана	0,125-0,165	0,4
Диаметральный зазор между верхним коромыслом и осью	0,030-0,095	0,2

Изм.	Лист	Масштаб	Подп.	Дата

Наименование размеров, зазоров оборочных единиц и деталей	Величина размера, зазора, мм	
	номинальный	пределно допустимый
Диаметральный зазор между нижним коромыслом и осью	0,039-0,080	0,18
Диаметр пальца ролика нижнего коромысла	34-0,016	
Диаметральный зазор между пальцем и втулкой ролика	0,080-0,135	0,3
Диаметральный зазор между пальцем и нижним коромыслом	0,09-0,050	0,1
Распредвала с подшипниками и приводные шестерни		
Диаметр шейки распредвала под подшипник	142-0,085 -0,148	
Диаметральный зазор в опорных подшипниках распредвала	0,085-0,188	0,25
Диаметр шейки цапфы распредвала	70-0,060 -0,106	
Диаметральный зазор в опорно- -упорном подшипнике распредвала	0,060-0,136	0,25
Осевой зазор в опорно-упорном подшипнике распредвала	0,05-0,19	0,5
Боковой зазор в шестернях привода распредвала:		
разъемная шестерня коленчатого вала и промежуточное зубчатое колесо	0,14-0,27	0,35
промежуточная шестерня и шестерня распредвала	0,12-0,24	0,35
Диаметр цапфы промежуточной шестерни распредвала	70-0,060 -0,106	
Диаметральный зазор в подшипнике цапфы промежуточной шестерни распредвала	0,060-0,136	0,25
Осевой зазор в подшипнике цапфы промежуточной шестерни	0,05-0,19	0,5

Наименование размеров, зазоров осборочных единиц и деталей	Величина размера, зазора, мм	
	номинальный	пределно допустимый
Топливный насос		
Диаметр пальца ролика топливного насоса	34-0,016	
Диаметральный зазор между пальцем и втулкой ролика	0,08-0,135	0,3
Диаметральный зазор между пальцем и толкателем	0,009-0,050	0,1
Диаметр толкателя топливного насоса	88-0,036 -0,071	
Диаметральный зазор между корпусом топливного насоса и толкателем	0,036-0,106	0,15
Масляный насос		
Диаметр шеек вал-шестерен насоса под подшипники	48-0,050 -0,089	
Диаметральный зазор в подшипниках масляного насоса	0,050-0,114	0,15
Диаметр вал-шестерен масляного насоса	119-0,190 -0,250	
Диаметральный зазор между вал-шестер- нями и корпусом насоса	0,190-0,285	
Ширина шестерен масляного насоса	60-0,060 -0,106	
Суммарный осевой зазор между шестер- нями и корпусом насоса	0,060-0,136	
Боковой зазор в шестернях масляного насоса	0,30-0,43	0,7
Боковой зазор в шестернях привода масляного насоса	0,12-0,24	0,5
Насос охлаждающей воды		
Диаметр втулки насоса со стороны рабочего колеса	38-0,050 -0,089	
Диаметр втулки вала насоса со стороны приводной шестерни	40-0,050 -0,089	
Диаметральные зазоры в подшипниках насоса	0,050-0,114	0,3

Изм.	Лист	За осн.м.	Подп.	Дата

Наименование размеров, зазоров оборочных единиц и деталей	Величина размера, зазора, мм	
	номинальный	предельно допустимый
Суммарный осевой зазор в опорно- упорном подшипнике насоса	0,08-0,24	
Боковой зазор в шестернях привода насоса	0,12-0,23	0,45
Топливонасосный насос		
Диаметр шейки вал-шестерен насоса	28-0,013	
Диаметральный зазор в подшипниках насоса	0,054-0,068*	0,13
	0,020-0,066**	0,13

* диаметральный зазор в бронзовых втулках подшипников

** диаметральный зазор в стальных втулках, залитых баббитом

Наименование размеров, зазоров сборочных единиц и деталей	Величина размера, зазора, мм	
	номинальный	предельно допустимый
Диаметр вала-шестерен насоса	52-8:17 20	
Диаметральный зазор между вал-шестернями и корпусом насоса	0.17-0.23	0.4
Ширина шестерен топливopодкачивающего насоса	36-8:85 9	
Суммарный осевой зазор между шестернями и корпусом насоса	0.05-0.10	0.2
Боковой зазор в шестернях привода топливopодкачивающего насоса	0.12-0.23	0.5

8.1. Общие положения

8.1.1. Каждый двигатель, прошедший заводской ремонт, должен пройти обкатку, швартовные испытания с целью проверки правильности оборки, надежности работы, взаимной приработки всех трущихся поверхностей, регулировки и определения соответствия основных характеристик спецификационным данным.

8.1.2. Двигатель допускается к обкатке и испытаниям только после предварительного опитания и приемки систем, механизмов и приборов, обслуживающих двигатель, а также проверки автоматики и аварийно-предупредительной сигнализации в соответствии с табл. 17

Таблица 17

**Настройка датчиков аварийно-предупредительной
сигнализации**

Наименование	Величина
Датчик понижения давления циркуляционного масла	0,25 МПа
Датчик остановки двигателя вследствие понижения давления циркуляционного масла	0,20 МПа
Датчик понижения давления циркуляционного масла насосом предварительной смазки	0,05 МПа
Датчик повышения температуры циркуляционного масла	70 °C
Датчик повышения температуры преонной воды	90 °C
Датчик остановки двигателя вследствие повышения температуры преонной воды	96 °C

8.1.3. До начала обкатки и испытаний судовая администрация должна иметь на борту судна акты ОТК, сертификаты на ответственность детали двигателя, заполненные карты обмеров, данные холодной регулировки двигателя.

8.1.4. До производства испытаний и обкатки судно должно быть обеспечено в необходимых количествах топливом, смазочными материалами (см. табл. 2), водой, а также контрольно-измерительными приборами согласно формуляра двигателя.

Требования к приборам и точности измерений по ГОСТ 21792-76.

8.1.5. Подготовка двигателя к пуску и обслуживание во время обкатки и испытания осуществляются в соответствии с инструкцией завода-строителя.

8.1.6. При обкатке и испытаниях двигателей на швартовах при работе гребного устройства рекомендуются величины допускаемых глубин под килем, погружения оси гребного винта, расстояний до преград, ограничивающих поток воды, отбрасываемой винтом, и крона судна, принимать в соответствии с табл. 18

Таблица 18

Наименование	Величина
Минимально допустимая глубина под килем судна, м	1,9
Погружения оси гребного винта, м	2,28
Расстояние до преград, ограничивающих поток воды, отбрасываемой винтом	
за кормой не менее, м	38
на борту не менее, м	7,6
Крен судна не более, град.	5

8.1.7. При обкатке рекомендуется применять дисульфид молибдена и его препараты (см. "Временную инструкцию по применению дисульфида молибдена и его препаратов на судах ГУ "Севриба", ЦКГБ ГУ "Севриба", 1971 г.) а также специальные присадки.

8.1.8. После выхода из ремонта для завершения процесса приработки деталей движения дизеля рекомендуется эксплуатировать его с пониженной нагрузкой в течение не менее 20 часов.

8.1.9. После сборки дизеля прогнать циркуляционным маслом и сделать анализ циркуляционного масла на вязкость, содержание воды и механических примесей.

8.1.10. Перед первым пуском двигателя:
регулятор следует установить на частоту вращения около 300 об/мин;

при снятых точках блока цилиндров и пришко распределительного вала выдвинуть насос смазочной системы. Смазку производить до

тех пор, пока из всех точек смазки подшипников, охлаждения поршней и соеда смазки зубчатых колес не будет вытекать масло.

8.1.11. При первом запуске двигателя убедиться в нормальной работе нагнетательного масляного насоса. При отключении насоса предгазительной смазки давление масла, нагнетаемое нагнетательным масляным насосом, должно быть не менее 0,15 МПа (1,5 кгс/см²).

8.1.12. После первого запуска остановить двигатель через 2-5 минут, обратив при этом внимание на то, чтобы двигатель и турбокомпрессор не останавливались резко, а коленчатый вал в этот момент не имел колебаний.

8.2. Обкатка

8.2.1. Программа обкатки дизеля (табл. 19) назначается в зависимости от объема выполняемых ремонтных работ:

после капитального ремонта, а также после работ, связанных с заменой: цилиндровых втулок, поршней и полного комплекта поршневых колец - по варианту I;

после замены рамных и мотылевых подшипников, головных втулок палцев, клапанов привода распределителя, после точечной с заменой не более двух поршневых колец в цилиндре - по варианту 2.*

8.2.2. За четыре часа до запуска двигателя запустить сепаратор смазочного масла и начать сепарацию циркуляционного масла дизеля. Производительность сепаратора при этом устанавливается 30 % от паспортной. Сепарацию циркуляционного масла производить постоянно в течение всего периода обкатки дизеля. После окончания обкатки дизеля сепарацию циркуляционного масла продолжать в течение двух-четырех часов.

