



ДИЗЕЛИ СУДОВЫЕ

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ
НА КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ
(НА ПОЛНУЮ ПЕРЕБОРКУ)

РЕМОНТ КОМПЛЕКТУЮЩИХ ИЗДЕЛИЙ

М50 УК-7

Часть 7

Всего частей 7

ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ "ЗВЕЗДА"

УТВЕРЖДЕН
М50 УК-ЛУ

ДИЗЕЛИ СУДОВЫЕ
ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ
НА КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ
(НА ПОЛНУЮ ПЕРЕБОРКУ)
РЕМОНТ КОМПЛЕКТУЮЩИХ ИЗДЕЛИЙ
М50 УК-7
Часть 7
Всего частей 7

1989

СО Д Е Р Ж А Н И Е

Стр.

Введение	3
Сводная таблица данных по ремонтнопригодности комплектующих изделий	5
Генератор ГСК-1500. Руководство по ремонту	9
Турбокомпрессор ТК18Н-03С. Руководство по эксплуатации ТК 018 РЭ	48
Турбокомпрессор ТКР-23. Руководство по ремонту	76
Тахометры магнитоиндукционные дистанционные типа ТМи . Руководство по ремонту МП2.781.000РК	110
Центробежное реле скорости трехпозиционное ЦРЗ. Техническое описание и инструкция по эксплуатации 4Ж4.547.007 ТО	160

Дизели судовые Ремонт комплектующих изделий
М50 УК-7 часть 7

15.03.89 Уч.изд.л. 7,5 зак. 181-89 Бесплатно

В В Е Д Е Н И Е

В седьмой части ТУ (М50 УК-7) приведены данные по ремонтупригодности комплектующих изделий, устанавливаемых на дизели М50Ф-8, М50-11, ДРА-210Б, ДРА-211, ДРА-213, М401Б, М401Д, М820М, М820Н, М821В, М821М, М822А, М826А, М836, М845, М847, М848, М849, М861, М875А, М623.

Сводная таблица содержит перечень комплектующих изделий, гарантии изготовителя, а также информацию изготовителя о ремонтнопригодности.

Требования к производству ремонта отдельных комплектующих (генератора ГСК-1500, турбокомпрессоров ТК18Н-03С и ТКР-23, тахометра ТМЗМ и центрального реле скорости ПРС.3) изложены в седьмой части ТУ в полном соответствии (по содержанию и форме) с ремонтной документацией изготовителя.

Неремонтнопригодные изделия при заказе из ордера подлежат замене на новые, поставку которых осуществляет изготовитель.

Адрес изготовителей комплектующих изделий можно получить на предприятии д/я А-7703.

ГЕНЕРАТОР ГСК-1500

РУКОВОДСТВО ПО РЕМОНТУ

РЕМОНТ ГЕНЕРАТОРОВ

Ремонту подлежат изделия после полной выработки ресурса или при неудовлетворительной работе.

При необходимости отдельные узлы и детали для ремонта генераторов заказываются по каталогу.

Перечень необходимого для этой цели инструмента и приспособлений приведен в приложении I.

Поступившие в ремонтные мастерские генераторы осматривают снаружи, проверяют на работоспособность и, при необходимости, разбирают для определения состояния всех узлов и деталей и оценки пригодности их для дальнейшей работы.

Разбирать и собирать генераторы должны только квалифицированные работники с помощью специального инструмента и приспособлений. При этом необходимо следить за тем, чтобы все мелкие крепежные детали (винты, болты, гайки, шайбы и т.п.) были полностью сохранены.

А. Внешний осмотр и проверка работоспособности

При наружном осмотре выявить отсутствие механических повреждений: трещин, вмятин, изломов, деформаций, затем снять защитную ленту и осмотреть состояние коллекторно-щеточного узла.

После этого проверить сопротивление изоляции токоведущих частей генератора мегомметром на 500 в. При неповрежденной изоляции и удаленной щеточной пыли сопротивление изоляции должно быть не менее 2 мом.

При удовлетворительных результатах проверки генератор нужно опробовать запуском в режиме двигателя. Для этого, предварительно замкнув на панели генератора клеммы "ш" и "+", подвести, соблюдая полярность, напряжение 24 в от аккумуляторной батареи.

Если генератор вращается нормально, без заеданий, и направление вращения соответствует указанному стрелкой на масляной гайке, то следует его установить на испытательный стенд и испытать под нагрузкой (см. разд. Д "Проверка и испытание").

При обнаружении каких-либо отклонений в процессе испытания генератор разобрать и проверить отдельные узлы.

Б. Разборка

Разбирать генератор следует только в случае крайней необходимости, когда нужно заменить изношенные узлы и детали или когда невозможно устранить повреждение без разборки.

Генератор разбирать в следующем порядке:

1. Торцевым ключом или отверткой отвернуть болты, стягивающие защитную ленту 2 (см. рис. 1), снять ленту и поднять щетки.

2. Снять контровку, отвернуть винты, крепящие колпак 15.

3. Расконтрить гайку, крепящую вентилинатор, снять ее и снять вентилинатор 1.

4. Легкими ударами деревянного молотка в торец гайкового загла (со стороны щита) вынуть гибкий вал 11.

5. Отвернуть винты, крепящие фланец 8.

6. Вставить в якорь лопатный гибкий вал и закрепить его гайкой.

7. Измеривая шлицевой ключомик монтажного вала, отвернуть масляную гайку 9 и снять ее вместе с шлицевым фланцем. Снять с вала якоря статорную шайбу 10 и прокладку.

При этом убедиться, чтобы помеченные узлы или стороны со статорной шайбы не попали внутрь генератора. Осмотреть шайба для дальнейшего работи двигателя.

8. Вынуть ложный глубокий вал.

9. Отвернуть винты и снять фланец 19.

10. Снять контровку винтов, крепящих коллекторный щит, отвернуть винты и отсоединить концы обмоток от клемм щита. Съемником или легкими ударами через деревянную прокладку снять щит 14.

11. Под прессом или легкими ударами деревянного молотка через медную или алюминиевую оправку вынуть якорь 4 из корпуса.

Вынимать якорь следует очень осторожно, чтобы не повредить обмотку якоря, коллектор и катушки возбуждения.

12. Выпрессовать шарикоподшипники из корпуса и щита при помощи оправки, упирая ее во внутреннее кольцо шарикоподшипника.

В. Ремонт, контроль узлов и деталей

После разборки генератора промывать узлы и детали в авиационном бензине и просушить.

Якорь и корпус сушить в сушильном шкафу при температуре $80 - 100^{\circ}\text{C}$ в течение 1 - 1,5 час. После этого проверить все узлы и детали для выявления возможности их дальнейшего использования или необходимости замены новыми.

При проверке необходимо иметь в виду следующее:

а) шарикоподшипники после отработки срока службы заменяются новыми.

Шарикоподшипники должны иметь легкое плавное вращение, без заедания и характерного похрустывания. Заболоты и вымятины на защитных шайбах недопустимы;

б) крепежные детали (винты, болты, гайки, шайбы) проверить по внешнему виду. При осмотре особое внимание обращать на целостность резьбы и шипов;

в) изоляционные шайбы и ступицы должны иметь свободный доступ к олозу;

г) деткодержатели на корпусе щита болоты, струбцины параллели, корродированные болты, шайбы должны быть заменены новыми и деткодержателями;

д) пригодность самих щеток проверяться по внешнему виду.

е) щеточные пружины должны сохранять правильную форму витков, обладать достаточной упругостью и на всей поверхности иметь стой антикоррозийного покрытия (лака):

и) изоляция катушек возбуждения и обмотки якоря не должна иметь грубых повреждений. Незначительные повреждения разрешается исправлять подкраской эмалью I20I или бакелитовым лаком с последующей сушкой при температуре 100 - 110°C в течение 1 - 1,5 час.

— 1,5 час.

Сопротивление изоляции обмотки возбуждения относительно корпуса пуса и сопротивление обмотки якоря относительно пакета железа в холодном состоянии должно быть не менее 10 мом (замерять омметром на 500 в).

Если сопротивление изоляции мало, то необходимо узлы подвергнуть дополнительной сушке при температуре $100 - 120^{\circ}\text{C}$ в течение 2 - 5 часов, после чего повторно проверить сопротивление изоляции узлов.

Если после дополнительной сушки сопротивление изоляции повышается, значит, изоляция не повреждена.

а) корпус, у которых обнаружена щелчковая закороченность катушек возбуждения, заменить новыми;

и) закороченность обмотки якоря может быть вызвана внешними повреждениями изоляции якоря или коллектора. Для исправления данного дефекта необходимо зачистить коллектор целковой стальной щеткой и тщательно прочистить межламельную изоляцию. Затем подтянуть и отогнуть места обмотки якоря бакелитовым лаком (температура отверждения 120° и продолжительность в печи, как указано выше).

[illegible]

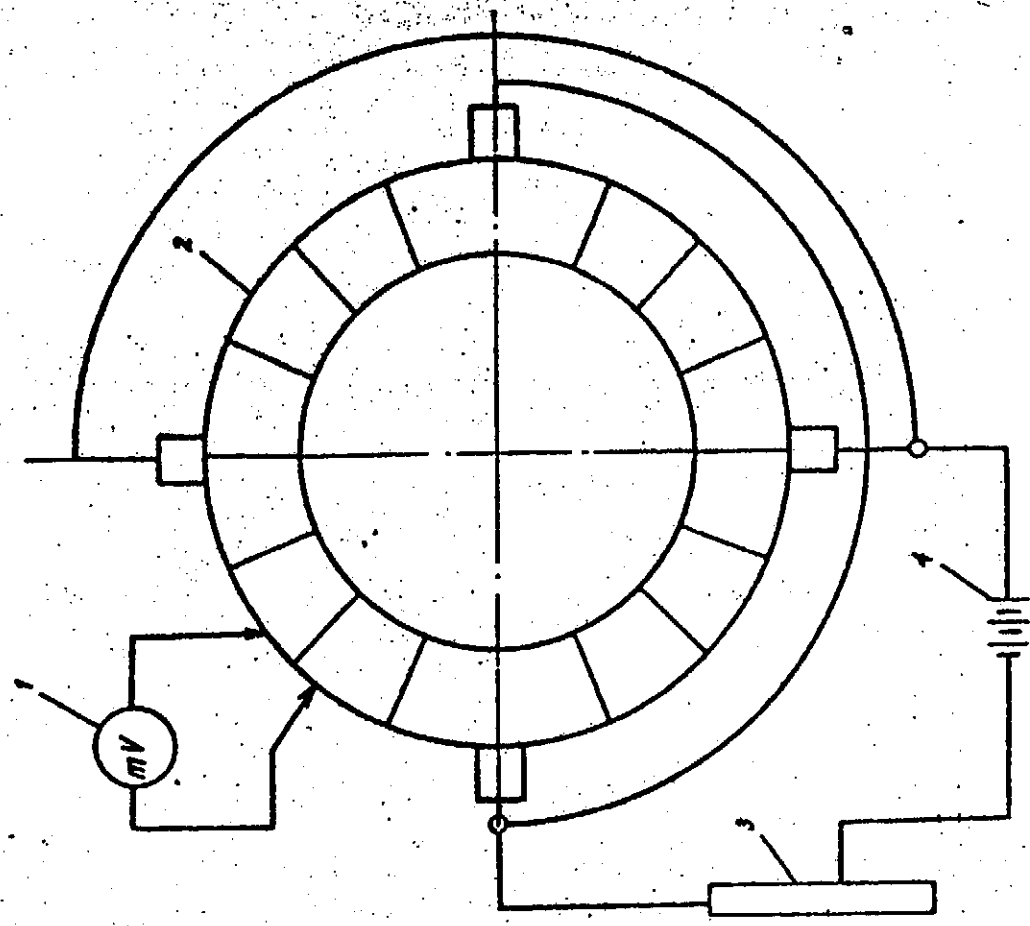


Рис. 2 Проверка обмоток якоря

1 - милливольтметр, 2 - коллектор, 3 - реостат,
4 - батарея

Лист N 20849-02-02 N 9777

у.
вмт-
и
хна
ена-
ком
е I -
ю кор-
леза
у
юд-
в те-
зление
(про-
ность
решни
яни
клин-
Батем
ком
вот
протод,
ата-
и о
решни
решни
решни

другими пластинами, то это означает, что имеется обрыв или ослабление контакта между проводами и петушком;

к) на поверхности коллектора не должно быть загрязнений, царапин, забоин или глубокой выработки под щетками.

Незначительные загрязнения можно удалить, протерев коллектор чистой салфеткой, слегка смоченной в бензине.

При наличии загрязнений или подгара, не снимающихся салфеткой, и мелких рисок, зачистить коллектор мелкой шлифовальной шкуркой, вращая генератор на малых оборотах при поднятых щетках.

При износе, увеличенном биении, забоинах коллектор следует проточить.

Коллектор протачивается на токарном станке. Для обеспечения точности обработки (минимального биения коллектора) при проточке вал якоря со стороны коллектора устанавливается в шарикоподшипнике № 302П на оправке. С противоположной стороны вал якоря фиксируется на шпинделе передней бабки станка.

Проточку производить резцом УГ104-4003 в 2 - 3 прохода при минимальной подаче и максимальных оборотах для получения лучшей чистоты обработки. Минимально допустимый диаметр коллектора после проточки - 55 мм.

После проточки ножом ИП-10-193 снять заусенцы и проточить пазы между ламелями.

При снятии заусенцев кромки ламелей не заваливать, так как это ухудшает коммутацию.

После зачистки ламелей якорь установить на станок вторично и зачистить коллектор стеклянной шкуркой № 220(000), равномерно прижимая шкурку к коллектору и не допуская искажения цилиндрической формы коллектора.

Г. Сборка

Детали и узлы генератора взаимозаменяемы, но следует иметь в виду, что при замене щеток их необходимо притшлифовать к данному коллектору.

При сборке необходимо придерживаться следующих правил:

а) все детали, поступающие на сборку, должны быть промыты в чистом бензине и тщательно просушены.

Узлы генератора (якорь, корпус, щит) должны быть тщательно очищены от пыли и грязи тряпкой, смоченной в чистом бензине.

Новые шарикоподшипники, взятые из ремонтного комплекта, очистить чистой тряпкой от консервирующей смазки (в бензине не промывать). Гибкий вал смазать легким слоем технического вазелина. В шарикоподшипники № 302П закладывается смазка ЦИАТИМ-201;

б) необходимо следить, чтобы при сборке внутрь генератора не попадали посторонние предметы, смазка, грязь;

в) вся контровка при сборке должна быть восстановлена;

г) пружинные шайбы, потерявшие упругость, гайки и винты с ослабленной резьбой и контровочные шайбы должны быть заменены новыми.

Генератор собирать в следующем порядке.

1. На специальной подставке с упором в бортик вала установить якорь коллектором вниз.

2. Надеть на якорь корпус и запрессовать шарикоподшипник № 2A180205EC1 на вал якоря и в гнездо корпуса.

3. Вставить в полый вал якоря ложный гибкий вал и закрепить его гайкой. При сборке гибкого вала с якорем обратить внимание на правильность положения шпонки в полой и гибком валах.

4. Надеть на вал якоря плоскую шайбу, поджав ее к внутренней обойме шарикоподшипника № 2A180205EC1, и стопорную шайбу так, чтобы внутренние усики ее вошли в канавки полого вала якоря.

Шайба 30804 20000000

5. Навернуть на вал маслозащитную гайку и, удерживая шлицевой хвостик ложного гибкого вала, повернуть гайку маслозащиты до упора.

Примечание: Сборка узла маслозащиты с рабочим гибким валом недопустима ввиду возможности его деформации при затяжке гайки маслозащиты.

6. Установить собранный узел фланцем корпуса вверх и загнуть края стопорной шайбы в шлицы маслозащитной гайки в четырех местах.

7. Установить корпус выводами вверх, надеть шит на корпус, совместить отверстия шита со штифтами в корпусе и напрессовать шит до упора.

8. Запрессовать шарикоподшипник № 302П на вал якоря и в гнездо шита до упора. Опробовать вращение якоря от руки. Вращение должно быть легким, без заеданий. В случае заедания снять шит, устранить дефект и снова собрать.

9. Закрепить шит на корпусе болтами, подложив под головки болтов шайбы.

10. Проверить радиальное смещение коллектора. Оно должно быть не более 0,02 мм.

11. Подсоединить к клеммам панели наконечники выводов катушек по схеме рис. 2.

12. Вставить щетки в обоймы щеткодержателей и привернуть кабельные наконечники.

13. Надеть на маслозащитную гайку алюминиевый фланец и совместить отверстия фланца с отверстиями в корпусе. Осадить фланец до упора и закрепить четырьмя винтами. Под фланец на наружную обойму шарикоподшипника № 2A180205EC1 подложить паронитовую прокладку.

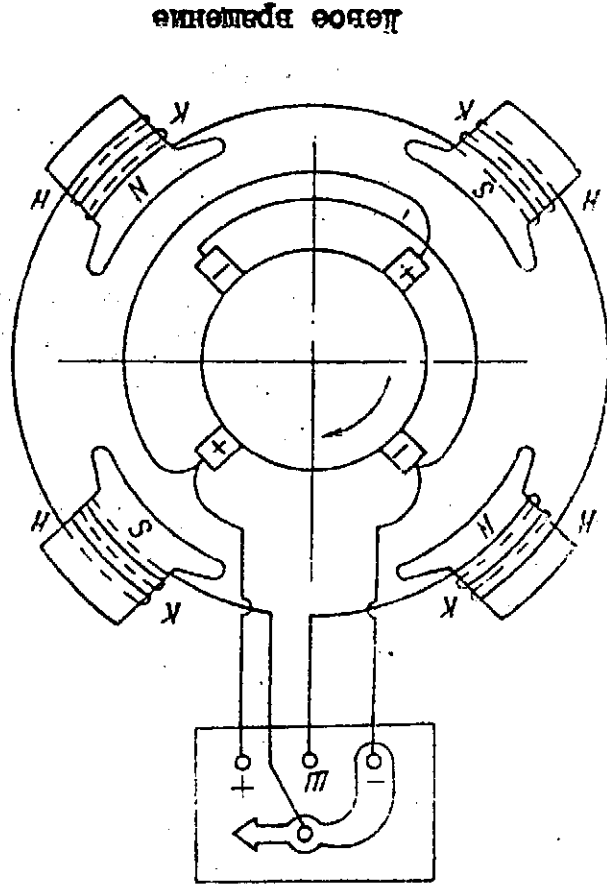
14. Установить на коллекторный шит фланец и закрепить его четырьмя винтами. Связать попарно винты, крепящие фланец, проволокой диаметром 0,8 мм.

15. Вставить в наружную шпоночную канавку шпонку, надеть вентилятор и осадить его до упора.

№ 8 N 30044 С. 1043 30.08.88

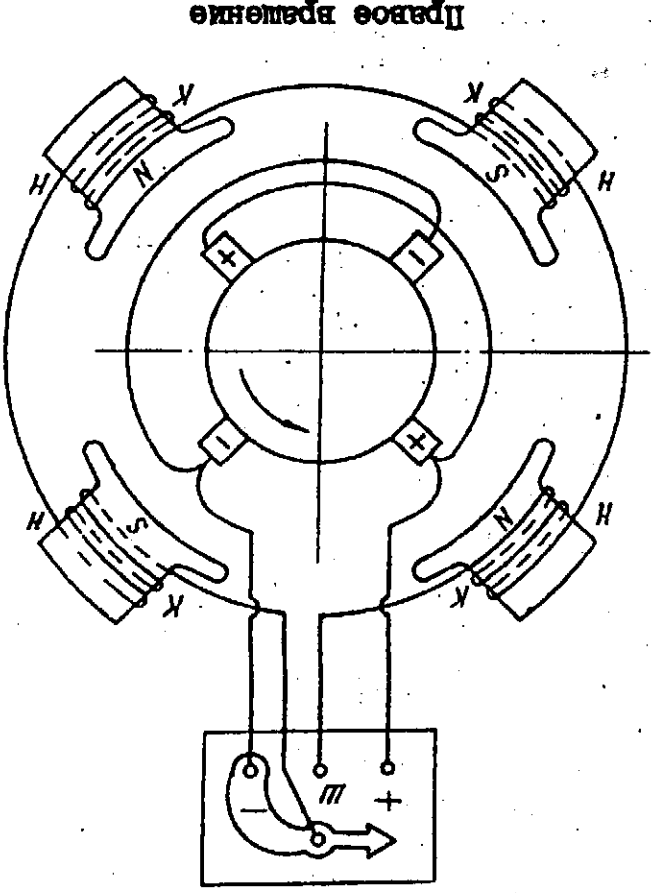
161

161



Левое вращение

Вид со стороны коллектора
Рис. 3 ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА ГЕНЕРАТОРА ГСР-1500



Правое вращение

16. После сборки генератора проверить легкость вращения вала якоря от руки.

При тугом вращении вала вследствие трения маслозащитной гайки о фланец следует произвести притирку гайки к фланцу.

Притирку производить вращением якоря за хвостовик лопного гибкого вала. После притирки следует произвести притирку гайки маслозащиты к фланцу путем запуска генератора на 15 - 20 мин. в режиме электродвигателя от аккумуляторной батареи напряжением 24 в. Притирку и притирку гайки маслозащиты производить только в направлении, указанном на ней стрелкой.

17. Вынуть лопный гибкий вал.

18. Вставить и закрепить рабочий гибкий вал.

19. Надеть и закрепить колпак на алюминиевом щите.

20. Связать поперно винты, крепящие щит и колпак, латунной проволокой диаметром 0,8 мм.

21. Закрепить в шлиц винты, крепящие фланец (со стороны привода).

22. Надеть защитную ленту и стянуть ее винтами.

23. Проверить осевой люфт якоря, который в холодном состоянии генератора должен быть в пределах 0,03 - 0,25 мм. Сооб-
ранный генератор направить на испытания.

Д. Проверка и испытание

Отремонтированные генераторы подвергаются проверке, при которой необходимо выполнить следующее:

а) убедиться в прочности затяжки винтов, наличии контро-
рок, отсутствии следов отслаивания лакокрасочных покрытий,
повреждений и заборн узлов и деталей;

б) тщательно осмотреть состояние коммутаторно-щеточного
аппарата; при этом проверить правильность установки щеток, сте-
пень их изношенности, чистоту обработки коммутаторов и
наличие продорожкиности изоляции между коммутаторными досками.

24. 19. 19. 19.

в) замерить сопротивление изоляции между токоведущими частями генератора и корпусом мегомметром напряжением 500 в; величина сопротивления изоляции должна быть в холодном состоянии не менее 5 мом;

г) замерить индикатором биение коллектора, которое должно быть не более 0,02 мм.

После проверки генераторы направляются на испытание.

Испытание генератора ГСК-1500 производится на специальном стенде, принципиальная схема которого представлена на рис. 4.

Испытательный стенд состоит из следующих частей:

а) пульта управления с приборами, аппаратурой управления, коммутационными устройствами;

б) нагрузочного устройства;

в) привода генератора и источника питания;

г) вентилятора.

Пульт управления. Пульт управления представляет собой текстолитовую (или изготовленную из другого изоляционного материала) панель, на которой смонтированы электроизмерительные приборы, аппаратура управления, коммутационные устройства, предохранители.

При испытании генераторов ГСК-1500 применяются приборы магнитоэлектрической системы класса точности не ниже 1,5. Для более точных измерений предусмотрены тепловые розетки, куда могут быть подключены приборы более высокого класса.

Нагрузочное устройство. Нагрузка генератора осуществляется с помощью секционного реостата. Величины омических сопротивлений каждой секции и токи нагрузки указаны в таблице 1.

Таблица 1

№ элемента нагрузки по схеме	Сопротивление, ом	Ток нагрузки, а
Р4	5	10
Р5	3	10

№ элемента нагрузки по схеме	Сопротив- ление, ом	Ток нагрузки, а
R6	0,84	40
R7	0,92	30
R8	0,62	50

Различными комбинациями при параллельном включении секций нагрузочного реостата подбирается необходимая нагрузка генератора.

Для точного подрегулирования нагрузки служит реостат R4 с добавочным сопротивлением R5, предохраняющим реостат от перегрузки.

Привод генератора и источник питания. Якорь генератора приводится во вращение реверсивным электродвигателем Д1 постоянного тока с шунтовым возбуждением мощностью не менее 3 квт и скоростью вращения 3000 - 8000 об/мин. Если обороты электродвигателя Д1 ниже указанных, то вращать генератор нужно через специальный редуктор.

Питание электродвигателя Д1 осуществляется от генератора постоянного тока мощностью 5 - 7 квт (в схеме не указан).

Пуск электродвигателя Д1 осуществляется с помощью пускового сопротивления R1, регулирование оборотов производится перемещением ползунка реостата R2 в цепи возбуждения двигателя.

Изменение направления вращения достигается путем изменения направления тока в шунтовой обмотке электродвигателя Д1 переключателем П1.

Вентилятор. Генератор в случае испытаний при мощности 1500 ат. охлаждается воздухом, который подается в его патрубок вентилятора, приводимого в движение муфта-механизмом трехфазного переменного тока.

Для нормальной работы двигателя вентилятор должен обеспечивать расход охлаждающего воздуха в количестве 30 л/сек.

Подготовка к испытанию

Перед испытанием необходимо:

- а) все рубильники, кроме имеющего обозначение РЗ, установить в выключенное положение. Реостат R2 поставить в выведенное положение;
- б) переключатель П1 установить в положение, соответствующее направлению вращения испытываемого генератора;
- в) соединить испытываемый генератор с приводным двигателем с помощью муфты и надежно закрепить болтами, к клеммам панели генератора присоединить соответствующие проводники пульта. К патрубку защитной лентой (в случае испытания при мощности 1500 Вт) присоединить гибкий шланг воздухопровода от вентилятора.

Испытание на нагревание и проверка номинальных данных

Испытание генератора ГСК-1500 производится при температуре окружающей среды $+20^{\circ} \pm 5^{\circ}\text{C}$.

Запуск генератора производится следующим образом:

- а) включить двигатель Д2, приводящий во вращение вентилятор (в случае испытания генератора при мощности 1500 Вт);
- б) на шинах "4" и "н" подать напряжение от источника питания;
- в) включить двигатель Д1 и по достижении испытываемым генератором достаточной скорости вращения включить рубильник РЗ, шунтирующий пусковое сопротивление;
- г) реостатом R2 установить скорость вращения генератора 3800 об/мин. Измерение скорости вращения генератора производится тахометром;
- д) реостатом R3, соединенным со схемой регуляторной коробки ГСК-1500, установить напряжение генератора 27,5 В;
- е) рубильниками Р4, Р5, Р6 включить соответствующую нагрузку.

Испытание на нагревание генератора с самовентиляцией проводится по режиму, указанному в Табл. 2, а генератора с продувом — по режиму Табл. 3.

Таблица 2

Таблица 3

Напряжение, в	Нагрузка, а	Время работы, мин.	Скорость вращения, об/мин.	Напряжение, в	Нагрузка, а	Время работы, мин.	Скорость вращения, об/мин.
27,5	36	30	3800	27,5	54	30	3800
27,5	36	30	4800	27,5	54	30	4800
27,5	54	2	4800	27,5	81	2	4800
27,5	36	60	5900	27,5	54	60	5900

При испытании напряжение генератора контролируют по вольтметру V2, ток возбуждения и ток нагрузки контролируют соответственно по амперметрам A1 и A2.

Номинальные данные проверяют в нагретом состоянии генератора в процессе и в конце испытания.

Одновременно с проверкой номинальных данных проверяют коммутацию генератора, которая не должна превышать степени 1 1/2 по шкале, ГОСТ 183-55.

После окончания испытаний выключают нагрузку генератора и отключают двигатели D1 и D2. Непосредственно после остановки генератора проверяют термопарой превышение температуры коллектора над температурой окружающего воздуха и сопротивление изоляции. Допустимое превышение температуры коллектора — до 75° при охлаждении продувом и до 120° при охлаждении самовентиляцией.

Сопротивление изоляции токоведущих частей от корпуса проверяют мегомметром напряжением 500 в. Сопротивление изоляции должно быть не ниже 1 Мом. Затем генератор быстро отсоединяют от стенда и проверяют электрическую прочность изоляции и значение коллектора.

Проверка электрической прочности изоляции производится переменным напряжением 250 в с частотой 50 гц в течение 1 мин. Пробоя изоляции не должно быть.

Биеие коллектора (проверят индикатором) не должно превышать 0,02 мм.

При удовлетворительных результатах испытаний генератор считается пригодным для дальнейшей эксплуатации.

Приложение 1

**П Е Р Е Ч Е Н Ь
ПРИСПОСОБЛЕНИЙ И ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА
ГЕНЕРАТОРА ГСК-1500**

№ п/п	Наименование приспособления и инструмента	Шифр
1	Втулка для запрессовки шарикоподшипников (Рис. 5)	П-80-804
2	Подставка для напрессовки шарикоподшипника на вал (Рис. 6)	П-80-680
3	Съемник (выталкиватель) заднего шарикоподшипника с подставкой (Рис. 7)	П-80-743
4	Ключ для отвертывания гайки маслозащиты (Рис. 8)	К-35-140
5	Ключ для удержания вала якоря (Рис. 9)	ИС-10-669
6	Справка для запрессовки фланца (Рис. 10)	П-80-833
7	Оправка для напрессовки шита (Рис. 11)	П-80-1117
8	Подставка для напрессовки шита на вал (Рис. 12)	П-80-793
9	Съемник (выталкиватель) переднего подшипника (Рис. 13)	П-80-986
10	Съемник вентилятора (Рис. 14)	П-80-1129
11	Подставка для съема с вала вентилятора (Рис. 15)	П-45-399
12	Специальный ключ S=9 (Рис. 16)	К-35-145
13	Съемник шита (Рис. 17)	П-80-589
14	Хомутик для закрепления якоря при проточке коллектора (Рис. 18)	К-30-137

№ п/п	Наименование приспособления и инструмента	Шифр
15	Нож для продоразивания межламель- ной изоляции (Рис. 19)	ИП-10-193
16	Резец для проточки коллектора (Рис. 20)	УГ2104-4003
17	Оправка для обточки коллектора (Рис. 21)	<u>6315</u> 0230-6
18	Съемник для снятия шарикоподшип- ника с вала (Рис. 22)	П-80-157

Примечание: Необходимо иметь в виду, что иллюстрации ос-
настки дают только общее представление о ней и не являются
рабочими чертежами для изготовления.

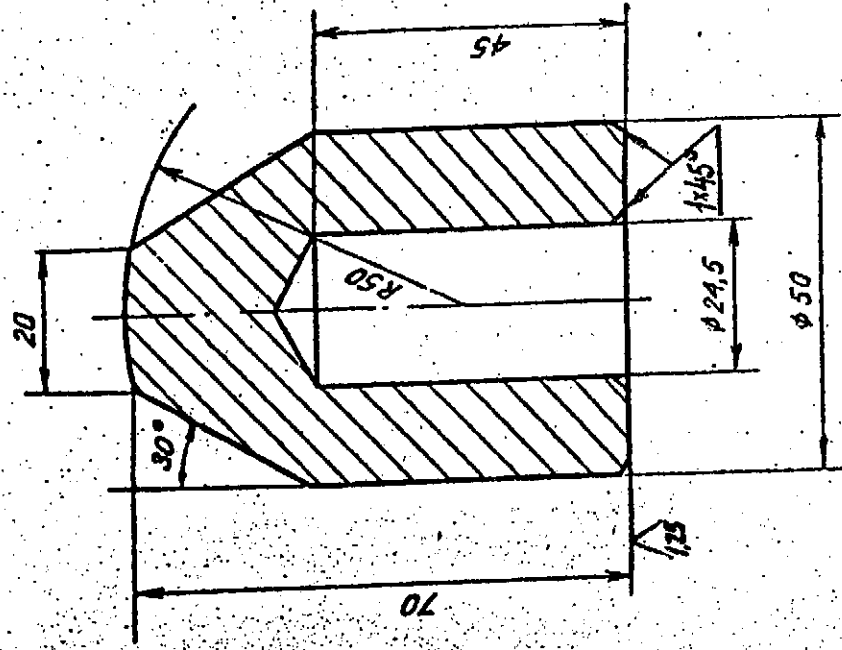
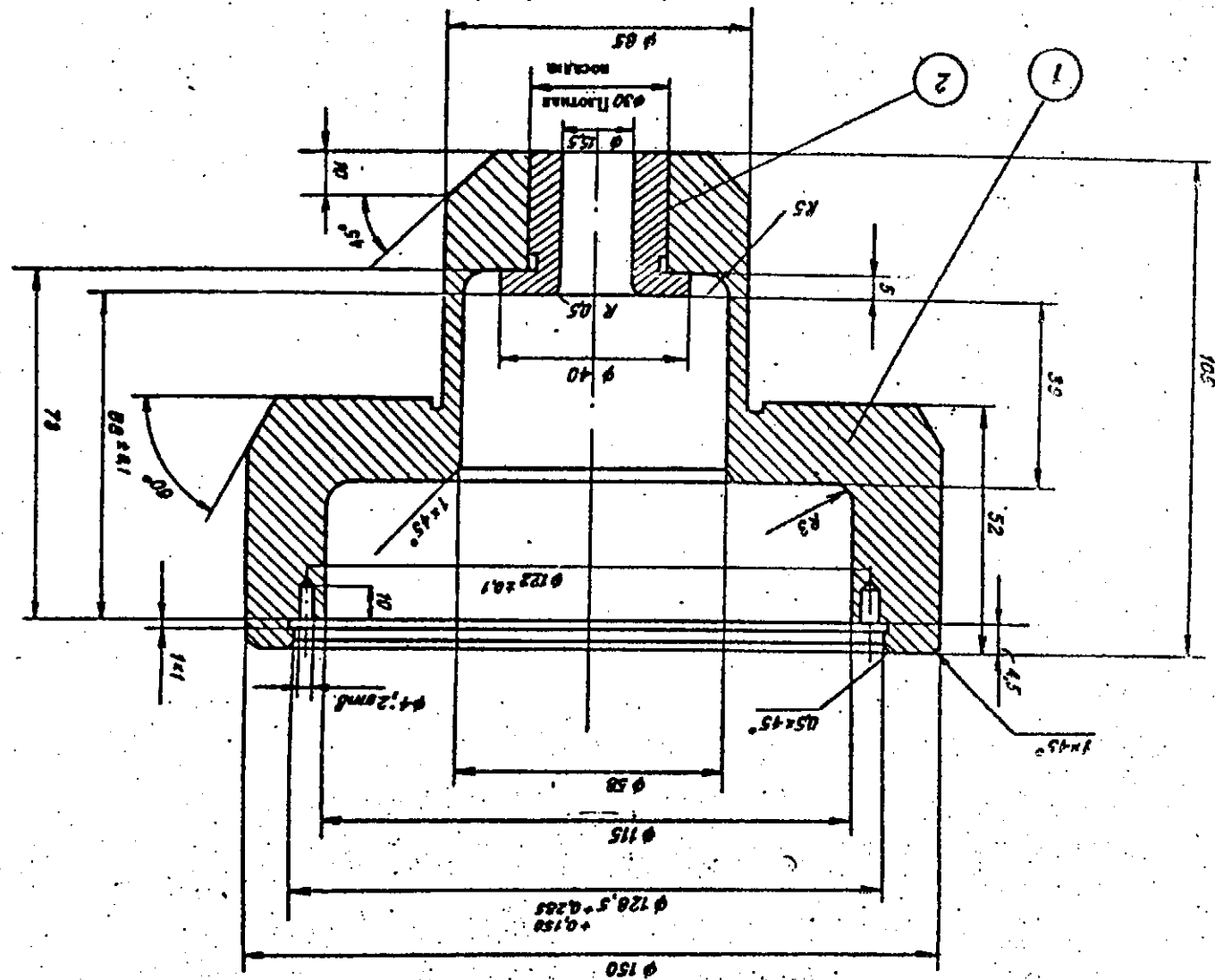
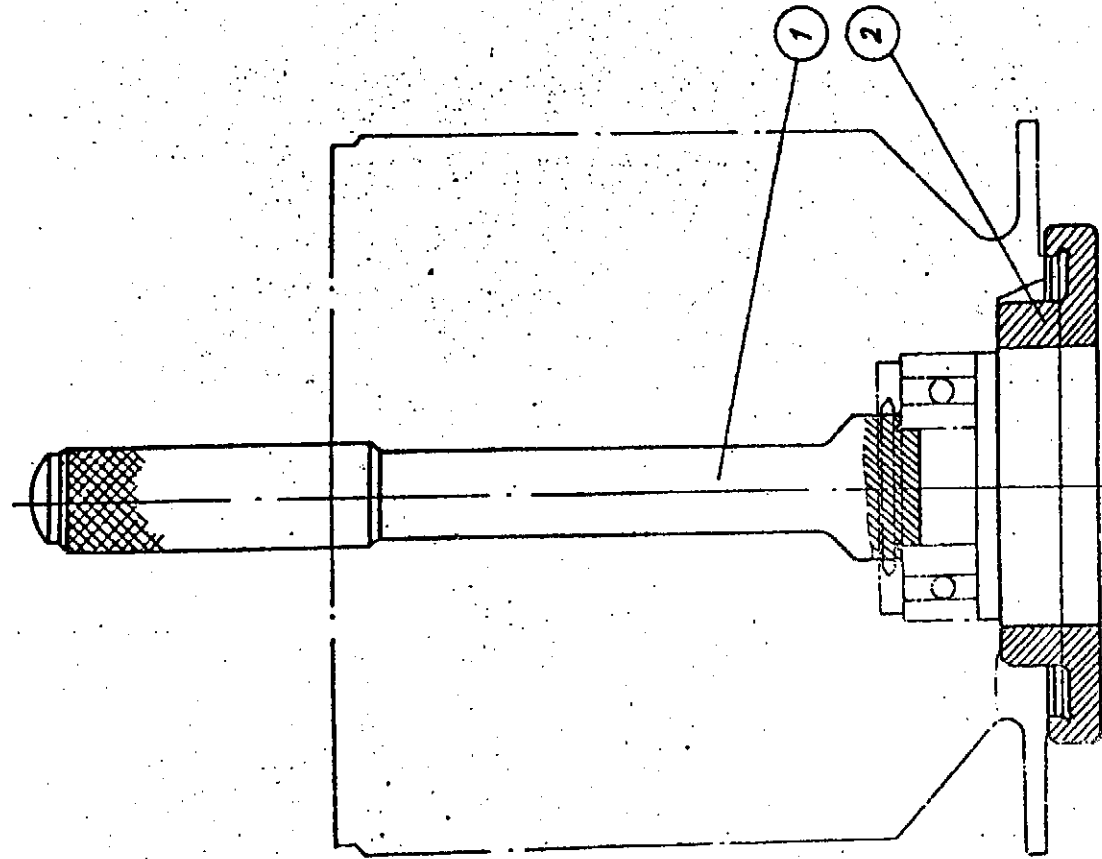