8.2.3. До пуска дизеля должно быть проверено нагрузочное устройство, возможность нагружать дизель в соответствии с программой обкатки дизеля.

8.2.4. Во время обкатки пуска и останковки двигателя производить ручную с непосредственного поста управления.

8.2.5. Пуск двигателя и его нагружение при выходе на очередной режим производить постепенно, без скачков.

* В случае точечной с заменой до двух рамных и мотылевых подшипников продолжительность обкатки может быть снижена (в пределах до 8 часов)

8.2.6. Продолжение очередного режима и выход на последующий режим производить только при удовлетворительных результатах очередного осмотра и устранения дефектов.

8.2.7. При обнаружении неисправностей в работе элементов системы смазки двигателя (насосов, хоппильника, клапанов, фильтров и т.д.) остановить двигатель и произвести контрольные вскрывания подшипников коленчатого вала для осмотра рабочих поверхностей.

8.2.8. Необходимо производить замер вязкости циркуляционного масла в соответствии с табл. 19. В случае уменьшения вязкости масла на 5 % дизель остановить, масло заменить, выявить и устранить причины уменьшения вязкости циркуляционного масла.

8.2.9. Во время обкатки дизеля произвести предварительную теплотехническую регулировку дизеля, в процессе которой основные параметры его работы привести в соответствие с величинами, указанными в протоколах присяжки двигателя при постройке.

8.2.10. После завершения обкатки проверить работу предельного регулятора. Регулятор должен обрабатывать при превышении оборотов двигателя на 15-17 % от номинальных (862-877 об/мин).

8.3. Швартовые испытания

8.3.1. Швартовые испытания допускается проводить только после обкатки и предварительной регулировки дизеля.

8.3.2. Перед швартовыми испытаниями произвести пробные пуски и остановки дизель-генераторов со всех постов управления. Убедиться в правильности действия системы дистанционного управления дизель-генераторами, ВРШ. Проверить, при необходимости отрегулировать, соответствие показаний дистанционных указателей положения лопастей ВРШ с показаниями механического указателя при любом угле разворота лопастей на перенос и задний ход.

8.3.3. Пуск ГЭД производится при работе пяти дизель-генераторов в схеме.

8.3.4. Мощность дизель-генераторов определяется по показаниям приборов на ГРЩ. Эффективная мощность двигателя, приведенная к нормальным климатическим условиям, вычисляется в соответствии с ГОСТ 21792-76.

Изм.	Лист	М. докум.	Подп.	Дата

8.3.5. Нагружаются дизель-генераторы в соответствии с табл. 20 разворотом лопастей ВРШ.

Допускается нагружать дизель-генераторы береговым нагрузочным устройством, если оно обеспечивает параллельную работу пяти дизель-генераторов по нагрузочной характеристике. Параллельная работа дизель-генераторов (пуск ГЭД, сброс-наброс нагрузки), устойчивая работа дизель-генераторов при реверсе ВРШ производится пуском ГЭД и нагружением дизель-генераторов разворотом лопастей ВРШ. Длительность режимов может быть изменена по согласованию с судовладельцем и Регистром СССР.

8.3.6. После режима с швартовных испытаний проверить работу регуляторов частоты вращения. При мгновенном сбросе 100 % нагрузки

мгновенное изменение частоты вращения не должно превышать 10 % номинальной частоты вращения, а установившаяся частота вращения по истечении 5 с не должна отличаться от частоты предшествующего режима более, чем на 5 % номинальной частоты вращения.

При мгновенном набросе 50 % нагрузки, также при последующем набросе оставшихся 50 % нагрузки мгновенное изменение частоты вращения не должно превышать 10 % номинальной частоты вращения двигателя, а установившаяся частота вращения по истечении 5 с после наброса нагрузки не должна отличаться от частоты предшествующего режима более, чем на 5 % номинальной частоты вращения.

Продольный регулятор частоты вращения должен срабатывать при $n = 862 - 877$ об/мин.

РЕЖИМ ОБКАТКИ ДВИГАТЕЛЯ

Таблица 19

Номер режи- ма	Частота вращения, об/мин	Нагрузка двигателя		Продолжительность								Примечание	
		в % от но- миналь- ной мощ- ности	в кВт	I вариант				II вариант					
				на режиме		общая		на режиме		общая			
				ч	мин	ч	мин	ч	мин.	ч	мин.		
I	300	0	0		5		05		5		05	Осмотр	
2	400	0	0		30		35		10		15	Осмотр	
3	600	0	0	I		I	35		20		35	Осмотр	
4	750	0	0	I		2	35		30	I	05		
5	750	в течение режима нагру- зить двигатель до 12,5 %				20	2	55		15	I	20	Плавное повышение нагрузки
6	750	12,5	95	I		3	55		30	I	50	Контроль вязкости циркуля- ционного масла	
7	750	в течение режима нагру- зить двигатель с 12,5 % до 25 %				20	4	15		15	2	05	Плавное повышение нагрузки
8	750	25	190	I		5	15	I		3	05	По окончании режима сбросить нагрузку до 0. Осмотр	
9	750	в течение режима нагру- зить двигатель до 37,5 %				30	5	45		20	3	25	Плавное повышение нагрузки
10	750	37,5	285	I		6	45		30	3	55		
II	750	в течение режима нагрузить двигатель с 37,5 % до 50 %				30	7	15		20	4	15	Плавное повышение нагрузки
12	750	50	380	2		9	15	I	30	5	45	По окончании режима сбросить нагрузку до 0. Осмотр	

Номер режима	Частота вращения, об/мин	Нагрузка привода		Продолжительность								Примечание
		в % от номинальной мощности	в кВт	I вариант				II вариант				
				на режиме		общая		на режиме		общая		
				ч	мин	ч	мин	ч	мин	ч	мин	
13	750	в течение режима нагрузки двигатель до 62,5 %		30	9	45		30	6	15	Плавное повышение нагрузки	
14	750	62,5	475	I		10	45	I		7	15	
15	750	в течение режима нагрузки с 62,5 % до 75 %		30	11	15		30	7	45	Плавное повышение нагрузки	
16	750	75	570	2		13	15	I		8	45	Проверка и регулировка Рз
17	750	в течение режима нагрузки с 75 % до 90 %		30	13	45		30	9	15	Плавное повышение нагрузки	
18	750	90	684	3	30	17	15	I		10	15	Проверка и регулировка Рз. Контроль вязкости циркуляционного масла
19	750	в течение режима нагрузки с 90 % до 100 %		30	17	45		30	10	45	Плавное повышение нагрузки	
20	750	100	760		30	18	15		15	11		
21	750	в течение режима нагрузки с 100 % до 110 %		30	18	45		20	11	20	Плавное повышение нагрузки	
22	750	110	836		10	18	55		10	11	30	
23	750	в течение режима уменьшения нагрузки с 110 % до 0		20	19	15		20	11	50	Плавное снижение нагрузки. Осмотр. Контроль вязкости циркуляционного масла	

Примечание. В табл. 19, 20, 21 указана мощность генератора.

Режимы швартовных испытаний

Номер режима	Частота вращения; об/мин	Нагрузка двигателя		Продолжительность				Примечание
		в % от номи- нальной мощ- ности	в кВт	на режиме		общая		
				ч	мин	ч	мин	
1	750	-	-	-	30	-	30	
2	750	25	190	-	30	1	-	
3	750	50	380	-	30	1	30	
4	750	75	570	1	-	2	30	
5	750	100	760	4	-	6	30	
6	750	110	836	-	30	7	-	

Примечание. 1. Отклонение величины мощности от заданных на промежуточных режимах не должно превышать $\pm 5\%$.

2. Испытание пусков производить после режима 6.

3. На режимах 4,5 производится регулировка двигателя (окончательная регулировка P_z , температуры выхода охлаждающей воды по цилиндрам T_b , температуры выпускных газов по цилиндрам T_r).

8.3.7. В случае, если ходовые испытания проводиться не будут, то по окончании швартовных испытаний необходимо выполнить требования п.8.4.14, 8.4.15.

8.4. Ходовые испытания

8.4.1. Ходовые испытания допускается не проводить, если на швартовных испытаниях обеспечена нагрузка главных дизель-генераторов, соответствующая ходовым режимам, при этом режимы 2,3 (табл.20) должны быть увеличены до 1 часа, а режим 6 до 8 часов.

8.4.2. К ходовым испытаниям двигателя допускаются только после швартовных испытаний при наличии акта ОТК.

8.4.4. До начала ходовых испытаний произвести проверку управления ВРШ со всех постов, совпадения показаний положения лопастей ВРШ на дистанционных указателях с механическим указателем на передний и задний ход при любом положении лопастей.

8.4.5. До начала, во время ходовых испытаний и после окончания их производится анализ циркуляционного смазочного масла на вязкость. Сепарация циркуляционного смазочного масла производится в течение всего режима ходовых испытаний независимо от результатов анализа.