РИС. 5. ВТУЛКА ДЛЯ ЗАГРЕСОВОЇ ШАРИКОПОДШИПНИКОВ

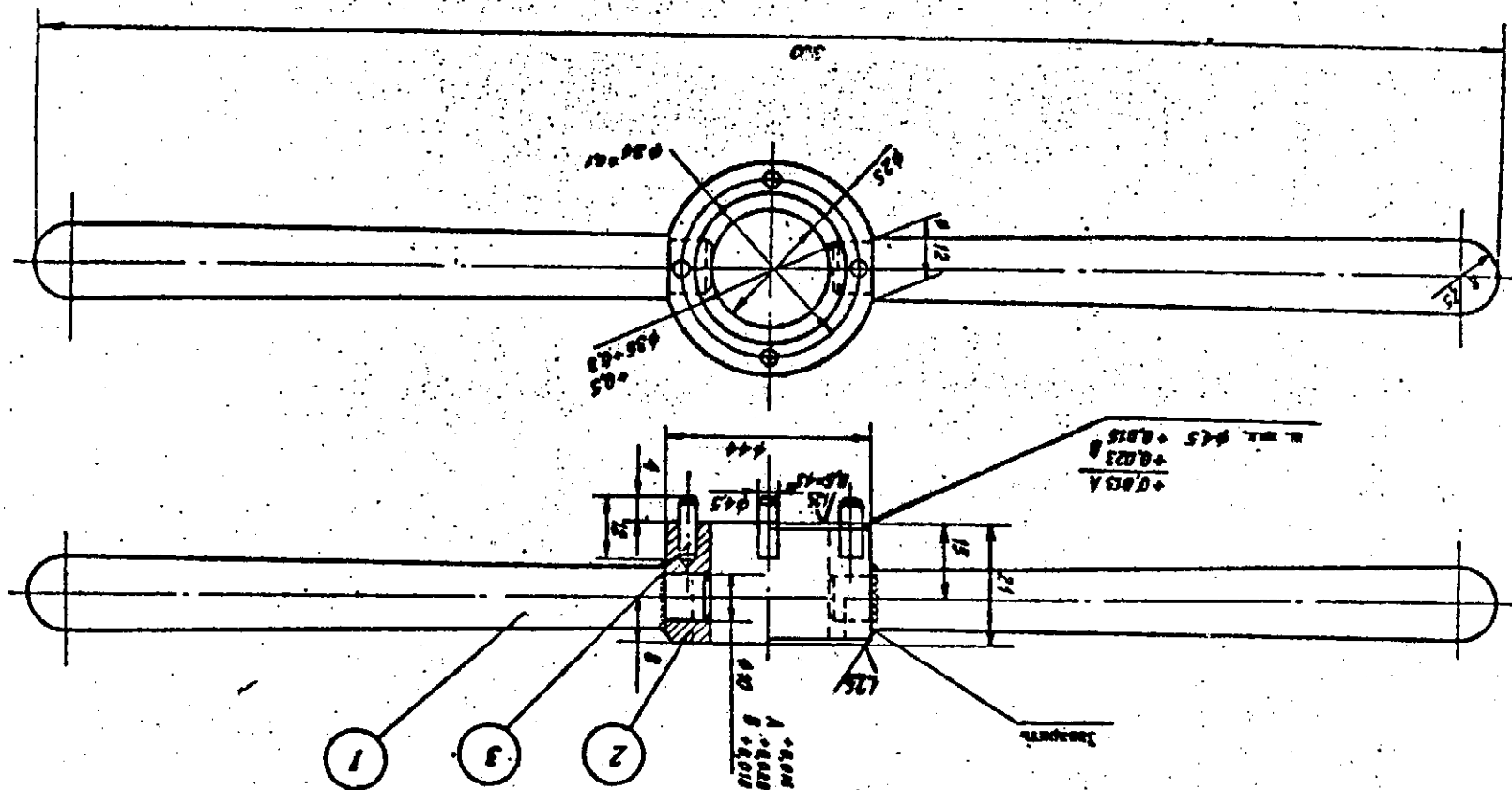
Рис. 6. Подставка для хранения напольных ламп





РІС. 7. СТІМНІК (ВІТАЛІЗАТОР) ЗАДНЬОГО ШАРИКОПОДШПИННИКА С ПОДСТАВКА
1 - ВІТАЛІЗАТОР, 2 - ПОДСТАВКА

МАС. 2. КЛИМ НАЗ ОТРЕПВАНИИ ТАКИМ НАСТОЯЩИ



33

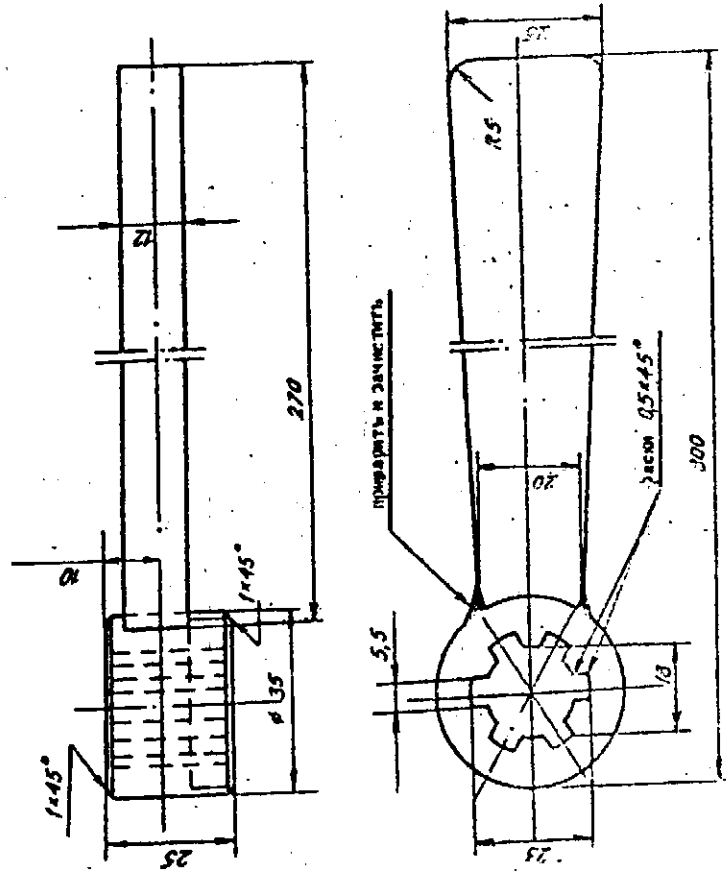


Рис. 9. Хвост для удерживания за ла шкорт

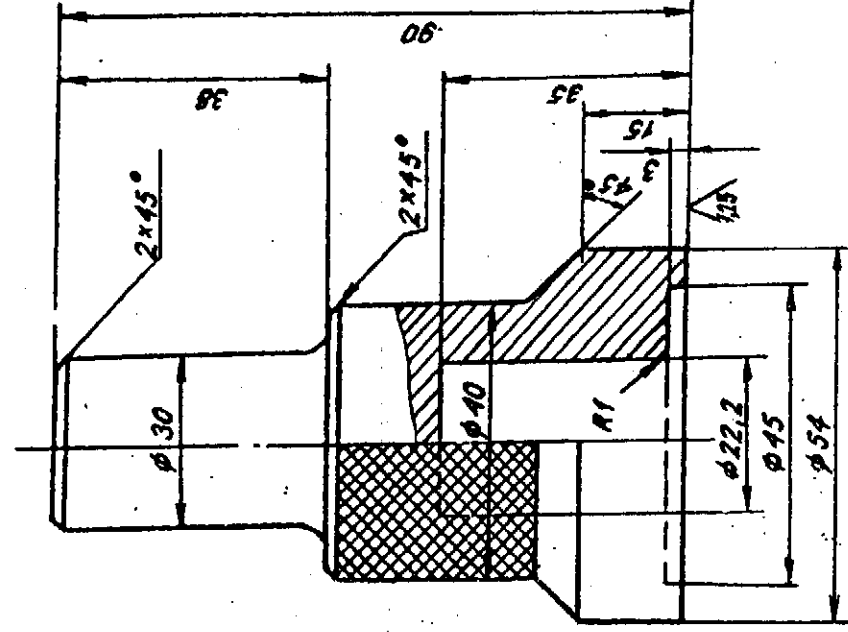
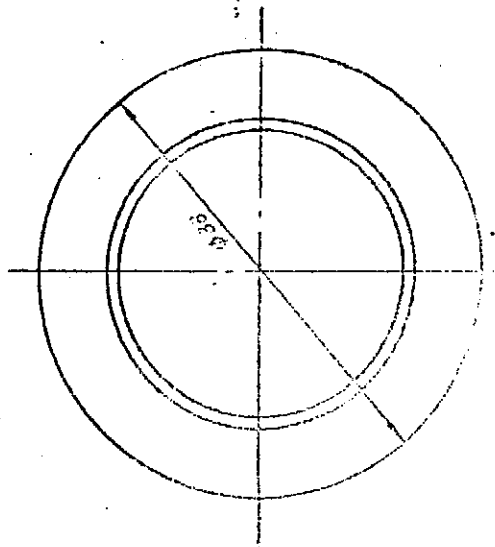


Рис. 18. ОПРАВКА ДЛЯ ЗАПРЕССОВКИ ФЛАНЦА



WILLIS TOWERS WATSON

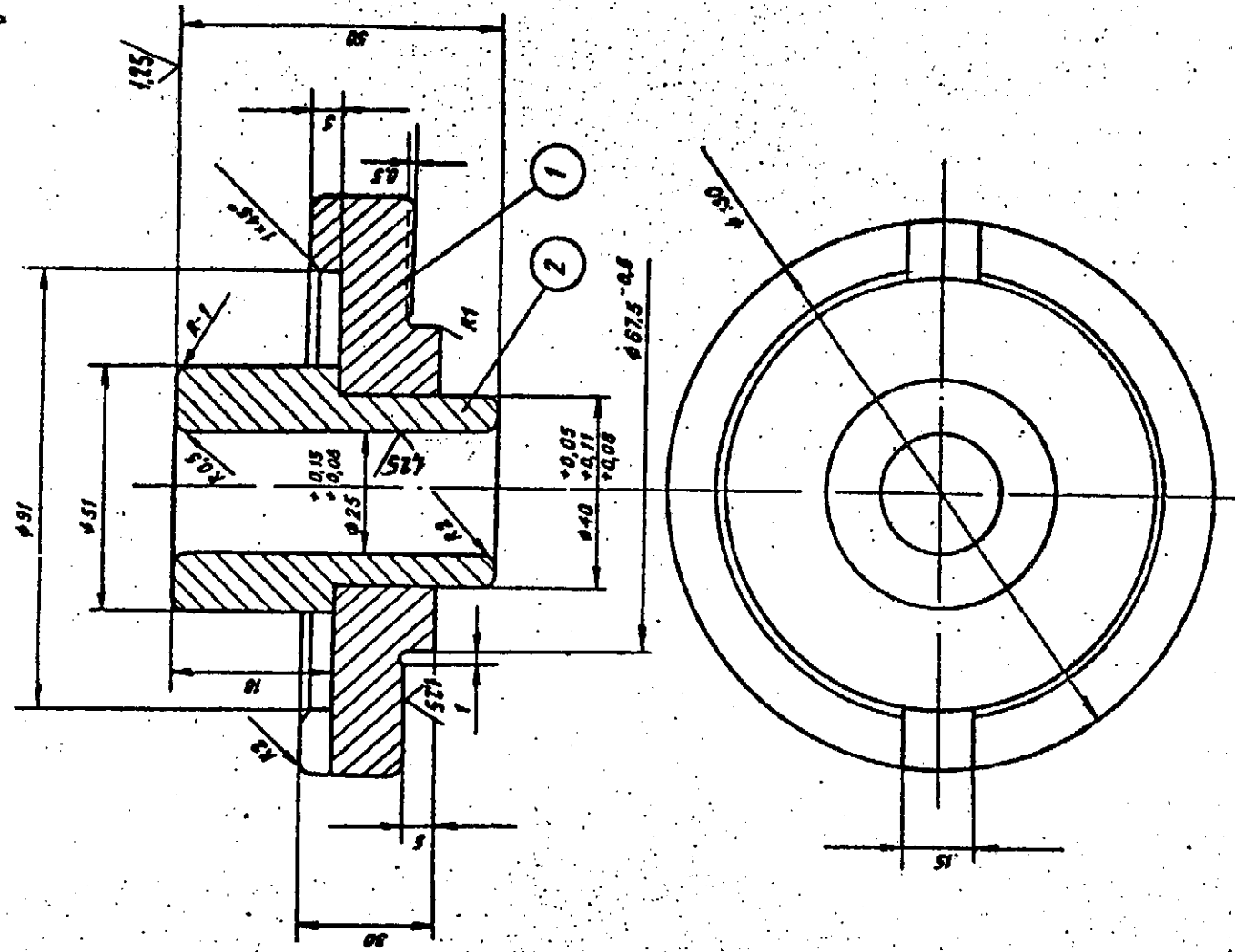


Рис. 12. ПОДСТАВКА ДЛЯ НАГРЕВНОГО ЭЛЕМЕНТА НА ВАЛ

1 - Фланец, 2 - Втулка

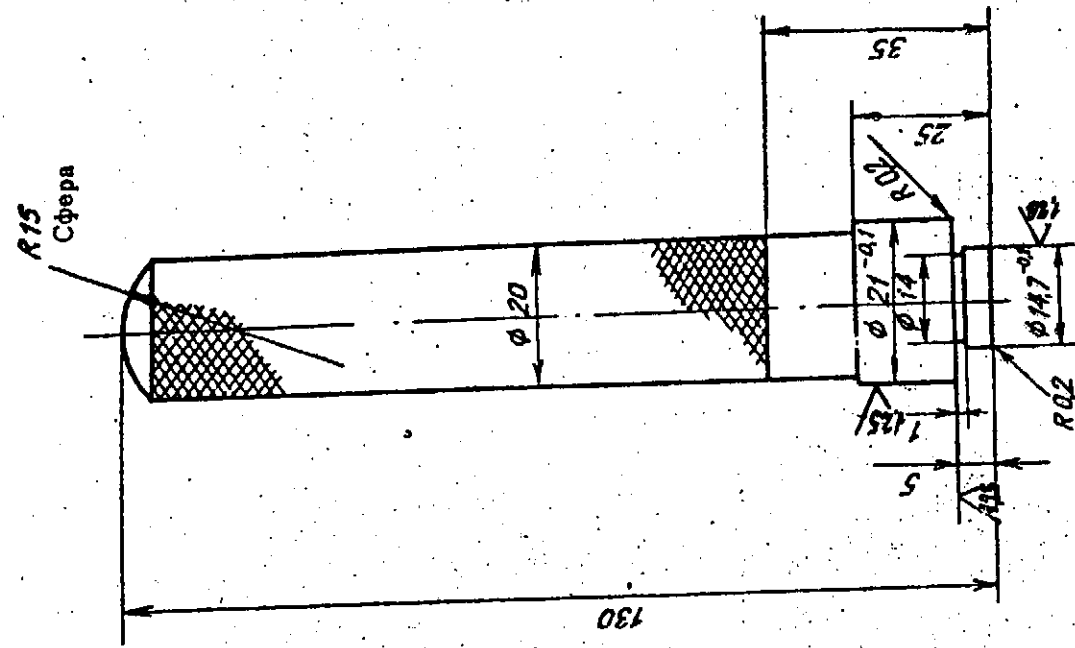


РИС. 13. СЪБИНИК (ВЫТАЛКІВАНІТЕЛЬ) ПЕРЕДНІГО ПОДШИПНИКА

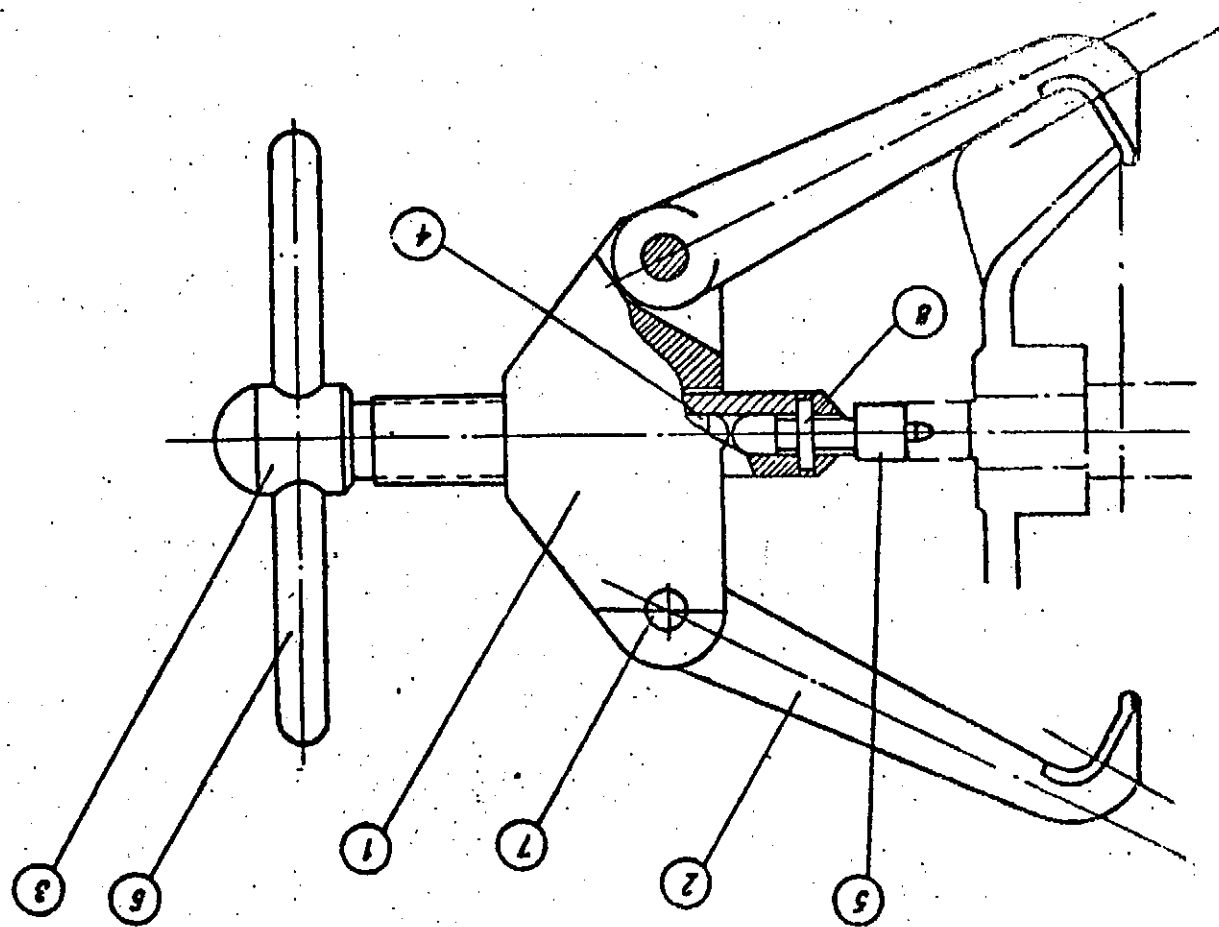
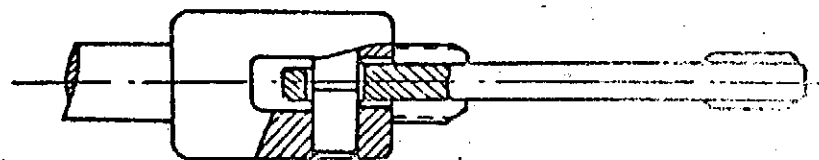
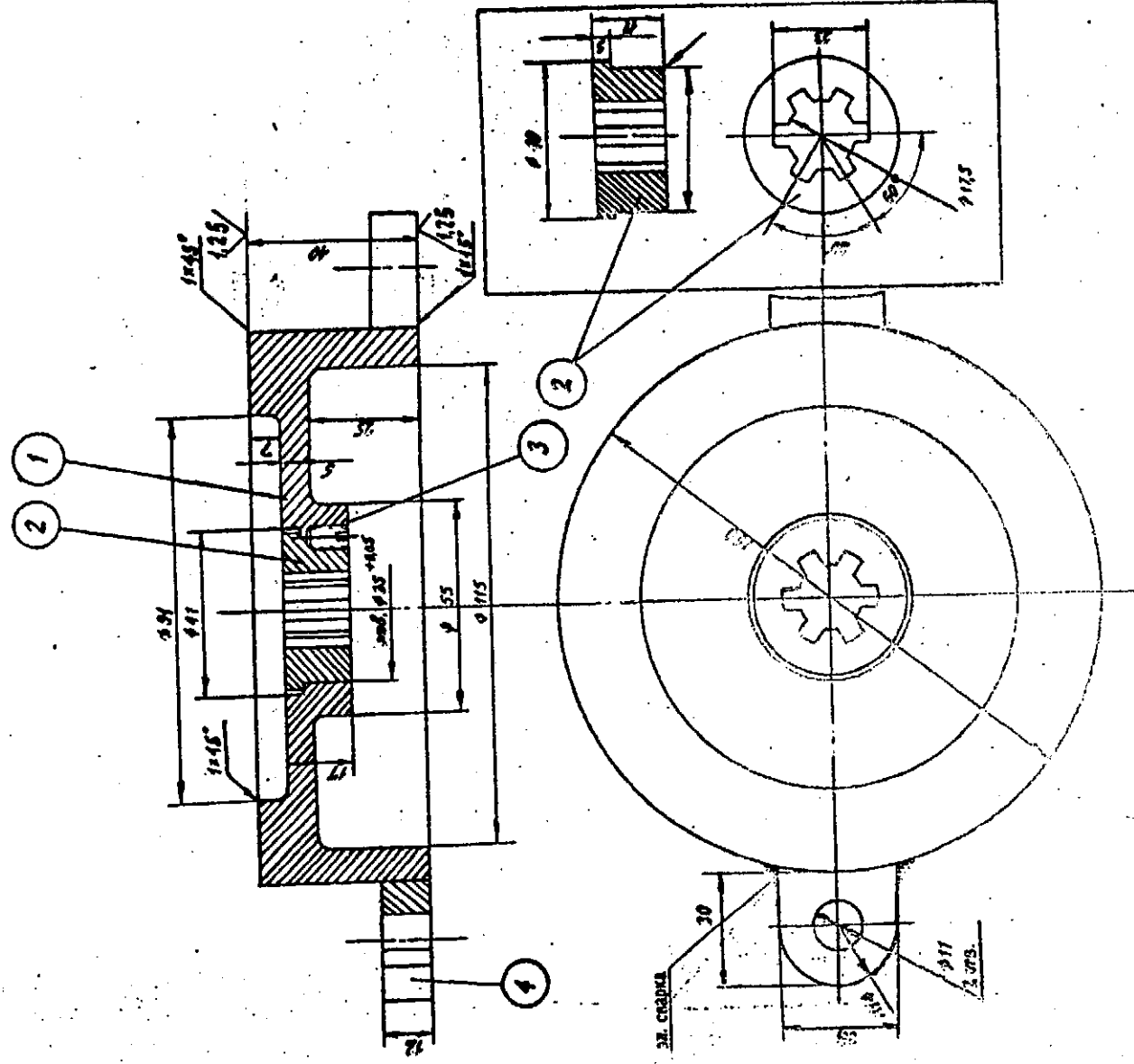


Рис. 14. Съемник вентилятора

1 - корпус, 2 - лопатка, 3 - винт,
4 - упор, 5 - наконечник, 6 - штифт.





15. ДОКТОРА ИСТОРИКО-ФИЛОСОФСКИХ НАУК - БАДА

1 - ENLOPEME, 7 - SUTURA, 3 - SINA ENLOPEM
FIG-4, FIG-12, 1 - SUTURA.

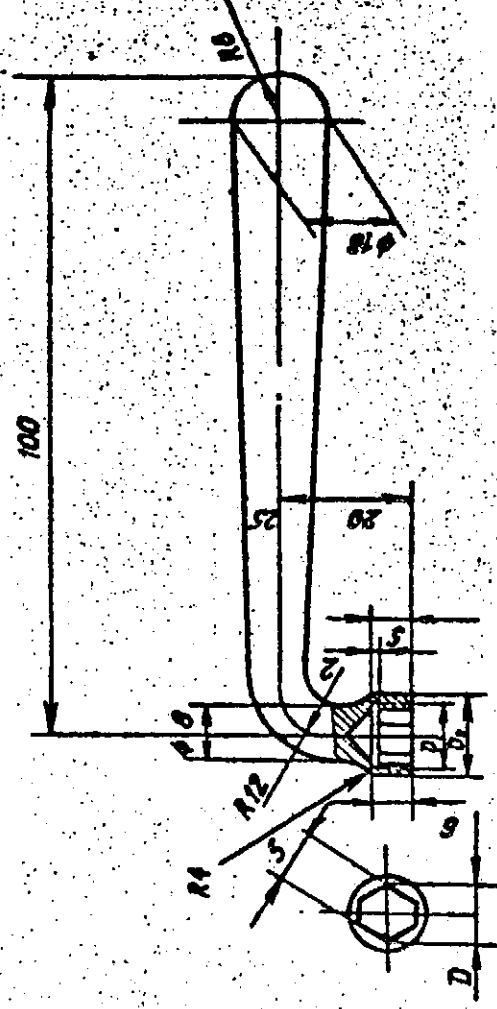


РИС. 18. СПЕЦИАЛЬНЫЙ КЛЕП

№ поз.	S		D	D ₁	D ₂	Клеймить
	ном.	доп.				
2	9	+0,2 +0,1	10,0	11	12,5	<КС6-140/25-8>>

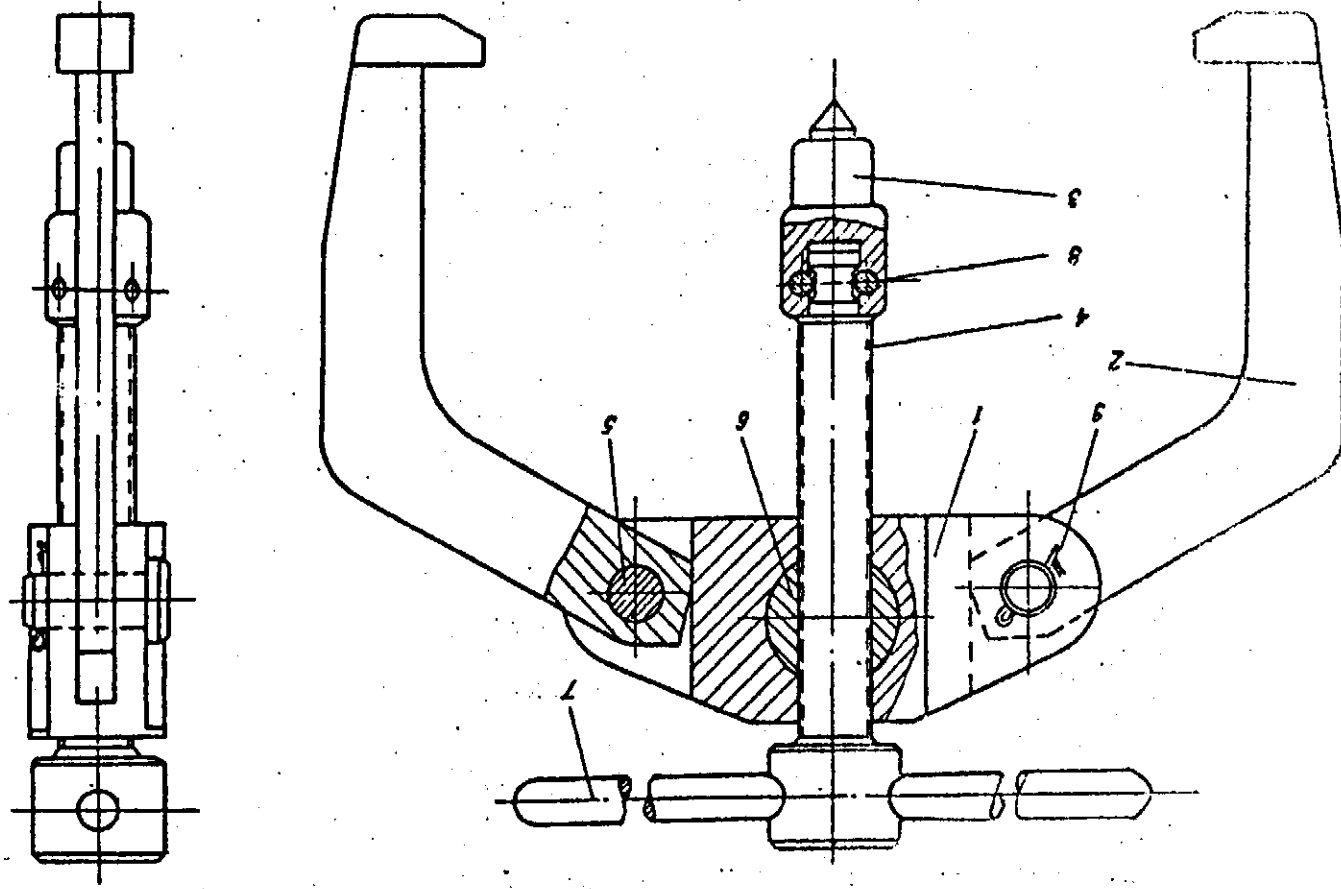


РИС. 17. СЪЕМНИК ПИЛТА

I - коромысло, 2 - лопатка, 3 - дельта, 4 - вент, 5 - оол,
7 - сушарь, 7 - рукавтка, 8 - штифт, НОБ-1 аз x 15;
9 - шпилька НОБ-5, аз, 5 x 20.

9 - ПОЛНОВАЛЮТНОЕ ПОСЛАНИЕ, 5-06-02, 20. X 20.

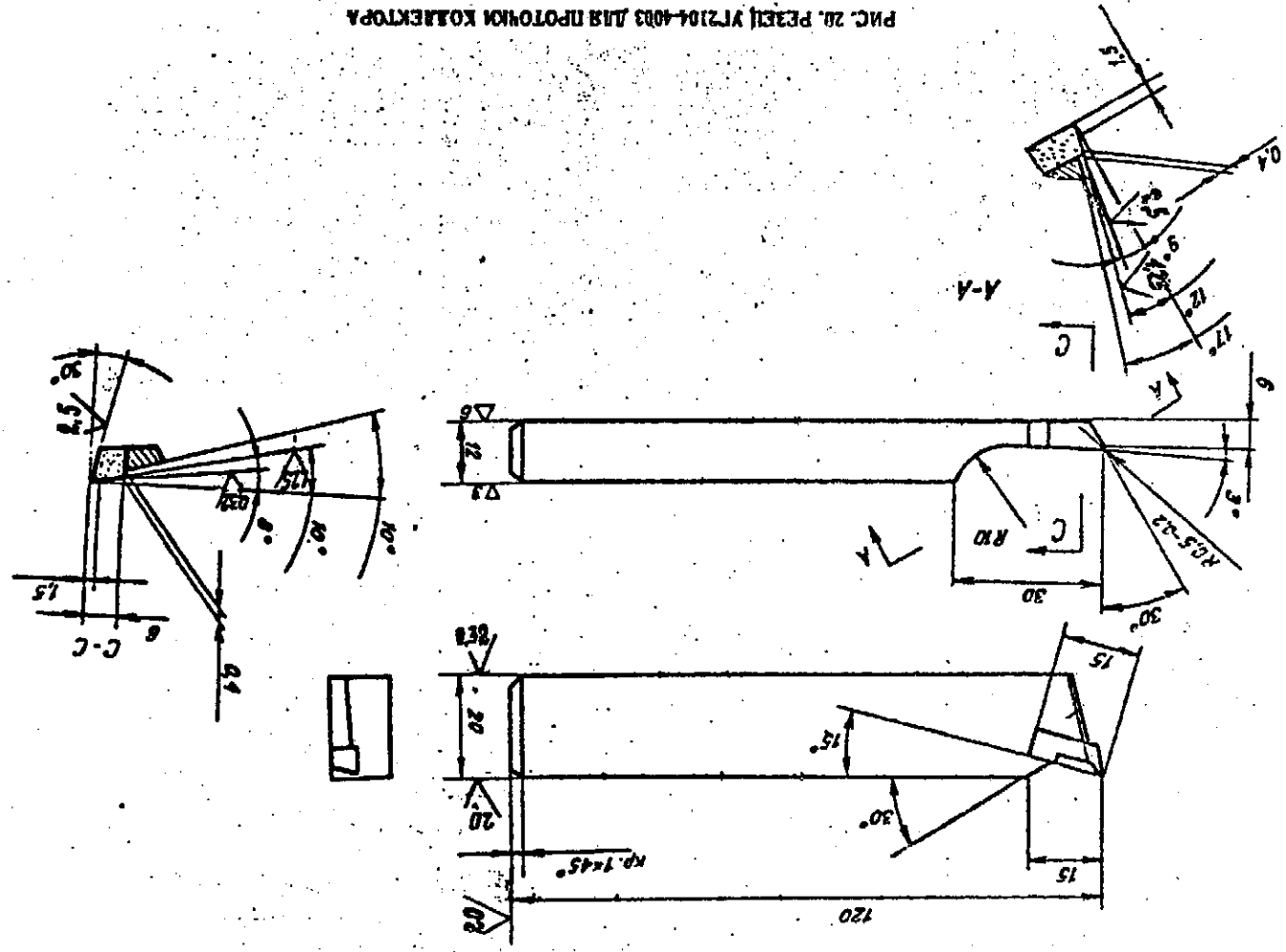


I - корпус, 2 - суарь, 3 - суарь, 4 - винт, 5 - шайба,
6 - штифт H06-I, 03 x I5



1 - нож, 2 - тактолитовая ручка,
3 - заклепка Н07-2, 22 х 8

РИС. 20. РЕЗЕИ УГЛОВИ ДИЯ ПРОТОЦИ КОЛЛЕКТОРА



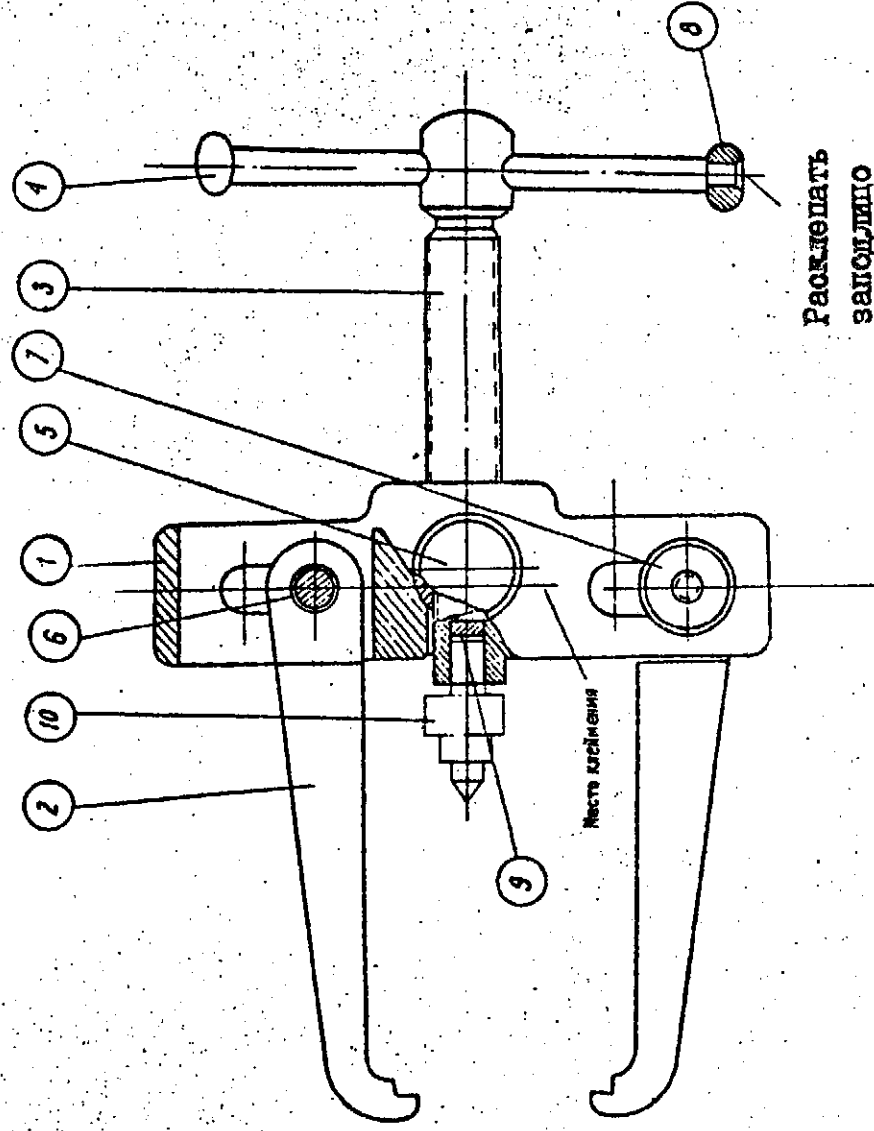


РИС. 22. СЪЕМНИК ДЛЯ СНЯТИЯ ЗАРЯДНО-ПОДЖИГНИКА С ВАЛА

1 - корпус, 2 - гайка,
3 - винт, 4 - штифт,
5 - ободок, 6 - винт,
7 - гайка, 8 - головка, 9 - подшип-
ник, 10 - сменный наконечник,

II - 80-158

ТУРБОКОМПРЕССОР

ТК18Н-03С

Руководство по эксплуатации

ТК 018 РЭ

I. ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации включает в себя техническое описание, инструкцию по эксплуатации и инструкцию по техническому обслуживанию турбокомпрессора ТК18Н-03С.

Внешний вид турбокомпрессора

2. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

2.1. Назначение

Турбокомпрессор ТК18Н-03С (рис.1) предназначен для наддува дизелей 12ЧН 18/20 мощностью до 809 кВт (1100 л.с.).

На одном дизеле устанавливается пара турбокомпрессоров: правый и левый, которые отличаются друг от друга конструкцией газоприемного корпуса и взаимным положением двух других корпусов.

Турбокомпрессоры надежно работают при температуре всасываемого воздуха от -40 до $+50^{\circ}\text{C}$, относительной влажности до 98%, наклоне оси ротора от горизонтального положения до 15° , а в условиях качки — до 30° и при наклоне в плоскости, перпендикулярной оси ротора до 20° , а в условиях качки до 45° .

2.2. Технические данные

Основные технические данные турбокомпрессора для справок приведены в табл.1. Они характеризуют предельно допустимые значения параметров.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение
1. Частота вращения ротора без ограничения по времени, об/мин., не более	29000
2. То же не более одного часа непрерывно и не более 10% наработки	31000
3. Температура газов перед турбиной без ограничения по времени, $^{\circ}\text{C}$, не более	600
4. То же не более одного часа непрерывно и не более 10% наработки	650
5. Давление воздуха на выходе из компрессора, кг/см^2 , не более	13,5 (0,13)
6. Давление масла на входе в турбокомпрессор при номинальной мощности двигателя, кг/см^2 (2,3-3,0)	225-430 (2,3-3,0)
7. Температура масла на входе в турбокомпрессор перед пуском дизеля, $^{\circ}\text{C}$, не менее	3
8. Температура масла на входе в турбокомпрессор при номинальной мощности двигателя, $^{\circ}\text{C}$	40-75
9. Давление охлаждающей воды на входе в корпус турбокомпрессора, кг/см^2 , не более	294 (3)

10. Разность температур охлаждающей воды на выходе

и на входе в турбокомпрессор, °C, не более 8

11. Масса турбокомпрессора, кг 75 ± 5

При эксплуатации дизеля с соблюдением требований настоящего руководства и руководства по эксплуатации дизеля 12ЧН 18/20 указанные выше параметры не достигают предельных значений.