8.4.6. На режиме 4 производится окончательная регулировка двигателя.

8.4.7. На режимах длительностью до 2 часов число замеров должно быть не менее двух, на режимах длительностью менее одного часа допускается производить один замер. При длительности режимов 2 часа и более замеры должны производиться не реже, чем через каждые 2 часа, но число замеров при этом должно быть не менее трех.

8.4.8. На всех режимах производится наблюдение за механизмами и устройствами, навешенными на двигателе и заполняется журнал наблюдений. Производятся необходимые замеры.

8.4.9. Во время испытаний замерять температуру окружающей среды и относительную влажность воздуха, температуру наддувочного воздуха за воздухоохладителем, не допуская "точки росы".

8.4.10. Проверка температуры выпускных газов производится, начиная с нагрузки 50 % по цилиндрам.

8.4.11. Производится проверка давления сгорания после установления температуры на данном режиме. Максимальное давление сгорания проверяется:

на режимах номинальной мощности через каждые 2 часа, но не раньше, чем по истечении одного часа после выхода на режим;

на всех остальных режимах (начиная с 75 % номинальной мощности) один раз на каждом режиме, спустя 30 минут после установления режима.

8.4.12. При вынужденной остановке одного из двигателей вопрос о продолжении или повторении режимов испытания решается по усмотрению комиссии в зависимости от характера и причины остановки.

8.4.13. По требованию судовладельца и его участия производится замер расхода топлива при 100 % нагрузке. Допускается производить замер расхода топлива по фактической производительности топливных насосов (плунжерные пары, отсечные клапаны должны быть полные, плотность иглы и направляющей форсунок не менее 5 о).

8.4.14. По окончании ходовых испытаний составить ведомость вскрытий, в которую в том числе должно войти:

вскрытие и осмотр не менее одного рамового подшипника;

вскрытие и осмотр не менее одной латунно-поршневой группы;

вскрытие и осмотр шестерен привода распределителя;

проверка упругого изгиба коленчатого вала, а также гедомость выявленных дефектов при участии судовладельца и Регистра СССР и судоремонтного предприятия.

Примечание. Объем вскрытий окончательно определяется комиссией с участием судовладельца, Регистра СССР и судоремонтного предприятия.

8.4.15. После разборки, осмотра и устранения дефектов двигатель должен быть собран и подвергнут контрольным испытаниям на режимах:

- холостой ход - 0,25 часа,
- 25 % нагрузки - 0,25 часа,
- 50 % нагрузки - 0,25 часа
- 75 % нагрузки - 0,25 часа,
- 100 % нагрузки - 2 часа.

Таблица 21

Режимы ходовых испытаний двигателей

Но- мер режи- ма	Частота вращения об/мин	Нагрузка дизеля		Продолжительность				Примечание
		в % от номиналь- ной мощ- ности	в кВт	на режиме		общая		
				ч	мин	ч	мин	
1	750	25	190	-	30	-	30	
2	750	50	330	1	-	1	30	
3	750	75	570	1	-	2	30	
4	750	100	760	8	-	8	30	
5	750	110	836	-	30	9	-	

Возможные дефекты

Трещины на зубьях любого размера и расположения

Выкрашивание (питтинг) на рабочей поверхности зуба:

1) неравномерное по длине зуба (по концам зубьев);

2) равномерное по длине зуба, имеющее характер оспин диаметром до 1,5 мм, покрывающих не свыше 30 % общей поверхности зуба;

3) появление прогрессирующего выкрашивания в процессе обкатки и испытания двигателя

Наработок, наволакивание на зубьях

Коррозионные разъедания зубьев

ДЕФЕКТАЦИЮ ЗУБЧАТЫХ ЗАЦЕПЛЕНИЙ

Таблица I

Методы определения и устранения дефекта

Определяется одним из методов дефектоскопии (магнитная, люминесцентная дефектоскопия, керосиномеловая проба).

Комплект шестерен заменить

Исправить положение валов.

Площадь контакта зубьев по краске должна быть в пределах величин, указанных в таблице 2.

При капитальном ремонте комплект шестерен заменить.

При текущем ремонте пару шестерен оставить в эксплуатации, если поверхность, пораженная оспинами, не превышает 30 % общей поверхности зуба. Метод ремонта согласовать с судовладельцем и Регистром.

Шестерни, у которых диаметр оспин превышает 1,5 мм, заменить

Приработка пары продолжается до прекращения развития питтинга, при условии, что размер и характер выкрашивания не выходит за пределы, указанные в пункте 2).

Зачистить шабером и, при необходимости, произвести округление головок зубьев радиусом 0,30-0,50 мм

При капитальном ремонте шестерни, пораженные коррозией свыше 10 % рабочей поверхности зуба, заменить.

При текущем ремонте допускается оставлять (по согласованию с Инспекцией Регистра СССР) коррозионные разъедания глубиной не свыше 3 % толщины зуба, а площадь поражения коррозией не свыше 20 % рабочей поверхности его.

Район разъеданий зашлифовать и заполировать

Иван	Дмит	Иван	Дмит	Иван

Возможные дефекты	Методы определения и устранения дефекта
Зазедания зацепления. Образование глубоких борозд на рабочей поверхности зуба Неудовлетворительный контакт рабочей поверхности зубьев	Подгонка контакта по краске, обкатка передачи (см. ниже) Нормы контакта приведены в табл. 2. Нормы действительны для оценки контакта шестерен отремонтированного двигателя после пригонки, обкатки и доводки зацепления. Для работающих передач основными критериями, определяющими их пригодность (по контакту) к дальнейшей эксплуатации, являются: 1) наличие блестящей полосы (натира) на рабочей поверхности зуба не менее, чем половины его длины; 2) отсутствие следов выкрашивания, выходящих из норм, приведенных выше в пп. 2) и 3), см. лист 164 Для приведения площади контакта в норму допускается шабровка, приработка их абразивной пастой (на стенде), обкатка под нагрузкой и т.п. меры, при условии, что по достижении удовлетворительного контакта между зубьями боковой зазор C_n не будет превышать величин, приведенных в таблице 2
Увеличение бокового зазора C_n между зубьями	Замер щупом или снятием оттисков свинцовой проволоки (толщина проволоки, применяемая для оттисков, должна быть на 50 % более отпадемого зазора). При боковом зазоре, выше предельно допустимого, шестерни заменить в паре. При текущем ремонте допускается оставлять в работе шестерни, находящиеся по остальным данным в удовлетворительном состоянии и имеющие боковой зазор в зацеплении не выше 80 % от предельно допустимого

Примечания: 1. Замер бокового зазора рекомендуется производить индикатором согласно ГОСТ 1643-81.

2. Дефекты остальных элементов шестерен приведены в соответствующих картах технических требований.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ОСНОВНЫХ ШЕСТЕРЕН ДВИГАТЕЛИ

Длина общей нормали

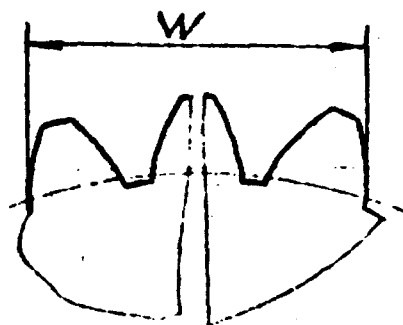


Рис. 1

Боковой зазор C_n

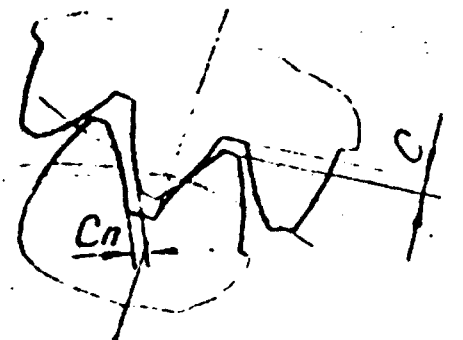
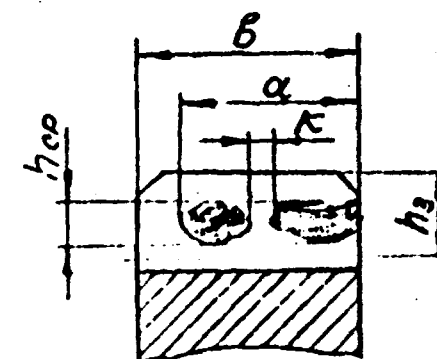