2.3. Устройство

Продольный разрез турбокомпрессора изображен на рис.2. Остов турбокомпрессора состоит из трех изготовленных из алюминиевого сплава корпусов: корпуса компрессора 1, выхлопного корпуса 6 и газоприемного корпуса 19. Корпуса между собой спланированы посадочными буртами и соединены шпильками. Стыки корпусов уплотнены прокладками: 5 — из паронита и 18 — из асбостального полотна.

Газоприемный и выхлопной корпуса охлаждаются водой из системы охлаждения дизеля. Переток воды из газоприемного корпуса в выхлопной осуществляется через перепускные иголки 16, уплотненные резиновыми кольцами 17. Для слива воды из водяной рубашки турбокомпрессора в выхлопном корпусе имеется краник 20, а для слива конденсата из газовой полости выхлопного корпуса — пробка 21.

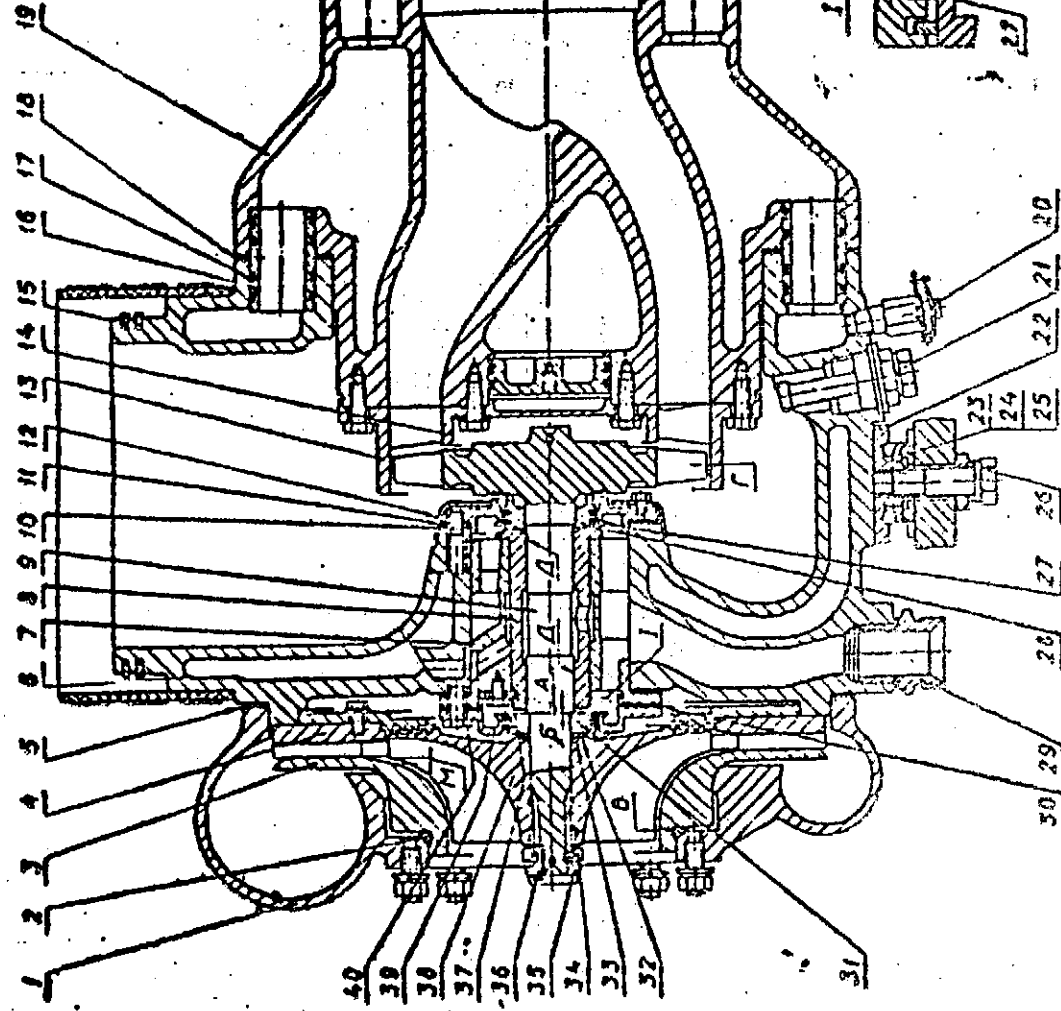
Ротор турбокомпрессора состоит из рабочих колес турбины и компрессора, имеющих общий вал 9. Колесо турбины отлито заодно с лопатками из жаропрочной стали и приварено к валу. Вал изготовлен из конструкционной стали.

На вал ротора насажено колесо компрессора 38, отлитое из алюминиевого сплава. Крутящий момент от турбины передается на колесо компрессора через шлицы, имеющиеся на конце вала. Один шлиц отсутствует, поэтому колесо компрессора может быть установлен на валу ротора только в одном положении, что важно для сохранения балансировки ротора.

С внешней стороны колеса компрессора имеется лабиринтное уплотнение, препятствующее утечкам сжатого воздуха из компрессора в газосвув полость выхлопного корпуса.

Продольный разрез турбокомпрессора

Глушитель шума не показан



1 - корпус компрессора; 2 - кольцо резиновое; 3 - вставка фасонная; 4 - диффузор; 5 - прокладка; 6 - корпус экзотермной; 7 - корпус подшипников; 8 - втулка подшипников; 9 - вал ротора; 10 - крышка; 11 - прокладка; 12 - шарик; 13 - кольцо соевого аппарата; 14 - соевого венца; 15 - кольцо пружинное; 16 - втулка передняя; 17 - кольцо резиновое; 18 - прокладка; 19 - корпус газоприемный; 20 - шарик; 21 - пробка; 22-26 - детали крепления турбокомпрессора; 27 - кольцо уплотнительное пружинное; 28 - шпилька; 29 - шпилька; 30 - прокладка; 31 - шпилька; 32 - шпилька компенсационная; 33 - кольцо резиновое; 34 - шпилька; 35 - гайка; 36 - пластина зажимная; 37 - чаша; 38 - колесо компрессора; 39 - крышка; 40 - болт стяжной.

Рис. 2

На вал ротора со стороны турбины напрессована пята 28, имеющая закаленную рабочую поверхность (торец), через которую осевые усилия, действующие на ротор в направлении от турбины к компрессору, передаются на упорный торец втулки подшипников.

Пята 31, сидящая на валу ротора со стороны компрессора, передает на подшипник осевые усилия в случае изменения их направления, что имеет место на некоторых режимах работы дизеля.

Между пятой и колесом компрессора имеется компенсационная шайба 32, толщина которой подогнана шлифовкой при сборке турбокомпрессора для обеспечения заданного зазора М.

Резиновое кольцо 33 предотвращает утечки масла по валу ротора из полости подшипников в компрессор.

Под гайку 35, крепящую кожесо компрессора, подложена шайба 34, подбором или шлифовкой ее обеспечивается совмещение паза гайки с замочной пластиной 36.

Ротор имеет две опоры в виде подшипников скольжения.

Подшипники выполнены в одной бронзовой втулке 8, установленной в стальном корпусе 7 с гарантированным зазором. В этот зазор под давлением поступает масло из масляной системы дизеля. Пройдя через подшипники, масло сливается через штуцер 29 обратно в масляную систему дизеля. Масляная пленка в зазоре выполняет роль демпфера поперечных колебаний ротора. Втулка 8 зафиксирована в корпусе подшипников чекой 37. Втулка имеет возможность поворачиваться относительно оси, перемещаться в осевом направлении и колебаться в радиальном направлении в пределах посадочных зазоров.

Масляная полость подшипников закрыта стальными крышками 10 и 39, стянутыми болтами 40. Крышка 10 защищена от нагрева стальным экраном 12, под который перепускается воздух, проникающий через лабиринтсе уплотнения колеса компрессора (рис. 6).

Под фланцами крышек и корпуса подшипников 7 (см. рис. 2) имеются уплотнительные паронитовые прокладки 13 и 14.

Полость подшипников отделена от полости кожуха компрессора и корпуса внешнего корпуса турбины двумя уплотнительными втулками 15 и 16, которые удерживают осевую нагрузку в заданных пределах. Втулка 15 имеет на торцевых частях турбины, где она соединяется с корпусом турбины, проточки для свободного вращения вала.

Уплотнение ротора состоит из стальной втулки 17, расположенной с разъемным соединением корпусов газовой турбины и компрессора, и резиновым уплотнением в стыке валов.

Перепуск воздуха из лабиринтного уплотнения компрессора под экран уплотнения турбины

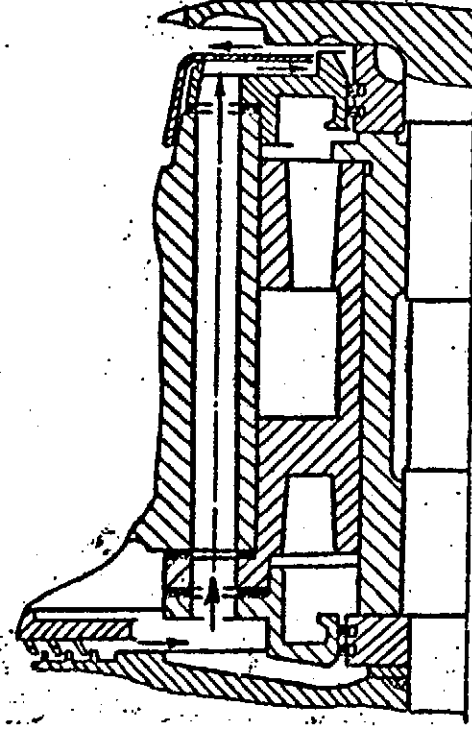


Рис. 3

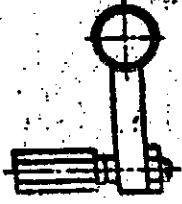
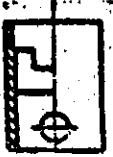
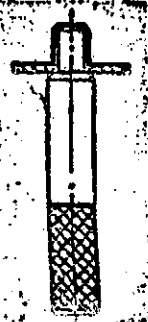



Горячие газы, отработавшие в цилиндрах дизеля, попадают на лопатки колеса турбины, пройдя неподвижные направляющие лопатки соплового аппарата. Сопловой аппарат состоит из венца 14, несущего направляющие лопатки и кожу 13, охватывающего венец и рабочие лопатки колеса турбины. Венец соплового аппарата отливается из жаростойкой стали, кожу изготавливается из малоуглеродистой стали.

Каналы, по которым протекает воздух через компрессор (проточная часть компрессора), образованы фасонной вставкой 3, лопатками колеса компрессора 38 и лопатками диффузора 4. Резиновое кольцо 2 компенсирует зазоры между фасонной вставкой и диффузором, а также выполняет роль уплотнительной прокладки. Как указывалось выше, зазор М между колесом компрессора и фасонной вставкой устанавливается с учетом подгонки толщины шайбы 32.

Для крепления турбокомпрессора к стальному корпусу вентили 22-26.

2.4. Вспомогатель и принадлежностей

Комплектом к турбокомпрессорам поставляется специальный инструмент и принадлежности (табл. 2), необходимые для плотного и быстрого монтажа оборудования. Проведя подготовительные операции по монтажу и проверке качества установки в разделе 4.

Наименование и назначение	Эскиз
Приспособление для замера осевого люфта ротора	
Ключ для отворачивания гайки ротора	
Лата для замера осевого люфта ротора	
Дорожок	
Съемник колеса компрессора	
Шпатель для снятия осевого люфта ротора	

2.5. Монтаж

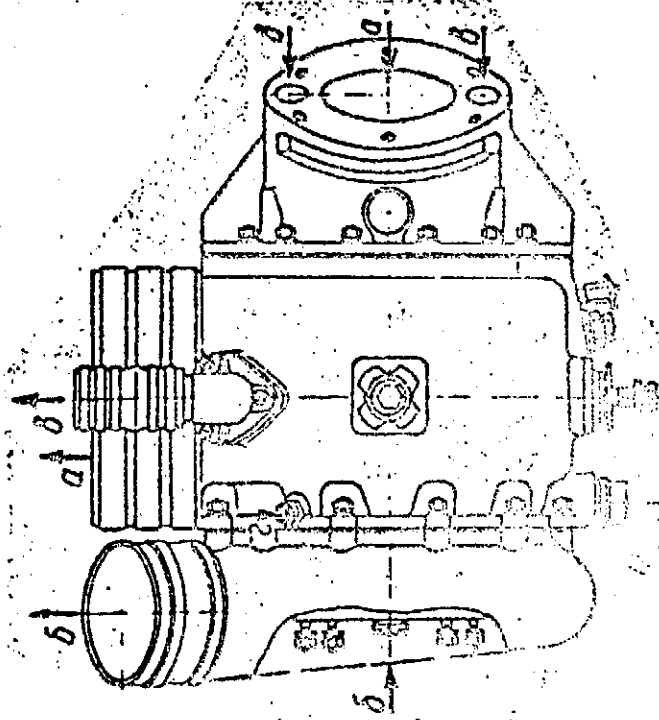
Надежная работа турбокомпрессора зависит от правильности его монтажа на дизеле и на объекте.

Монтаж турбокомпрессора должен быть произведен таким образом, чтобы турбокомпрессор не испытывал усилий со стороны трубопроводов, связывающих его с дизелем и другими агрегатами силовой установки. При этом обязательно должна быть обеспечена свобода тепловых расширений нагревающихся деталей.

Перед монтажом турбокомпрессора:

- удалите заглушки из входных и выходных отверстий для газов, воздуха, воды и масла;
- проверьте плавность вращения ротора от руки через выхлопное отверстие корпуса; ротор должен вращаться легко, без заеданий;
- удалите консервирующую смазку с наружных поверхностей.

Входные и выходные отверстия для газов, воздуха, воды и масла показаны на рис. 4.



а - газ, б - воздух, в - вода, ж - масло

Рис. 4

Для обеспечения центровки турбокомпрессора о выключным коллек-
тором дизеля следует использовать набор прокладок 23 - 25 (см.рис.2)
Прокладки необходимо подогнать по месту так, чтобы перед затяжкой
болта 26, при затянутых гайках крепления турбокомпрессора к выключ-
ному коллектору зазор между кронштейном дизеля и прокладками не пре-
вышал 0,1 мм (проверить шупом).

Выходной патрубков корпуса компрессора должен соединяться о
воздушным коллектором(охладителем) через дрифовую муфту.

Расстояние между торцами выходного патрубка корпуса компрес-
сора и воздушного коллектора (патрубка охладителя) должно быть в
пределах 10-20 мм, а несоосность отверстий - не более 2 мм.

Для соединения выключного корпуса турбокомпрессора с выключной
трубой устанавки следует использовать телескопическое соединение и
дрифовую муфту, обеспечивающие свободу тепловых расширений. Вых-
лопной трубопровод не должен передавать свой вес на турбокомпрессор.
Трубопровод отвода воды, связывающий турбокомпрессор с дизелем
должен иметь компенсатор в виде дрифтовой муфты.

Трубопровод, отводящий масло из полости подшипников турбоком-
прессора, должен обеспечивать свободный слив масла, то есть иметь
достаточный внутренний диаметр и не иметь горизонтальных участков и
подъемов, которые могли бы сыграть роль гидравлического затвора.

Присоединение подводящей масляной системы турбокомпрессора
к масляной системе дизеля необходимо производить так, чтобы при
прокачке дизеля маслом перед его пуском обеспечивалась прокачка и
подшипников турбокомпрессора.

Выполнение требований настоящего подраздела является обяза-
тельным условием, без соблюдения которого исправная работа турбоком-
прессора предприятием-изготовителем не гарантируется.

2.6. Маркировка и пломбирование

Турбокомпрессор снабжен фирменной табличкой, которая содержит
следующие данные:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- обозначение турбокомпрессора;
- заводской номер;
- год выпуска;
- массу;
- клейма приемки.

коллек-
м. рхс.2)

сложной
включен-
и не пре-

за о

мпрео-
нать в

включенной
нение и
. Вых-
мпрессор
дизелем

рбоком-
иметь
тков и
вора.
ссора
при
ачка и

обязатель-
боком-

ютежит

Турбокомпрессор на предприятии-изготовителе пломбируется.

Пломба ставится на гайках крепления газоприемного корпуса к выходному корпусу.

Снять пломбу разрешается только для проведения контрольного осмотра № 2 при плановом ремонте дизеля. О снятии пломб необходимо сделать запись в формуляре за подписью ответственного лица. Повторное пломбирование производится по усмотрению эксплуатирующей организации. Снятие пломб для других целей влечет за собой прекращение действия гарантий изготовителя.

3. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

3.1. Общие указания

Работа турбокомпрессора и дизеля взаимосвязана, поэтому параметры газов и воздуха могут изменяться при некорректных действиях так же, как и при неисправностях турбокомпрессора.

На параметры газов и воздуха влияют: нарушение регулировки угла опережения подачи топлива или фаз газораспределения, неисправность топливной аппаратуры, равномерность нагрузки по цилиндрам.

При наличии неисправностей в дизеле и нарушении инструкции по его регулировке и эксплуатации неисправная работа турбокомпрессора предприятия-изготовителем не гарантируется.

Во время работы дизеля ротор турбокомпрессора вращается с большой угловой скоростью, поэтому его детали испытывают высокие нагрузки от центробежных сил, кроме того, они подвергаются воздействию высоких температур.

Вал ротора совместно с колесом компрессора при изготовлении подвергнут точной динамической балансировке, которая обеспечивает отклонение центра тяжести ротора от оси вращения не более 0,002 мм.

Вместе с тем лопатки турбины, лопатки колеса компрессора, гребешки лабиринтных уплотнений имеют тонкие кромки и легко могут быть повреждены при небрежном обращении.

Следует помнить об этом и обращаться с ротором бережно!

3.2. Меры безопасности

Нельзя допускать к обслуживанию дизеля с турбокомпрессором лиц, не имеющих надлежащего руководства, не имеющих технического по эксплуатации и обслуживанию дизеля с надувом и не прошедших инструктажа по технике безопасности.

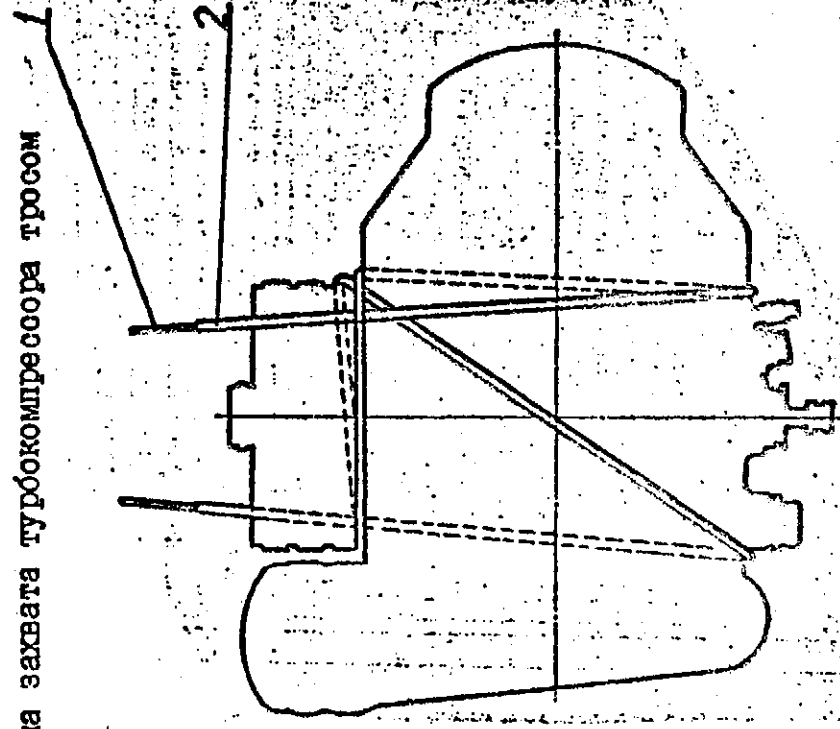
Нельзя эксплуатировать турбокомпрессор с незамкнутым всасывающим или отсасывающим компрессором, то есть без защитной сетки, без глушителя шума или без другого входного устройства. Посторонний предмет, попав в компрессор, приведет к разрушению колеса компрессора и ротора. Кроме того, поток воздуха может влететь в компрессор через одежду. Если, обслуживая турбокомпрессором без глушителя или другого входного устройства, резко отскакивает на зловонные обслуживающего персонала.

Не допускается устранять мелкие неисправности на работающем турбокомпрессоре, например, устранять течи путем подтяжки болтов, гаек, шпунцов.

Необходимо периодически сливать из выхлопного корпуса скопившийся топливный конденсат во избежание загорания в выхлопной системе.

При монтаже и демонтаже турбокомпрессора необходимо пользоваться только исправными тросами соответствующей грузоподъемности. При этом должны соблюдаться все требования безопасной работы при подъеме и перемещении грузов. При пользовании стальным тросом рекомендуется наложить на него отрезки резинового шланга в качестве мягкой прокладки. Трос должен охватывать турбокомпрессор, как показано на рис.5.

Схема захвата турбокомпрессора тросом



1 - трос диаметром 4,0-4,5 мм; 2 - мягкая оболочка

Рис.5

При разборке, ремонте, очистке, обмотке и установке турбокомпрессора необходимо выполнять рекомендации по соблюдению мер безопасности, изложенные в правилах по технике безопасности и производственной санитарии при ремонте машин, а также в инструкциях по технике безопасности по профессии.

3.3. Подготовка к работе

Перед первым пуском нового дизеля, а также перед пуском дизеля после длительной остановки, ремонта или замены турбокомпрессора:

- внимательно ознакомьтесь с настоящим руководством по эксплуатации; разберитесь в устройстве турбокомпрессора.
- проверьте герметичность подсоединения всех систем к турбокомпрессору, проверьте, нет ли подтекания воды и масла через отки. При необходимости подтяните крепления соединений.
- прокачайте подшипники турбокомпрессоров маслом через систему смазки дизеля в течение одной-двух минут. В конце прокачки соедините сливной маслопровод и убедитесь, что масло проходит через подшипники и стекает непрерывной струей.
- проверьте легкость и свободу вращения ротора путем запуска дизеля с последующей остановкой его через 2-3 минуты, что дает возможность путем прослушивания турбокомпрессоров убедиться в отсутствии заедания ротора за неподвижные детали и плавном замедлении вращения до остановки, в условиях, когда присоединены все трубопроводы и затянута все крепления.

Выполнения специальных операций по расконсервации внутренних полостей турбокомпрессора перед пуском его в эксплуатацию не требуется.

3.4. Эксплуатация

Во время работы дизеля турбокомпрессор автоматически выходит на режим, соответствующий заданному режиму дизеля.

При эксплуатации необходимо:

- периодически наблюдать за плотностью соединений всех трубопроводов и устранять обнаруженные пропуски масла, воды, газов и воздуха;
- систематически очищать воздушный фильтр (если он имеется);
- производить осмотры и промывки проточной части компрессора и турбины в соответствии с рекомендованными настоящим руководством сроками технического обслуживания;
- своевременно производить запись в формуляре турбокомпрессора согласно имеющимся там указаниям.

3.5. Проверка технического состояния

Техническое состояние турбокомпрессора подлежит проверке:

- при вскрытии упаковки

- перед первым пуском
- во время контрольных осмотров в ходе эксплуатации. Периодичность контрольных осмотров см. подраздел 4.1.

Внеплановые проверки технического состояния турбокомпрессоров производятся при наличии признаков нарушения нормальной работы детали или турбокомпрессора (например, нарушение работы системы смазки двигателя, непрекращающийся помпаж и т.д.).

Перечень основных проверок технического состояния приведен в табл.3

Таблица 3

Когда и что проверяется	Технические требования
1. При вскрытии упаковки:	Комплектность в соответствии с формуляром турбокомпрессора, прочее см. подраздел 2.6.
- комплектность поставки,	
- наличие закрытий и пломб предприятия-изготовителя;	
- отсутствие внешних повреждений турбокомпрессора.	
2. Перед первым пуском двигателя:	См. подраздел 2.5. и 3.3.
- правильность монтажа турбокомпрессора на двигатель;	
- герметичность подсоединения всех соединений к турбокомпрессору, отсутствие подтекания воды и масла через стыки;	
- прохождение масла через подшипники;	
- легкость и свобода вращения ротора.	
3. Во время контрольных осмотров:	См. подраздел 4.3. и табл.5.
- состояние основных деталей;	
- зазоры в подшипниках и уплотнениях.	

3.6. Характерные неисправности и методы их устранения

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
1. Неустойчивая работа компрессора (помпаж) проявляется в виде прерывистого шума или резких хлопков в компрессоре,	Деформированы лопасти колеса компрессора по случайным причинам, что привело к искажению характеристик компрессора.	Заменить ротор

которые прекращаются при снижении нагрузки дизеля.

Чрезмерное разрежение на всасывании компрессора вследствие загаражения воздушного

фильтра или загромождения всасывающего тракта.

Снижение расхода воздуха через дизель вследствие нарушения фаз газораспределения или по другим причинам.

Убедиться в исправном техническом состоянии дизеля, в случае необходимости отрегулировать фазы газораспределения в соответствии с инструкцией по эксплуатации дизеля.

2. Повреждение рабочих лопаток турбины или колеса компрессора, что влечет за собой нарушение балансовки ротора.

При незначительной степени повреждений внешних проявлений не имеет, может быть обнаружено при контрольном осмотре № 2, при значительных повреждениях приводит к неисправности № 3.

Попадание в турбину о газам, в компрессор о воздухом твердых посторонних частиц (отложившийся в выхлопном тракте коко, частица шлака от сварного шва и другие случайные частицы).

Незначительные засоры на лопатках засорить, округлив острые кромки, проверить зазоры в подшипниках и состояние поверхности шеек вала. Если зазоры находятся в допустимых пределах (см. таблицу 2), а шейки вала не имеют местных нагиров или налетов бронзы, продолжать эксплуатацию турбокомпрессор без замены деталей.

При обнаружении нагиров и налета бронзы на шейках, указывающих на нарушение балансовки ротора, ротор заменить. При об-

нарушении износа подшипников втулку 8 заменить

3. Аварийный износ подшипников, заедание ротора за неподвижные детали вследствие повреждения лопаток турбины или компрессора. Нарушение смазки валов в подшипниках. Проявляется в виде постороннего шума в турбокомпрессоре, снижения мощности двигателя выхлопа.

То же

То же

4. Заклинивание ротора. Проявляется резким падением мощности двигателя, дымным выхлопом.

ний
ить
ит.

прав-
: соо-
в слу-
ти от-
эн га-
: в со-
отрук-
таши

забол-
зачи-
: со-
ровери
никах

верхнос
Если
я в до-
гах

а шей
т мест
: налет
затъ эк
турбо-
замена

или на-
бронзы
звезд-
е ба-
ра, ро
для об-

4. ИНСТРУКЦИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ

4.1. Виды и периодичность технического обслуживания

Предусматриваются два вида плановых контрольных осмотров:

- контрольный осмотр № I проводится без разборки и демонтажа турбокомпрессора с дизеля. При непрерывной эксплуатации дизеля рекомендуемая периодичность осмотров № I: первый - через месяц после начала эксплуатации, последующие - раз в три месяца;

- контрольный осмотр № 2 проводится с полной разборкой турбокомпрессора одновременно с разборкой дизеля, при плановом ремонте дизеля. Главная цель осмотра - очистка проточной части турбины и компрессора от загрязнения, оценка состояния изнашивающихся деталей а также выявление повреждений.

При большой загрязненности окружающего воздуха (в случае отсутствия на установке воздухоочистителя или воздушного фильтра) требуется производить промывку проточной части компрессора через 250-600 часов работы дизеля (см. пункт 4.3.5.).

При контрольных осмотрах необходимо через турбокомпрессор от попадания грязи в подшипники, в каналы и трубопровод для подвода смазки.

Турбокомпрессор в течение назначенного ресурса в ремонте не нуждается. После отработки назначенного ресурса турбокомпрессор должен пройти техническую дефектовку, при которой в случае обнаружения износа должны быть заменены изнашивавшиеся детали уплотнения ротора и втулка подшипников, а также случайно поврежденные детали.

После этого турбокомпрессор вновь может быть использован для работы на дизеле в течение срока, равного назначенному ресурсу.

4.2. Подготовка к проведению технического обслуживания

Техническое обслуживание турбокомпрессора следует поручать высококвалифицированным рабочим, прошедшим необходимый курс обучения.

Для проведения технического обслуживания турбокомпрессора используются специальные инструмент и принадлежности (см. табл.2), а также следующий стандартный инструмент:

- ключи гаечные: 8х10; 12х13; 14х17; 17х19; 22х24; 27х30; 32х36; 41х46;

- ключ торцовый 19;

- отвертка с толщиной лезвия 2 мм;
- набор шупов;
- стрелочный индикатор часового типа;
- плоскогубцы.

Для разборки и сборки турбокомпрессора подготовьте рабочее место - стол или верстак, имеющие покрытие, предохраняющее детали от повреждений. Соблюдайте чистоту, не применяйте чрезмерных усилий или ударов.

4.3. Порядок технического обслуживания

4.3.1. Контрольный осмотр № I:

а/ отверните гайки крепления входного устройства и отсоедините его от турбокомпрессора;

б/ осмотрите входные кромки колеса компрессора, проверьте их правильность замочной пластины гайки ротора;

в/ проверьте отсутствие заедания ротора при вращении его от руки. При этом, проворачивая ротор, отклоните его в радиальном направлении до отказа;

г/ замерьте осевой люфт ротора, для чего:

- укрепите на одну из шпилек фланца корпуса компрессора приспособление для замера осевого люфта (из комплекта инструмента и принадлежностей) (рис.6);

- в приспособлении закрепите индикатор;

- вверните в гайку ротора тягу (из комплекта инструмента и принадлежностей);

- сдвиньте ротор от себя до упора, установите конус индикатора к диску тяги до касания, заметьте показания стрелки индикатора (установите ее на ноль);

- сдвиньте ротор на себя до отказа, заметьте показания стрелки индикатора. Разница показаний индикатора будет осевым люфтом осевого шпона ротора, который должен быть в пределах 0,1-0,2 мм, указанных в табл.5;

д/ при отсутствии деформаций на шпонке и шпоне ротора, отрегулируйте зазоры;

е/ проверьте и при необходимости регулируйте зазоры между шпильками на подшипнике и шпонке шпона, шпильки и шпону подшипника, а также в соединении турбокомпрессора с двигателем и нагнетателем компрессора;

ж/ проверьте и при необходимости подтяните крепление турбокомпрессора к кронштейну дизеля;

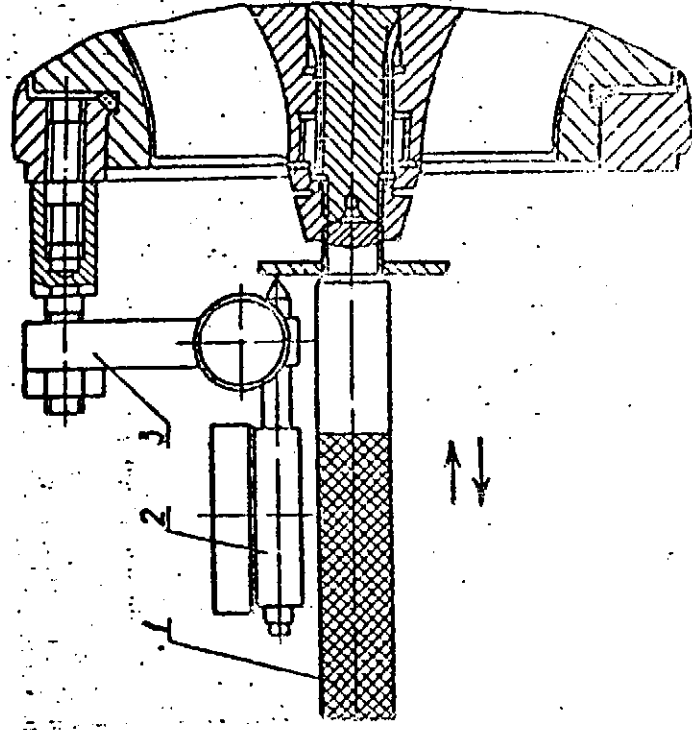
з/ о выполненных работах и измерениях произведите запись в формуляре турбокомпрессора.

При отсутствии индикатора замер осевого люфта ротора производится шупом следующим образом (см. рис.7):

- закрепите штифт (из комплекта инструмента и принадлежностей) в приспособлении для замера осевого люфта вместо индикатора;
- сдвиньте ротор от себя до упора и замерьте шупом зазор между концом штифта и диском тяги;
- сдвиньте ротор на себя до упора и вторично замерьте шупом зазор.

Разница в толщине шупов равна величине осевого люфта ротора

Замер осевого люфта ротора индикатором



1 - тяга; 2 - индикатор осевого люфта; 3 - приспособление

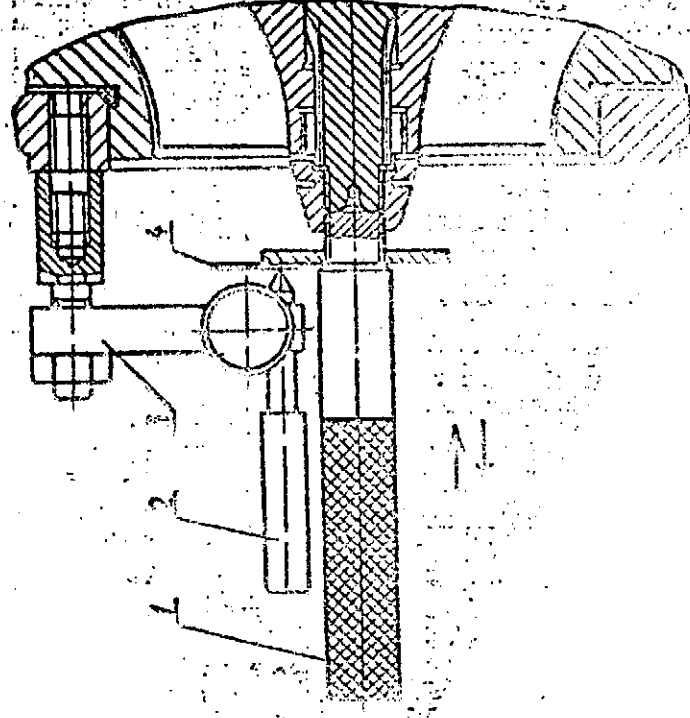
Рис.6.

4.3.2. Контрольный осмотр № 2:

- а/ снимите турбокомпрессор с дизеля, для чего предварительно:
 - отсоедините от турбокомпрессора трубопроводы воды и масла;
 - отсоедините турбокомпрессор от выхлопной трубы и воздушного коллектора (охлаждителя);
 - отверните болты крепления турбокомпрессора к кронштейну дизеля;
 - турбокомпрессор захватите тросом и слегка натяните трос;
 - отверните гайки крепления турбокомпрессора к выхлопному коллектору;
- турбокомпрессор отведите в осевом направлении от выхлопного коллектора настолько, чтобы втулки подвода воды к турбокомпрессору вышли из газоприемного корпуса или выхлопного коллектора дизеля;

б/ установите турбокомпрессор на место его разборки;!

Замер осевого люфта ротора шупом



1 - гайка; 2 - шайба; 3 - стопорная шайба; 4 - шуп

Рис. 7.

- в/ разберите турбокомпрессора (см. пункт 4.3.3.);
- г/ очистите проточные части турбины и компрессора, входное устройство, а также уплотнения от загрязнений и нагара. Промойте детали чистым топливом и просушите сжатым воздухом или чистой ветошью;
- д/ произведите проверку технического состояния узлов и деталей согласно табл. 4;
- е/ о выполненных работах, замене деталей и результатах измерений произведите запись в формуляре турбокомпрессора.

4.3.3. Последовательность разборки:

- а/ снимите пломбу;
- б/ отсоедините и снимите входное устройство (глушитель шума, защитную сетку или др.);
- в/ отсоедините и снимите газоприемный корпус 19 (см. рис. 2);
- г/ отсоедините и снимите корпус компрессора I;
- д/ отогните замочную пластину 36 из паза гайки ротора; при этом по концу ротора ударов не наносить;
- е/ отверните гайку 35 специальным торцовым ключом и воротком (из комплекта специального инструмента и принадлежностей), придерживая ротор торцовым или плоским ключом за лыски на торце колеса турбины (рис. 8). ударов по гайке при этом не наносить;
- ж/ снимите колесо компрессора с вала ротора, пользуясь съемником (из комплекта специального инструмента и принадлежностей), предварительно подогрев колесо до температуры 100-150°C (рис. 9);
- з/ снимите с вала ротора резиновое кольцо 33 (см. рис. /) и компенсационную шайбу 32. Эта шайба специально подогнана при сборке данного турбокомпрессора с данным ротором и замене в этом комплекте не подлежит;
- и/ снимите диффузор 4 с лабиринтом. Разъединять эти две детали не следует;

Таблица

Что проверяется, методика проверки	Технические требования
------------------------------------	------------------------

1. Чистота канала для перепуска воздуха из лабиринтного уплотнения на вал, канал на диффузоре. Компрессора под экран уплотнения	Загрязнения канала устраняются продувкой. Канал на диффузоре и канал компрессора под экран уплотнения очищаются чистым топливом.
Турбины (см. рис. 3).	и продувать сжатым воздухом.

Проверить визуально.

2. Полости водяной рубашки газоприемного 19 (см. рис. 2) и выходного 6 корпусов.	Отложения накипи на стенках водяной рубашки не допускаются.
--	---

Проверить визу-

ное уо-
те дета-
и толь;
детале

измере

шума,

о.2);

при

ротком
придер-
олеса

сьем-
тей),
ис.э);
) и

и сбор-
м ком-

е дета-

и толь;
и толь;
и толь;
м.

как во-
и толь.

ально, вскрыв лючки на входе и выходе воды.

3. Отсутствие повреждений лопаток колеса турбины и колеса компрессора. Проверить визуально каждую лопатку.

4. Зазоры между торцами канавок и уплотнительными пружинными кольцами 27. Проверить с помощью шупа, а также визуально убедиться в отсутствии следов интенсивного износа.

5. Состояние поверхности шеек вала ротора 2. Проверить визуально.

6. Состояние рабочих поверхностей лопаток компрессора. Проверить визуально втулку 3.

7. Состояние лопаток соплового аппарата 14. Проверить визуально каждую лопатку.

8. Состояние кожуха соплового аппарата 13. Проверить визуально.

При обнаружении накипи удалить ее с помощью слабого раствора соляной кислоты с последующей промывкой водой.

При обнаружении повреждений действовать согласно указаниям подраздела 3.6.

Зазоры должны находиться в пределах, указанных в таблице 5. В случае увеличения зазоров и обнаружения следов интенсивного износа заменить изношенные детали.

Шейки вала ротора должны иметь ровную матовую поверхность.

Допускаются отдельные мелкие риски от частиц, взвешенных в смазочном масле.

Местные натирн или налет бронзы на шейках не допускаются, при их обнаружении действовать по указаниям подраздела 3.6.

Подшипники должны иметь ровные матовые поверхности. Допускаются отдельные мелкие риски, от частиц, взвешенных в смазочном масле. Видимые деформации лопаток не допускаются. Мелкие зазоры лопатки без заклинивания и нарушения обработки должны отсутствовать. При обнаружении на лопатках сколов или заклинивания лопатки его необходимо удалить.

Бронзы не допускаются.

Отвертывание гайки колеса компрессора

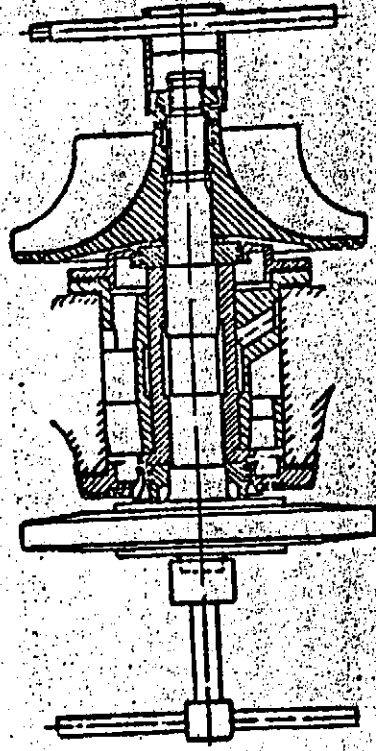


Рис. 8.

- к/ извлеките вал ротора в сторону турбины;
- л/ отверните стяжные болты 40, снимите крышки 10 и 39;
- м/ отсоедините и снимите экран 12;
- н/ отверните болты и выньте чеку 37;
- о/ выньте втулку подшипника 8;
- п/ снимите с пята 28 и 31 уплотнительные кольца 37. Заметьте, в каких канавках, какие кольца стояли для того, чтобы при сборке установить их на место, не перепутав.

Корпус подшипника 7 из выключного корпуса не вынимать! Это делается только при ремонте, в случае особой необходимости

4.3.4. Указания по сборке:

- а/ произведите сборку в порядке, обратном последовательности разборки;

б/ промойте детали перед сборкой чистым дизельным топливом, просушите сжатым воздухом;

в/ при установке уплотнительных колец 37 (см. рис. 2) гайки 12 равномерно диаметрально противоположно. Смажьте кольца консистентной смазкой;

г/ прежде, чем ввести вал ротора в подшипник, необходимо вставить на пята 28 (с уплотнительными кольцами) крышку 10 с экраном, вернуть вороток (рис. 10) в одно из резьбовых отверстий крышки и обеспечить совпадение отверстий для перепуска воздуха (см. рис. 3);

д/ колесо компрессора надвайте на вал после предварительного подогрева в кипящей воде до температуры 100°C .

Помните, что колесо можно отвинтить только в определенном положении!

е/ не забудьте законтрить крепежные детали;

ж/ не забудьте установить и законтрить новую замочную пластину 36 (см.рис.);

з/ замените резиновые уплотнения, потерявшие упругость.

Применение съемника для снятия колеса компрессора

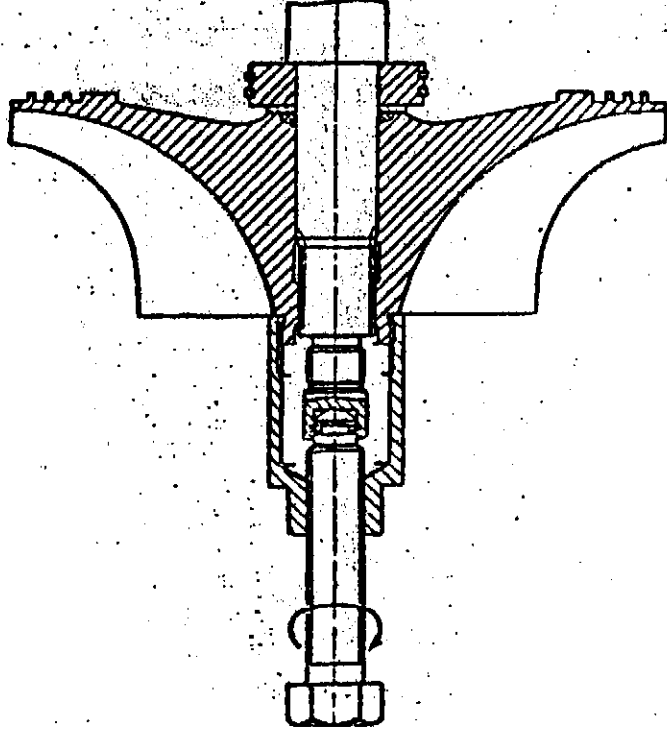


Рис.9.

4,3,5. Указания по промывке прочной части компрессора:

1/ снимите входное устройство (глушитель шума, защитную сетку или др.);

2/ отсоедините от входного корпуса и снимите с турбокомпрессора корпус компрессора I (см.рис.2) со вставкой 3;

3/ промойте дизельным топливом колесо компрессора 38, диффузор 4, не снимая их с турбокомпрессора;

г/ установите корпус компрессора со вставкой на турбокомпрессор и затяните гайки;

д/ очистите входное устройство от отложений (поверхности глушителя шума, покрытые войлоком, очистите жесткой щеткой, обработайте сжатым воздухом; защитную сетку промойте дизельным топливом);

е/ установите входное устройство.

При промывке компрессора разборку турбокомпрессора, в объеме, превышающем указанный выше, производить не разрешается.

Установка вала ротора и уплотнения со стороны турбины

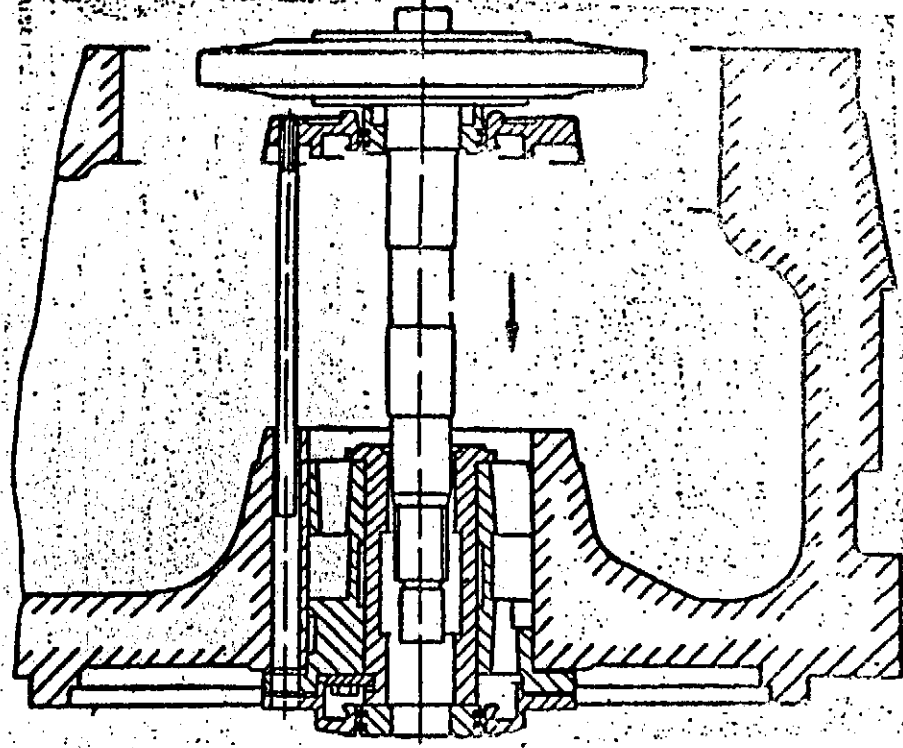


Рис. 10

4.3.6. Назначение и порядок использования комплектов запасных частей:

- одиночный комплект запасных частей, поставляемый с каждым турбокомпрессором, предназначается для замены деталей во время проведения технических осмотров № 2 или внеплановых проверок технического состояния турбокомпрессоров, только в тех случаях, если при этих осмотрах будут выявлены повреждения деталей, требующих их замены, а также в случаях, если детали будут случайно повреждены при разборке или сборке. Одиночный комплект должен храниться вместе с эксплуатационным турбокомпрессором;

- групповой комплект запасных частей, поставляемый для группы турбокомпрессоров, предназначается для обеспечения эксплуатации группы турбокомпрессоров в период от окончания срока гарантии до выработки назначенного ресурса. Групповой комплект должен храниться на базе централизованного ремонта турбокомпрессоров.

Замену изнашивающихся деталей рекомендуется производить по их фактическому состоянию, когда зазоры в узлах и деталях достигнут предельных значений (см. табл. 5) из-за износов или повреждений.

4.4. Консервация и хранение турбокомпрессора.

Консервацию и хранение турбокомпрессора производить согласно инструкции по хранению и защите от атмосферной коррозии деталей и сборочных единиц приложения 3 (часть третья), при этом внутреннюю и наружную консервацию турбокомпрессора проводить аналогично п. 7.1.2 (часть седьмая) консервации турбокомпрессора ТР-23.

5. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УКАЗАНИЯ

5.1. Основные зазоры

Величины основных зазоров и их предельные значения, при достижении которых детали подлежат замене, приведены в табл. 5. Действительные значения зазоров, полученные при сборке турбокомпрессора на предприятии-изготовителе, указаны в формуляре.

Таблица 5

Наименование зазора	Условное обозначение на рис. 1		предельное
	Значение, мм		
	по чертежу		
1. Зазор осевой между пазом втулки подшипника и чехол	А	0,05-0,08	0,11
2. Зазор осевой между втулкой подшипника и пятой	Б	0,25-0,35	0,5
3. Осевой лифт ротора суммарный А+Б	А+Б	0,30-0,43	0,61
4. Зазор диаметральный между втулкой подшипника и валом	Д	0,070-0,118	0,2
5. Зазор радиальный между колесом компрессора и вставкой (на входе в колесо)	В	0,60-0,67	-
6. Зазор радиальный между лопатками колеса турбины и кожухом соплового аппарата	Г	0,50-0,55	-
7. Зазор между торцами канавок и уплотнительными пружинными кольцами 27	И	0,12-0,20	0,25
8. Зазор осевой между колесом компрессора и лопаткой (при вращении в сторону вращения по упору).	И	0,5-0,7	-

5.3. Указания по замене деталей

Ремонтные о замене деталей следует принимать, руководствуясь указаниями подраздела 3.6. и таблицы 4. Необходимая замена деталей желательна, так как приводит к нарушению установившегося взаимодействия проработавших кол поверхностей.

При замене ротора или втулки подшипников 8 обязательно проверить с новыми деталями осевой люфт ротора А+Б и зазор М между корпусом компрессора 38 и фасонной вставкой 3 (см. рис. 2 и табл. 5).

Методика замеров осевого люфта ротора изложена в подразделе 4.3. и изображена на рис. 6 и 7.

Зазор М определяется путем получения оттилка на пластинках из свинца или другого пластичного материала. Для получения оттилка три свинцовые пластинки шириной 2,5-3,0 мм, толщиной не менее 1,5 мм необходимо закрепить на торцах трех лопаток колеса компрессора, расположив их на диаметре 170 мм примерно через 120°, поставить на место корпус компрессора с фасонной вставкой и затянуть гайки крепления, после чего снять корпус компрессора и измерить штангенциркулем наименьшую толщину свинцовых пластинок Х. Для определения значения зазора М необходимо от толщины оттилка Х отнять значение осевого люфта ротора А+Б.

$$M = X - (A + B)$$

В тех случаях, когда значение зазора М выходит из пределов, указанных в таблице 5, его необходимо отрегулировать подгонкой толщины компенсационной шайбы 32, при этом непараллельность торцев шайбы не должна быть более 0,015 мм.

При замене колец уплотнительных 27 предварительно убедиться в наличии зазора в стыке замка нового кольца при закладывании его в расточку сопрягаемых деталей уплотнений 10 или 39. Зазор в стыке замка должен быть 0,3-0,5 мм. Кольца должны свободно перемещаться в канавках, а зазоры по шпцу между торцами канавок и кольцами должны соответствовать значениям, указанным в табл. 5.

ТУРБОКОМПРЕССОР

ТКР-23

Руководство по ремонту

I. ВВЕДЕНИЕ

I.1. Настоящее руководство предусматривает порядок работ для проведения капитального ремонта турбокомпрессоров типа ТКР-23 (рис. I.1, 2), который может производиться на специальных ремонтных заводах, а также в эксплуатирующих организациях.

Ремонт должен производиться лицами, ознакомившимися с настоящим руководством и документами, перечисленными в нем.

I.2. На капитальный ремонт направляются турбокомпрессоры, выработавшие ресурс, или после аварийного выхода из строя.

Ресурсы турбокомпрессора приведены в таблице I.

Таблица I

Наименование	Величина	
	выпуск до 1982г.	выпуск с 1982г.
Назначенный ресурс турбокомпрессора до первой переборки, ч	4500	6000
Средний ресурс турбокомпрессора (до смены ротора при работе на дизеле), ч	12000	17000
Средний ресурс подшипников скольжения, ч	8000	10000

Для турбокомпрессоров, устанавливаемых на дизель-генераторы систем электропитания, ресурс турбокомпрессора до смены ротора:

Для дизелей мощностью до 500 л.с., ч	12000	17000
Для дизелей мощностью до 1000 л.с., ч	8000	10000

В связи с постоянной работой по совершенствованию турбокомпрессоров, повышающей его надежность и долговечность, возможные недостатки могут быть устранены. Указанные изменения вносятся в ТУ на турбокомпрессор ТУ-108-393-80.

I.3. Турбокомпрессор, поступивший в ремонт, должен иметь техническое описание в паспорт, в котором должны быть отмечены: наработка в часах до момента отправки в ремонт, тип и номер дизеля, на котором работал турбокомпрессор, причина отправки в ремонт.

I.4. Для ремонта необходим специально оборудованный участок, имеющий стеллажи для разборки и сборки, ванны для промывки и удаления загрязнений, закискованности и сжатый воздух для очистки деталей перед сборкой.

I.5. При проведении ремонта необходимо соблюдать указания по мерам безопасности предприятия, производящего ремонт.

I.6. С 1982 года в конструкцию турбокомпрессора внесены

изменения, направленные на повышение надежности и долговечности. Усовершенствованные турбокомпрессоры (см.рис.2) унифицированы по параметрам, габаритно-присоединительным размерам и некоторым основным узлам. Конструктивные отличия турбокомпрессоров выпуска с 1982г., их дефектация и ремонт деталей приведены в соответствующих разделах настоящего руководства.

I.7. В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия, повышающей надежность, долговечность и улучшающей условия эксплуатации, в конструкцию турбокомпрессора могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в данном руководстве.

I.8. Замена в результате дефектации тех или иных деталей и узлов турбокомпрессора не требует подбора или подгонки - они взаимозаменяемы.

2. КОНСТРУКЦИЯ ТУРБОКОМПРЕССОРА

2.1. Турбокомпрессор ТКР-23 (рис.1,2) представляет собой самостоятельный агрегат, состоящий из одноступенчатого центробежного компрессора с безлопаточным диффузором, приводимого во вращение одноступенчатой радиально-осевой газовой турбиной, работающей от выхлопных газов дизеля.

2.2. Основными узлами турбокомпрессора являются: корпус подшипников (рис.3,4), ротор (рис.5), корпус турбин (рис.6), корпус компрессора (рис.7), подшипники и уплотнения.

2.3. Корпус подшипников 4 (см.рис.3), отлитый из алюминия всего сплава АЛ-9, является остовом, на котором смонтированы все детали и узлы турбокомпрессора. В центральное отверстие корпуса запрессована стальная втулка 3, являющаяся неподвижным элементом подшипников скольжения.

Со стороны турбины корпус находится в контакте с горячими газами. Для охлаждения масла и турбинной стенки в корпусе имеется водяная камера "А", в которой циркулирует вода, подводящая из системы охлаждения дизеля.

Со стороны турбины и компрессора в специальные расточки корпуса запрессованы крышки уплотнений 2.

Нижняя часть корпуса заканчивается опорой крепления турбокомпрессора к дизелю.

В нижней части корпуса со стороны турбины расположен фланец с отверстием для слива масла. К фланцу четырьмя шпильками крепится трубопровод слива масла.

Подвод масла осуществляется через штуцер 1, расположенный в верхней части корпуса подшипников.

Слева и справа с нижней части корпуса находятся фланцы подвода охлаждающей воды. Осьвод воды - в верхней части корпуса через стационарный патрубок, дни установленный которого пропускаются два фланца, каждый из которых используется в зависимости от необходимости через второй фланец при этом герметически закрывается радиально.

2.4. Корпус подшипников смонтирован с ротором. (см.рис.4) имеет следующую конструкцию:

1) в центре корпуса находится корпус с шарикоподшипником втулки (см.рис.7) установленная подшипники втулки 5, являющаяся подшипником скольжения. Втулка имеет возможность свободно вращаться (от втулки). Угол вращений в осевом направлении втулки ограничен планкой 2;

2) крышка уплотнения компрессора I съемная. Крепится она винтами 3 и уплотняется прокладкой 4.

2.5. Ротор (см. рис. 5) состоит из соединенных одним валом корпус турбины 6, компрессора 3 и деталей уплотнения 4 и 5.

Колесо турбины 6 отлито из жаропрочной стали ЭИ-572, соединено с валом методом сварки трением. Вал изготовлен из стали 40ХС. На шлицевом конце вала установлено колесо компрессора 3, зафиксированное гайкой I. Гайка стопорится специальной шайбой 2, многоугорного пользования. Колесо компрессора отлито из алюминиевого сплава АЛ-9.

2.6. Корпус турбины 4 (см. рис. 6), отлитый из чугуна марки ЖЧХ-0,8, обеспечивает подвод выхлопных газов к колесу турбины. Внутри корпуса расположен сопловой венец 2, изготовленный из стали ЮХ13Л.

Газы, проходя сопловой венец приобретают высокую скорость и нужно направление, поступаая на лопатки рабочего колеса.

Корпус турбины крепится к корпусу подшипников шпильками I. Разъем между корпусами уплотняется асбостальной прокладкой 18 (рис. I, 2). С противоположной стороны шпильками 3 (рис. 6) крепится фланец выхлопного трубопровода газов.

2.7. Корпус компрессора 6 (рис. 7), отлитый из алюминиевого сплава АЛ-9, имеет два патрубка, соединяемых с выпускными коллекторами дизеля. Между патрубками расположен канал для входа воздуха в компрессор. С внутренней стороны с каналом сопрягается профилированная вставка 8. Вставка со стенкой корпуса подшипников образует безлопаточный диффузор. Вставка крепится к корпусу тремя шпильками I и гайками 4 с шайбами 2 и 3. Между вставкой и корпусом компрессора установлена регулировочная шайба 10, подбором которой устанавливается зазор в проточной части компрессора (между вставкой и лопатками колеса компрессора).

Корпус компрессора крепится к корпусу подшипников шпильками 7, 9, 11. При этом разъем корпуса уплотняется кольцом разъемным 20 (рис. I, 2).

2.8. Подшипники скольжения состоят из запрессованной в корпус подшипников стальной втулки 10 (рис. I), желтойкой неподвижным элементом подшипников, и двух плавающих втулок 15 (рис. I), выполняющих роль подвижных опорно-упорных элементов. Плавающие втулки устанавливаются с карантированными зазорами (см. табл. 7),

Стальная втулка изготовлена из стали 45Х, плавающие втулки из бронзы О910-I (допускаемая замена - бронза ОС-10-10).

2.9. В турбокомпрессорах выпуска с 1982 года применен подшипник скольжения типа "качающаяся втулка". Выполнен он в виде единой бронзовой втулки 16 (см.рис.2). Для смазки опорных и упорных поверхностей подшипника внутри втулки выполнены поперечные отверстия и продольные канавки, выходящие на торец втулки. От проворачивания и осевого смещения втулка крепится в корпусе подшипников планкой 2 (см.рис.4).

Втулка устанавливается в корпусе подшипников с гарантированными зазорами (см.табл.7). Гарантирован зазор также и между втулкой и планкой 2, благодаря чему втулка имеет возможность свободно (от руки) проворачиваться. В таблице 7 указан суммарный осевой люфт ротора.

2.10. Газо-масляные уплотнения контактного типа.

Уплотнение компрессора состоит из крышки II (см.рис.1) и упорного кольца 8, в канавках которого размещены два уплотнительных кольца 9, выполненных из маслостойкого чугуна СЧМ-1. Крышка запрессована в расточку корпуса подшипников, а упорное кольцо закреплено на валу ротора. Конструкция уплотнения турбины аналогична, но упорное кольцо напрессовано на вал ротора. При работе турбокомпрессора уплотнительные кольца обеспечивают надежное разделение газовой, масляной и воздушной полостей.

2.11. Уплотнения турбокомпрессоров выпуска с 1982г. имеют одно отличие - крышка уплотнения со стороны компрессора съемная и крепится к корпусу подшипников винтами. Съемная крышка необходима для возможности установки качающейся втулки в расточку корпуса подшипников.

3. ДЕМОНТАЖ С ОБЪЕКТА И РАЗБОРКА ТУРБОКОМПРЕССОРА

3.1. Для демонтажа турбокомпрессора с дизеля необходимо отсоединить подводы и отводы воды, масла, воздуха и газа, а так же снять болты крепления турбокомпрессора к дизелю.

3.2. Турбокомпрессор на разборку подается полностью укомплектованный, очищенный от грязи, масла.

Разборку и сборку производить в сухом, чистом помещении, на оборудованных стеллажах, предохраняя детали от вмятин, забоин и других повреждений.

3.3. Разборку турбокомпрессора производить в следующем порядке (см.рис.1):

3.3.1. Установить турбокомпрессор на опору крепления, отвернуть гайки крепления корпуса компрессора I к корпусу подшипников I9. Снять корпус компрессора, диффузорное кольцо I3 и резиновую прокладку (кольцо) 20.

3.3.2. Отвернуть гайки крепления корпуса турбины I4 к корпусу подшипников I9, снять корпус турбины и вынуть асбестовую прокладку I8 и сопловой венец I7.

3.3.3. Отогнуть стопорную шайбу 5 компрессора клином М-508895, отвернуть гайку 6 и снять с вала ротора стопорную шайбу и колесо компрессора 3.

ВНИМАНИЕ. Перед снятием колеса компрессора проверить наличие меток на нем и торце вала ротора, чтоб при сборке не нарушить взаимное расположение указанных деталей, т.к. эти детали на заводе-изготовителе балансируются совместно.

3.3.4. Вынуть ротор 7 и упорное кольцо 8. Уплотнительные кольца 9 должны свободно проворачиваться в канавках; без необходимости их не снимать. Вынуть плавающие втулки подшипников I6.

3.3.5. Для турбокомпрессоров выпуска с 1982г. дополнительно выполнять следующее (см.рис.2):

1) вывернуть винты крепления крышки уплотнения I0 компрессора, снять крышку уплотнения и прокладку;

2) отогнуть концы опорной шайбы и вывернуть болты крепления планки, вынуть из корпуса подшипников шайбу I5 и планку.

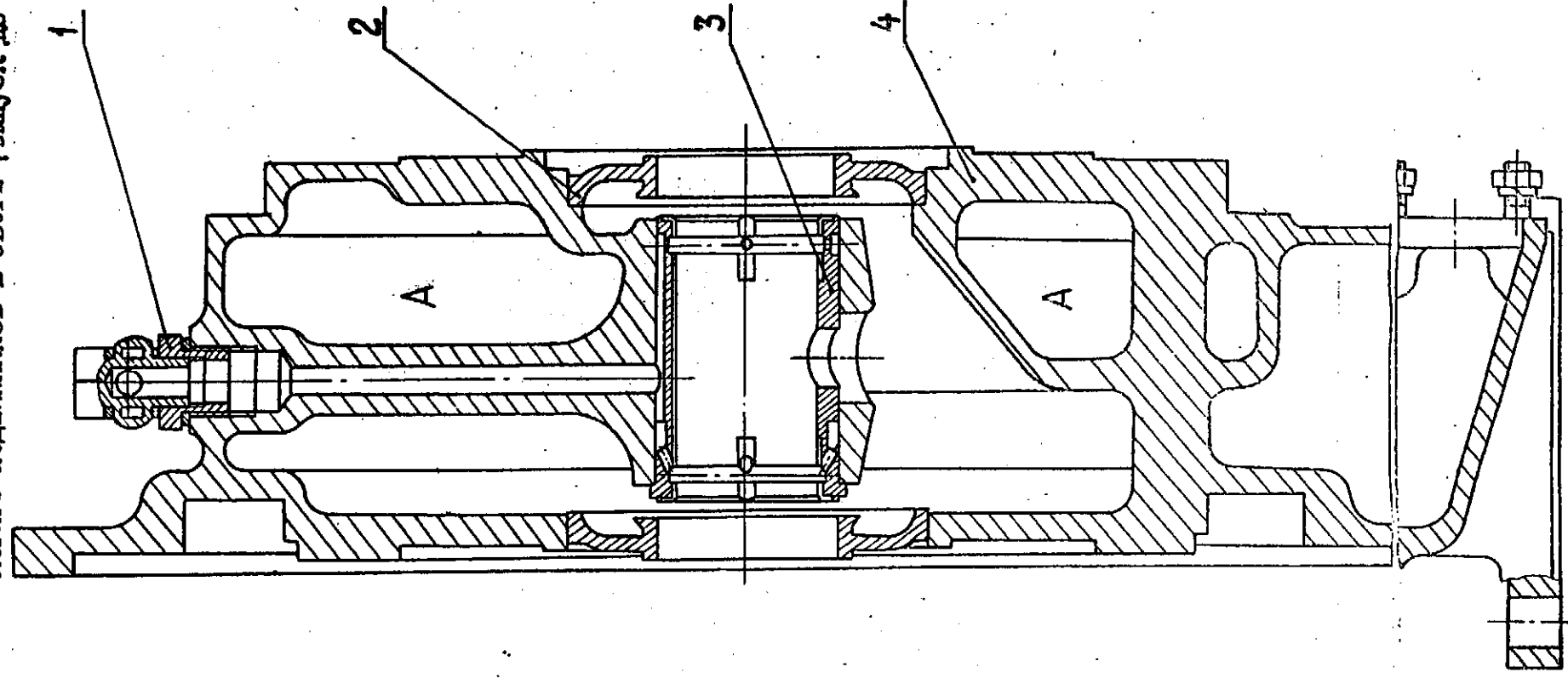


Рис. 3

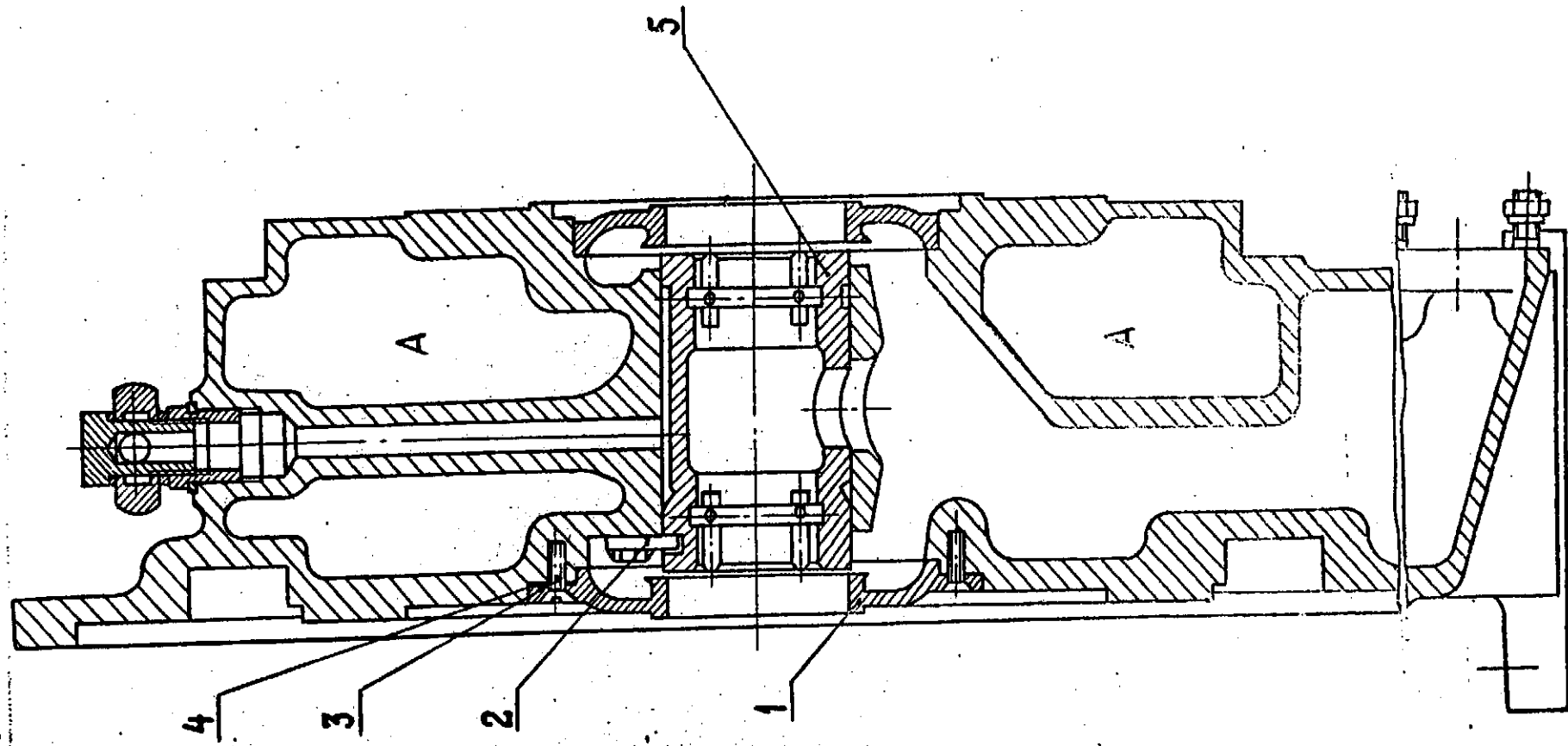
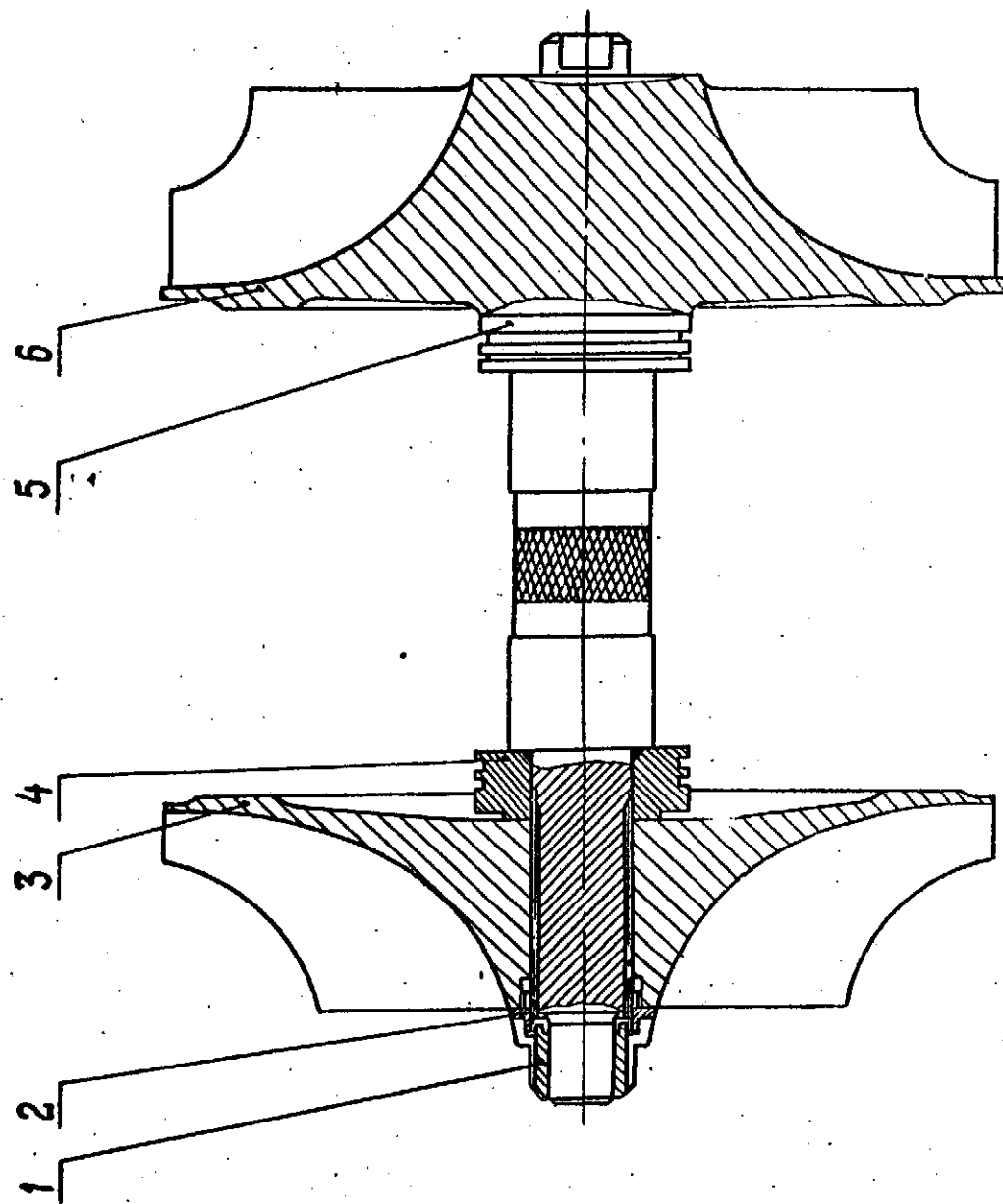


Рис. 4

ПОТОП В СЕОПЕ



240.5

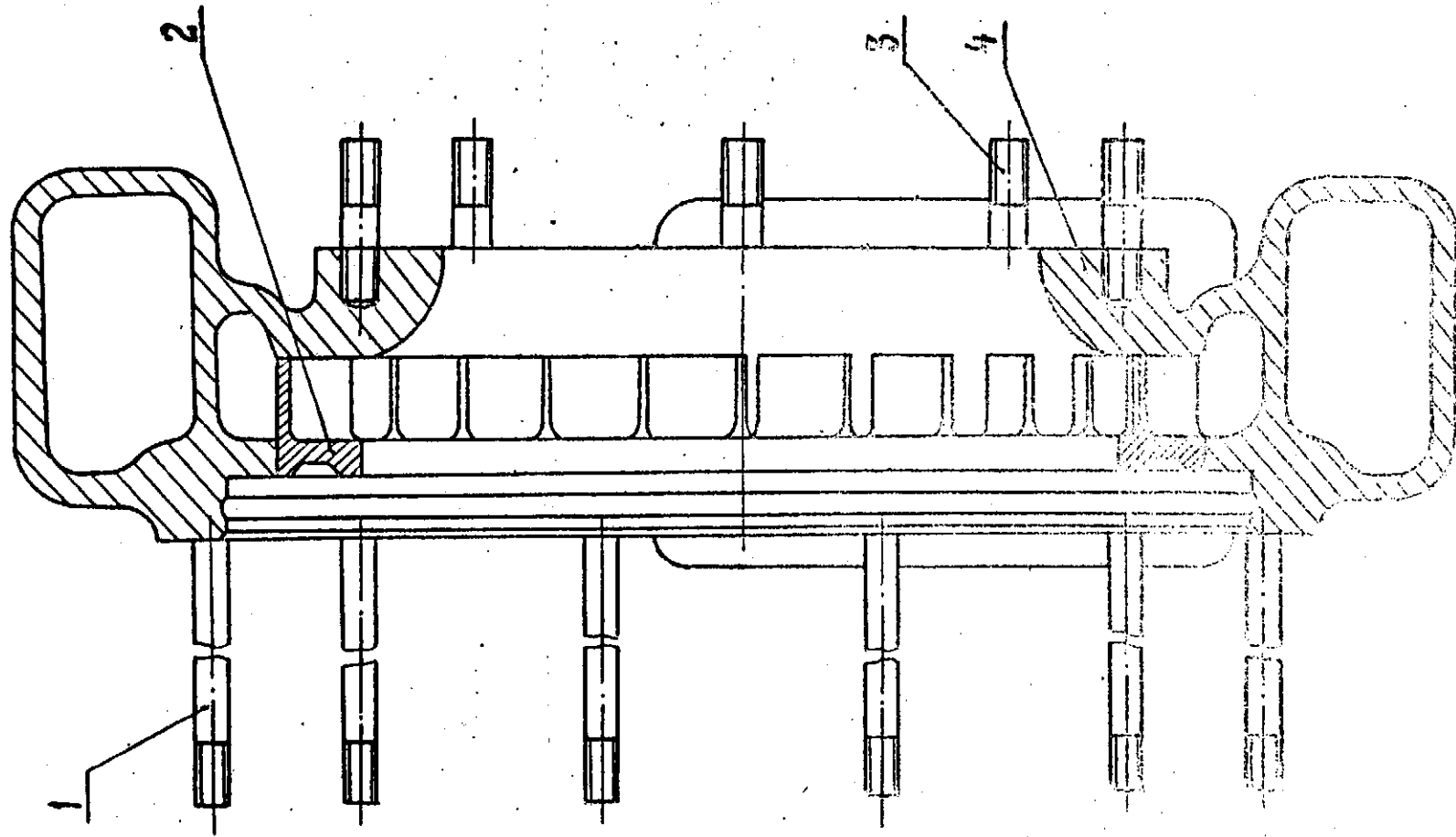


Рис. 3

КОРПУС КОМПРЕССОРА В СБОРЕ

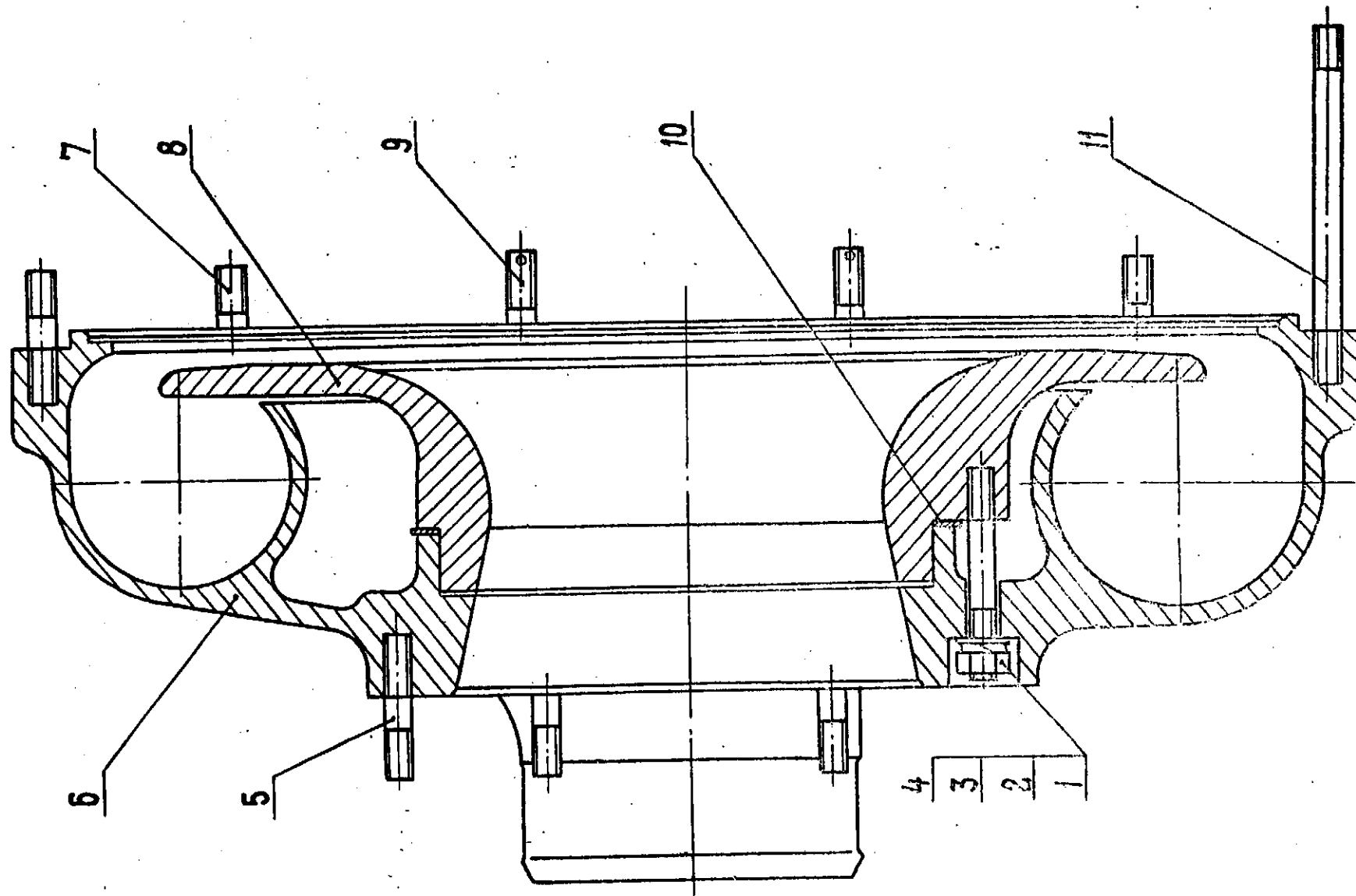


Рис. 7

3.3.6. Очистить детали от кокса и смолистых отложений, промыть в бензине авиационном Б-70 ГОСТ 1012-72 или дизельном топливе.