Рис. 2

Пятно контакта



$$a_{cp} = \frac{a - k}{b} \cdot 100\%$$

$$H_{cp} = \frac{h_{cp}}{h_3} \cdot 100\%$$

Рис. 3

Таблица 2

Наименование детали	Обозначение	Материал-заменитель		Модуль нормальный m , мм	Число зубьев Z	Ширина шестерни b , мм	Длина общей нормали при охвате X зубьев		Боковой зазор в зацеплении C_n , мм		Площадь контактной поверхности, %	
		Марка	ГОСТ				W , мм	X , шт	номинальный	предельно допустимый	по длине зуба a_{cp}	по высоте зуба H_{cp}
Составная шестерня коленвала	702-26-151CB	Сталь 38Х2Н2МА	4543-71	5	72	60	$115,75^{+0,106}_{-0,162}$	8	0,14-0,27	0,36	70	50
Промежуточное зубчатое колесо	702-26-102	Сталь 38Х2Н2МА	4543-71	5	68	62	$146,39^{+0,116}_{-0,172}$	10				
Шестерня промежуточная	702-26-202	Сталь 12ХНЗА	4543-71	5	44	68	$69,5^{+0,099}_{-0,162}$	6	0,12-0,24	0,35	70	50
Зубчатое колесо распредвала	702-26-103	Сталь 38Х2Н2МА	4543-71	5	72	64	$115,75^{+0,117}_{-0,192}$	8				
Шестерня коленвала привода вспомогательных механизмов		Сталь 38Х2Н2МА	4543-71	4,5	95		$145,48^{+0,117}_{-0,192}$	11	0,12-0,24	0,50	60	45
Шестерня привода масляного насоса		Сталь 45	1050-74	4,5	55		$89,82^{+0,099}_{-0,162}$	7				
Вал-шестерня масляного насоса	702-64-103 702-64-104	Сталь 45	1050-74	9	10	60	$43,56^{+0,076}_{-0,132}$	2	0,30-0,43	0,70	60	45
Шестерня привода топливоподкачивающего насоса		Сталь 45	1050-74	4,5	25		$34,72^{+0,077}_{-0,133}$	3				
Вал-шестерня топливоподкачивающего насоса	702-31-102 702-31-103	Сталь 45	1050-74	2	23	36	$22,10^{+0,062}_{-0,104}$	4	0,08-0,15	0,40	60	45
Шестерня привода насоса охлаждающей воды		Сталь 12ХНЗА	4543-71	4,5	25		$34,72^{+0,077}_{-0,133}$	3				

1. Во время эксплуатации двигателя происходит наклеп, смятие и деформация шпонок и шпоночных пазов, приводящие к расстройству шпоночного соединения. Появляются недопустимые боковые зазоры в сопрягаемых деталях и их смещение друг относительно друга.

Деформированные шпоночные пазы на валах и втулки подвергаются исправлению, после чего изготавливаются новые шпонки с соблюдением номинальных допусков. Увеличение ширины шпоночного паза допускается до 10 %.

2. В шпоночных соединениях деталей двигателя в основном применяются обыкновенные призматические шпонки.

Шпоночные соединения имеют неподвижную посадку на валу и скользящую по втулке, которая при ремонте достигается при пазах, выполненных по посадке $H8(A_7)$ во втулке $P9(EN)$ на валу и $h8(V_3)$ по ширине шпонки.

3. Неподвижная посадка шпонки в гнездо вала производится слабыми ударами молотка или свинцового молотка массой 0,5–1,0 кг. Качество соединения проверяется щупом, а также по натирке. Щуп 0,03 мм не должен проходить в бока соединения по валу.

Шпонки, выходящие из пазов, подлежат замене.

4. В шпоночных соединениях необходимо обеспечить гарантированный зазор А по высоте шпонки, между шпонками и пазами во втулке. Этот зазор равен (см. рис.1):

для шпонок с $b \times h \leq 20 \times 12$ – не менее 0,1 мм;

для шпонок с $b \times h \leq 20 \times 12$ – не менее 0,2 мм.

ШПОНОЧНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

5. Допустимый перекос шпоночного паза относительно оси вала (втулки) – не более 0,03 мм на 100 мм длины паза.

Смещение плоскости симметрии шпоночных пазов относительно оси вала (втулки) – не более 0,20 мм.

Примечания:

1. Указанные нормы относятся к вновь изготавливаемым шпоночным соединениям и применяются также при исправлении шпоночных пазов. При оставлении на валах (втулках) старых шпоночных гнезд и шпонок, ранее находившихся в удовлетворительном состоянии, соблюдение построочных норм не обязательно.

2. По согласованию с заказчиком и Регистром СССР допускается установка переходных шпонок и шпоночных соединений.

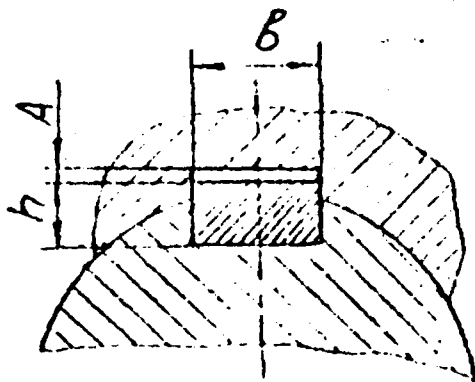


Рис. I

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

1. Очистка пружин

Перед дефектацией пружины должны быть очищены от грязи, смазки и т.п. Рекомендуется дробеструйная обработка пружин, которая не только очищает пружину, но и повышает ее прочность и сопротивление динамическим нагрузкам. Для дробеструйной обработки стальных пружин применять чугунную или стальную дробь, а для пружин из цветных металлов — алюминиевую или стеклянную.

Примечание. Не разрешается очищать пружины травлением и пескоструйной очисткой.

2. Дефектация пружин

Браковочными признаками пружин являются:

2.1. Обломы концов, трещины, которые выявляются внешним осмотром с помощью лупы 5–10 кратного увеличения, керосиновой пробой в течение 10 минут или магнитной дефектоскопией.

2.2. Потеря упругости. Пружина сжимается до рабочей высоты H_2 силой менее $P_{\text{брак}}$ (см. таблицу).

2.3. Неперпендикулярность торцов пружины к ее оси более приведенных величин (см. таблицу).

2.4. Кособоление опорной поверхности крайних витков. Длина опорной поверхности менее 0,75 длины окружности. Дефект устраняется обработкой поверхности при условии сохранения остальных заданных параметров.

К пружинам форсунок предъявляются дополнительные технические требования:

- 1) неравномерность шага рабочих витков не более 0,3 мм;
- 2) между опорным и рабочим витками допускается просвет не более 0,2 мм. Опорная поверхность торца должна быть не менее $3/4$ витка;
- 3) после пятикратного обжатия до соприкосновения витков пружина не должна иметь остаточной деформации.

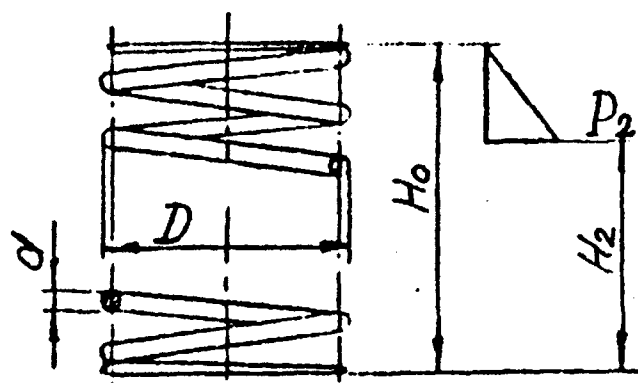
Отклонение от перпендикулярности торцовых плоскостей пружин к их оси проверять на плите угольником, установленным рядом с вертикально поставленной пружиной. Величину отклонения замерять линейкой или щупом.

Проверку равномерности шага производить по двум образующим пружины (не менее 3 измерений на каждой) с точностью 0,1 мм. Для контроля пружины укладывать на стол или плиту.

Высоту пружины в свободном состоянии измерять на проверочном или разметочной плите. Производить не менее 3 замеров в разных положениях, при этом оси измерительного инструмента и пружины должны быть параллельными.

Остаточную деформацию определять отношением разности фактической высоты пружины до и после испытаний к фактической высоте пружины до испытания.

Маш.	Лист	М. дозв.	Подп.	Лист



Наименование пружины	Обозначение
Пружина штанги привода клапанов	702-27-105
Пружина впускного и выпускного клапана наружная	702-29-107
Пружина впускного и выпускного клапана внутренняя	702-29-108
Пружина предохранительного клапана топливоподкачивающего насоса	702-31-110
Пружина нагнетательного клапана ручного топливоподкачивающего насоса	702-31-111
Пружина всасывающего клапана ручного топливоподкачивающего насоса	702-31-112
Пружина главного пускового клапана	702-46-107
Пружина золотника управления главного пускового клапана	702-46-108
Пружина пускового клапана	702-47-106
Пружина предохранительного клапана рабочего цилиндра	702-61-105
Пружина предохранительного клапана масляного насоса	702-64-108
Пружина клапана регулирования давления масла	702-66-359

ХАРАКТЕРИСТИКИ ОСНОВНЫХ ПРУЖИН, УСТАНОВЛЕННЫХ НА ДВИГАТЕЛЕ

Число рабочих витков n
 Общее число витков n_1
 Диаметр проволоки d , мм
 Диаметр пружины наружный D , мм
 Высота пружины в свободном состоянии H_0 , мм

Высота пружины в рабочем состоянии H_2 , мм
 Сила пружины при рабочей деформации P_2 , Н(кгс)
 Неперпендикулярность торцов пружины к ее оси по всей длине не более χ , мм
 Длина проволоки развернутой пружины L см, мм

Таблица

Параметры пружины										$P_{\text{ср.}} \text{ при } H_2$, Н(кгс)
n	n_1	d	L см	D	H_0	H_2	P_2 (кгс)	χ		
6	$8,5^{+0,25}_{-0,55}$	10,5	1662	$71 \pm 1,5$	$150^{+6,5}_{-2,5}$	$117 \pm 1,5$	2756(282)	2,30		2354(240)
6,5	$9^{+0,2}_{-0,3}$	10,0	2000	$79 \pm 1,1$	$157^{+4,5}_{-1,5}$	$114 \pm 1,5$	1853(189)	1,50		1668(170)
8,5	$11^{+0,2}_{-0,3}$	6,5	1642	$52 \pm 0,9$	$132^{+4,5}_{-1,5}$	$89 \pm 1,5$	830(84,7)	1,30		746(76)
14,5	$17^{+0,25}_{-0,45}$	3,0	1080	$23 \pm 0,4$	$84^{+3,5}_{-1,0}$	$57 \pm 0,5$	174(17,7)	0,80		157(16)
15,5	$18^{+0,4}_{-0,8}$	0,5	344	$6,5 \pm 0,4$	$32^{+3,5}_{-1,0}$	$12 \pm 0,75$	3,53(0,36)	0,40		3,04(0,31)
15,5	$18^{+0,4}_{-0,8}$	0,5	344	$6,5 \pm 0,4$	$21^{+3,5}_{-1,0}$	$10 \pm 0,75$	1,94(0,2)	0,30		1,67(0,17)
6,5	$9^{+0,2}_{-0,3}$	2,8	872	$32,8 \pm 0,6$	58^{+3}_{-1}	25 ± 2	82(8,4)	0,50		73,8(7,5)
9,5	$12^{+0,2}_{-0,3}$	3,0	520	$16,5 \pm 0,4$	43^{+3}_{-1}	33 ± 1	158(15,9)	0,40		137(14)
7,0	$9,5^{+0,2}_{-0,3}$	3,0	826	$30 \pm 0,6$	48^{+3}_{-1}	$29 \pm 0,5$	104(10,6)	0,50		93(9,5)
8,5	$11,0^{+0,2}_{-0,3}$	6,0	954	$33 \pm 0,6$	$85^{+3,5}_{-1,0}$	68 ± 2	1177(120)	0,80		1059(108)
16,0	$18,5^{+0,4}_{-0,8}$	7,0	2250	$45 \pm 0,8$	206^{+9}_{-3}	167 ± 3	971(99)	3,00		834(85)
18,5	$21^{+0,18}_{-0,48}$	6,0	242	$42,4 \pm 0,6$	$209^{+5,5}_{-1,5}$	166 ± 1	579(59)	2,00		520(53)

I. Инструкция на очистку от накипи охлаждаемых поверхностей

I.1. Общие положения

В процессе эксплуатации двигателя на внутренних поверхностях блока, крышек цилиндров и других деталях, в результате выделения солей от охлаждающей воды, образуется слой накипи, ухудшающий условия теплопередачи. Образующаяся накипь состоит из карбонатов кальция и гидратов окиси магния. В период планового ремонта необходимо добиваться полного удаления накипи с охлаждаемых поверхностей.

I.2. Материалы, применяемые для очистки

I.2.1. Ингибированная соляная кислота ТУ 6-01-714-77.

Выпускается промышленностью и представляет собой обычную техническую 5-25 % соляную кислоту, в которую добавлен ингибитор ПБ-5(0,8-1,0 %) и соли мышьяка (0,010-0,015 %).

Примечание. При отсутствии ингибированной соляной кислоты допускается применение 5 % технической соляной кислоты

ТУ 6-01-1194-79 с обязательной добавкой в качестве ингибитора уротропина технического ГОСТ 1381-73Е в количестве 0,5 % (5 г/л).

I.2.2. Смачиватель (контакт Петрова) ОСТ 38.01116-76.

Смачиватель добавляется к раствору кислоты в количестве 0,1 % (1,0 г/л). При отсутствии смачивателя процесс растворения накипи может затянуться.

I.2.3. Пеногаситель - спирт бутиловый ГОСТ 6006-78.

При растворении накипи пеногасители предотвращают образование стойкой пены, препятствующей полному использованию раствора кислоты и способной прекратить процесс растворения накипи. Кроме того, выброс кислотной пены из обрабатываемых полостей может привести к ожогам обслуживающего персонала. Пеногаситель добавляют к раствору кислоты в количестве 0,1 % (1 г/л).

I.2.4. Сода кальцинированная ГОСТ 5100-85Е

I.2.5. Триэтилфосфат технический ГОСТ 201-76Е.

ТКУ ДЕТАЛЕЙ ДВИГАТЕЛЯ

1.3. Приготовление рабочего раствора

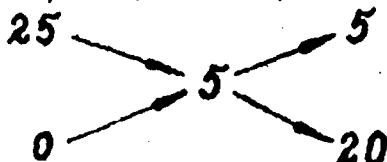
1.3.1. Для приготовления рабочего раствора кислоты, рекомендуется пользоваться приведенной ниже таблицей, в которой указано количество ингибированной или технической соляной кислоты в зависимости от ее плотности необходимое для 100 литров рабочего раствора. Общее количество рабочего раствора определяется объемом очищаемой полости охлаждения.

Таблица 1

Плотность ингибированной (технической) кислоты г/см ³ при 20 °С	Количество ингибированной соляной кислоты для приготовления 100 л пятипроцентного рабочего раствора
1,028	81,1
1,038	60,2
1,047	47,7
1,057	39,4
1,068	33,4
1,078	29,0
1,088	25,5
1,098	22,8
1,108	20,5
1,119	18,6
1,129	17,0
1,139	15,7
1,149	14,5
1,159	13,5
1,169	12,6
1,179	11,8
1,189	11,1
1,198	10,4

1.3.2. При необходимости получения рабочего раствора из соляной кислоты, поставляемой промышленностью, рекомендуется использовать "Правило креста".

Например. Чтобы разбавить двадцатипятипроцентный раствор соляной кислоты до концентрации рабочего (пятипроцентного) необходимо



на пять весовых частей исходного раствора взять 20 весовых частей воды.

1.3.3. Количество смачивателя - 1 г на 1 литр раствора.

1.3.4. Количество пеногасителя - 1 г на 1 литр раствора.

1.3.5. Для приготовления рабочего раствора необходимо последовательно отмерить в деревянную емкость определенные расчетом количество воды, соляной кислоты, смачивателя и пеногасителя.

1.3.6. При приготовлении раствора наливать соляную кислоту в воду, а не наоборот, при этом тщательно перемешивая деревянным веслом.

1.4. Очистка полостей охлаждения

1.4.1. Отсоединить детали или узлы, полости охлаждения которых подлежат химической очистке, от водяного трубопровода. Снять арматуру и другие детали из ценных сплавов.

1.4.2. Заглушить деревянными пробками все отверстия, кроме верхнего через которое заливается рабочий раствор.

1.4.3. Залить полость охлаждения рабочим раствором. Верхнее отверстие оставить открытым для выхода газов. Если травление производится в машинном отделении, что над верхним отверстием установить трубку с выводом наружу.

Продолжительность травления зависит от толщины слоя накипи. Рабочий раствор находится в полости охлаждения до полного прекращения газообразования (2-5 ч).

1.4.4. По окончании процесса травления спустить отработавший раствор из самого нижнего отверстия полости охлаждения или вылить его через верхнее отверстие в отдельную емкость.

1.4.5. Немедленно промыть полость охлаждения чистой пресной водой. Достаточность промывки проверить с помощью индикатора (метилоранжа). Промывание вести до прекращения окрашивания метилоранжа в красный цвет.

1.4.6. Произвести внешний осмотр поверхности охлаждения и, в случае неполного растворения накипи, повторить кислотную обработку и промывку полости охлаждения.

1.4.7. По окончании промывки заполнить полость охлаждения 2-х-ным раствором кальцинированной соды ГОСТ 5100-85Е при температуре 40-50 °С или тринатрийфосфата ГОСТ 201-76Е с выдержкой 5-10 мин.

1.4.8. Спустить раствор кальцинированной соды или тринатрийфосфата и продуть сухим сжатым воздухом.

2. ИНСТРУКЦИЯ НА ОЧИСТКУ ДЕТАЛЕЙ ОТ НАГАРА

2.1. Удаления нагара с деталей производится химическим и механическим способом. Для удаления нагара химическим способом детали обрабатываются в растворе (см. табл. 2 лист 172).