ПРИМЕЧАНИЕ. Во избежание повреждения деталей и нарушения балансировки ротора при очистке деталей от нагара необходимо использовать только деревянные или пластмассовые скребки.

3.3.7. После разборки и очистки все детали и узлы турбокомпрессора подвергнуть микрометричу о заполнением паспорта обмеров. Рекомендуемая форма паспорта обмеров см. приложение 3.

При дефектации деталей в паспорте обмеров перечисляются также обнаруженные дефекты, заключение по браковочным признакам, способ устранения дефектов, не являвшихся браковочным признаком, заключение о годности детали (узла) после устранения всех дефектов.

4. ДЕФЕКТАЦИЯ И РЕМОНТ ДИЗЕЛИ.

4.1. Корпус подшипников.

4.1.1. В процессе эксплуатации возможно появление следующих дефектов:

- 1) обломы различного размера и расположения;
- 2) ослабление посадки (качка, перемещение) стальной втулки и крышек уплотнений;

3) трещины и раковины на внутренних стенках разделяющих водяную и масляную полости (определяется гидротестированием);

4) износ и повреждения резьбы на шпильках и в отверстиях корпуса;

5) износ, задиры, риски и наволакивание металла по внутреннему диаметру крышек уплотнения, по торцам и внутреннему диаметру стальной втулки;

6) раковины, поры на посадочных поверхностях;

7) течь воды из-под заглушек;

8) трещины длиной более 20мм, или трещины любого размера выходящие на посадочные поверхности;

9) задиры, забоины, риски, коррозия на поверхностях деталей.

4.1.2. Корпус подшипников браковать при наличии дефектов по п.п. 1.1., 1), 2), 3), 5), 6), 8). Забракованный корпус подшипников заменить годным.

4.1.3. Дефекты, не являющиеся браковочным признаком, могут быть устранены, как указано в табл.2.

Таблица 2

Возможные дефекты	Рекомендуемые способы ремонта
Износ, повреждения, помятость, срыв резьбы на шпильках:	
а) не более двух витков	Зачистить резьбу;
б) более двух витков	Заменить шпильку на новую.
Трещины на корпусе, не являющиеся причиной выхода из строя	Заварить аргонодуговой сваркой и обработать заподлицо с основной поверхностью. После обработки корпус гидроиспытать; течь, отпотевание не допускаются.
Течь воды из-под заглушек.	Завернуть заглушку, заменить подмотку (шелковую нить), покрыть цинковыми белилами и завернуть заглушку.
Задиры, забоины, риски, коррозия на поверхности деталей	Зачистить, не выходя из допустимых размеров

4.1.4. Технические требования на отремонтированный корпус подшипников:

- 1) наличие трещин, раковин, пор, течь воды, запотевание не допускаются;
- 2) сварные швы должны быть сплошными, плотными, без раковин и шлаковых включений;
- 3) помятость, срыв резьбы более двух витков, поломка, погнутость шпилек не допускается;
- 4) задиры, забоины, риски, выступающие над основной поверхностью, не допускаются;
- 5) риски, вмятины, раковины от коррозии на поверхностях, снижающих качество уплотнений, не допускаются.

Остальные требования изложены в соответствующих рабочих чертежах (см. приложение I).

4.2. Ротор.

4.2.1. В процессе эксплуатации могут появиться следующие

дефекты:

I) трещины, обломы лопаток или дисков колес турбины и компрессора;

2) риски, задиры, забоины на литых поверхностях глубиной не более 0,3 мм и не ближе 10 мм от кромок лопаток;

3) износ радиусных частей колес и наружного диаметра диска колеса турбины (следы контакта со вставками и сопловым венцом);

4) срыв или повреждение резьбы под гайку крепления колеса компрессора;

5) нарушения формы (погнутости) лопаток колес, заметные визуально;

6) погнутость вала, биение шеек в центрах более 0,05 мм;

7) износ канавок на кольцах упорных турбины и компрессора, ослабление посадки кольца упорного турбины;

8) раковины от коррозии и протара на литых поверхностях ротора, глубиной не более 0,3 мм и не ближе 10 мм от кромок лопаток;

9) износ шеек вала допустимого размера;

10) кольцевые риски на шейках ротора более 3-х штук на лопатке, глубиной более 0,05 мм;

II) несбаланс ротора.

4.2.2. При наличии дефектов по п. 4.2.1, I), 3), 5), 6), 7), 9), 10) ротор браковать.

Забракованный узел заменить годным.

4.2.3. Дефекты, не являющиеся браковочным признаком, могут быть устранены, как указано в таблице 3.

Таблица 3

Возможные дефекты	Рекомендуемые способы ремонта
Риски, задиры, забоины на литых поверхностях глубиной не более 0,3мм и не ближе 10мм от кромок лопаток.	Зачистить зашлифованную с основной поверхностью, не выходя из допустимых размеров.
Срыв и помятость резьбы на более двух ниток.	Зачистить резьбу.
Раковины от коррозии и прогара на литых поверхностях ротора глубиной не более 0,3мм, но не ближе 10мм от кромок лопаток.	Зачистить зашлифованную с основной поверхностью.
Кольцевые риски на шейках ротора.	Допускается наличие не более трех рисок глубиной до 0,05мм на каждой шейке.
Небаланс ротора.	Отбалансировать в соответствии с требованиями, указанными в чертежах Б-509088-1; С-718177 СБ; С-718178 СБ.

4.2.4. Технические требования на отремонтированный ротор:

- 1) помятость, срыв резьбы более двух ниток не допускается;
- 2) выступание металла от задиры, забоины, коррозии на рабочих поверхностях не допускается;

3) допускаются на литых поверхностях после зачистки вмятины глубиной не более 0,3мм площадью не более 5мм², но не ближе 10мм от кромок лопаток.

Остальные требования по чертежам (см. приложение I).

4.3. Корпус турбины.

4.3.1. В процессе эксплуатации могут появиться следующие дефекты корпуса турбины:

- 1) погнутость и поломка шпилек;
- 2) помятость и срыв резьбы на шпильках, более двух ниток;
- 3) забоины, коррозия, раковины на поверхности корпуса турбины;

- 4) трещины, обломки различных размеров и расположения;
5) следы задевания колеса турбины за профильную часть корпуса турбины.

4.3.2. Корпус турбины, имеющий дефект по п.4.3.1, 4) - браковать.

Забракованный корпус заменить годным.

4.3.3. Дефекты, не являющиеся браковочным признаком, устранить, как указано в таблице 4.

Таблица 4

Возможные дефекты	Рекомендуемые способы ремонта
Погнутость, поломка шпилек, помятость и срыв резьбы более двух ниток.	Заменить шпильки.
Помятость и срыв резьбы до двух ниток.	Зачистить резьбу.
Забойны, коррозия, раковины на поверхности корпуса, глубиной не более 0,3мм.	Зачистить заподлицо с основной поверхностью.
Следы задевания колеса турбины за профильную часть корпуса турбины	Зачистить заподлицо следы задевания, устранить причину задевания.

4.3.4. Технические требования на отремонтированный корпус турбины:

- 1) погнутость, облом шпилек не допускается;
- 2) риски, задиры, забоины, выступающие над основной поверхностью, не допускаются;
- 3) допускаются раковины от выпотения и коррозии после зачистки глубиной не более 0,3мм;
- 4) после ремонта корпус турбины покрыть эмалью КО-813 ГОСТ 11066-74 класс покрытия IV ГОСТ 9894-61.

Остальные требования по чертежам (см. приложение 1).

4.4. Соплового венца.

4.4.1. В процессе эксплуатации могут возникнуть следующие

дефекты соплового венца:

- 1) погнутости фланца и лопаток;
- 2) раковины от коррозии и прогара глубиной не более 0,3мм и не ближе 10мм от выходных кромок лопаток;
- 3) трещины, обломы фланца и лопаток.

4.4.2. Сословой венец, имеющий дефекты по п.4.4.1, I) и 3) - браковать. Браковочный сословый венец заменит.

4.4.3. Дефекты, не являющиеся браковочным признаком, могут быть устранены, как указано в таблице в таблице 5.

Таблица 5.

Возможные дефекты	Рекомендуемые способы ремонта
Раковины от коррозии и прогара глубиной не более 0,3мм и не ближе 10мм от выходных кромок лопаток.	Зачистить поверхность, не выходя из допустимых размеров.

4.4.4. Технические требования на отремонтированный сословой венец:

I) задиры, заусенцы на лопатках сослового венца не допускаются;

2) допускаются раковины от выгорания и коррозии после зачистки глубиной не более 0,3мм.

Остальные требования по чертежу (см. приложение I).

4.5. Корпус компрессора.

4.5.1. В процессе эксплуатации могут появиться дефекты:

I) трещины любого размера и расположения на корпусе и вставке;

2) срыв резьбы во вставке;

3) сквозные раковины корпуса и вставки;

4) риски, задиры, забоины на поверхностях корпуса и вставки;

5) помятость и срыв резьбы на шпильках;

6) погнутость, поломка шпилек;

7) обломы корпуса и вставки любого размера.

4.5.2. Узел в сборе браковать при наличии дефектов

по п.4.5.1, I), 2), 3), 7).

4.5.3. Дефекты, не являющиеся браковочным признаком, могут быть устранены, как указано в таблице 6.

Таблица 6

Возможные дефекты	Рекомендуемые способы ремонта
Погнуто́сть и поло́мка шпилек. Помя́тость и срыв резьбы́ на шпильках: - не более двух витков - более двух витков Риски, задирн, забоины на поверхностях корпуса и вставки	Заменить шпильки. Калибровать резьбу. Заменить шпильки. Зачистить, не выходя из допустимого размера.

4.5.4. Технические требования на отремонтированный корпус компрессора:

- 1) наличие осломов, трещин корпуса и вставки не допускается;
- 2) помятость, срыв резьбы более двух витков, ослабление посадки шпилек не допускается;
- 3) риски, задирн, забоины, выступающие над основной поверхностью, не допускаются.

Остальные требования по чертежу (см. приложение I).

4.6. Подшипники.

4.6.1. Втулки плавающие в процессе эксплуатации могут

иметь дефекты:

- 1) трещины и обломы любого расположения и размера;
- 2) износ рабочих поверхностей;
- 3) риски на рабочих поверхностях плавающих втулок;
- 4) односторонний износ, прилои, следы побелости (сальцетельство наличия небаланса ротора).

4.6.2. Втулки, имеющие дефекты по п.4.6.1, I), 2), 4), - браковать. Обработанные втулки плавающие заменить годными.

4.6.3. На рабочих поверхностях допускаются отдельные риски глубиной до 0,05мм, но не более трех на каждой из крутихих поверхностей.

4.6.4. На турбокомпрессорах выпуска с 1982г. с одной втулкой подшипника 16 (см. рис.2) в процессе эксплуатации могут быть следующие дефекты (кроме указанных в п.4.6.1):

- 1) увеличение размера (выработка) канавки под планку, что вызывает увеличение осевого и радиального перемещения;

2) износ (выработка) планки, стопорящей втулку с корпусе подшипников:

4.6.5. Втулки имеющие дефекты, указанные в п.4.6.2 и п.4.6.4, - браковать.

Бракованные втулки и планки заменить годными.

4.7. Уплотнения.

4.7.1. В процессе эксплуатации могут появиться следующие дефекты деталей уплотнения:

1) трещины и обломы любого размера крышки уплотнения и кольца упорного;

2) задиры, раковины, раковины деталей уплотнения, не устраняемые путем зачистки;

3) выкрашивание кромок и износ канавок кольца упорного;

4) износ уплотнительных колец;

5) потеря упругости и коробление уплотнительных колец.

4.7.2. Узел уплотнения, имеющий дефекты 1,2,3 п.4.7.1, - браковать.

Уплотнительные кольца, имеющие дефекты по п.4.7.1, 4), и 5), - браковать. Бракованные детали узла уплотнений заменить годными.

4.7.3. На турбокомпрессорах выпуска с 1982г. кроме указанных в п.4.7.1 может быть - течь масла из-под крышки уплотнения со стороны компрессора вследствие ослабления затяжки винтов.

Для устранения дефекта затянуть винты и закрепить их. При необходимости заменить прокладку.

5. СБОРКА ТУРБОКОМПРЕССОРА

5.1. Перед сборкой проверить наличие всех деталей и узлов. На всех деталях и узлах должны быть клейма ОТК. Все паронитовые, асбостальные и резиновые прокладки подлежат 100% замене.

Протереть детали тканью хлопчатобумажной ГОСТ 11680-76, смоченной в бензине авиационном и протереть слатым воздухом. Подшипники должны быть сухими для замера осевого зазора ротора.

5.2. При сборке турбокомпрессора выдержать зазоры согласно табл. 7.

Таблица 7

Наименование зазора	Величина зазора (мм)	
	выпуска до 1982г.	выпуска с 1982г.
Зазор между вставкой и колесом компрессора на входе	0,5-0,8	0,6-0,9
Зазор между вставкой и колесом компрессора на выходе	0,5-0,6	0,5-0,6
Зазор между корпусом турбины и колесом турбины, на входе	0,4-0,8	0,4-0,8
Зазор между корпусом турбины и колесом турбины на выходе	0,5-1,0 0,25-0,35	0,5-1,0 0,30-0,42
Осевой люфт ротора	0,20-0,25	-
Диаметральный зазор между стальной и плавающей втулками	0,09-0,14	-
Диаметральный зазор между плавающей втулками и шейками вала	-	0,08-0,13
Зазор между корпусом подшипников и качающейся втулкой	-	0,09-0,137
Зазор между качающейся втулкой и шейками вала	-	0,05-0,07
Зазор между качающейся втулкой и стопорящей планкой	-	0,05-0,07

Примечание. Зазоры по проточным частям колес турбины и компрессора проверять по свинцовым отпечаткам, осевой люфт турбины-индикатором.

5.3. Сборку производить в следующем порядке:

1) вставить плавающие втулки 16 (см. рис. 1) в корпус подшипников 19 для турбокомпрессоров выпуска с 1982г.:

- вставить в корпус подшипников качающуюся втулку 16 (см. рис. 2) с установленной на ней планкой, закрепить планку болтами и контрить их. Втулка качающаяся должна свободно (от руки), без заедания проворачиваться в расточке подшипника на угол, ограничиваемый планкой. Установить уплотнительную прокладку и крышку уплотнения 10 компрессора, закрепить винтами, винты кернить в шлиц.

2) вставить уплотнительные кольца в канавки упорного кольца турбины, установить ротор в подшипники, при этом обратить особое внимание на недопустимость защемления уплотнительных колец и их поломку при входе в крышку уплотнения 15;

3) вставить уплотнительные кольца 9 в канавки упорного кольца 8 компрессора, установить кольцо на вал ротора и осторожно ввести его в крышку уплотнения 10;

4) установить на вал ротора колесо компрессора 3 обязательно совместив метки на ступице колеса и торце вала, установить стопорную шайбу 5, навернуть и затянуть гайку 6. Контрить гайку, отогнув лапки шайбы клином М-508895;

Примечание. Затяжку гайки производить динамометрическим ключом с моментом 15,4Н·м (8кгс·м) или нормальным жестким ключом с длиной рычага не более 200мм;

5) вставить сопловой венец 17 и асбестовую прокладку 18 в специальную расточку корпуса турбины. Соединить корпус турбины с корпусом подшипников и закрепить гайками (М-509568) со стопорными шайбами (МТ-155440);

6) установить диффузное кольцо 12 и резиновое уплотнительное кольцо 20. Соединить корпус компрессора с корпусом подшипников и закрепить гайками (гайка М10.6.02 ГОСТ 5927-70) с шайбами (353-07-1 и шайба 10Т.65Т.02 ГОСТ 8402-70).

7) зайти в ступицу колеса 100 турбины и проверить, без заеданий и повреждений, не может вращаться плавно, без заеданий и повреждений.

слов.

овые,

3,

гора.

масно

ам)

з о

з

з

з

з

,42

,13

,137

,07

прессо-

фт

6. ИСПЫТАНИИ, ПРОВЕРКА И ПРИЕМКА ТУРБОКОМПРЕССОРА ПОСЛЕ РЕМОНТА

6.1. После проведения ремонта каждый турбокомпрессор проходит приемо-сдаточные испытания, для проверки правильности сборки и соответствия его параметров заданным.

6.2. Приемо-сдаточные испытания проводятся, как правило, на безмоторных стендах. Разрешается проведение этих испытаний на дизеле, для которого этот турбокомпрессор предназначен, при этом о годности турбокомпрессора судят по параметрам дизеля.

6.3. Проводя испытания на безмоторном стенде, необходимо записать параметры в соответствии с ГОСТ 10033-68, указанные в табл. 8

Таблица 8

Наименование параметра	Обозначение
Температура воздуха на входе в мерный насадок, К ($^{\circ}\text{C}$)	$t_{\text{ном.}}$
Атмосферное давление, кПа, (мм.рт.ст.)	Во
Разрежение воздуха в мерном насадке, кПа (мм.вод.ст.)	Р _{вас.}
Давление воздуха за компрессором, кПа (кгс/см ²)	Р _к
Давление газов перед турбиной, кПа (кгс/см ²)	Р _т
Давление (разрежение) газа за турбиной, кПа (мм.вод.ст.)	Р ₂
Температура газа перед турбиной, К ($^{\circ}\text{C}$)	$t_{\text{т}}$
Температура газа за турбиной, К ($^{\circ}\text{C}$)	t_2
Температура масла на входе в подшипники и на выходе из них, К ($^{\circ}\text{C}$)	$t_{\text{м вх./вых.}}$
Давление масла в масляной системе стенда, кПа (кгс/см ²)	Р _м
Давление масла на входе в подшипники, кПа (кгс/см ²)	Р _{м.п}
Давление газов в корпусе подшипников, кПа (мм.вод.ст.)	Р _{ск}
Частота вращения ротора, з ⁻¹ (об/мин)	п
Температура воды на входе в ТУР и на выходе из него, К ($^{\circ}\text{C}$)	$t_{\text{в вх./вых.}}$

6.4. Испытания проводить на режимах, указанных в табл.9.
Таблица 9.

Режимы испытаний	Температура газов перед турбиной t , К(°C)	Давление воздуха за компрессором P_k , кПа (кгс/см ²)	Давление масла на входе в корпус подшипников P_m , кПа (кгс/см ²)	Температура масла на входе в подшипники t_m , К(°C)	Давление газа за корпусом подшипников $P_{св}$, кПа (кгс/см ²)	Продолжительность работы на этом режиме, мин.
1-ая обкатка	723-873 (450-600)	39-44 (0,4-0,45)	293-392 (3,0-4,0)	313-353 (40-80)	-	10
2-ая обкатка	723-873 (450-600)	49-54 (0,5-0,55)	293-392 (3,0-4,0)	313-353 (40-80)	-	10
3-ая обкатка	753-893 (480-620)	59-64 (0,6-0,65)	293-392 (3,0-4,0)	333-353 (60-80)	-	10
4-ая обкатка	773-923 (500-650)	69-74 (0,7-0,75)	293-392 (3,0-4,0)	343-353 (70-80)	-	10
Рагонный режим	773-923 (500-650)	78-83 (0,8-0,85)	293-392 (3,0-4,0)	343-353 (70-80)	-	20
Подготовка к контрольному режиму	см. табл. 10	84±0,98 (0,65±0,01)	196-293 (2,0-3,0)	343-353 (70-80)	0,39 (40)	10
Контрольный режим	см. табл. 10	84±0,98 (0,65±0,01)	196-293 (2,0-3,0)	343-353 (70-80)	0,39 (40)	30

Перед пуском турбокомпрессор должен быть прокачан штатным маслом в течение 1-2 минут под давлением 196-392 кПа (2-4 кгс/см²).

До начала длительного турбокомпрессор должен быть прогрет до температуры масла на входе на менее 313К (40°С). Частота вращения должна быть не менее 3130 об/мин (10000-15000 об/мин). После прогрева компрессора, перед началом работы турбокомпрессор охлаждать до температуры масла на входе на более 313-323К (40-50°С).

6.5. Параметры контрольного режима приведены в табл.10.

проходит
жи и

ю, на
на ди-
этом о

цпо заме
з табл.8.

значение

ж.

ю

ж.

вх/вых.

п

ж./вых.

Таблица 10

Температура на входе в мерный насос пом. К (°C)	Температура газов перед турбиной t_t К (°C), не более	Частота вращения ротора $C-I$ (об/мин) $\pm 1\%$	Разряжение в мерном насадке Рвак, кПа (мм.вод.)
273 (0)	803(530)	350(21000)	1,66 \pm 0,147 (170 \pm 15)
274-278 (1-5)	818(545)	367(22100)	
279-283 (6-10)	833(560)	370(22300)	
284-288 (11-15)	848(575)	375(22500)	
289-293 (16-20)	863(590)	378(22700)	
294-298 (21-25)	878(605)	381(22900)	
299-303 (26-30)	893(620)	385(23100)	
304-308 (31-35)	908(635)	388(23300)	
309-313 (36-40)	923(650)	391(23500)	

6.6. В процессе испытаний не допускается:

- 1) работа в зоне помпажа;
- 2) температура газов перед турбиной выше 973К(700°C);
- 3) подпитка сжатым воздухом при подготовке к контрольному режиму и на контрольном режиме;

4) избыточное давление воздуха за компрессором свыше

88,3кПа(0,9кгс/см²);

5) температура масла на выходе из подшипников свыше 378К(105°C).

6.7. Основанием для приемки турбокомпрессора после испытаний является соответствие его параметров параметрам, указанным в таблицах 9,10, и удовлетворение следующим требованиям:

1) отсутствие протечек масла, воздуха или газа по стыкам корпусных деталей;

2) отсутствие при работе посторонних шумов и задеваний;

3) равномерность работы и стабильность параметров.

6.8. Турбокомпрессор считается не выдержавшим испытания, если во время испытаний обнаружались дефекты, для устранения которых необходима замена основных деталей или узлов.

6.9. После испытаний турбокомпрессора на фирменной табличке в его обозначение набить букву "P", например - ТКР-23П-2БР.

7. КОНСЕРВАЦИЯ И ХРАНЕНИЕ ТУРБОКОМПРЕССОРА

7.1. Консервацию и хранение турбокомпрессора производить согласно требованиям инструкции по хранению и защите от атмосферной коррозии деталей и сборочных единиц приложения 3 (часть третья), при этом:

7.1.1. Турбокомпрессор, прошедший испытания, допускается хранить в закрытом помещении без консервации не более 12 суток.

7.1.2. При хранении после испытаний более 12 суток законсервировать турбокомпрессор, для чего:

1) прокачать масляные полости консервационным маслом К-17 ГОСТ 10877-76 при температуре 313-323К (40-50°C) в течение 5-6 минут.

2) продуть водную полость сухим сжатым воздухом давлением 196⁺⁴⁹ кПа (2^{+0,5} кгс/см²);

3) заглушить деревянными или пластмассовыми пробками отверстия подвода и отвода масла и воды;

4) протереть неокрашенные наружные поверхности, места разъемов и крепеж тканью хлопчатобумажной ГОСТ 11680-76, смоченной в бензине-растворителе ГОСТ 3134-78 (уайт-спирите), до полного удаления сажи и грязи, смазать консервационным маслом К-17 и обернуть парафинированной бумагой ГОСТ 9569-79.

Необработываемые поверхности наружных деталей имеют защитные покрытия:

эмаль ЦН-218ГО зеленого-желтого ГОСТ 21227-75 0М4 класса покрытия УП- корпус подшипников и корпус компрессора;

эмаль КО-813 ГОСТ 11066-74 класс покрытия IV ГОСТ 9894-81- корпус турбины.

ПЕРУЧЕНЬ

чертежей турбокомпрессора ТКР-23Н-2Б

№ чертежа	Наименование узла, детали	Выпуск до 1982г.	Выпуск с 1982г.
Б-509323	Турбокомпрессор ТКР-23Н-2Б	+	-
Б-718760	Турбокомпрессор ТКР-23Н-2Б	-	+
353-07-1	Шайба чистая 10	+	+
353-08-1	Шайба чистая 13	+	+
353-38	Шайба 14	+	+
MT-155264	Гайка М 12	+	+
MT-155440	Шайба	+	+
М-508389-1	Прокладка	+	+
М-508826-1	Кольцо	+	+
М-509324	Кольцо уплотнительное	+	+
М-509568	Гайка колпачковая	+	+
М-509892	Кольцо диффузорное	+	+
С-508293-1	Втулка плавающая	+	+
С-718017-1	Табличка фирменная	+	+
С-509105	Габаритный чертеж	+	+
С-509107	Схема различных поломок корпусов	+	+
Б-509323 ЭД	Ведомость эксплуатационных документов	+	-
Б-509323 ЭИ	Комплект ЭИП	-	+
Б-718760 ЭД	Ведомость эксплуатационных документов	-	+
Б-718760 ЭИ	Комплект ЭИП	-	+
	Болт М 14х50.56.02	+	+
	ГОСТ 7805-70	+	+
	Болт М 3х8.56 ГОСТ 17473-80	+	+
	Гайка М 10х6.02 ГОСТ 5927-70	+	+
	Гайка М14.6.02 ГОСТ 5927-70	+	+
	Шайба 1СТ.65Г.02 ГОСТ 6402-70	+	+
	Шайба 12Г.65Г.02 ГОСТ 6402-70	+	+
	Шайба 14.65Г.02 ГОСТ 6402-70	+	+
Б-509092	Корпус турбины	+	+
MT-155238	Шпилька М10х121	+	+
MT-155263	Шпилька М12х52	+	+

№ чертежа	Наименование узла, детали	Выпуск до 1982г.	Выпуск с 1982г.
Б-718026	<u>Корпус компрессора</u>	+	+
301-161 А	Кольцо уплотнительное	+	+
350-11	Шпилька М10х52	+	+
353-07-1	Шайба чистая 10	+	+
Б-509095	Вставка компрессора	+	+
Б-509416	Корпус компрессора	+	+
М-508246	Шпилька М10х138	+	+
МТ-155349-2	Шайба регулировочная	+	+
МТ-155357-1	Шпилька М10х80	+	+
МТ-155722	Шпилька М10х55	+	+
	Гайка М10.6.02 ГОСТ 5927-70	+	+
	Шайба 10.6БГ.02 ГОСТ 6402-70	+	+
	<u>Ротор в сборе</u>	+	+
С-178176	Кольцо уплотнительное	+	+
МТ-155938	Колесо компрессора	+	+
С-509088	Шайба	+	+
С-509111	Гайка компрессора	+	+
С-509227	Кольцо упорное	+	+
С-509332-1	Ротор	+	+
С-718177	Втулка	+	+
С-509330	Ротор (сварка)	+	+
С-718178	Вал	+	+
С-509329	Колесо турбины	+	+
Б-509701			
С-509229	<u>Комплект заглушек</u>	+	+
6340-06	Пробка	+	+
6315-141	Пломба	+	+
6340-10	Пробка	+	+
МТ-155934	Заглушка на выходе из турбины	+	+
МТ-155936	Заглушка на всасывании в компрессор	+	+
М-5093293	Заглушка на входе в турбину	+	+
М-509228	Заглушка на входе в турбину	+	+
М-509692-1	Пакет на входной патрубке компрессора	+	+

М- М- М- Б-

Одиночный
комплект запчастей, прилагаемый
к турбокомпрессору

№ чертежа	Наименование	К-во	Где применяется	Масса кг	Примечание
MT-I55440	Шайба	6	Б-7I8760	0,009	
MT-I55938	Кольцо уплотнительное	6	С-7I8I76	0,0007	
MT-508389-I	Прокладка	2	Б-7I8760	0,24	
M-508826-I	Кольцо	2	Б-7I8760	0,26	
С-509I1I	Шайба	3	С-7I8I76	0,016	
С-509324	Кольцо уплотнительное	4	С-7I8760	0,0062	
С-7I8762Ж)	Втулка	1	Б-7I876I	1,3	
MT-50527I	Шайба	1	Б-7I876I	0,003	
M-508895	Клин отгибной	1	Б-509323 ЭИ	0,11	
С-508293-I ЖЖ)	Втулка шаровая	2	Б-509323	0,165	

Ж) поставляется только для турбокомпрессоров выпуска с 1982г.

ЖЖ) поставляется только для турбокомпрессора выпуска до 1982г.

ПАСПОРТ ОБМЕРОВ

Тип турбокомпрессора _____ Заводской № _____

Деталь (узел) _____ № чертежа _____

Примечание

Размер по чертежу	Фактич. размер	Отклонение	Заключение по браковочным признакам	Подпись

Выявленные дефекты

Дефекты	Заключение по браковочным признакам	Способ устранения	Подпись лиц, ответств. за устран. дефек.

Заключение о годности _____

Ответственные

за приемку _____

Подпись _____

Дата _____

ТАХОМЕТРЫ МАГНИТОИНДУКЦИОННЫЕ ДИСТАНЦИОННЫЕ ТИПА

ТМ

Руководство по ремонту

МП2.781.000 РК

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящее руководство по ремонту (в дальнейшем - руководство) предусматривает организацию и порядок проведения среднего и капитального ремонтов тахометров магнитоиндукционных дистанционных типа ТМ (в дальнейшем - тахометр) в условиях ремонтных предприятий.

1.2. Тахометр состоит из первичного преобразователя и показывающего прибора.

1.3. В зависимости от пределов измерения тахометры выпускаются следующих исполнений: ТМ1, ТМ2, ТМ3, ТМ3М, ТМ4, ТМ4М.

1.4. Первичные преобразователи выпускаются следующих исполнений: Д-1М, Д-2М, Д-1ММ, Д-2ММ.

1.5. Показывающие приборы выпускаются исполнений однократных и тахометрами.

1.6. Первичный преобразователь Д-1М или Д-1ММ работает с одним показывающим прибором, а первичный преобразователь Д-2М или Д-2ММ - с двумя показывающими приборами.

1.7. Показывающий прибор состоит из двух основных узлов - корпуса с магнитной муфтой и индикаторной части, смонтированных в одном корпусе.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ РЕМОНТА

2.1. Производственное помещение, предназначенное для проведения ремонтных работ, должно быть чистым. Температура в помещении должна быть $(20 \pm 5)^{\circ}\text{C}$, относительная влажность - не более 80%. В воздушной среде не допускается наличие агрессивных газов, вызывающих коррозию деталей и узлов.

Рабочие места исполнителей должны обеспечивать сохранность деталей и узлов от механических повреждений и их запяления.

Лица, производящие ремонт, должны работать в чистых халатах.

2.2. При транспортировании и хранении деталей и узлов необходимо применять закрывающую тару (пеналы, коробки, чехлы и т.п.).

2.3. Перечень применяемого оборудования, приборов, приспособлений и инструмента, указан в приложении 2, перечень применяемых материалов - в приложении 3, перечень технических документов - в приложении 4.

2.4. При пайке запрещается применять флюсы, содержащие кислоту.

2.5. При проведении ремонтных работ необходимо выполнять правила техники безопасности и противопожарной безопасности, изложенные в соответствующих инструкциях предприятия, производящего ремонт.

3. ПЕРИОДЫ В РЕМОНТ, КРАЙНИЕ РЕМОНТНОЕ СОСТОЯНИЕ

3.1. Тахометры, поступающие для ремонта, должны быть полностью исправными. Комбинирование тахометров должно производиться согласно табл. I. Допускается отсутствие в показывающих приборах стекла и резиновой прокладки под стеклом.

Таблица I

Номер ком- плекта	Количество, шт						
	Показывающий прибор	Первичный преобразователь				Винт Б М3х16 ГОСТ 17473-80	Шайба 3 ГОСТ 11371-78
		Д-1М	Д-2М	Д-1ММ	Д-2ММ		
1	1	1	-	-	-	4	4
2	2	-	1	-	-	8	8
3	1	-	-	1	-	4	4
4	2	-	-	-	1	8	8

3.2. Транспортирование тахометров к месту расположения ремонтного предприятия разрешается любым видом транспорта и производится в ящиках, обложенных внутри влагоустойчивой бумагой.

3.3. Приемка изделий в ремонт осуществляется по условиям, принятым на ремонтном предприятии.

3.4. Тахометры хранить на складах в сухом, вентилируемом помещении при температуре от 10 до 30°С при относительной влажности от 40 до 80% и при отсутствии коррозионной среды.

Срок хранения тахометров, поступивших для ремонта; не более 6 месяцев.

4. ДЕМОНТАЖ С ОБЪЕКТА И ПОСЛЕДУЮЩАЯ РАЗБОРКА

ПЕРВИЧНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

4.1. Для демонтажа первичного преобразователя необходимо:

- 1) отсоединить розетку измерительного разьема от вилки;
- 2) отсвернуть шайбу, скрывающую червячный преобразователь к объекту и снять червячный преобразователь;

4.2. Порядок разборки первичного преобразователя приведен в табл.2, схема разборки приведена на рис.1.

Схема разборки первичного преобразователя

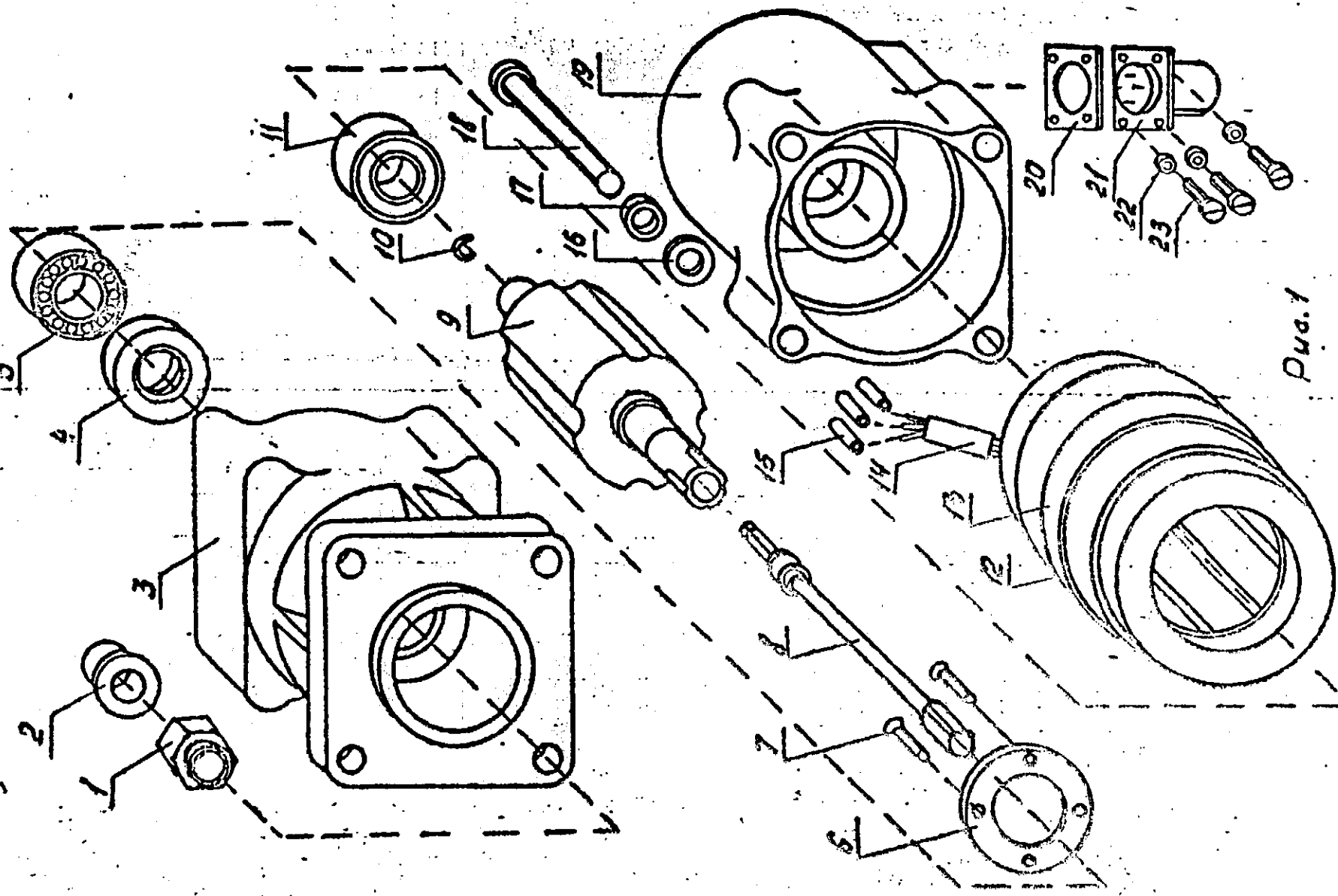


Рис. 1

Изда 3
СТ
371-78

4

8

4

8

ия ре-

принз-

ой.

виям.

уемом

влаж-

более

IMO:

3

ден

Порядок разборки	Инструмент
1. Вывернуть четыре винта 23 о шайбами 22, вынуть вилку штепсельного разъема 21 из гнезда, сдвинуть трубки 15 и отпаять провода от контактов вилки.	Отвертка, электропаяльник ЭПСН-65, пинцет
2. Осторожно отвернуть гайку обжимную I так, чтобы не повредить резьбу на роторе 9 и извлечь втулку 2.	Ключ 120-27, пинцет
3. Вывернуть четыре винта 18 о шайбами 16, 17 и разъединить крышки 3 и 19, извлечь ротор ⁹ и обмотку статора 12 из крышки задней 19.	Отвертка
4. Снять замок 10, извлечь хвостовик 8 из ротора 9 и снять шарикоподшипник II.	Плоскогубцы, съемник 120-81
5. Вывернуть четыре винта 7, снять крышку 6 и извлечь шарикоподшипник 5 и сальник 4 из крышки передней 3.	Отвертка, пинцет

5. ОРГАНИЗАЦИЯ ДЕФЕКТАЦИИ ПЕРВИЧНЫХ

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

5.1. Дефектация узлов и деталей проводится с целью выявления неисправностей деталей и узлов первичных преобразователей и определения пригодности (или непригодности) их для дальнейшей эксплуатации.