2.2. Входящие в раствор компоненты предварительно растворить в небольшом количестве теплой воды, после чего полученный раствор вылить в ванну, содержащую количество воды, достаточное для покрытия деталей. Раствор перемешать и подогреть.

2.3. Детали, подлежащие очистке, погрузить в раствор на 1,0-1,5 час после чего промить в ванне с холодом нейтрализующим раствором, имеющим следующий состав:

- 1) сода кальцинированная ГОСТ 5100-85E - 0,2 %
- 2) стекло едкое ГОСТ 13078-81 - 0,2 %
- 3) хромик ГОСТ 2651-78E - 0,1 %

2.4. Нагар, размягченный в растворах, очищают жесткими капроновыми щетками и деревянными скребками.

Примечание. Если нагар не удалось полностью удалить с детали, последнюю повторно погружают в ванну с щелочным раствором на 15-20 минут.

2.5. После очистки детали обдуваются сухим сжатым воздухом и промываются дизельным топливом.

2.6. Для очистки от нагара деталей топливной аппаратуры, их необходимо поместить на 2-3 часа в ванну с чистым коросипом, после чего очистить деревянными скребками и волосатыми щетками.

После очистки детали продувают сухим воздухом и промывают вторично в ванне, наполненной чистым дизельным топливом.

2.7. Для очистки сравнительно небольших деталей (клапанов, корпусов распылителей, игл и др.) от нагара в настоящее время с успехом применяют ультразвуковые установки. Применение ультразвука дает высокое качество очистки.

При ультразвуковом способе очистки используют раствор следующего состава (компоненты на 1 литр раствора):

- 1) фосфорная кислота ГОСТ 10678-76E - 110 см³;
- 2) хромовый ангидрид ГОСТ 2548-77E - 55 г.

Раствор заливают в ванну с решеткой, детали укладывают на решетку и включают вибратор. Частота вибрации - 7-10 кГц.

Изм.	Лист	М. ассум.	Позв.	Лист

452-143.022УР

Лист

171

СОСТАВ РАСТВОРОВ ДЛЯ ХИМИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ ДЕТАЛЕЙ ДВИГАТЕЛЯ

Таблица 2

Наименование растворов	Материал деталей	Индекс растворов	Наименование и состав компонентов в кг на 1 т раствора											Время обработки деталей в растворах, ч	Температура растворов, °C	Примечание
			сода каустическая ГОСТ 2263-85	сода кальцинированная ГОСТ 5100-85E	тринатрийфосфат ГОСТ 201-76E	стекло жидкое ГОСТ 13078-81	хромлик натриевый ГОСТ 2651-78E	серная кислота техническая ГОСТ 2184-77	ортофосфорная кислота ГОСТ 10678-76E	ингибирующая соляная кислота ТУ 6-01-714-77	мыло хозяйственное РТУ РСФСР 1216-63	жидкий экстракт ингибитора	хромовый ангидрид ГОСТ 2548-77E			
Обезжиривание	цветные металлы	A ₁	1-2	4,0										до полного обезжиривания	60-80	
		A ₂		10			0,5									
		A ₃		4		1,5										
	черные металлы	B ₁	7,5	55	10					1,5						
		B ₂		100			1,0									
		B ₃	20	60	50	30										
Снятие нагара	цветные металлы	B ₁		10		10	1,0					10	1,0-1,5	95-100		
	черные металлы	B ₂	25	35		1,5						24	1,0	95-100		
Снятие наклеек	цветные металлы	Г ₁							100				60	0,5-1,0	15-20	
	черные металлы	Г ₂								200				0,4-2,0	30	
Снятие коррозии	цветные металлы	A ₁							50				20	1,0-1,5	50-60	
	черные металлы	A ₂						200						1,0	50-60	

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Нормы гидравлических испытаний основных сборочных единиц
и деталей при дефектации и после ремонта

Наименование сборочных единиц и деталей	Давление, МПа (кгс/см ²)	Среда	Продолжи- тельность, мин.
Блок цилиндров в сборе с цилиндровыми втулками	0,39(4)	вода	5
Втулка цилиндра	0,69(7)	вода	5
Крышка цилиндра:			
полость водяного охлаждения	0,69(7)	вода	5
полость пускового клапана	4,41(45)	вода	5
Водяная гставка	0,39(4)	вода	5
Поршень, полость охлаждения	0,69(7)	вода	5
Масляный насос в сборе	0,59(6)	масло	5

Продолжение

Наименование сборочных единиц и деталей	Давление МПа(кгс/см ²)	Среда	Продолжи- тельность, мин.
--	---------------------------------------	-------	---------------------------------

Насос охлаждающей воды:

корпус насоса и крышки

0,59(6)

вода

5

Насос в сборе на герметичность

0,59(6)

вода

5

Топливоподкачивающий насос:

корпус насоса и крышки

0,59(6)

дизельное
топливо

5

Насос в сборе на герметичность

0,59(6)

дизельное
топливо

5

Корпус главного пускового клапана

4,41(45)

вода

5

Корпус пускового клапана

4,41(45)

вода

5

Распределитель пускового воздуха:

корпус, крышка распределителя

4,41(45)

вода

5

Изм.	Лист	Ж.в.с.у.м.	Подп.	Дата

452-143.022УР

Лист

173

ОБОЗНАЧЕНИЕ, РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ-ЗАМЕНИТЕЛИ, КОЛИЧЕСТВО
И МАССА ОСНОВНЫХ ДЕТАЛЕЙ И СБОРОЧНЫХ ЕДИНИЦ ДВИГАТЕЛЯ

Наименование сборочной единицы, детали	Обозначение		Рекомендуемый материал-заменитель		Масса, кг	Количество сборочных еди- ниц, деталей на двигатель	Примечание
	по чертежам завода-строителя	по чертежам БПКС					
Двигатель		-			10200		Без маховика, воды, масла
Поддон масляный		-			195	1	В сборе
Блок цилиндров		-			3380	1	В сборе
Подшипник рамовый	3.33.130.1.001-R	702-06-101 СБ			61,0	7	В сборе
Вкладыш рамовый	3.33.132.016-R-E	-			2,18	7	В сборе
Крышка		702-06-102	Сталь 35Л-Ш	ГОСТ 977-88	43,0	7	
Шпилька		702-06-103	Сталь 38Х2Н2МА	ГОСТ 4543-71	4,00	14	
Болт		702-06-104	Сталь	ГОСТ 4543-71	1,80	14	
Шпилька крышки рабочего цилиндра		702-07-402	Сталь 38Х2Н2МА	ГОСТ 4543-71	5,42	24	
Втулка рабочего цилиндра		702-08-101 СБ			98,0	6	В сборе
Втулка		702-08-102	СЧ 28-48	ГОСТ 1412-85	77,0	6	
Вставка		702-08-103	СЧ 28-48	ГОСТ 1412-85	17,0	6	
Втулка направляющая		702-08-104	Сталь 35	ГОСТ 1050-88	0,18	24	
Кольцо уплотнительное втулки		702-08-105	Резина В-М	ТУ 38-105376-82	0,05	12	
Кольцо уплотнительное вставки		702-08-106	Резина В-М	ТУ 38-105376-82	0,02	6	
Прокладка ϕ 327/299x2,5		702-08-108	Сталь 08	ГОСТ 1050-88	0,34	6	
Крышка рабочего цилиндра	3.33.260.011	-			160	8	В сборе
Крышка	3.33.261.018.200	-	Чугун специальный		127	8	
Гильза форсунок		702-10-103	Сталь 20Х13	ГОСТ 5632-72	0,49	8	
Седло клапана	3.33.262.1.012-R	702-10-104	ЧН 19Х3Ш	ГОСТ 7769-82	0,30	12	
Шатун	3.33.330.1.009R	-			65	8	В сборе
Вкладыш	3.33.332.1.008	-				8	В сборе
Втулка верхней головки шатуна						8	В сборе
Стержень шатуна			Сталь 38Х2Н2МА	ГОСТ 4543-71		8	
Крышка нижней головки шатуна			Сталь 38Х2Н2МА	ГОСТ 4543-71		6	
Шпилька шатунная			Сталь 38Х2Н2МА	ГОСТ 4543-71		12	
Втулка шпильки шатуна			Сталь 45	ГОСТ 1050-88		12	

Наименование оборотной единицы, детали	Обозначение		Рекомендуемый материал-заменитель	Масса, кг	Количество сборочных единиц, деталей на агрегат	Примечание
	по чертежам завода-строителя	по чертежам БПКС				
Поршень		-		77	6	В сборе
Поршень			Чугун специальный	64,5	6	
Палец поршня			Сталь 18Х2Н4МА	ГОСТ 4543-71	6	
Кольцо компрессионное	3.04.130.1016.01		Чугун низколегированный	РД 31.55.01.16-83	12	
Кольцо компрессионное	3.04.130.1018.200		Чугун низколегированный	РД 31.55.01.16-83	6	
Кольцо масляное	3.04.330.1010.00		Чугун низколегированный	РД 31.55.01.16-83	12	
Кольцо стопорное		702-19-105	Сталь 65Г	ГОСТ 1050-88	0,06	12
Вал распределительный	3.33.430.1.004	702-25-101 СБ		233,5	1	В сборе, с шестерней
Вкладыш опорный		702-25-151 СБ		0,83	7	
Вкладыш уложный		702-25-201 СБ		0,50	2	
Вал кулачный	3.33.432.1.010	702-25-102	Сталь 20ХН	ГОСТ 4543-71	29,9	6
Вал	3.33.432.1.002-1	702-25-103	Сталь 20ХН	ГОСТ 4543-71	17,0	1
Вал концевой	3.33.432.1.004	702-25-104	Сталь 20ХН	ГОСТ 4543-71	7,0	1
Привод распределителя	3.33.410.004-Р -Е	702-26-101 СБ		86,0		
Шестерня		702-26-151 СБ	Сталь 38Х2Н2МА	ГОСТ 4543-71	20,0	1
Шестерня		702-26-202	Сталь 12ХН3А	ГОСТ 4543-71	16,0	1
Колесо зубчатое		702-26-102	Сталь 38Х2Н2МА	ГОСТ 4543-71	24,0	1
Колесо зубчатое		702-26-103	Сталь 38Х2Н2МА	ГОСТ 4543-71	24,0	1
Ось		702-26-104	Сталь 20Х	ГОСТ 4543-71	7,00	1
Привод клапанов		702-27-101 СБ		22,6		
Коромысло левое		702-27-152	Сталь 35Л-П	ГОСТ 977-88	1,70	6
Коромысло правое		702-27-202	Сталь 35Л-П	ГОСТ 977-88	1,70	6
Коромысло нижнее		702-27-252	ВЧ50-2	ГОСТ 7293-85	2,85	12
Штанга		702-27-301 СБ		2,24	12	В сборе
Ролик		702-27-351 СБ		0,66	12	В сборе
Втулка		702-27-401 СБ		0,16	12	В сборе
Ось		702-27-103	Сталь 15Х	ГОСТ 4543-71	0,45	12
Наконечник		702-27-104	Сталь 15Х	ГОСТ 4543-71	0,09	12
Гтулка		702-27-102	Сталь 35	ГОСТ 1050-88	1,60	12

Изм.	Лист	М. экз.	Изм.	Лист

452-143.022 УР

Лист

175

Наименование сборочной единицы, детали	Обозначение	
	по чертежам завода-строителя	по чертежам ЦДКБ
Клапан впускной и выпускной		702-29-101 СБ
Клапан		702-29-152
Втулка направляющая		702-29-102
Тарелка		702-29-103
Тарелка		702-29-104
Сухарь		702-29-105
Наконечник		702-29-106
Насос топливоподающий		
Корпус		
Крышка		
Крышка		
Вал-шестерня		
Шестерня		702-31-103
Корпус		702-31-104
Поршень		702-31-105
Золотник		
Клапан пусковой главный		702-46-101 СБ
Корпус		702-46-102
Клапан		702-46-103
Клапан		702-46-105
Поршень		702-46-106
Клапан пусковой	3.12.300.1.006-Р	702-47-101 СБ
Корпус		702-47-102
Клапан		702-47-103
Направляющая		702-47-104
Поршень		702-47-105
Воздухораспределитель		
Корпус		702-48-152
Крышка		702-48-102
Диск управления		
Диск		

Продолжение

Рекомендуемый материал-заменитель		Масса, кг	Количество сборочных еди- ниц, деталей на двигатель	Примечание
Сталь 40Х10С2М	ГОСТ 5632-72	5,30	12	В оборе
ЧНМШ	ГОСТ 7769-82	1,82	12	
Сталь 38Х2Н2МА	ГОСТ 4543-71	0,90	12	
Сталь 45	ГОСТ 1050-88	0,42	12	
Сталь 38Х2Н2МА	ГОСТ 4543-71	0,31	12	
Сталь 15Х	ГОСТ 4543-71	0,07	12	
		36	1	В оборе
СЧ 21-40	ГОСТ 1412-85	18,0	1	
СЧ 21-1	ГОСТ 1412-85		1	
СЧ 21-4	ГОСТ 1412-85		1	
Сталь 45	ГОСТ 1050-88		1	
Сталь 45	ГОСТ 1050-88	0,68	1	
Сталь 35	ГОСТ 1050-88	1,10	1	
Сталь 35	ГОСТ 1050-88	0,17	1	
Сталь 35	ГОСТ 1050-88		1	В оборе
		24,4	1	
СЧ 28-48	ГОСТ 1412-85	22,5	1	
Сталь 20Х13	ГОСТ 5632-72	0,48	1	
Сталь 20Х13	ГОСТ 5632-72	0,09	1	
Сталь 20Х13	ГОСТ 5632-72	0,12	1	В оборе
		1,28	6	
Сталь 20Х13	ГОСТ 5632-72	0,73	6	
Сталь 20Х13	ГОСТ 5632-72	0,15	6	
Бр.05Ц5С5	ГОСТ 613-79	0,22	6	
Бр.05Ц5С5	ГОСТ 613-79	0,10	6	В оборе
		4,90	1	
СЧ 24-44	ГОСТ 1412-85	3,66	1	
СЧ 24-44	ГОСТ 1412-85	0,75	1	
Сталь 20Х13	ГОСТ 5632-72	0,03	1	
Сталь 20Х13	ГОСТ 5632-72	0,09	1	

Изм.	Лист	М. дораб.	Подп.	Дата

452-143.022 УР

Лист

176

Наименование сборочной единицы, детали	Обозначение	
	по чертежам завода-строителя	по чертежам ФИПКБ
Валик Валик концевой		-
Клапан предохранительный		702-61-101 СБ
Корпус		702-61-102
Клапан		702-61-103
Насос масляный		702-64-101 СБ
Корпус		702-64-152
Крышка		702-64-252
Вал-шестерня ведомая		702-64-103
Вал-шестерня ведущая		
Крышка		702-64-105
Крышка		702-64-106
Клапан		702-64-107
Насос охлаждающей воды		702-69-101 СБ
Корпус подшипника		702-69-152
Корпус		702-69-102
Колесо рабочее		702-69-103
Вал		702-69-104
Крышка		702-69-105
Корпус уплотнения		702-69-106
Втулка		702-69-107
Втулка		702-69-108
Втулка		702-69-109
Клапан регулирования давления масла		702-86-351 СБ
Корпус		702-86-352
Клапан		702-86-353
Втулка		702-86-354
Крышка		702-86-357

Рекомендуемый материал-заменитель		Масса, кг	Количество сборочных еди- ниц, деталей на двигатель	Примечание
Сталь 45	ГОСТ 1050-88	-	I	
Сталь 45	ГОСТ 1050-88	-	I	
		1,50	6	В сборе
Сталь 20Х13	ГОСТ 5632-72	0,90	6	
Сталь 20Х13	ГОСТ 5632-72	0,11	6	
-		86,0	I	В сборе
СЧ 21-40	ГОСТ 1412-85	63,2	I	
СЧ 21-40	ГОСТ 1412-85	4,90	I	
Сталь 45	ГОСТ 1050-88	5,30	I	
Сталь 45	ГОСТ 1050-88	5,70	I	
СЧ 21-40	ГОСТ 1412-85	2,20	I	
СЧ 21-40	ГОСТ 1412-85	0,78	I	
Сталь 35	ГОСТ 1050-88	1,25	I	
		50,0	2	В сборе
СЧ 21-40	ГОСТ 1412-85	6,70	2	
СЧ 21-40	ГОСТ 1412-85	20,0	2	
СЧ 28-48	ГОСТ 1412-85	2,30	2	
Сталь 30Х13	ГОСТ 5632-72	1,16	2	
СЧ 21-40	ГОСТ 1412-85	8,80	2	
Сталь 45	ГОСТ 1050-88	0,95	I	
Сталь 30Х13	ГОСТ 5632-72	0,53	I	
Сталь 45	ГОСТ 1050-88	0,60	I	
Бр06Ц5С5	ГОСТ 613-79	0,25	I	
		18,7	I	В сборе
СЧ 18-36	ГОСТ 1412-85	11,2	I	
Сталь 20Х13	ГОСТ 5632-72	0,40	I	
Сталь 35	ГОСТ 1050-88	0,28	I	
Сталь 35	ГОСТ 1050-88	0,54	I	

Наименование оборотной единицы, детали	Обозначение		Рекомендуемый материал-заменитель	
	по чертежам завода-строителя	по чертежам БЭПКБ		
Кран индикаторный		700-94-101 ОБ		
Корпус		700-94-102	Сталь 40Х9С2	ГОСТ 5632-72
Клапан		-	Сталь 40Х9С2	ГОСТ 5632-72
Турбонагнетатель		-		
Холодильник надувочного воздуха		-		
Вал коленчатый		-	Сталь 34ХНДМ (см. примечание)	ГОСТ 8479-70

Примечание. Химический состав материала коленчатого вала по фирменным сертификатам на вали, в %:

C = 0,32-0,35; Mn = 0,55-0,64; Si = 0,29-0,33; Cr = 1,49-1,56; Ni = 1,53-1,62;

Mn = 0,15-0,19; P < 0,019; S < 0,027.