Дефектация начинается с внешнего осмотра узлов и деталей.

В связи с тем, что резиновые детали не могут эксплуатироваться более одного ресурса, то их необходимо браковать и заменять новыми.

5.2. Винты и гайки должны иметь исправную резьбу без за-
боин, вмятин, сорванных ниток. Шлицы винтов и грани гаек не
должны быть сорваны или смяты. Допускается заправка повреж-
денного шлица и помятых граней. На деталях не должно быть
следов коррозии, нарушения гальванического покрытия. Винты,
гайки и шайбы, имеющие повреждение гальванических покрытий,
восстановить по технологии, изложенной в приложении I.

5.3. Шарикоподшипники 4 и II не должны иметь трещин, сле-
дов коррозии, вмятин, забоин, следов выкрашивания металла в
виде темных точек и пятен.

При наличии дефектов шарикоподшипники заменить новыми.

Горные шарикоподшипники смазать смазкой ЦИАТИМ-221.

5.4. На обмотке статора I2 при помощи моста постоянного
тока замерить междуфазовое омическое сопротивление (сопротив-
ление двух фаз), которое должно быть в пределах $(23^{+2}_{-1,5})$ Ом.
При этом разница в сопротивлении между каждыми парами выводов
не должна превышать I Ом.

С помощью мегомметра с выходным напряжением 500 В прове-
рить сопротивление изоляции между обмоткой и пакетом статора,
которое должно быть не менее 20 МОм.

Проверить электрическую прочность изоляции между обмоткой
и пакетом статора путем приложения к каждому из выводов и ка-
кету напряжения 500 В переменного тока частотой 50 Гц от источ-
ника питания мощностью не менее 500 Вт в течение I минут. При
этом не должно наблюдаться пробоя или перектытия.

В случае, если обмотка статора не удовлетворяет какому-ли-
бо из этих требований, ее следует заменить новой.

5.5. Вилка 2I не должна иметь трещин и повреждений резьбы. Штири вилки не должны иметь окисления, механических повреждений.

При наличии указанных дефектов вилку заменить новой.

5.6. На роторе 9 не должно быть коррозии (белый налет) гальванического покрытия. Резьба на втулке ротора не должна быть сорвана или забита. Не должно быть большой выработки квадрата во втулке ротора, размер которого должен быть $4,2^{+0,048} \times 4,2^{+0,048}$ мм.

При наличии следов коррозии исправить покрытие согласно технологии, изложенной в приложении I.

При наличии остальных дефектов ротор заменить новым.

5.7. У хвостовика 8 не должно быть большой выработки квадратов на концах хвостовика, которые должны быть в пределах $5,2-0,1$ и $(4,2-0,011)$ мм.

Сальник на хвостовике заменить новым и приклеить клеем

88-Н.

161

На хвостовике не должно быть следов коррозии. При наличии следов коррозии допускается поврежденные места зачистить.

При наличии остальных дефектов хвостовик заменить новым.

5.8. Крышка передняя 3, крышка задняя 19 не должны иметь следов механических повреждений, вмятин, трещин. На деталях не должно быть повреждения лакокрасочного покрытия.

При нарушении лакокрасочного покрытия необходимо детали зачистить, запатлевать шпатлевкой ПЭ-00-2 и с помощью пульверизатора покрыть поверхность эмалью МЛ-165 с последующей сушкой при температуре 120°C в течение двух часов.

При наличии остальных дефектов детали заменить новыми.

5.9. На гайке обжимной I не должно быть следов коррозии. Резьба не должна быть сорвана или заbita. В месте обжима у гайки не должно быть трещин и порванных стенок.

При наличии коррозии на деталях допускаются поврежденные места зачистить.

При наличии остальных дефектов детали заменить новыми.

6. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ПЕРВИЧНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

6.1. Возможные неисправности первичных преобразователей и способы их устранения указаны в табл.3.

Таблица 3

Характер неисправности	Возможные причины	Способы устранения неисправности
1. При работе двигателя стрелка показывающего прибора на стрелке тянется о нуль	Нарушение контакта в якорь тепловой сельского развеса 21	Отвернуть четыре винта 23 о гайками 22, вынуть вилку тепловой сельского развеса 21. Сдвинуть трубки 15, тщательно осмотреть при помощи лупы 4-х кратного увеличения места пайки и перепаять места обрыва.
2. При работе первичного преобразователя стрелка показывающего	Обрыв или короткое замыкание в обмотке статора 23	Разобрать первичный преобразователь. Пролечетировать обмотку статора согласно п.5.4. Если обмотка статора не удовлетворяет какому-либо требованию по п.5.4. - заменить новой.
	Неправильное подключение проводов к тепловой сельскому развесу	Поменять местами две лобные фазы монтажного провода в тепловой сельском развесе.

прибора излагается в обратную сторону	вичного преобразователя	Продетектировать обмотку статора I2 согласно п.5.4. При наличии неисправности статор заменить
3. Мотор показывающего прибора не входит в синхронизм с ротором первичного преобразователя при нижнем пределе измерения или пульсация стрелки показывающего прибора при малых оборотах	Напряжение между двумя лобными фазами первичного преобразователя (при частоте вращения по шкале показывающего прибора по разделу I "Технические требования". ТУ25.02.111970-77) не укладывается в пределы 10,5-12,5 В из-за размагничивания ротора 9 или короткозамкнутых витков в обмотке статора I2. Износ хвостовика 8.	Проверить состояние и размер хвостовиков на концах хвостовика 8, которые должны быть в пределах 6,2-0,1 и (4,2-0,011) мм. При несоответствии вышеуказанным размерам хвостовиков - заменить хвостовики новыми.

7. СБОРКА ПЕРВИЧНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

7.1. После ремонта деталей и узлов и устранения всех неисправностей первичный преобразователь собрать в последовательности, обратной разборке, изложенной в разделе 4 и проверить на соответствие требованиям по методике, изложенной в инструкции по эксплуатации.

7.2. При сборке первичных преобразователей учесть следующие:

- 1) сальник на хвостовике 8 должен быть смазан смазкой ЦИАТИМ-205;
- 2) шарикоподшипники должны быть смазаны смазкой ЦИАТИМ-221;
- 3) при сборке ротора 9 напрессовку шарикоподшипника 11 производить защитной шайбой к телу ротора; на хвостовик 8 со стороны шарикоподшипника нанести слой смазки ЦИАТИМ-221 в количестве 0,3 грамма;
- 4) сальник пропитать маслом смазочным 132-08;
- 5) при сборке крышки переключ 3 замок сальника 4 должен быть обращен к шарикоподшипнику 5, шарикоподшипник защитной шайбой должен быть обращен в сторону ротора;
- 6) с момента окончания операции намагничивания ротора 9 до установки его в обмотку статора 12, ротор должен находиться в специальном экранирующем кольце из высокоуглеродистой стали, предотвращая ротор от намагничивания;

7) катушку обмотки 1 отсоединить от коммутатора, удалить ее полюса и изолировать.

Порядок разборки	Инструмент
4 Снять стрелку 4 с оси 15;	Съемник И16-126
5 вывернуть два винта 5 крепления циферблата и снять циферблат 6;	Отвертка
6 вывернуть три винта 31 с шайбами 30 и снять индикаторную часовую, выводя винт регулировочный 18 через про- резь в муфте	Отвертка
Разборка индикаторной части:	Отвертка
1 вывернуть четыре винта 7 и снять демпфер 10;	Электропаяльник ЭПСН-65
2 отпаять и снять чувствительный элемент 19;	Отвертка
3 вывернуть три винта 8, снять мостик верхний 9, втулки 13 и отой- ти 20;	Отвертка
4 отпаять наружный конец пружины 14 от поводка мостика нижнего 16	Электропаяльник ЭПСН-65
5 ослабить контргайку 17, вывернуть регулировочный винт 18 из мостика нижнего 16;	Отвертка
6 вывернуть из мостика нижнего 16 ось 15 с диском демпфера 11, балла- сты 13 и пружинной 14	Отвертка
Разборка корпуса:	Отвертка
7 вывернуть три винта 33 с шайбами 32, снять экран задний 31 и извлечь обмотку статора 43	Отвертка

8. ДЕМОНТАЖ С ОБЪЕКТА И ПОСЛЕДУЮЩАЯ

РАЗБОРКА ПОКАЗЫВАЮЩИХ ПРИБОРОВ

8.1. Для демонтажа показывающего прибора (рис.2) необходимо:

- 1) вывернуть шутицер 63 из крышки 66;
- 2) вывернуть четыре винта 69 с шайбами 67 и 68, опустить шутицер 63, крышку 66 и прокладку 62 вниз по монтажному проводу;
- 3) отпаять монтажные провода от букс колодки 60 и снять с проводов прокладку, крышку и шутицер;
- 4) вынуть из крышки 66 прокладки 64 и 65;
- 5) вывернуть четыре винта, крепящие показывающий прибор к приборной доске и снять показывающий прибор.

8.2. Порядок разборки показывающего прибора приведен в табл.4, схема разборки приведена на рис.2.

Таблица 4

Порядок разборки	Инструмент
Извлечение из корпуса мотора с индикаторной частью:	
1) вывернуть два винта 61, сдвинуть гайки 44 и отпаять провода от букс колодки 60;	Отвертка, электропаяльник ЭПСН-65, пинцет.
2) вывернуть гайку специальную 1 из корпуса 54, вынуть стекло 2 и прокладку 3;	Ключ 120-87
3) вывернуть три винта 53 с шайбами 56 и 57 и прокладкой 55 и извлечь из корпуса 54 мотор с индикаторной частью;	Отвертка

Порядок разборки	Инструмент
2 открутить две гайки 24, снять магнитную муфту 25, втулку 26 и извлечь валки приводной 36;	Ключ II 6-II
3 вывернуть три винта 35 из экрана переднего 28, снять обойму 34, две прокладки 33, прокладку 32 и вынуть шарикоподшипник 29;	
4 вывернуть три винта 45 из экрана заднего 51, снять обойму 46, две прокладки 47, прокладку 48, прокладку 49 и вынуть шарикоподшипник 50;	
5 разогнуть и вынуть шпилит 37. Снять с валика приводного 36 элемент запуска, 42, шайбу регулировочную 41, ролик 40, шайбу 39 и пружину передаточную 38.	Отвертка, пинцет
	Отвертка, пинцет

Примечание. Степень разборки определяется необходимостью замены дефектных деталей, а также промывки и смазки шарикоподшипников.

9. ПОДГОТОВКА ПОКАЗЫВАЮЩЕГО МЕХАНИЗМА К ЭКСПЛУАТАЦИИ

И РЕКОМЕНДУ

2.1. Детали и узлы перед проведением работ должны быть отремонтированы (перед сборкой) должны быть тщательно очищены и смазаны. Смазка 13-70 и промывочная жидкость должны быть в достаточном количестве. Смазка должна быть нанесена на все поверхности, подлежащие смазке.

10. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ НА ДЕФЕКТАЦИЮ И РЕМОНТ

10.1. Дефектация узлов и деталей проводится с целью выявления неисправностей деталей и узлов тахометров и определения пригодности (или непригодности) их для дальнейшей эксплуатации.

Дефектация начинается с внешнего осмотра узлов и деталей. В связи с тем, что резиновые детали не могут эксплуатироваться более одного ресурса, то их необходимо браковать и заменять новыми.

10.2. Винты и гайки должны иметь исправную резьбу без забоин, вмятин, сорванных ниток. Шлицы винтов и грани гаек не должны быть сорваны или смяты. Допускается запиловка поврежденного шлица и помятых граней. На деталях не должно быть следов коррозии; нарушения гальванического покрытия. Винты, гайки и шайбы, имеющие повреждения гальванических покрытий, восстановит по технологии, изложенной в приложении 1.

10.3. Шарикоподшипники 29 и 30 не должны иметь трещин, следов коррозии, вмятин, забоин, следов выкрашивания металла в виде мелких точек и штеп.

При наличии дефектов шарикоподшипники заменить новыми.

Горючие шарикоподшипники смазать маслом смазочным 132-08.

10.4. На статоре статора 13 при помощи хвоста постоянного тока измерить сопротивление короткого замыкания (сопротивление двух фаз). Для статора статора 3.243.934 сопротивление должно быть (11 ± 0) Ом, для обмотки статора ШЦ. 357.002 - (13 ± 0) Ом.

С помощью мегаомметра с выключенным заземлением 500 В проверить сопротивление изоляции между обмоткой и пакетом статора, которое должно быть не менее 50 МОм.

Проверить электрическую прочность изоляции между обмоткой и пакетом статора путем приложения к каждому из выводов и пакету напряжения 500 В переменного тока частотой 50 Гц, от источника питания мощностью не менее 500 ВА в течении 1 минуты. При этом не должно наблюдаться пробоя или перекрытия.

В случае, если обмотка статора не удовлетворяет какому-либо из этих требований, ее следует заменить новой.

10.5. На деталях валика приводного 36 не должно быть следов коррозии и грязи. Поводок ротора 40 не должен быть погнут. Другая на передаточная 38 не должна быть деформирована. Резьба на нем конце валика приводного не должна быть сорвана или зашита. Не допускается большой износ посадочных мест под подшипники. Нормальный размер посадочных мест $\varnothing 3 - 0,010$, $-0,018$, допускаемый размер $- \varnothing 3 - 0,010$ мм. Диски элемента запуска 42 и магниты ротора 40 не должны иметь трещин.

При наличии указанных дефектов детали заменить новыми. Допускается, в случае наличия следов коррозии и грязи, детали очистить.

10.6. Часовые камни в мостике верхнем 9 и винте регулировочном 18 не должны иметь трещин и сколов. Узлы с часовыми камнями, имеющими трещины и сколы, заменить новыми.

10.7. Ось 15 не должна иметь следов коррозии, рскок и трещин. Основания подшипников не должны иметь трещин. Не допускается погнуть ось.

Допускается, в случае наличия следов коррозии, рскок, трещин, ось отполировать.

При наличии остальных дефектов ось заменить новой.

10.8. Магнитная муфта 25 не должна иметь на платах с магнитными следами коррозии (белый налет) лакировочного покрытия.

При наличии следов коррозии узел заменить.

10.9. На экране переднем 28 и на экране заднем 51 не должно быть следов коррозии, механических повреждений, вмятин, трещин.

При наличии механических повреждений детали заменить новыми. Допускается, в случае наличия следов коррозии и грязи, детали зачищать.

10.10. Колодка 60 не должна иметь трещин. Буксы колодки не должны иметь окисления, механических повреждений.

При наличии указанных дефектов колодку заменить новой.

10.11. На корпусе 54 не должно быть трещин или излома ушков, отслаивания или потертости лакокрасочного покрытия. Резьба должна быть без заборин, вмятин, сорванных ниток.

При наличии на корпусе трещин, излома ушков или поврежденных резьбы корпус заменить новым.

При нарушении лакокрасочного покрытия необходимо корпус зачистить и с помощью пульверизатора покрыть эмалью МЛ-165 последней сушкой при температуре 120 °С в течение двух часов.

10.12. Левая сторона циферблата 6 не должна иметь повреждений или отслоений нанесенных знаков (делений, цифр) на шкале, отслоения покрытия, царапин, пятен на фоне шкалы.

Стрелка 4 не должна быть согнута, а также не иметь повреждений или загрязнения светомассы и покрытия черной нитроэмалью.

При наличии указанных дефектов циферблат и стрелку заменить новыми.

Если стрелка согнута или задевает за циферблат или стекло, допускается ее выправление с помощью пинцета.

10.13. На стекле I не должно быть трещин, сколов, царапин, мешающих нормальному отсчету показаний, отслоения целлофана.

При наличии указанных дефектов стекло заменить новым.

10.14. На втулках 13, гайках регулировочных 21, стойках 20 не должно быть следов коррозии, вмятин, трещин. Резьба в резьбо-

вых отверстий и резьба на конце стоек не должна иметь забороз, сорванных ниток. Детали, имеющие вмятины, трещины, а также дефекты резьбы, заменить новыми.

Допускается, в случае наличия следов коррозии и грязи, детали зачистить.

10.15. Плоскостность пружины I4 не должна превышать 0,25 от ширины ленты. Неравномерность шага спирали не должна превышать величину толщины ленты. Поверхность пружины должна быть чистой, без трещин, расслоений, следов коррозии.

При наличии указанных дефектов пружину заменить новой.

II. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ПОКАЗЫВАЮЩИХ ПРИБОРОВ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

II.1. Возможные неисправности показывающих приборов и способы их устранения указаны в таблице 5.

Таблица 5

Характер неисправности	Возможные причины	Способы устранения неисправностей
I. При работающем первичном преобразователе показывающий прибор не дает показаний	Нарушены контакты в колодке 60	Тщательно осмотреть при помощи лупы 4-х кратного увеличения места пайки и перепаять места обрыва.
	Излом передаточной пружины 33 или заклинка передаточного звена	Рассорвать узел и заменить передаточную пружину
	36	
	Спаялась пружина со втулкой I4 на оси I5 или чувствительный элемент со втулкой	Произвести перепайку пружин со втулкой или чувствительного элемента со втулкой

Продолжение табл. 5

Характер неисправности	Возможные причины	Способ устранения неисправностей
2. При работе первичного преобразователя стрелка показывающего прибора движется в обратную сторону.	Обрыв или короткое замыкание в обмотке статора 43 показывающего прибора	Разобрать узел мотора с магнитной муфтой и продефектировать обмотку статора согласно п. 9.4. При несоответствии - заменить новой.
	Неправильное присоединение проводов к буксам колодки 60 показывающего прибора.	Поменять две любые фазы монтажного провода в колодке.
3. Мотор показывающего прибора не входит в синхронизм с ротором первичного преобразователя при нижнем пределе измерения или пульсации стрелки показывающего прибора при малых оборотах.	Загрязнены шарикоподшипники 29 и 50 в переднем 28 и заднем 51 экранах показывающего прибора или некачественное масло в шарикоподшипниках.	Разобрать узел мотора с магнитной муфтой и промять шарикоподшипники, которые не должны иметь трещин, следов коррозии, эматия, зажим. Шарикоподшипники не должны иметь следов выкрашивания металла в виде темных точек и пятен. При наличии дефектов шарикоподшипники заменить новыми.

Характер неисправности	Возможные причины	Способы устранения неисправностей
		Годные шарикоподшипники смазать маслом смазочным I32-08.
	Недостаточно намагнитчен ротор 40 показывающего прибора	Разобрать показывающий прибор и намагнитить ротор по инструкции МП5.178.020.Д6-1.
4. Пульсация стрелки на больших оборотах или на всем диапазоне измерения или движение стрелки скачками	Загрязнены шарикоподшипники 29 и 50 Наличие посторонних частиц в зазорах между чувствительным элементом 19 и магнитами узла магнитной муфты 25 или между ротором 40, элементом запуска 42 и обмоткой статора 43	Продетектировать шарикоподшипники по п.3 настоящей табл. Разобрать показывающий прибор и удалить посторонние частицы в зазорах.
5. Стрелка показывающего прибора не возвращается на нуль после остановки двигателя.	Наличие посторонних частиц в зазоре магнитной муфты	Разобрать показывающий прибор и удалить посторонние частицы в зазоре магнитной муфты.

Характер неисправности	Возможные причины	Способы устранения неисправностей
	Загрязнение или растрескивание опор в мостике верхнем 9 и в винте регулировочном о подшипнике 18.	Разобрать показывающий прибор и промывать опоры спиртом. При наличии на опорах трещин, сколов заменить узлы о опорами.
6. Стрелка показывающего прибора не на нуле	Деформация пружины 14 (неравномерность шага витков, сжатие витков, расположение торцевой пружины не в одной плоскости) или ослабление крепления ее на оси	Заменить ось сообразную 15
7. Погрешность показаний при нормальной температуре превышает допустимую	Частичное размагничивание магнитов узла магнитной муфты 25 за счет ударов или изменения воздушных зазоров.	Заменить узел магнитной муфты.

Характер неисправности	Возможные причины	Способы устранения неисправностей
---------------------------	----------------------	--------------------------------------

Ослабло крепле- То же
ние шунта 27

12. СБОРКА, РЕГУЛИРОВАНИЕ И УСТРОЙСТВО ПОКАЗЫВАЮЩИХ ПРИБОРОВ

Порядок сборки, регулирования и устройства показывающих приборов приведен в табл. 6.

Таблица 6

Порядок сборки	Инструмент
<p>Сборка валика приводного (рис. 3)</p> <p>1. Одесть на валик приводной 36 передаточную пружину 38, шайбу 39, ротор 40, шайбу регулировочную 41, элемент запуска 42, вставить в отверстие шпильку 37 и развести концы шпильки.</p> <p>2. Подгибом ушка пружины передаточной 38 отрегулировать зазор между элементом запуска и ротором, который должен быть от 0,1 до 0,3 мм.</p> <p>Сборка экрана переднего (рис. 4)</p> <p>1. Смазать зором двух прокладок 33 и обить их из лагера</p> <p>2. Прокладать канту прокладку 33 с указателем 32-0 3 (2 канта из лагера)</p> <p>3. Вложить прокладку 33 с обшивкой 34</p> <p>4. Прокладывать парикоподшипник 29 авиацион-</p>	<p>Пинцет</p> <p>Пинцет</p> <p>Пинцет</p> <p>Пинцет</p> <p>Пинцет</p>

Порядок сборки	Инструмент
нем бензином Б-70 и протуть смазкой воздухом	Пипетка медицинская
5. Смазать шарикоподшипник маслом смазочным И32-08 (2...3 капли из пипетки)	
6. Протуть экран передний 28 смазкой воздухом.	
7. Установить шарикоподшипник 29 в гнездо экрана.	Пинцет
8. Наложить прокладку 32 на шарикоподшипник 29 и привернуть обойму 34 с прокладками 33 к экрану переднему 28 тремя винтами	Отвертка
35. Винты ставить на клею БФ-4.	
Сборка экрана заднего (рис.5)	
1. Опалить зорс двух прокладок 47 и прокладки 49 и очистить их от нагара	Пинцет
2. Пропитать каждую прокладку маслом смазочным И32-08 (2 капли из пипетки)	спиртовка
3. Зложить прокладки 47 в обойму 46	Пипетка
4. Проклеить шарикоподшипник 50 авиационным бензином Б-70 и протуть смазкой воздухом.	медицинская
хсм.	Пинцет
5. Смазать шарикоподшипник маслом смазочным И32-08 (2...3 капли из пипетки)	Пипетка медицинская
6. Протуть экран задний 51 смазкой воздухом.	
7. Наложить прокладку 49 в отверстие экрана заднего 51	
8. Установить шарикоподшипник 60 в гнездо экрана.	Пинцет
9. Наложить прокладку 48 осяками к шарико-	Пинцет

Порядок сборки	Инструмент
<p>подшипнику 50 и привернуть обойму 46 с прокладками 47 к экрану заднему 51 тремя винтами 45.</p> <p>Винты ставить на клею БЭ-4.</p>	Отвертка
<p>Сборка мотора с магнитной муфтой (рис. 6)</p> <p>1. Вставить валик приводной собранный 8.920.537 в экран передний МП6.430.017, на валик одеть втулку 26 фаской вниз, магнитную муфту МП6.662.007, обратив внимание на совпадение лысок валика и магнитной муфты, закрепить муфту гайкой 24 и законтрить второй гайкой.</p>	Ключ П16-П
<p>2. Вставить латунную втулку в экран передний МП6.430.017, с другой стороны на втулку одеть экран задний МП6.430.018.</p>	Втулка латунная Г20-99
<p>3. Проверить статическую балансировку подвешенной части мотора, сообщая магнитной муфте вращательное движение.</p>	Электропаяльник ЭПСН-65
<p>На поверхность плат верхнего магнита, против утяжеленной стороны, напаять припой ПОС-40.</p> <p>4. Снять с узла экран задний МП6.430.018 и втулку латунную.</p>	
<p>5. Вставить в экран передний МП6.430.017 обмотку статора 43, надеть на нее экран задний МП6.430.018, выводя провода через прорезь экрана.</p>	
<p>6. Вставить винты 53 с шайбами 52 и завернуть до упора, не допуская перекоса экранов относительно друг друга. Винты ставить на клею БЭ-4.</p>	Отвертка

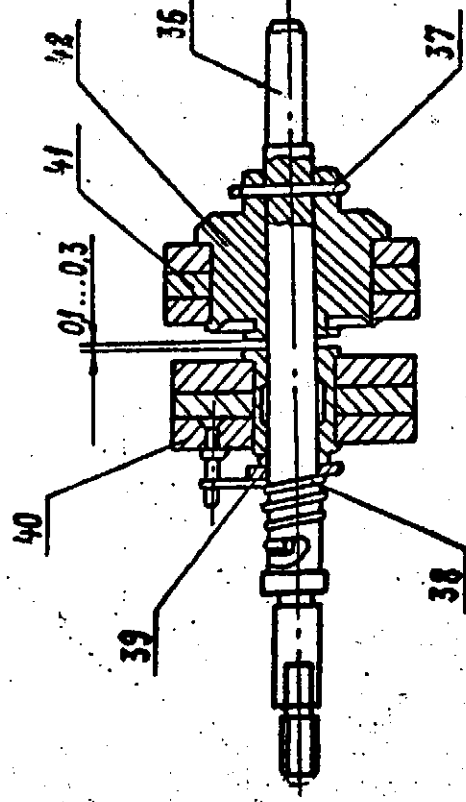


Рис.3

Экран передний МПБ.430.017 —

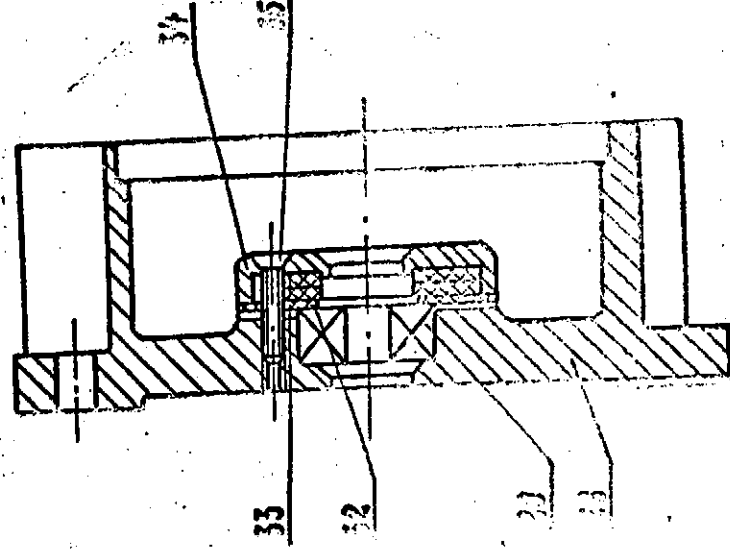


Рис.4

Порядок сборки	Инструмент
<p>7. Проверить величину продольного зазора вала, который должен быть в пределах 0,03...0,06 мм</p>	<p>Индикатор И402 кл.0 Подставка И12-105 Подставка И14-126</p>
<p>Сборка индикаторной части (рис.7)</p> <p>1. Промыть ось 15 спиртом и просушить.</p> <p>2. Установить ось в приспособление, проверить торцевое биение диска демпфера II. Торцевое биение диска должно быть не более 0,1 мм (визуально).</p> <p>3. Промыть винт регулировочный с подшипником 18 спиртом.</p>	<p>Приспособление И16-31, пинцет</p>
<p>4. Навернуть контргайку 17 (раской в сторону шестигранника регулировочного винта) на регулировочный винт и завернуть регулировочный винт в мостик нижний 16.</p> <p>5. Навернуть на стойки 20 гайки регулировочные 21 и вставить стойки в мостик нижний 16.</p>	<p>Ключ И16-11</p>
<p>6. Отцентрировать пружину со втулкой 14 относительно оси, подтянув поводок на втулке пружины.</p> <p>7. Вставить ось 15 в отверстие регулировочного винта.</p>	<p>Пинцет</p>
<p>8. Вставить на ось 15 втулку 13, посадив ее на ось 1 и осторожно вставить ось в отверстие демпфера диска мостика.</p> <p>9. Закрепить собранной узел винтами 3, винты отвинтить на 3-4.</p>	<p>Пинцет Отвертка</p>
<p>10. Установить продольный зазор оси 0,05...0,06 мм вращением регулировочного винта. Законтрить</p>	<p>Ключи И16-09 И16-11</p>

Порядок сборки	Инструмент
регулирующий винт контргайкой	Индикатор И402 кл.0, подставка II7-22
<p>11. Припаять свободный конец пружины 14 к поводку на мостике нижнем 16. Витки должны быть концентрированы и не должны осыпаться при закручивании пружины на один оборот. В случае сближения витков или неравномерного расположения их отрегулировать положение витков путем отгиба поводка. Место пайки промыть спиртом.</p>	Электропаяльник ЭПСН-65, пинцет
12. Установить собранную индикаторную часть на подставке мостиком верхним 9 вниз	Подставка II7-222
13. Установить чувствительный элемент со втулкой 19 на ось. Припаять чувствительный элемент, поддерживая размер (13±0,1) мм при помощи шаблона. Место пайки промыть спиртом.	Электропаяльник ЭПСН-65, пинцет, шаблон II6-129
14. Проверить наличие торцевого биения чувствительного элемента.	Индикатор И402 кл.0
<p>При биении более 0,05 мм перепаять чувствительный элемент.</p> <p>Сборка чувствительного прибора (установка датчика индикаторной части, установка датчика, отгибание и отрезание)</p> <p>1. Протереть датчик вазелином индикаторную часть датчика 133.009 и повод 115.112.003.</p> <p>2. Вставить чувствительный элемент 13 в зазор между магнитами магнитной муфты И6.662.007, и подложив шайбу 30, закрутить винты 31, винты оставить на клею БУ-4.</p>	Отвертка Ключ II6-09

Экран задний МП6.430.018

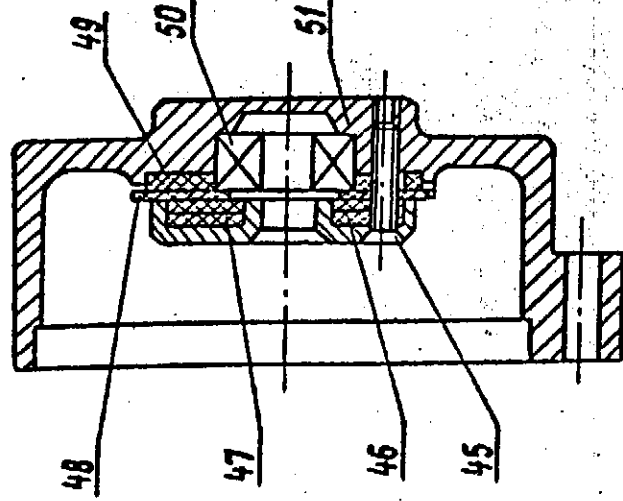


Рис. 5

164

Мотор МП5.112.003

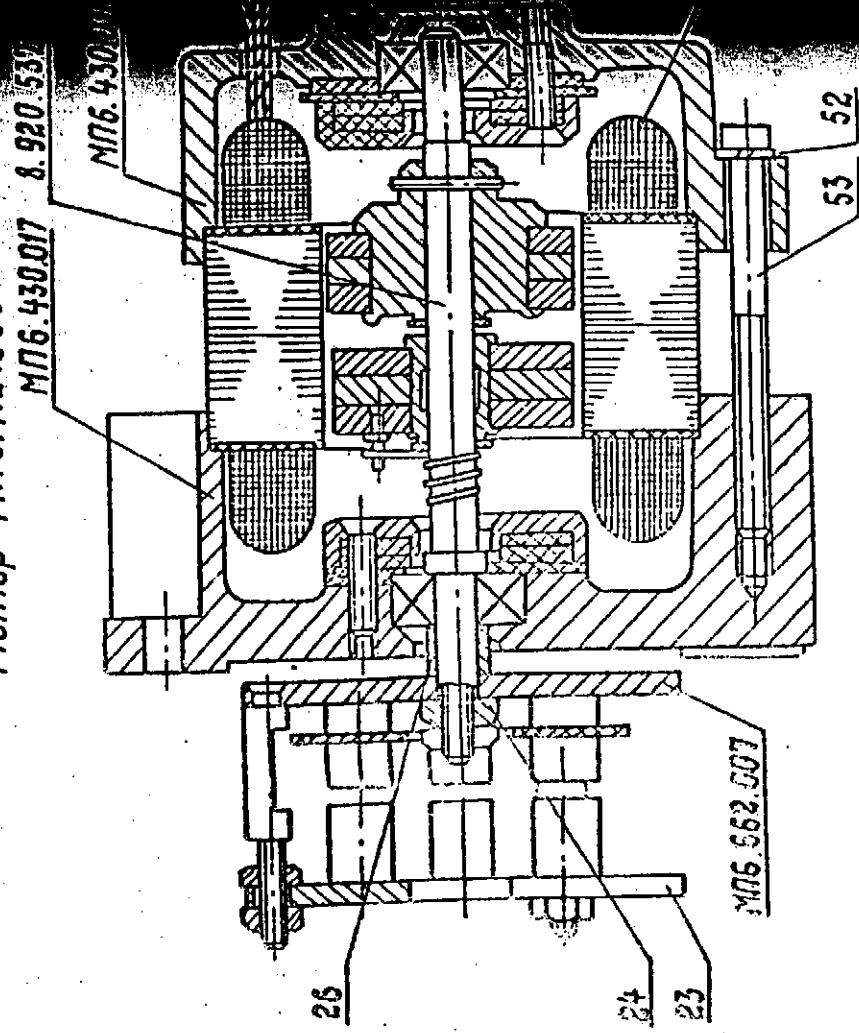


Рис. 6

Порядок сборки	Инструмент
3. Отрегулировать равномерное положение чувствительного элемента в зазоре между магнитами перемещением индикаторной части с помощью регулировочных гаек 21.	Отвертка, ключ II 6-09
4. Затянуть винты 31 и регулировочные гайки 21.	Отвертка
5. Продуть демпфер 10 сжатым воздухом, установить его на мостике верхнем 9 и закрепить винтами 7.	Индикатор И402 кл.0
6. Проверить продольный зазор оси 15 в собранном приборе. Зазор должен быть в пределах $0,05 - 0,06$ мм.	Подставка II 7-18
7. В случае несоответствия зазора отрегулировать его регулировочным винтом 18, после чего законтрировать контргайкой 17.	Подставка II 7-18 индикатор И402 кл.0, ключ II 6-09, II 6-10
8. Привернуть циферблат 6 к мостику верхнему 9 двумя винтами 5.	Отвертка
9. Смазав отверстие стрелки шеллаком, установить на конец оси 15 стрелку 4, выдерживая размер $(0,9 + 0,1)$ мм от циферблата до стрелки. Стрелка должна стоять на нулевой отметке шкалы.	Шаблон МП 8436-4004
Заканчивается, регулировка и проверка показаний этого прибора.	Пинцет, отвертка II 6-125
10. Подключить испытываемый показывающий прибор к первичному преобразователю согласно схеме на рис. 8.	

Индикаторная часть МП5.183.009

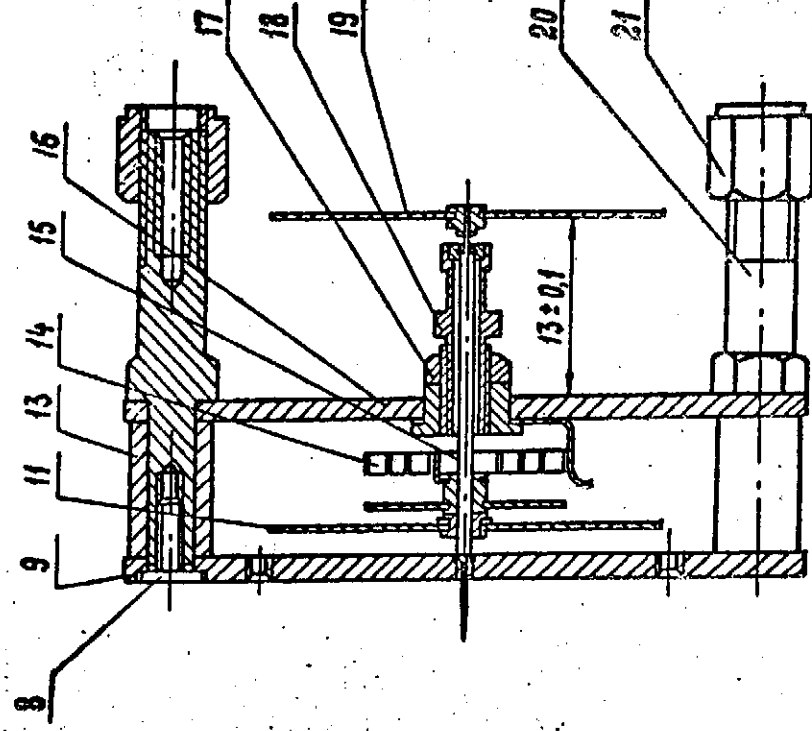


Рис. 7

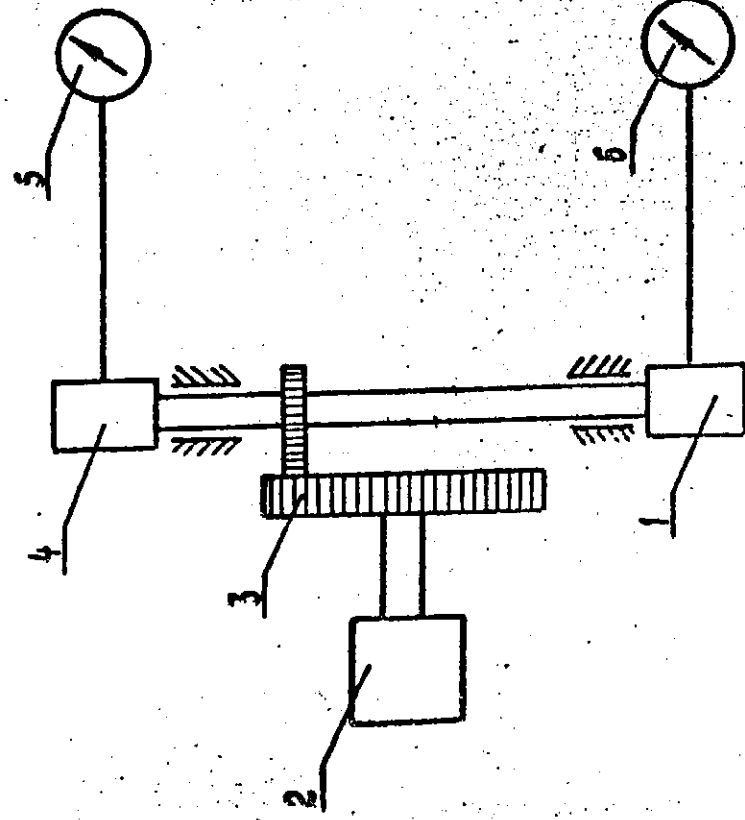


Рис.8

- 1 - первичный преобразователь испытываемого показывающего прибора
 2 - электродвигатель
 3 - фрикционная передача
 4 - первичный преобразователь контрольного испытываемого прибора
 5 - контрольный показывающий прибор
 6 - испытываемый показывающий прибор.

Порядок сборки	Инструмент
<p>2. Проверить допускаемую погрешность показывающего прибора, отъюстировать изменением величины воздушного зазора в магнитной муфте с помощью шести гаек 22, соблюдая равномерное расположение чувствительного элемента, доводя погрешность до допустимой.</p>	Ключи II6-09 II6-10 отвертка
<p>3. Проверить уравновешенность системы на отметке 2000 об/мин (80% на T_{М1}, 1500 об/мин на T_{М2}), наклоня прибор на 15° влево, вправо.</p>	
<p>4. Уравновесить подвижную систему в указанных положениях, прибавляя или снимая грузики с усов балансир 12.</p>	Линейка
<p>5. Проверить уравновешенность аналогично п.3.</p>	
<p>6. Повторно проверку погрешности по методике п.2.</p>	
<p>7. Проверить колебание стрелки, которое в рабочем положении не должно превышать $\pm 1\%$ от верхнего предела измерения, в рабочем диапазоне колебание стрелки не допускается.</p>	
<p>8. Проверить вариацию показаний, которая не должна превышать абсолютного значения допускаемой погрешности.</p>	
<p>9. Проверить диапазон хода стрелки, для чего должно совершать обороты до максимальных и минимальных до минимума стрелка при этом должна перемещаться плавно, без рывков.</p>	

Порядок сборки	Инструмент
<p>10. Законтрить регулировочные гайки 21 и гайки 22, 24 лаком ПЦ-134.</p> <p>Окончательная сборка измерителя.</p> <p>1. Установить механизм на подставку.</p> <p>2. Установить на механизм корпус 54 так, чтобы отверстия корпуса совпали с отверстиями экрана переднего, а выводные концы обмотки статора 43 вошли в окно корпуса.</p> <p>3. Привернуть корпус к механизму тремя винтами 56, предварительно одев на винты шайбы 57 и 58 и прокладку 55.</p> <p>4. Одеть на выводные концы обмотки статора 43 три трубки 44 и прокладку 59.</p> <p>5. Припаять выводные концы статора к штырям колодки 60</p> <p>красный провод - к штырю 1</p> <p>синий провод - к штырю 2</p> <p>белый провод - к штырю 3</p> <p>На места пайки напаять трубки 44.</p> <p>6. Привернуть колодку 60 двумя винтами 61</p> <p>7. В проточку корпуса 54 вложить прокладку 6, отскло 2 и завернуть гайку 1 до упора.</p> <p>8. Вложить прокладки 64, 65 в крышку 63 и завернуть шпатель 63 в крышку (от руки).</p> <p>9. Привернуть крышку в сборе к корпусу четырьмя винтами 69, предварительно одев на винты шайбы 68 и 67. Под крышку подложить прокладку 62.</p>	<p>Подставка ПБ-317</p> <p>Отвертка</p> <p>Электропаяльник ЭПСН-65, пинцет</p> <p>Отвертка Ключ 120-67</p> <p>Отвертка</p>

13. ИСПЫТАНИИ, ПРОЗЕРКА И ПРИЕМКА ПОСЛЕ РЕМОНТА

13.1. Тахометры, прошедшие ремонт, подвергаются проверке по ТУ 25.02.111970-77 в объеме приемо-сдаточных испытаний.

13.2. Испытания проводятся ремонтным предприятием.

14. КОНСЕРВАЦИЯ, УПАКОВКА, МАРКИРОВКА,

ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ ОТРЕМОНТИРОВАННЫХ ТАХОМЕТРОВ

14.1. Тахометры, подлежащие консервации, должны иметь температуру воздуха помещения.

Консервации подлежат выступающая часть хвостовика и обжимная гайка первичного преобразователя.

Поверхности, подлежащие консервации, протереть чистой бязевой салфеткой, смоченной уайт-спиритом, после чего из прорезиненной салфеткой сухой чистой салфеткой.

Нанести на подготовленную поверхность консервационную смазку ГОИ-54П сплошным равномерным слоем толщиной 0,5 мкм и закрыть или томпоном.

14.2. Первичный преобразователь, показывающий прибор и комплектующие детали к ним обернуть раздельно бумагой парафинированной или подпергаментной и вложить в картонные или деревянные коробки так, чтобы первичный преобразователь и показывающий прибор в них не перемещались.

3 коробки со стороны стекла показывающего прибора вложить в подготовленную картонную прокладку.

14.3. Карантер и способ нанесения маркировки в зависимости от назначения определяются предприятием, производящим ремонт.

14.4. Транспортирование и хранение тахометров производится согласно разделу 3 настоящего руководства.

Нормы расхода материалов на средний и капитальный ремонт

MD2-7 81-000 MK

[illegible]

№ строки	Наименование материала	Код ОКП	Характеристика материала				Единица измерения	Норма расхода на один ремонт 100 изделий	Примечание
			Марка	Сорт	№ стан-дарта	Формат (размер, мм (стан-дарт))			
1									
2	Бензин		Б-70		ГОСТ	-	кг	2,5	
3	авиационный				ГОСТ 1012-72				
4									
5	Масло смазоч-ное		ИЗ-08		ГОСТ	-	кг	0,035	
6					18375-73				
7									
8	Смазка		ГОИ-54П		ГОСТ 3276-74	-	кг	0,08	
9									
10									
11	Смазка		ЦИАТИМ - 205		ГОСТ 8551-74	-	кг	0,08	
12									
13									
14	Смазка		ЦИАТИМ - 221		ГОСТ 9433-80	-	кг	0,08	
15									
16									
17	Уайт-спирит		-		ГОСТ 3134-78	-	кг	0,1	
18									
19									
20	Антифриз		-		ГОСТ 2313-77	-	кг	2,5	
21	пропанол								
22									
23	Глицерин		-		ГОСТ 213-77	-	кг	0,7	
24	серебря								
25									
26	Нагретый серологич		-		ГОСТ 596-73	-	кг	0,001	
27									

№ строки	Наименование материала	Код ОКП	Характеристика материала				Единица измерения	Норма расхода на один ремонт по укрупненн.	Примечание
			Марка, сорт	№ станд.	формат размер, № стандарт	(мм)			
1			-				кг	0,01	
2	Окись			ГОСТ 10262-73	-				
3	цинка								
4									
5	Клей БФ-4		-	ГОСТ 12172-74	-		кг	5	
6									
7									
8	Клей 88-Н		-	ТУЗ 8-105 1061-76	-		кг	0,05	
9									
10									
11	Декстрин		-	ГОСТ 6034-74	-		кг	0,25	
12									
13									
14	Прочие								
15	<u>материалы</u>								
16									
17	Спирт эти-		-	ГОСТ 5962-67	-		л	1,2	
18	ловый реакти-								
19	фикованный								
20									
21	Шкурка		-	ГОСТ 5009-75	-		л	1	
22	пластификаторная								
23									
24									
25									

ТАХОМЕТР МАГНИТОИНДУКЦИОННЫЙ
ДИСТАНЦИОННОГО ТИПА ТМ и ЗМ

Нормы расхода запасных частей на средний и капитальный
ремонт

МП2.7 81.000 ЗК

№ строки	Обозначение ил. № стан- дарта	Код ОКП	Наименование	Количество по 6 уз- лам, шт.	Норма рас- хода за- пасных час- тей на один ремонт 100 шт.	Примечание
1			Сборочные единицы			
2						
3						
4	МП5.112.003	42 79 81 0016	Мотор	1	5	
5						
6	МП5.112.003-01	42 79 81 0096	Мотор	1	5	
7						
8	МП5.1 83.009	42 79 81 004	Индикаторная часть	1	10	
9						
10	МП5.1 83.009-01	42 79 81 0092	Индикаторная часть	1	10	
11						
12	МП5.1 83.009-02	42 79 81 0093	Индикаторная часть	1	10	
13						
14	МП6.057.05 8	42 79 81 0014	Стрелка	1	25	
15						
16	МП6.240.003	42 79 81 0015	Чувствительный элемент со втул- кой	1	30	
17						
18	МП6.436.002	42 79 81 0006	Стекло	1	50	
19						
20	МП6.562.007	42 79 81 0091	Магнитная муфта	1	1	
21						
22	МП6.672.001	42 79 81 0040	Колодка	1	20	
23						
24	МП6.2 83.000	42 79 81 0021	Демпфер	1	1	
25						

№ строки	Обозначение или № стан- дарт	Код ОКП	Наименование	Количество в узле, шт.	Норма рас- хода в узле в машино- строитель- ных работах
1					
2	8.950.007	42 79 81 0065	Сальник собранный	1	10
3			<u>Детали</u>		
4	МП 8.300.011	42 79 81 0120	Ось	1	5
5					
6	МП 8.683.131	42 79 81 0027	Прокладка	1	100
7					
8	ОМЗ.573.057	42 79 81 0028	Прокладка	1	100
9					
10	60 8.311.005	42 79 81 0134	Хвостовик	1	5
11					
12	60 8.675.304	42 79 81 0078	Замок	1	100
13					
14	60 8.902.002	42 79 81 0101	Винт	4	30
15					
16	8.047.016	42 79 81 0103	Пазовый клин	6	60
17					
18	8.220.037	42 79 81 0106	Втулка	1	10
19					
20	8.302.052	42 79 81 0036	Пружина демпфиро- вочная	1	10
21					
22	8.302.073	42 79 81 0103	Пружина	1	10
23					
24	8.302.073 - 01	42 79 81 0103	Пружина	1	10
25					
26	8.302.073 - 02	42 79 81 0110	Пружина	1	10
27					

№ строки	Обозначение или № стан- дарт	Код ОКП	Наименование	Количество в изделии, шт.	Норма рас- хода зап.- ных частей на один шпатель или на 100 шт. шпателя	Примечание
1						
2	8.352.006	42 79 81 0116	Чувствительный	1	20	
3						
4	8.434.436	42 79 81 0070	Прокладка	1	100	
5						
6	8.610.917	42 79 81 0118	Винт	3	30	
7						
8	8.629.925	42 79 81 0071	Гайка обжимная	1	10	
9						
10	8.633.038	42 79 81 0077	Замок	1	40	
11						
12	8.721.011	42 79 81 0119	Сальник	1	100	
13						
14	8.721.061	42 79 81 0024	Прокладка	1	100	
15						
16	8.721.201	42 79 81 0072	Прокладка	2	100	
17						
18	8.721.219	42 79 81 0025	Прокладка	4	100	
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						

шт. шпатель
или на 100
шт. шпателя

10

5

100

100

5

100

30

60

10

10

10

10

10

РЕМОНТ ЦИНКОВЫХ И КАДМИЕВЫХ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ

Для исправления поврежденных покрытий - цинковое покрытие снять в 50 % растворе соляной кислоты, кадмиевое покрытие снять в растворе состава:

хромовый ангидрид - 100 г/л;
кислота серная техн. - 3 - 5 г/л.

Температура комнатная.

После декапирования в 10 % растворе соляной кислоты и окончательной промывки, детали вновь цинковать или кадмировать с пассивованием в растворе бихромата натрия состава:

бихромат натрия - 170 - 200 г/л;

кислота серная техн.

удельного веса 1,84 - 8 - 10 г/л.

Температура комнатная.

Время выдержки от 5 до 10 секунд.

Состав электролита для цинкования:

Цинка окись - 20 - 45 г/л

Натрий цианистый техн. - 50 - 120 г/л

Натрий сернистый - 0,5 - 5 г/л

Режим цинкования:

Плотность тока - 200 - 500 А/м²

Температура - 16 - 40 °С

Состав электролита кадмирования:

Кадмия окись - 30 - 40 г/л

Натрий цианистый техн. - 140 - 160 г/л

Алюминий сернокислый - 15 - 25 г/л

Декстрина - 8 - 12 г/л

Режим кацмирования:

Плотность тока - 100 - 250 А/м²

Температура - 20 - 40 °C

Примечание. Перед ремонтом цинкового покрытия роторов первичных преобразователей необходимо снять краску с торцов ротора в ванне электрообезжиривания.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИМЕНЯЕМОГО ОБОРУДОВАНИЯ, ПРИБОРОВ,
ПРИСПОСОБЛЕНИЙ И ИНСТРУМЕНТА

Наименование и обозначение	Назначение и краткая характеристика
1. Индикатор И402 кл.0 ГОСТ 577-68	Для замера обмотки
2. Мост постоянного тока ГОСТ 7165-78	Для измерения междупазного сопротивления обмотки статора Класс точности не ниже 1,0
3. Электропаяльник ЗПСН-65/220 ГОСТ 7219-77	Предназначен для пайки. Номинальная мощность 65 Вт. Номинальное напряжение 220 В однофазного переменного тока частоты 50 Гц
4. Плоскогубцы ГОСТ 7236-73	Для разборки и сборки тахометров
5. Лупа ЛП-6х ГОСТ 7594-75	Для внешнего осмотра. Фокусное Расстояние 35,6 мм. Расстояние предмета от поверхности лупы 33 мм
6. Вольтметр переменного тока ГОСТ 8711-78	Для измерения междупазного напряжения переменных преобразователей. Класс точности 1,0 ; предел измерения до 15 В.
7. Отвертка ГОСТ 17199-71	Для разборки и сборки тахометров
8. Пинцет медицинский ГОСТ 21241-77	"
9. Омметр М503М ГОСТ 23706-79	Для измерения электрического сопротивления изоляции.

Наименование и обозначение	Назначение и краткая характеристика
<p>10. Спиртовка стеклянная лабораторная ГОСТ 23932-79</p> <p>11. Втулка 120-99</p>	<p>Класс точности не ниже I,0</p> <p>Для опаливания вorsa прокладок</p>
12. Ключ 116-09	<p>Для балансировки муфты.</p> <p>Представляет собой втулку из антимагнитного материала (латуни, алюминия и т.п.).</p>
13. Ключ 116-10	<p>Длина втулки 16,6 С₅, наружный диаметр 36А_{2а}, внутренний диаметр 28 + 1 мм</p>
14. Ключ 116-11	<p>Для регулировки продольного зазора оси.</p> <p>Для юстировки показывающего прибора.</p>
15. Ключ 120-27	<p>Для вывинчивания гаек, крепящих магнитную муфту к валу приводному. Представляет собой торцовый ключ</p>
16. Ключ 120-37	<p>Для вывинчивания гайки обжимной в первичном преобразователе. Для вывинчивания гайки, крепящей стекло к корпусу.</p> <p>Представляет собой кольцо с четырьмя выступами, располо-</p>

Наименование и обозначение	Назначение и краткая характеристика
17. Пипетка медицинская	Женным относительно друг друга через 90°.
18. Подставка II2-105	Для смазки подшипников и прокладок Для проверки продольного зазора вала мотора. Представляет собой втулку с внутренним диаметром 60 мм и высотой 70 мм.
19. Подставка II4-126	Для замера зазоров. Представляет собой штатив, на котором закрепляется индикатор.
20. Подставка II6-317	Для окончательной сборки показывающего прибора. Представляет собой плиту, оклеенную войлоком, с вырезом под стрелку.
21. Подставка II7-18	Для проверки осевого люфта оси.
22. Подставка II7-22	Для замера люфта оси, на которой закреплен диск демфера и пружина. Представляет собой плиту с гнездом под верхний кость. В гнезде имеется отверстие под ось индикаторной части.
23. Подставка II7-222	Для пайки чувствительного элемента. Устройство аналогично устройству подставки II7-22.

Наименование и обозначение	Назначение и краткая характеристика
24. Приспособление II6-3I	Для проверки биения и рихтовки диска демпфера. Представляет собой струбину, в губках которой закреплены часовые камни. Одна из губок подвижная.
25. Съёмник II6-I25	Для снятия стрелки с оси. Представляет собой пластинку с пазом.
26. Съёмник I20-8 I	Для снятия подшипника с ротора первичного преобразователя.
27. Шаблон II6-I29	Для установки чувствительного элемента (позволяет при сборке выдерживать размер $13 \pm 0,1$ мм между нижним мостиком и чувствительным элементом). Представляет собой скобу.
28. Шаблон МП 8436-4004	Для установки зазора между стрелкой и шифроблатом. Представляет собой скобу.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИМЕНЯЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ

Наименование материала	ГОСТ, ТУ
1. Натрий сернистый технический	ГОСТ 596-78
2. Кислота соляная синтетическая техническая	ГОСТ 857-78
3. Бензин авиационный Б-70	ГОСТ 1012-72
4. Подпергамент марки П-3	ГОСТ 1760-81
5. Кислота серная техническая	ГОСТ 2184-77
6. Ангидрид хромовый	ГОСТ 2548-77
7. Бензин-растворитель (уайт-спирит)	ГОСТ 3134-78
8. Смазка ГОИ-54П	ГОСТ 3276-74
9. Алюминий серноокисный	ГОСТ 3758-75
10. Натрий двухромовокислый	ГОСТ 4237-76
11. Шкурка шлифовальная тканевая	ГОСТ 5009-80
12. Спирт этиловый ректификованный	ГОСТ 5962-67
13. Декстрины	ГОСТ 6034-74
14. Натрий цианистый технический	ГОСТ 8464-79
15. Смазка ЦИАТИМ-205	ГОСТ 8551-74
16. Смазка ЦИАТИМ-221	ГОСТ 9433-80
17. Бумага парафинированная	ГОСТ 9569-79
18. Цинка окись	ГОСТ 10262-73
19. Платлевка ПФ-00-2	ГОСТ 10277-76
20. Каплет-склоз	ГОСТ 11120-75
21. Смазь МЛ-165	ГОСТ 12034-77
22. Клей БЭ-4	ГОСТ 12172-74
23. Масло смазочное 132-03	ГОСТ 18375-73
24. Припой ПОС-40	ГОСТ 21931-76
25. Клей 88-Н	ТУ 38.105-1061-76
26. Лак НЦ-134	ТУ 6-10-1291-77

ЦЕНТРОБЕЖНОЕ РЕЛЕ СКОРОСТИ ТРЕХПОЗИЦИОННОЕ ЦРС.3

Техническое описание и инструкция по
эксплуатации
4Х4.547.007 ТО

1. ВВЕДЕНИЕ

Техническое описание и инструкция по эксплуатации предназначены для изучения принципа действия, конструкции технических характеристик, а также сведений, необходимых для правильной эксплуатации (использования), транспортирования, хранения и технического обслуживания) и других сведений, необходимых для обеспечения полного использования технических возможностей реле.

При эксплуатации реле следует дополнительно руководствоваться также эксплуатационно-технической документацией дизель-электрического агрегата.

Реле выпускается четырех модификаций - ЦРС.3.1, ЦРС.3.П, ЦРС.3.1,5 и ЦРС.3.1,5П, где :

ЦРС - центробежное реле скорости;

3 - число позиций реле;

1 - реле с номинальной частотой вращения 1000 об/мин;

1,5 - реле с номинальной частотой вращения 1500 об/мин;

П-1 и П позиции реле соммещены (уставки обеих позиций настроены на срабатывание на одинаковой частоте вращения в пределах погрешности настройки).

2. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

2.1. Назначение

Центробежное реле скорости ЦРС.3 (в дальнейшем - реле) предназначено для автоматического контроля и сигнализации частоты вращения коленчатого вала дизеля.

Применяется реле в системах автоматизации дизель-электрических агрегатов.

Исполнение реле по степени защищенности от воздействия окружающей среды - пылерызгозащищенное.

Рабочее положение реле - горизонтальное.

Реле предназначено для эксплуатации:

- 1) во взрывобезопасных помещениях;
- 2) в атмосфере типа Ш по ГОСТ 15150-69;
- 3) в условиях воздействия температуры окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 50°C;
- 4) в условиях воздействия вибрации с ускорением до 15 м/с²;
- 5) в условиях воздействия ударных нагрузок многократного действия с ускорением до 150 м/с² длительностью импульса от 5 до 10 мс;
- 6) в условиях воздействия соляного (морского) тумана;
- 7) в условиях воздействия относительной влажности окружающего воздуха до 98% при температуре плюс 40°C.

Реле сохраняет работоспособность после воздействия на него температуры окружающей среды от минус 60 до плюс 65°C.

Реле поставляется с фиксированной настройкой уставок позиций на номинальные значения, указанные в паспорте реле на основании спецификации заказа.

2.2. Технические данные

Частота вращения приводного валика в зависимости от модификации, об/мин:

для реле ЦРС.3.1 и ЦРС.3.Ш	1000
номинальная	
максимальная (кратковременно,	
не более 1...2 с)	1500
для реле ЦРС.3.1,5 и ЦРС.3.1.5П	
номинальная	1500
максимальная (кратковременно,	
не более 1 ... 2с)	1950

Диапазон настройки уставок позиций в зависимости от модификации, об/мин:

для реле ЦРС.3.1	
для уставки I позиции	от 300 до 750
для уставки II позиции	от 750 до 1050
для уставки III позиции	от 1000 до 1300
для реле ЦРС.3.1П	
для уставки I позиции	от 500 до 1050
для уставки II позиции	от 500 до 1050
для уставки III позиции	от 1000 до 1300
для реле ЦРС.3.1.5	
для уставки I позиции	от 300 до 750
для уставки II позиции	от 750 до 1575
для уставки III позиции	от 1050 до 1800
для реле ЦРС.3.1.5П	
для уставки I позиции	от 500 до 1575
для уставки II позиции	от 500 до 1575
для уставки III позиции	от 1050 до 1800.

Дифференциал срабатывания уставок

позиций нерегулируемый, об/мин от 5 до 250
Характеристика коммутируемых электрических цепей:

род тока	постоянный
напряжение, В	от 16 до 32
сила тока, А:	
при омической нагрузке	от 0,3 до 4
при индуктивной нагрузке	
(при постоянной времени цепи не более 0,015 с)	от 0,3 до 2.

Погрешность настройки уставок позиций реле (включая основную допустимую погрешность) от номинальных значений, об/мин:

уставка I позиции	± 40
уставка II позиции	± 40
уставка III позиции	± 30 .

Номинальные значения уставок позиций указаны в паспорте реле 4Ж4.547.007 ПС.

Погрешность уставок позиций от номинальных значений на дизель-электрическом агрегате в зависимости от модификации реле и времени наработки, об/мин:

для реле ЦРС.3.1 через 500 ч работы	
уставка I позиции	+70 -150
уставка II позиции	±60
уставка III позиции	±60
для реле ЦРС.3.1,5 через 500ч работы	
уставка I позиции	+70 -200
уставка II позиции	±100
уставка III позиции	±60
для реле ЦРС.3.1,5 через 1000 ч работы или через 10 лет	
уставка I позиции	+75 -125
уставка II позиции	+75 -125
уставка III позиции	+60 -100
для реле ЦРС.3.1,5П через 1000 ч работы или через 10 лет	
уставка I позиции	+80 -150
уставка II позиции	+80 -150
уставка III позиции	+80 -60
Срок службы, лет	10

Ресурс до полного износа при числе циклов срабатывания каждой позиции не более 10000, ч 10000

Габаритные, установочные и присоединительные размеры в соответствии с рис. 1 и 3.

Масса реле не более, кг 4,5

Привод от валика 33 (см. рис. 1) к микропереключателю осуществляется через шарик 13 (см. рис. 2) и толкатель 12.

Для предохранения приводного элемента микропереключателя от чрезмерного износа от вибрационных нагрузок толкатель и шарик постоянно поджаты к валику пружиной 6.

Контактная часть крепится к редуктору шпильками 10 (см. рис. 1) с гайками 9 и уплотняется прокладкой 11.

От попадания масла из редуктора контактная часть реле защищена мембраной 32, которая кольцом 14 и винтами 15 закреплена к крышке 12.

Для защиты от внешних воздействий контактная часть реле закрыта колпаком 18, на котором установлены паспортная табличка, вилка штепсельного разъема 28, перепускное устройство 29 и крышка 22, крепящаяся к колпаку 18 винтами 20 и уплотняющаяся кольцом 21.

Крепится колпак 18 к крышке 12 винтами 30 и уплотняется кольцом 13.

Для смазки валика контактной части реле на крышке 12 установлены масленка 31 и пробка 39, закрывающая контрольное отверстие.

Перепускное устройство 29 обеспечивает выравнивание давления под колпаком с атмосферным.

При транспортировании реле отдельно от двигателя и при его хранении торец редуктора со стороны приводного валика закрыт специальным колпаком с резиновой прокладкой, штуцер 5 заглушен втулкой 6, вилка штепсельного разъема заглушена специальной заглушкой и перепускное устройство 29 закрыто резиновым колпачком.

Раскладка проводов при сборке реле производится согласно электрической схеме (см. рис. 3) к нормально-разомкнутому и нормально-замкнутому контактам микропереключателей и контактам вилки штепсельного разъема.

3. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Действие реле основано на преобразовании центробежного усилия, создаваемого при вращении грузиков чувствительного элемента, в осевое усилие, воздействующее на подвижный валик.

Валик, перемещаясь в осевом направлении, через шарики и толкатели воздействует на микропереключатели, последовательно замыкая электрическую цепь позиций реле при достижении определенной частоты вращения колеччатом валом дизеля.

На рис. 3 приведена электрическая схема реле.

Реле конструктивно выполнено из двух сочлененных узлов - редуктора и контактной части.

Редуктор состоит из корпуса 34 (см. рис. 1), в котором помещены две цилиндрические шестерни 3, 37 и поводок 36 с грузиками 35.

Привод ведущей шестерни осуществляется непосредственно от дизеля через поводок 1.

Передаточное отношение зубчатой пары равно 2 : 1.

На поводке 36 шарнирно закреплены два грузика 35, которые при вращении поводка поворачиваются и через ролики воздействуют на палец 4, перемещая его поступательно.

Усилие от пальца 4 через упорный шарикоподшипник передается на валик 33 и перемещает его также поступательно.

Внутри валика 33 расположены уравнивающие пружины 16, 19 и упор 17.

Для обеспечения смазки редуктора и чувствительного элемента на корпусе редуктора имеется штуцер 5, а в крышке 38 имеется отверстие для слива масла.

Контактная часть реле состоит из крышки 12, призм 27, опорной плиты 26, крепящейся к призмам винтами 25, в которую звернут нажимной винт 23, контротягой гайкой 24, предназначенной для регулирования уставок позиций реле на заводе-изготовителя, и трех контактных групп.

Контактная группа реле состоит из стоек 15 (см. рис. 2), шестерни 1, перемещающейся по стойкам при помощи регулировочного вала 9, который контрится гайкой 10 и микрометрическим винтом 3, который через планку 4 винтами 5 крепится к тарелке.

Тарелка удерживается на стойках пружинной 11.

4. РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

4.1. Распаковка

При получении ящиков с реле необходимо проверить сохранность тары. В случае обнаружения ее повреждения составить акт и обратиться с претензией к транспортной организации.

Во избежание оседания влаги на реле, распаковку ящиков в зимнее время разрешается производить не ранее, чем через 2 ч после внесения их в теплое помещение.

Распаковывать ящик рекомендуется в следующем порядке:

- 1) осторожно открыть ящик (на крышке имеется надпись "Верх");
- 2) вынуть коробки с реле из ящика и осмотреть их снаружи;
- 3) осторожно открыть коробки и вынуть из них реле и комплекты одиночного ЗИПа;
- 4) проверить комплектность поставки в соответствии с паспортом реле;
- 5) в случае обнаружения дефектов следует составить акт и обратиться с претензией к заводу-изготовителю реле.

Реле, подлежащие хранению (за исключением реле ЗИПа), рекомендуется хранить в упаковке завода-изготовителя.

Реле, подлежащие хранению в комплекте одиночного ЗИПа на агрегат, распаковывать из ящика и после проверки их по п.4.1, 4) и 5) хранить в индивидуальной упаковке (коробке) в специально отведенном для реле гнезде ящика комплекта ЗИПа на агрегат.

4.2. Выбор места установки.

При установке реле обеспечить свободный доступ к нему для обеспечения возможности снятия крышки 22 (см.рис.1) и подрегулировки уставок позиций, а также обеспечения смазки реле через масленку 31.

Во избежание порчи деталей и покрытий реле, не допускается касание к реле устройств агрегата (трубопроводов и др.), за исключением непосредственно связанных с реле (маслоподводящая трубка и электрический кабель).

Указанные требования должны обеспечиваться конструкцией кабель-электрического агрегата.

4.3. Монтаж и демонтаж реле.
Габаритные и присоединительные размеры реле приведены на

рис. 1.

4.3.1. Реле монтировать только в горизонтальном положении в следующем порядке:

- 1) снять с реле колпак, закрывающий торец редуктора и убрать уплотнительное кольцо;
- 2) установить реле на дизеле по диаметру 100 $\frac{1}{2}$ или диаметру 22 $\frac{1}{2}$, с ориентацией его по отверстию диаметром 8 $\frac{1}{2}$ (см. рис. 1) по штифту пасадочного гнезда дизеля, и закрепить шесть шпильками или болтами М8;
- 3) присоединить маслоподводящую трубку масляной системы дизеля к штуцеру 5 при помощи гайки 8 (размер под ключ 14) и прокладок 7. Втулку 6 предварительно убрать;
- 4) снять с перепускного устройства 29 резиновый колпачок;
- 5) подключить реле к системе автоматики через штепсельный разъем (розетку) согласно электрической схеме (см. рис. 3).

При монтаже и демонтаже реле соблюдать требования, обеспечивающие технику безопасности.

4.3.2. Демонтаж реле производить в обратном порядке:

- 1) отсоединить от реле розетку штепсельного разъема;
 - 2) отвернуть гайку 8 (см. рис. 1), удерживающую ниппель маслоподводящей трубки на штуцере 5 и снять маслоподводящую трубку;
 - 3) установить на штуцер 5 втулку 6, медные прокладки 7 и отвернуть гайку 8;
 - 4) отвернуть гайку шпилек или болты, удерживающие реле на дизеле, и осторожно снять реле;
 - 5) слить остатки масла из редуктора реле и тщательно протереть его снаружи салфеткой, смоченной в дизельном топливе, затем протереть насухо;
 - 6) установить на редуктор реле прокладку, колпак и закрепить его болтами М5;
 - 7) перепускное устройство 29 закрыть резиновым колпачком.
- Втулку 6, прокладку, колпак, болты М5, шайбы проушины и резиновый колпачок взять с реле, устанавливаемого на дизеле взамен снятого.

5. ИНСТРУКЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Подготовка реле к работе сводится к проверке правильности его монтажа.

5.1. Техническое обслуживание

5.1.1. При эксплуатации реле производятся регламенты технического обслуживания (РТО):

РТО1 - выполнение смазки валика контактной части реле;
 - проверка срабатывания уставок позиций реле;
 - подрегулировка уставок позиций реле (в случае необходимости).

Срок проведения РТО1:

- для реле ЦРС.3.1 и ЦРС.3.1.5 - через каждые 500 ч работы,

- для реле ЦРС.3.1.3 и ЦРС.3.1.5П - один раз в десять лет или через каждую 1000 ч работы реле с обязательным пополнением смазки валика контактной части через каждые 500 ч работы реле.

РТО2 - замена изношенных деталей деталями, взятыми из комплекта одиночного ЗИПа.

Срок проведения РТО2 - через 5000 ч работы для всех модификаций реле.

РТО2 должен проводиться одновременно с очередным РТО1.

Примечание. Ремонт реле, при выполнении капитального ремонта дизеля, должен производиться по регламенту РТО2.

5.1.2. Регламент технического обслуживания РТО1 производится в следующем порядке:

5.1.2.1. Для проведения РТО необходимы следующие материалы и инструмент:

- | | |
|---|------|
| 1) отвертка, шт. | 1 |
| 2) шприц штокный для консистентной смазки, шт | 1 |
| 3) смазка ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-80, г | 50 |
| 4) салфетка техническая, м ² | 0,25 |
| 5) ключ гаечный 10-12 ГОСТ 2839-71, шт | 1 |
| 6) тахометр дизели | - |
| 7) плоскостр, шт | 1 |

I

8) пломба, шт

9) проволока контролочная нержавеющая

0,6

диаметром 0,8 мм, м.пог.

10) омметр типа М-57 ГОСТ 8038-60 или другой

I

аналогичный прибор, шт.

При проведении РТО следует дополнительно руководствоваться эксплуатационно-технической документацией дизель-электрического агрегата.

5.1.2.2. Пополнить смазкой валик контактной части реле,

для чего:

1) салфеткой, смоченной дизельным топливом, тщательно протереть реле снаружи;

2) отверстией вывернуть пробку 39 (см.рис.1), из контрольного

отверстия;

3) шприцем подать смазку через масленку 31, при этом из контрольного отверстия должен появиться жгутик смазки.

Подачу смазки прекратить после появления из контрольного отверстия чистой незагрязненной смазки;

4) завернуть в контрольное отверстие пробку 39;

5) салфеткой удалить остатки смазки с масленки и с пробки.

5.1.2.3. Проверить срабатывания уставок позиций реле.

5.1.2.3. Проверить срабатывания уставок позиций реле. Проверку настройки срабатывания уставок позиций реле проводить на оборотах холостого хода прогретого дизеля.

Перед началом проверки срабатывания уставок позиций проверить работоспособность омметра замыканием его клемм между собой. При этом стрелка омметра должна показать "0". При размыкнутах клемм стрелка должна стоять в положении "бесконечность".

Для удобства дальнейшего изложения текста настоящей инструкции условно примымаются обозначения номинальных значений уставок позиций:

установка I позиции - А ;

установка II позиции - Б ;

установка III позиции - В.

5.1.2.4. Проверить настройку срабатывания установки I позиции,

для чего :

1) произвести пуск дизель-электрического агрегата с местного пульта и установить частоту вращения двигателя равной 700-800 об/мин;

2) подсоединить клеммы омметра к клеммам соединительного ящика (см. эксплуатационно-техническую документацию дизель-электрического агрегата) - стрелка омметра должна стоять в положении "0";

3) медленно снизить частоту вращения дизеля до момента, при котором стрелка омметра станет в положение "бесконечность";

4) медленно повышать частоту вращения до момента, при котором стрелка омметра станет в положение "0";

5) не меняя положения механизма управления, записать частоту вращения дизеля по показанию тахометра.

Аналогичным методом проверить настройку срабатывания уставки II позиции реле ЦРС.3.Ш и ЦРС.3.1,5П.

Если будет установлено, что частота вращения дизеля выходит за пределы, указанные в таблице необходимо произвести регулировку позиции.

Таблица I

Поряд- ковый номер пози- ции	* Допускаемые значения уста- вок позиций, об/мин		Значения уставок позиций после подрегулировки, об/мин				
	Модификация реле						
	ЦРС.3.1 II	ЦРС.3. I,5	ЦРС.3. I,5П	ЦРС.3. I	ЦРС.3. II	ЦРС.3. I,5	ЦРС.3. I,5П
I	A +30 -80	A +40 -75	A +30 -100	A +50 -100		A±40	
II	B +40 -30	B +40 -75	B ±50	B +30 -100		B±40	
III							B±30

* Цифры в скобках означают значения, на которые необходимо изменить показания тахометра для приведения частоты вращения дизеля к номинальной.

5.1.2.5. Проверить настройку срабатывания уставки II позиции, для чего:

- 1) установить частоту вращения дизеля равной 700-800 об/мин;
- 2) подсоединить клеммы омметра к клеммам соединительного ящика - стрелка омметра должна стоять в положении "бесконечность";
- 3) медленно повышать частоту вращения до момента, при котором стрелка омметра станет в положение "0";
- 4) не меняя положения механизма управления, записать частоту вращения по показанию тахометра.

Если будет установлено, что частота вращения дизеля выходит за пределы, указанные в таблице, необходимо произвести подрегулировку уставки позиции.

5.1.2.6. Проверить настройку срабатывания уставки III позиции, для чего:

- 1) установить частоту вращения дизеля, равной 800-900 об/мин;

2) плавно подавать рейку топливного насоса рукояткой аварийного пуска до момента срабатывания аварийного стоп-устройства (захлопка перекрывает отверстие всасывающего патрубку турбокомпрессора);

3) записать частоту вращения, при которой сработало аварийное стоп-устройство, по показанию тахометра.

Если будет установлено, что частота вращения выходит за пределы, указанные в таблице, необходимо произвести подрегулировку уставки позиции.

При проверке уставок позиций производить не менее 5 замеров уставки каждой позиции. Результаты всех замеров, а также средне-арифметическое значение уставки каждой позиции должны быть занесены в журнал учета работы дизель-электростанции агрегата.

5.1.2.7. Подрегулировку уставки позиции производить за часовой промежуток холостого хода прогретого дизеля.

Для подготовки реле к производству подрегулировки уставки необходимо снять клемму с контрольного провода, отсоединить отверткой винт 20 (см. рис.1) и снять крышку 22 вместе с болтом 21.

Подрегулировать уставку I позиции, для чего:

1) подсоединить клеммы омметра к клеммам соединительного ящика;

2) установить частоту вращения дизеля равной номинальному значению уставки I позиции (А);

3) отвернуть гаечным ключом 10-12 на 2-3 оборота гайку 10 (см. рис. 2) контактной группы I позиции, удерживая при этом от поворачивания регулировочный винт 9;

4) если при этой частоте вращения стрелка омметра стоит в положении "бесконечность", вращать регулировочный винт 9 по часовой стрелке до момента, при котором стрелка омметра станет в положение "0".

Если стрелка омметра стоит в положении "0", необходимо вращением винта 9 против часовой стрелки установить стрелку омметра в положение "бесконечность", затем медленно поворачивать винт по часовой стрелке до момента, при котором стрелка омметра станет в положение "0";

5) удерживая винт 9 от поворота, затянуть гайку 10;

6) проверить правильность настройки уставки I позиции снижением частоты вращения (стрелка омметра должна стать в положение "бесконечность") и последующим повышением частоты вращения до момента, при котором стрелка омметра станет в положение "0". При этом частота вращения должна соответствовать указанной в таблице.

Аналогичным методом проверить настройку обрабатывания уставки II позиции реле ЦРС.3.П и ЦРС.3.Г, БП.

Подрегулировать уставку II позиции, для чего:

1) подсоединить клеммы омметра к клеммам соединительного ящика;

2) установить частоту вращения дизеля равной номинальному значению уставки II позиции (Б);

3) отвернуть гаечным ключом 10-12 на 2-3 оборота гайку 10 (рис. 3) контактной группы II позиции, удерживая при этом от поворачивания регулировочный винт 9;

4) если при этой частоте вращения стрелка омметра стоит в положении "бесконечность", вращать регулировочный винт по часовой стрелке до момента, при котором стрелка омметра станет в положение "0".

Если стрелка омметра стоит в положении "0", необходимо поворотом регулировочного винта 9 против часовой стрелки установить стрелку омметра в положение "бесконечность", затем медленно поворачивать винт по часовой стрелке до момента, при котором стрелка омметра станет в положение "0";

5) удерживая винт 9 от поворота, затянуть гайку 10;

6) проверить правильность настройки установки II позиции снижением частоты вращения (стрелка омметра должна стать в положение "бесконечность") и последующим повышением частоты вращения до момента, при котором стрелка омметра станет в положение "0". При этом частота вращения должна соответствовать указанной в таблице.

Подрегулировать установку III позиции, для чего:

1) отвернуть гаечным ключом 10-12 на 2-3 оборота гайку 10 (рис.2) контактной группы III позиции, удерживая при этом от проворачивания регулировочный винт 9;

2) вращением регулировочного винта 9 (для увеличения частоты вращения - против часовой стрелки, для снижения - по часовой стрелке) установить требуемое значение установки III позиции;

3) удерживая винт 9 от поворота, затянуть гайку 10;

4) проверить правильность настройки установки III позиции, для чего установить частоту вращения равной 300-350 об/мин, после чего плавно подавать рейку топливного насоса рукояткой аварийного пуска до момента срабатывания аварийного стоп-устройства (захлопка переключает отверстие всасывающего патрубка турбокомпрессора);

5) записать частоту вращения при которой сработало аварийное стоп-устройство, по показанию тахометра.

При этом срабатывание аварийного стоп-устройства должно происходить на частоте вращения, соответствующей указанной в таблице.