Механические свойства вала: $\sigma_b = 726-863$ МПа (740-880 Н/мм²);

$\sigma_{0,2} \geq 579$ МПа (590 Н/мм²);

$\delta_5 \geq 17$ %;

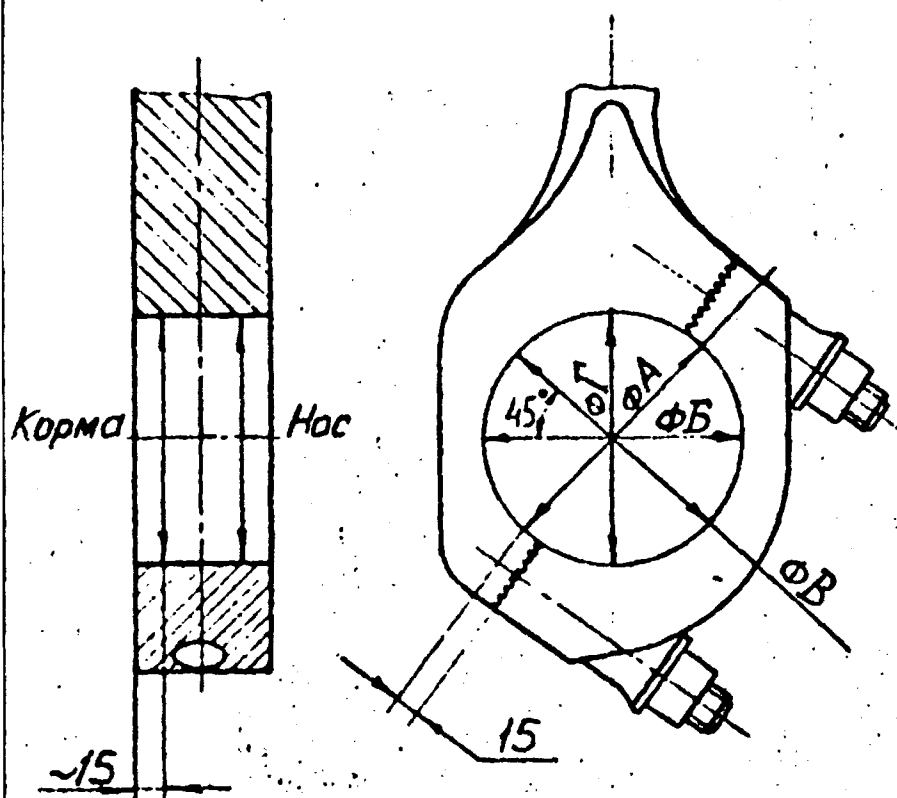
$\psi \geq 48$ %.

Твердость материала HB 220-265.

Изм.	Лист	М. доз. и.	Подп.	Дата	

Продолжение

Масса, кг	Количество сборочных еди- ниц, деталей на двигатель	Примечание
1,02	6	В сборе
0,42	6	
-	6	
335	I	
396	I	
1200	I	0 шестерней, без противовеса и маховика



Наименование размера	Номинальный	Предельно допустимый
$\phi A = \phi B = \phi B = \phi T$	$210^{+0,029}$	-
Овальность и конусообразность	$\leq 0,02$	0,05

Номер подписания	Место замера	До ремонта						После ремонта					
		Обозначение				Оваль- ность	Конусо- образ- ность	Обозначение				Оваль- ность	Конусо- образ- ность
		Ø А	Ø Б	Ø В	Ø Г			Ø А	Ø Б	Ø В	Ø Г		
1	Нос												
	Корма												
2	Нос												
	Корма												
3	Нос												
	Корма												
4	Нос												
	Корма												
5	Нос												
	Корма												
6	Нос												
	Корма												

1. Обмер нижней головки шатуна производить при затянутых номинальным усилием шпильках.

2. Счёт головок со стороны, противоположной отбору мощности.

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата

452-143.022 УР

Лист
179

1. Техничко-эксплуатационная инструкция судового двигателя "Юготорбина-Зульцер" типа 6AL 25D.

2. Техническая документация двигателя 6AL 25D.

3. Альбом рабочих чертежей на запасные части двигателей фирмы "Зульцер" марки A25 БЦКБ.

4. Техничко-эксплуатационная инструкция судового двигателя "Х. Цегельски-Зульцер" типа ATL 25.

5. 450-II4.037-06. Двигатели Зульцер типа AL 25/30. Технические рекомендации по обслуживанию, дефектации и ремонту, БЦКБ, Л., 1981.

6. 056-171-001. Двигатель марки 6A25. Мощность $N_e = 809$ кВт. Временные технические условия на дефектацию и ремонт, ЦПКБ, ВРПО "Севриба", 1981.

7. 450-II4.069-04-I. Вкладыши подшипников скольжения для судовых дизелей. Технические рекомендации и данные для заказа у специализированных фирм, БЦКБ, Л., 1985.

8. 450-II4.037-08. Двигатели Зульцер типа A25. Рекомендации по применимости шатунов и вкладышей мотылевых подшипников с целью предотвращения повреждения коленчатых валов, БЦКБ, Л.

9. 450-II4.037-10. Двигатели типа A20 и A25. Повышение надежности подшипников коленчатого вала, Л.

10. РД 31.24.91.02-78. Судовые односторонние двигатели. Критерии оценки технического состояния тонкостенных, гальванических вкладышей рамовых и мотылевых подшипников, БЦКБ, Л.

11. Регистр СССР. Руководство по техническому надзору за судами в эксплуатации, "Транспорт", Ленинград, 1981.

12. Регистр СССР. Правила эксплуатации и постройки морских судов. "Транспорт", Ленинград, 1977.

13. Калугин М.Г. Монтаж и ремонт механизмов морских судов. "Транспорт", М., 1971.

14. ГОСТ 21792-76 Установки дизельные судовые. Правила приемки и методы приемо-сдаточных испытаний на судне.

15. ГОСТ 10158-76 Дизели и двигатели газовые. Вали коленчатые стальные. Технические условия.

16. ГОСТ 9340-71 Вкладыши коренных и шатунных подшипников дизельных и газовых двигателей.

17. ГОСТ 15965-70 Вали распределительные дизельных и газовых двигателей. Технические требования.

18. ОСТ 24.067.40-84 Вкладыши коренных и шатунных подшипников дизелей и газовых двигателей. Общие технические условия.

19. ОСТ 24.040.53-80 Дизели и двигатели газовые. Шатуны. Общие технические условия.

20. РД 31.55.01.02-80. Запасные части судовых дизелей иностранной постройки. Вкладыши подшипников. Технические требования.

21. РД 31.55.01.08-84. Запасные части судовых дизелей иностранной постройки. Втулки рабочих цилиндров чугунные. Технические требования.

22. РД 31.55.01.19-87. Запасные части судовых дизелей иностранной постройки. Поршни чугунные. Технические требования.

23. РД 31.55.01.16-83. Запасные части судовых дизелей иностранной постройки. Кольца поршневые. Технические требования.

24. РД 31.55.01.09-85. Запасные части судовых дизелей иностранной постройки. Крышки рабочих цилиндров чугунные. Технические требования.

25. ТИ 31-973-304-76. Применение эхаотомера ГЭН-150(В) для восстановления посадок в неподвижных соединениях деталей судовых механизмов и оборудования.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

26. I4316-468-85. Ремонт судовых дизелей, механизмов и оборудования с применением полимерных клеев. Технологическая инструкция. Мурманское отделение Гипрорыбфлота, 1985.

27. 973-231.044 ТИ. Технологическая инструкция. Восстановление деталей судовых механизмов методами газопламенного порошкового напыления.

28. ОСТ 5.9910-83 Покрытия антифрикционные, износостойкие, коррозионноустойчивые для деталей судового машиностроения. Нанесение покрытий методом плазменного напыления. Типовой технологический процесс.

29. I43.16-467-85. Ремонт судовых механизмов и оборудования с применением анаэробных полимерных составов. Технологическая инструкция. Мурманское отделение Гипрорыбфлота, 1985.

30. I43.16-314-80. Применение анаэробных герметиков в узлах судового оборудования и механизмов. Технологическая инструкция. Мурманское отделение Гипрорыбфлота, 1980.

31. РТМ 31.5033-78. Составы на основе эпоксидных смол. Применение в судоремонте. Технологические требования.

32. Положение о ремонте судов флота рыбной промышленности. "Транспорт", Л., 1983.

452-I43.022 УР

Изм.	Лист	М. докум.	Подп.	Дата

Лист

184