Для проверки правильности работы реле после их подрегулирования произвести поочередно вращение /ограничить /ограничить.

Результаты всех замеров, а также результаты измеренное значение установки каждой позиции должны быть занесены в журнал учета работы агрегата, кроме того, среднее арифметическое значение должны быть занесены в паспорт реле;

6) установить на место крышку 22 с кольцом 21 и закрепить ее винтами 20;

7) через отверстия в головках винтов 20 пропустить контрольную проволоку, концы которой опломбировать;

5.1.3. Регламент технического обслуживания РТО2 производить в следующем порядке:

5.1.3.1. Для проведения РТО необходимы следующие материалы, приборы и инструмент:

1) комплект одиночного ЗИПа:

поводок У225002, шт I

штулка фланцевая У321001, шт I

2) ключ гаечный 10-12 ГОСТ 2839-71, шт I

3) ключ гаечный 14-17 ГОСТ 2839-71, шт I

4) набор материалов, приборов и инструмента для проведения РТО1 в соответствии с п.5.1.2.1 настоящей инструкции.

5.1.3.2. Произвести монтаж реле с дизеля, для чего:

1) отсоединить от реле розетку штепсельного разъема с подводным кабелем;

2) отвернуть колпачковую гайку 8 (см.рис.1) и снять маслоподводящую трубку;

3) отвернуть шесть болтов или гаек, удерживающих реле на дизеле, и осторожно снять реле;

4) слить из редуктора реле остатки масла;

5) салфеткой, смоченной в дизельном топливе, тщательно протереть реле снаружи, после чего протереть насухо;

6) отвернуть отверткой винты 40 и снять штулку фланцевую 2 и поводок 1;

7) взять из комплекта одиночного ЗИПа поводок и штулку и установить их на место снятых;

8) проверить плавность вращения поводка рукой - после снятия воздействия с поводка он должен вращаться плавно, без заеданий;

если поводок вращается с некоторым усилием, нужно вновь завернуть винты 40 и вынуть несколько тонких регулировочных прокладок между подшипником и штулкой фланцевой, после чего установить на место штулку фланцевую и закрепить её винтами;

5.1.3.3. Произвести монтаж реле на агрегате, для чего:

1) установить реле на дизеле и закрепить его болтами или гайками;

2) подсоединить к штуцеру реле маслоподводящую трубку и навернуть колпачковую гайку 8 (см. рис. I), при этом проверить наличие медных прокладок;

3) навернуть на вилку штепсельного разъема розетку с подводным кабелем;

4) провести РГОI в соответствии с п. 5. I. 2. настоящей инструкции.

6. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

Упаковка реле обеспечивает сохранность его при транспортировании любым видом транспорта на любое расстояние.

Реле хранить не более 11 лет в капитальных отопляемых помещениях при температуре от 5 до 30°C и относительной влажности до 85% (при температуре $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$), в том числе не более 1 года в сарае или под навесом при температуре $\pm 50^\circ\text{C}$ и относительной влажности до 98% (при температуре $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$).

В окружающей среде не должно быть паров кислот, щелочей и прочих агрессивных сред, вызывающих коррозию деталей реле.

2. ПРИЛОЖЕНИЕ

[illegible]

081

Модификация двигателя	Наименование и обозначение комплектующего изделия	Обозначение технических условий	Ресурс, срок службы	Гарантия изготовителя	Ремонтопригодность	Обозначение и наименование ремонтной документации	Завод-изготовитель комплектующего изделия
II. М822А, М836, М845, М847, М848, М849, М875А, М851	Колодка штепсельного разъема ШРГ 20 ПК4 НШВ	ГТО.364.108 ТУ	-	17 лет со дня ввода в эксплуатацию	Неремонтопригоден	-	Завод радиоэлементов г. Харьков
12. М822А, М836, М845, М847, М848, М849, М875А, М851	Электродвигатель МН-250	ТУ 026.70.31	-	200 часов в производстве 3,5 лет, в число которых входят 2 года эксплуатации	-	-	Предприятие п/я Г-4716 г. Казань
13. М845, М847, М858, М849, М851, М623	Центробежное реле скорости трехпозиционное ПРС.3.1.5 I-700, II-1250, III-1700 об/мин.	ТУ 25-02-1474-72	Моторесурс реле - не менее 10000 ч. Срок службы реле - не менее 10 лет.	11 лет со дня отгрузки, в том числе не менее 10 лет эксплуатации при общей наработке не более 10000 моточасов.	Ремонт производится по регламенту технического обслуживания РТО2	Техническое описание и инструкция по эксплуатации 4ЖА.547.007 ТО	Завод приборов г. Усть-Каменогорск
Примечание. Ремонтная документация по пп. I, 2, 7, 8, 9, 13 приведена в МБ0 УК-7.							

Модификация дизеля	Наименование и обозначение комп- лекующего изде- лия	Обозначение тех- нических условий	Ресурс, срок службы	Гарантия изготовителя	Ремонтопригод- ность	Обозначение и наименование ремонтной по- думенщины	Завод-изготови- тель комплекта- щего изделия
7. ДРА-210Б, ДРА-211, ДРА-213, М401Б, М401Д, М836	Турбокомпрессор ТК 18Н-03С с глу- шителем, комплектность 2	ТУ24.06.971-79	Назначенный ре- сурс до первой переборки - 5000ч. Назначенный ре- сурс турбокомпрес- сора полный - 12000 ч. То же	5 лет со дня сда- чи заказа Пенза- казачку в преде- лах гарантийной наработки(5000ч.) но не более 11 ле- т со дня отгрузки То же	Ремонтопригоден	Руководство по эксплуатации ТК 019 РЭ	Дизельный завод г. Пенза
8. М849	Турбокомпрессор ТК 18Н-03С с сеп- кой, комплектность 2	ТУ24.06.971-79	То же	То же	Ремонтопригоден	То же	То же
9. М847, М848, М851, М823	Турбокомпрессор ТКР-23Н-2Б	ТУ108.888-80 ГОСТ 9658-81	Назначенный ре- сурс до первой переборки - 7000 ч. Назначенный ресурс до капи- тального ремонта -10000 ч.	11,5 лет при этом гарантийная нара- ботка 5000 ч в течение 10 лет	Ремонтопригоден	Руководство по ремонту турбо- компрессоров типа ТКР-23 В-718760РР	ПО "Турбомотор- ный завод", г. Свердловск
10. М822А, М836, М847, М849, М875А	Вставка шпинделя ного разбема ШР 20 Ц4 ШИБ	ТЕО.364.107 ТУ	...	17 лет со дня про- да в эксплуатацию	Ремонтопригоден	...	Завод радиоселе- ктивов г. Ульяновск

Модифицирующая дизель	Наименование и обозначение комплектующего изделия	Обозначение технических условий	Ресурс, срок службы	Гарантия изготовителя	Ремонтопригодность	Обозначение и наименование ремонтной документации	Завод-изготовитель технологической машины
4. ДРА-210Б, ДРА-211, ДРА-213, М401Д М836	Демпфер БМР тип Б с вязкостью силиконового жид- кости 5000 сСт Демпфер БМР	ТУ 16 595	-	-	Неремонтопригоден	-	Народное пред- приятие ГПР - "Эльба-Восток" Россидау
5. М836	Демпфер БМР тип Б с вязкостью силиконового жид- кости 150000 сСт фильтр 21Ф-4	То же	-	-	То же	-	То же
6. ДРА-210Б, ДРА-211, ДРА-213, М401Б, М401Д, М836, М849	Демпфер БМР тип Б с вязкостью силиконового жид- кости 150000 сСт фильтр 21Ф-4	ТУ 23.1.283-78	Ресурс десятилетия- процентный ресурс не менее 13000 ч. Средний срок службы по списа- ния - 25 лет. Полный ресурс работы 20000 ч. (с периодической заменой отрабо- тавших срок служ- бы фильтроэлемен- тов)	Гарантийный срок эксплуатации при периодической смене фильтроэле- ментов установлен- ный равным га- рантийному сроку эксплуатации ди- зеля	Ремонтопригоден путем замены фильтроэлементов 21Ф-4 через 1000 часов	-	Завод топливных фильтров Г.Энгельс

С В О Д Н А Я Т А Б Л И Ц А

ДАННЫХ ПО РЕМОНТОПРИГОДНОСТИ КОМПЛЕКТУЮЩИХ ИЗДЕЛИЙ, УСТАНОВЛЕННЫХ НА ДИЗЕЛИ
 М50Ф-8, М50-11, ДРА-210Б, ДРА-211, ДРА-213, М401Б, М401С, М623, М820М, М820Н, М821В,
 М821М, М822А, М826А, М836, М845, М847, М848, М849, М851, М875А

Модификация дизеля	Наименование и обозначение комп- лектуемого изде- лия	Обозначение техни- ческих условий	Ресурс, срок службы	Гарантия изготовителя	Ремонтопригод- ность	Обозначение и наименование ремонтной до- кументации	Завод-изготови- тель комплекту- емого изделия
1. М50Ф-8, М50-11, М401Б	Генератор ГСК-1500Б, мощ- ностью 1000 Вт, правого вращения, комплект № 3	002.019 ЕТУ	Технический ре- сурс до первого ремонта - 2000 мо- точасов. Срок служ- бы до первого ре- монта - 8 лет. Полный техничес- кий ресурс - 6000 моторчасов.	1500 моторчасов на протяжении 7 лет, в число которых входит не менее 5 лет непосредствен- ной эксплуатации на объекте	Ремонтопригоден	Генератор ГСК-1500. Руководство по ремонту	Электрогенератор- ный завод г.Саранск
2. М50Ф-8, М50-11, ДРА-210Б, ДРА-211, ДРА-213, М820Н, М821М, М821В, М826А, М836, М875А	Тахометр ТМЗМ Комплект № 4	ТУ25.02.111970-77	Полный средний срок службы - 10 лет.	6 лет со дня вы- зда в эксплуатацию, при наработке не превышающей 2000 часов	Ремонтопригоден	Руководство по ремонту М12.781.000 РК Нормы расхода запасных часо- вых на средний и капитальный ремонт	Приборостроитель- ный завод г.Саранск
3. М623, М820М, М822А, М845, М847, М848, М849, М851	Тахометр ТМЗМ Комплект № 3	То же	То же	То же	То же	М12.781.000 РК То же	То же

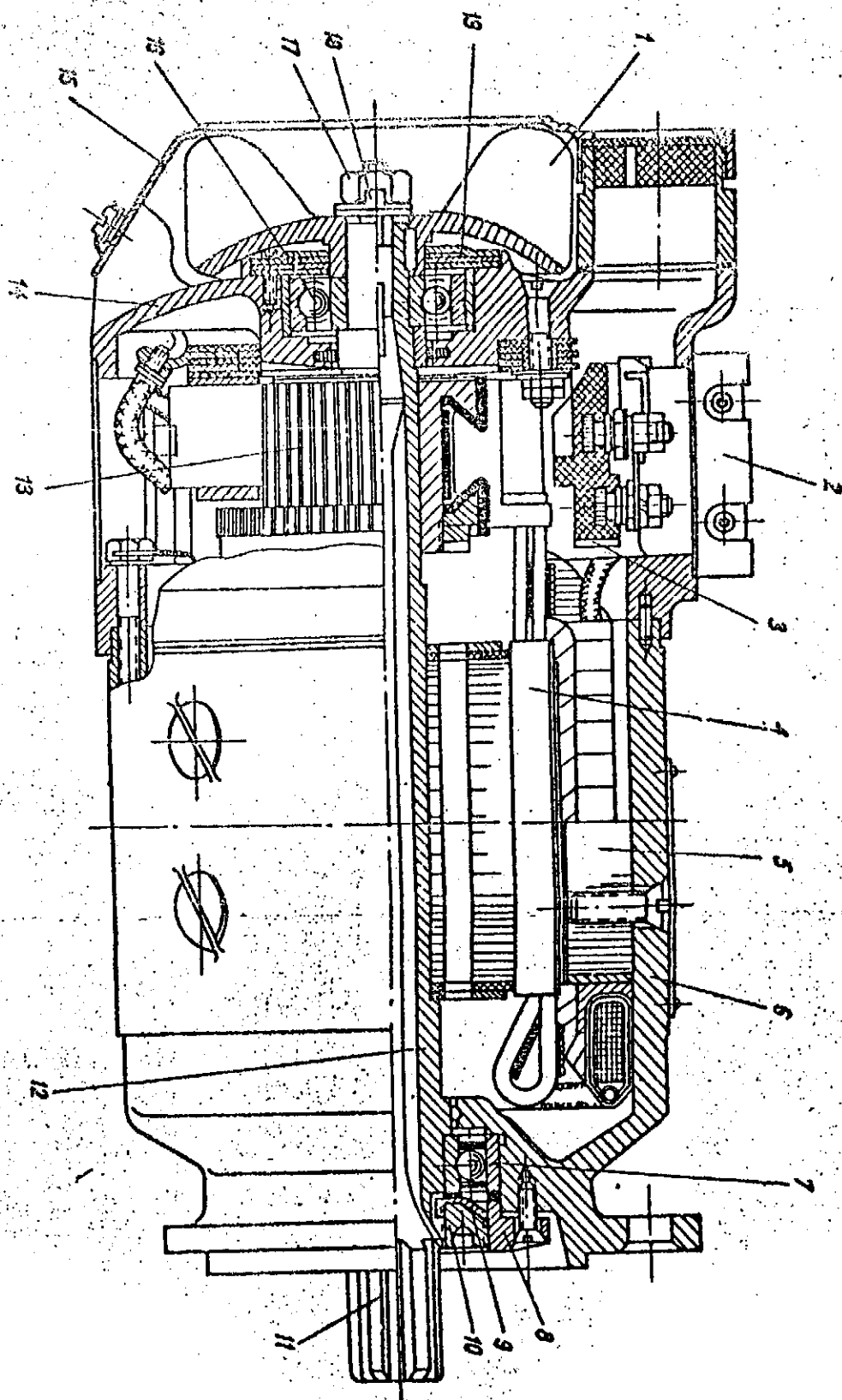
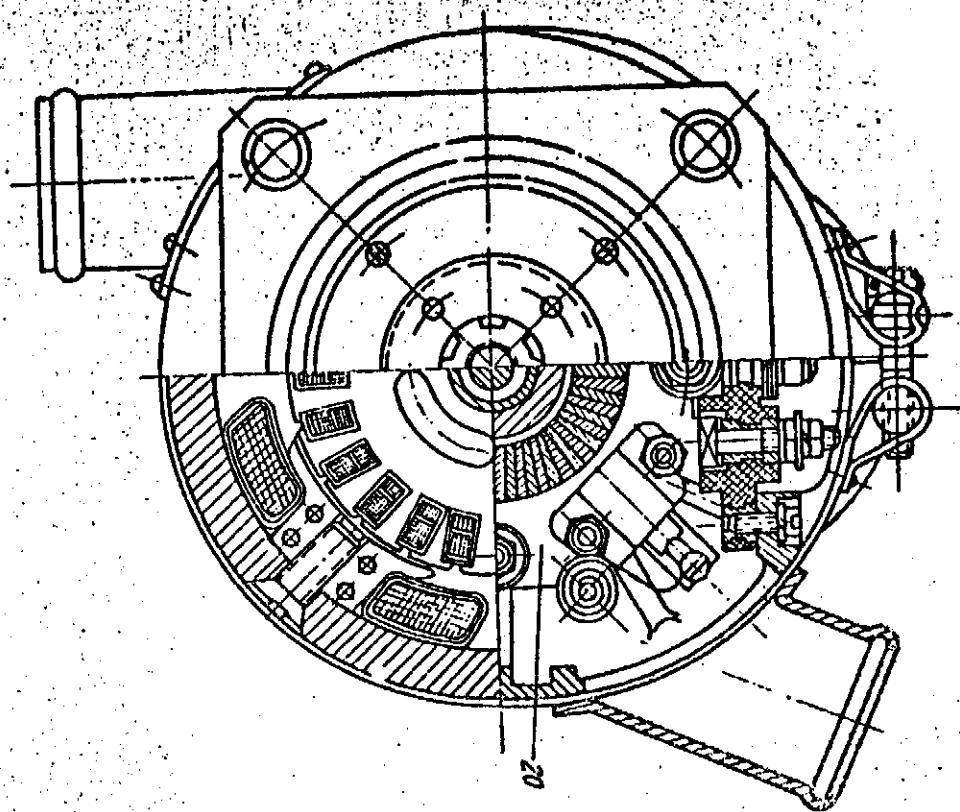


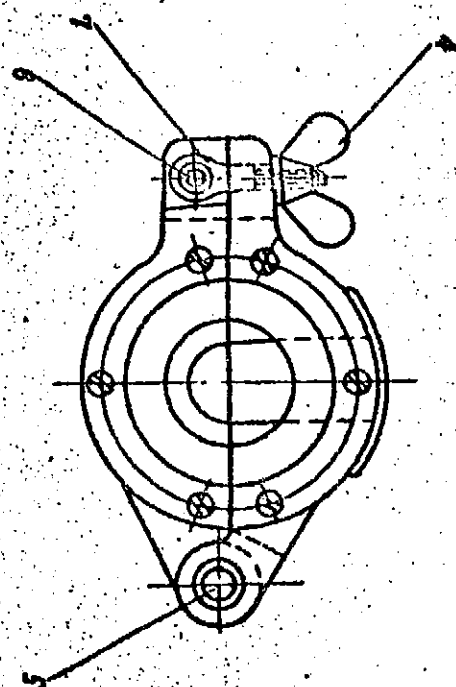
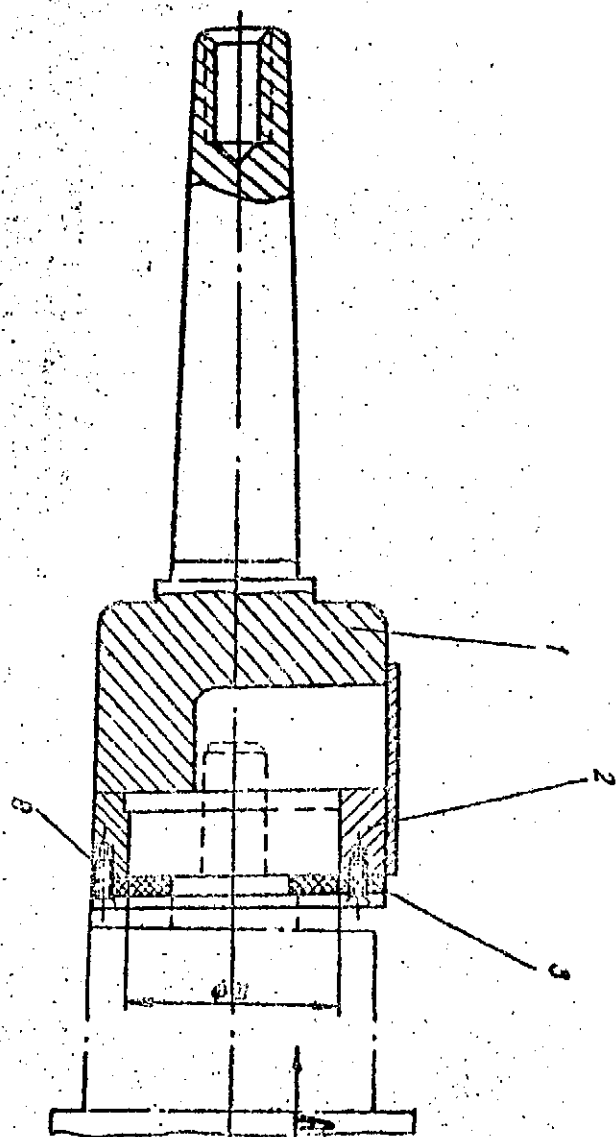
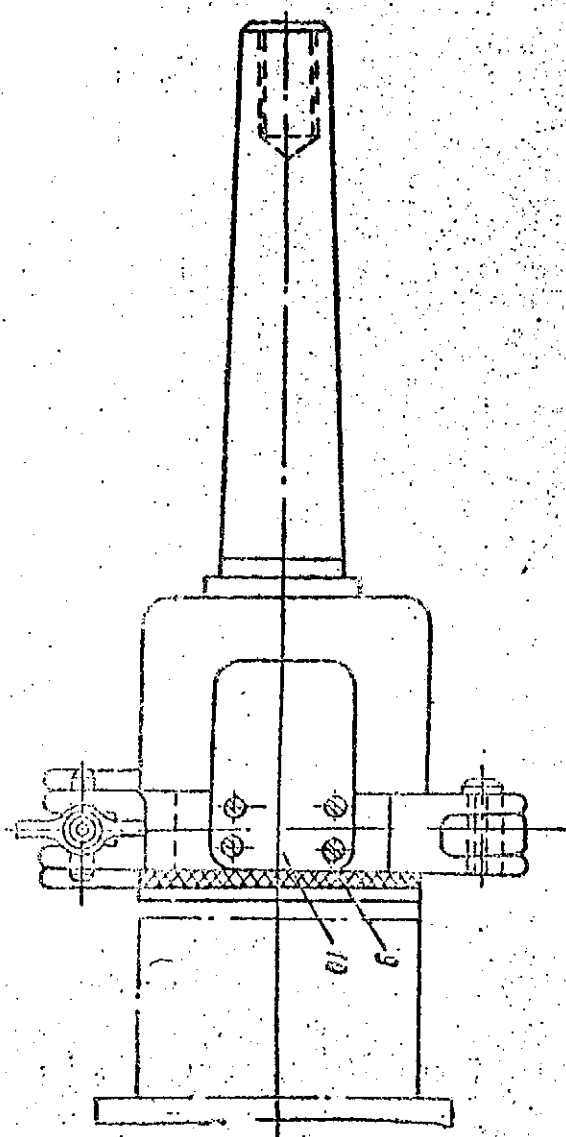
Рис. 1. Конструкция генератора РСА-15000 (с герметичным валом)

- 1 - вентилятор, 2 - подшипник левого, 3 - пазы, 4 - якорь, 5 - полюс, 6 - корпус, 7 - подшипник правого, 8 - подшипник левого, 9 - фланец, 10 - стопорная шайба, 11 - пазы, 12 - подшипник, 13 - коллектор, 14 - коллекторный щит, 15 - корпус, 16 - подшипник, 17 - пазы, 18 - стопорная шайба, 19 - фланец, 20 - корпус.

161

11.12.6 N 30 804 000 30.08.88

161



Вид А

Рис. 21. Опр. для ост. кол. 1 - опр. 2 - кр. 3 - пр. 4 - п. 5 - ос. 6 - ш. 7 - д. 8 - ш. 9 - ш. 10 - к.

ОБЩИЙ ВИД ТУРБОКОМПРЕССОРА, ИЮНЬ 1982 Г.

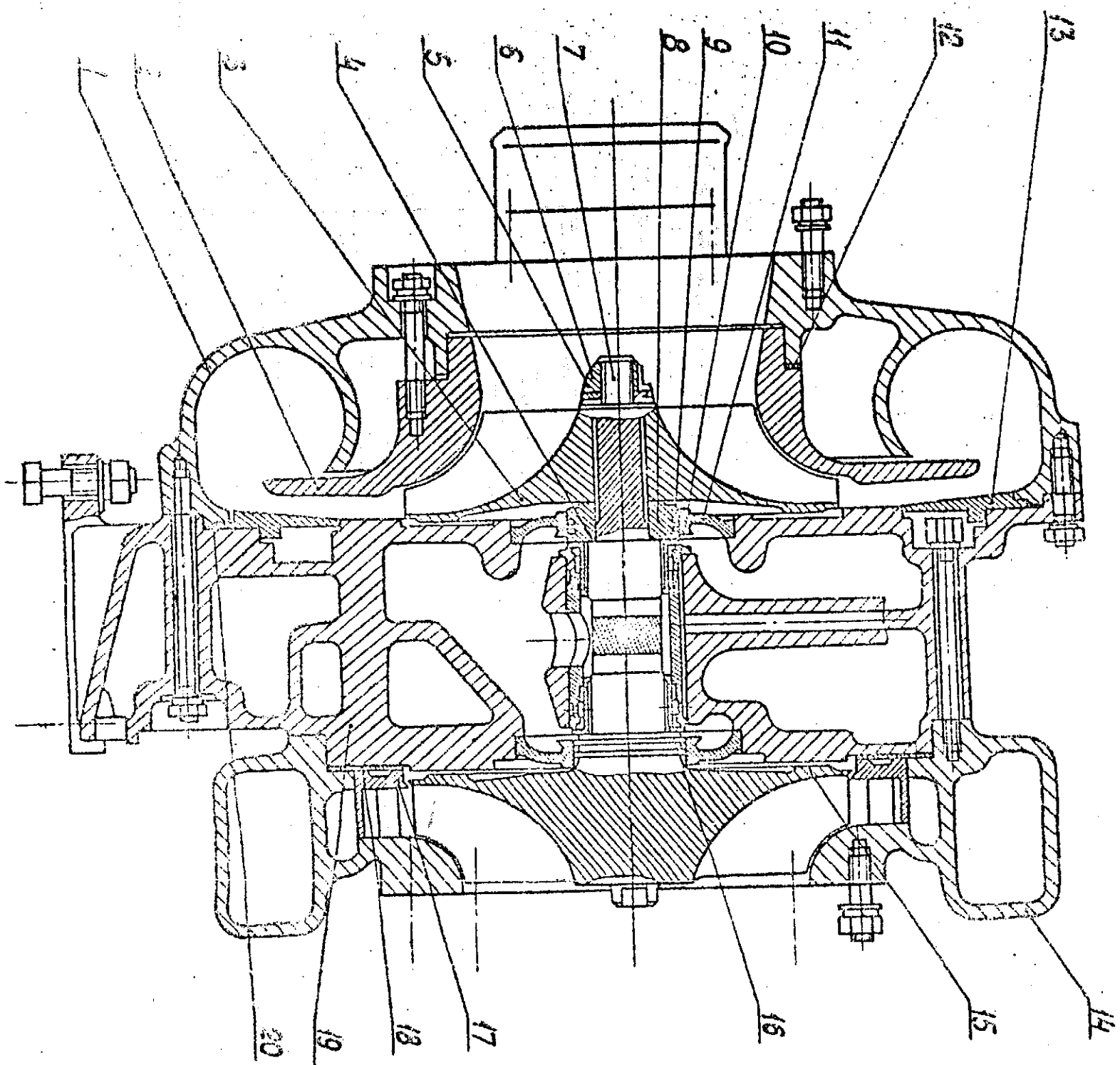


Рис. 1.

Позиция	Наименование детали	№ чертежа
1	Корпус компрессора	Б-718026
2	Вставка компрессора	Б-509095
3	Колесо компрессора	С-509086
4	Кольцо уплотнительное	МП-156938
5	Шайба	С-509111
6	Тайка компрессора	С-509227
7	Вал	С-509329
8	Кольцо упорное	С-509332-1
9	Кольцо уплотнительное	М-509324
10	Втулка стальная	С-509951
11	Крушица	С-509514-1
12	Шайба регулировочная	МП-155349-2
13	Кольцо диффузорное	М-509892
14	Корпус турбины	Б-509092
15	Колесо турбины	Б-509701
16	Втулка правая	С-508293-1
17	Сопловой венец	Б-718091
18	Прокладка	М-508389-1
19	Корпус подшипников	Б-509333
20	Кольцо	М-508326-1

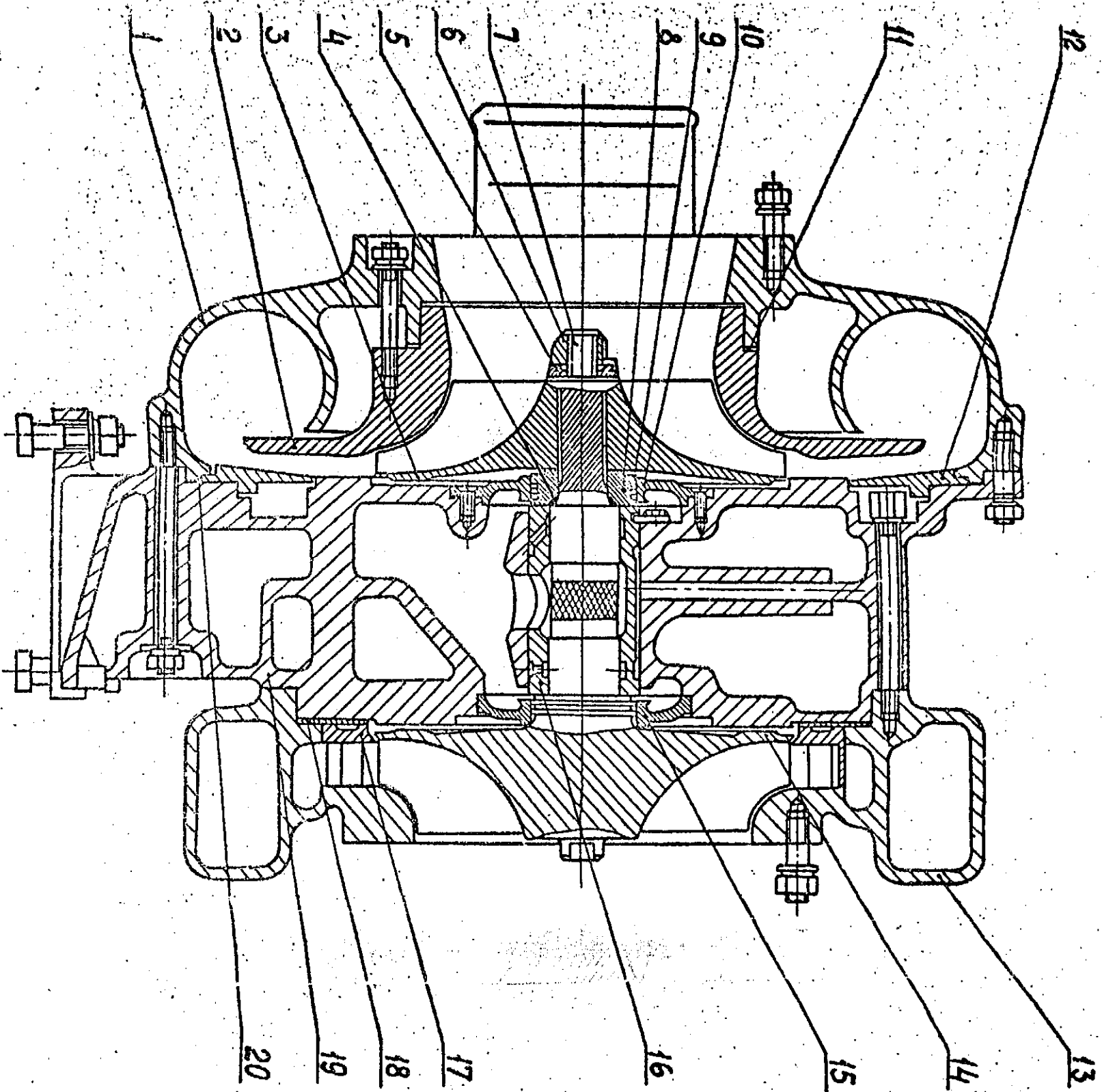


Рис. 2.

Позиция	Наименование детали	№ чертежа
1	Корпус компрессора	Б-718026
2	Вставка компрессора	Б-509095
3	Колесо компрессора	С-509088
4	Кольцо уплотнительное	МТ-155938
5	Шайба	С-509111
6	Тайка компрессора	С-509227
7	Вал	С-509329
8	Кольцо упорное	С-509332-1
9	Кольцо уплотнительное	М-509324
10	Крышка	С-718763
11	Шайба регулировочная	МТ-155349-2
12	Кольцо диффузорное	М-509892
13	Корпус турбины	Б-509092
14	Колесо турбины	Б-509701
15	Крышка	С-509514-1
16	Втулка	С-718762
17	Сопловой венец	Б-718091
18	Прокладка	М-508389-1
19	Корпус подшипников	Б-718761
20	Кольцо	М-508826-1

Схема разбора показывающего прибора

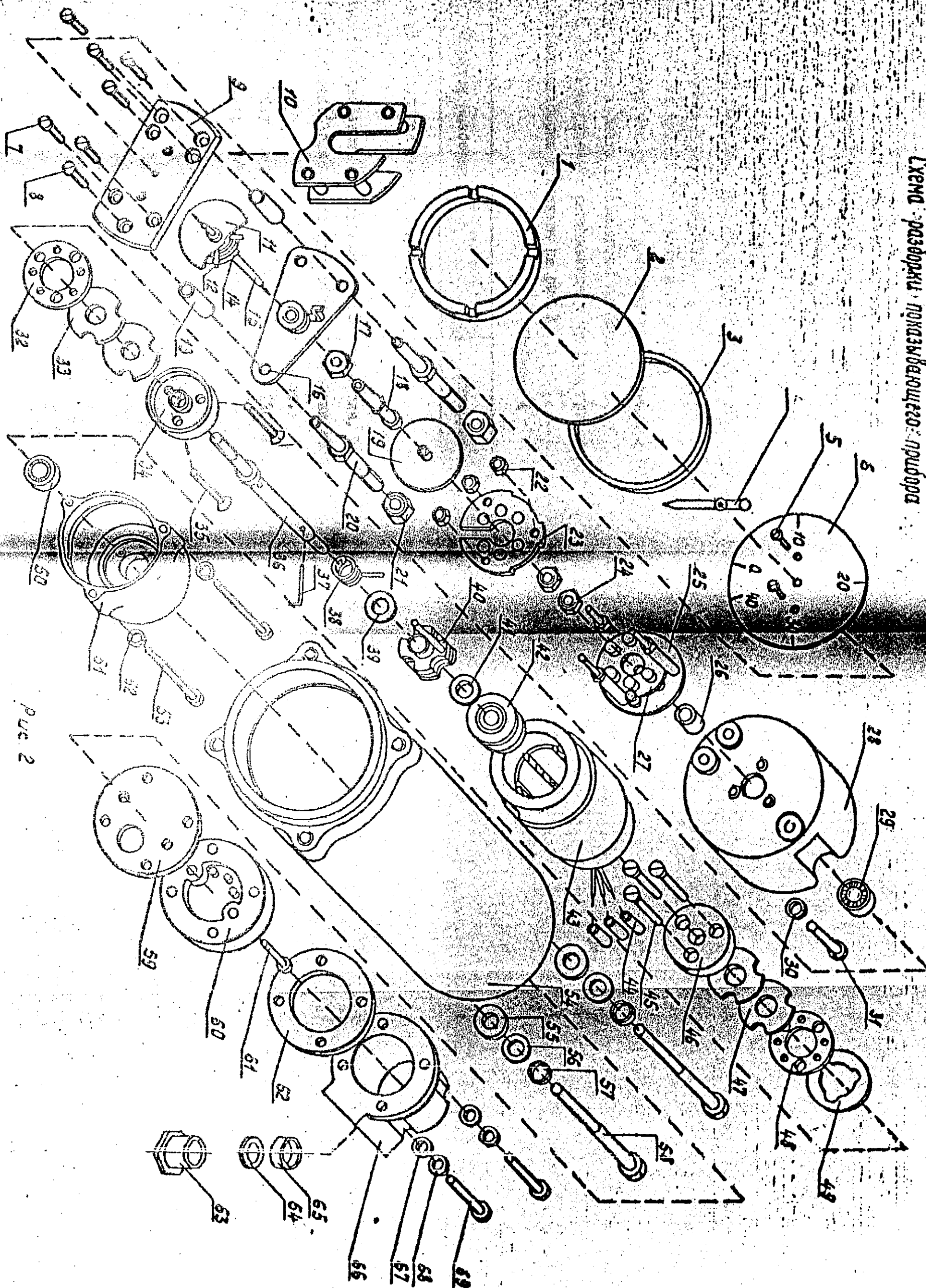


Рис. 2

Общий вид реле, монтажно-габаритные и присоединительные размеры

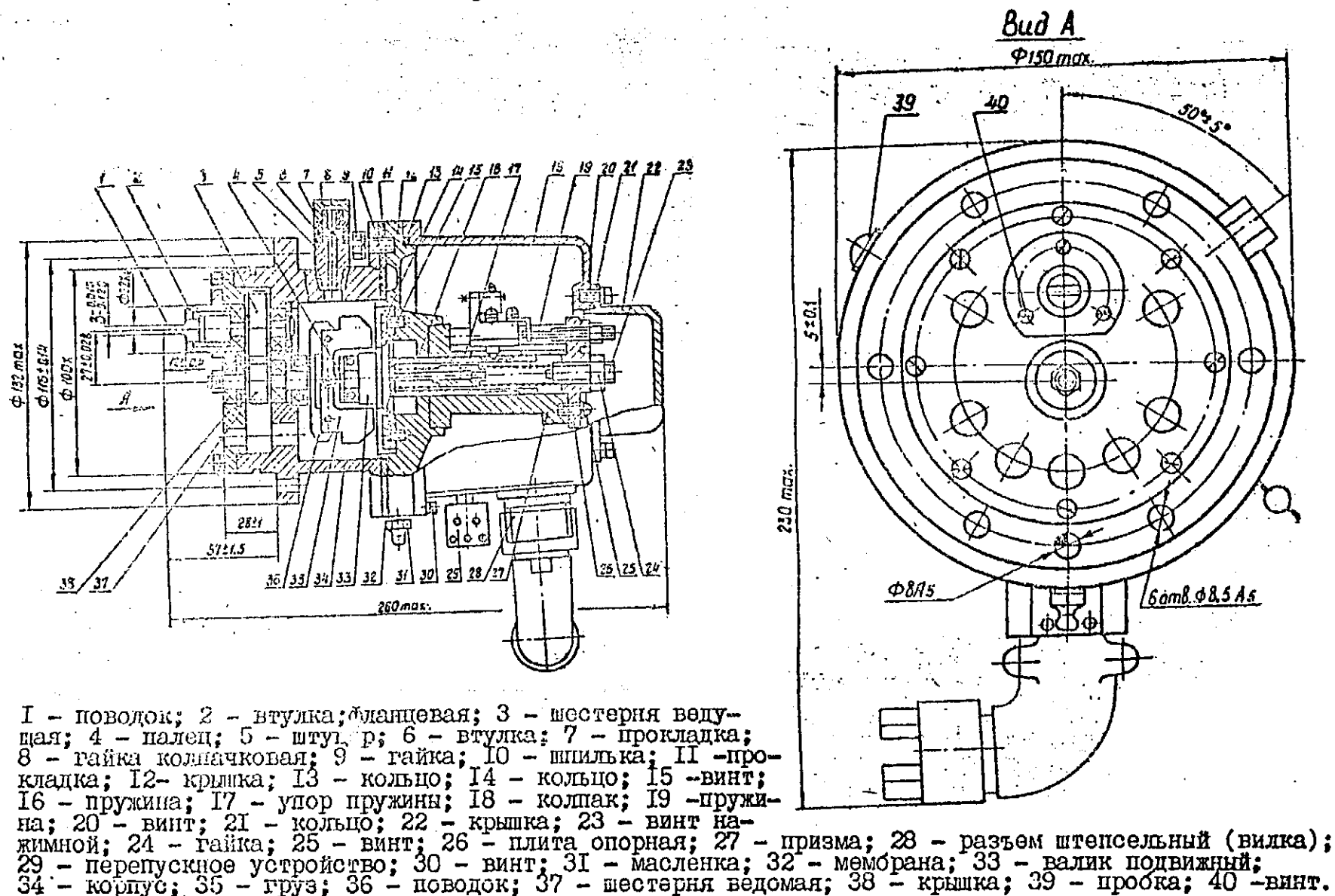
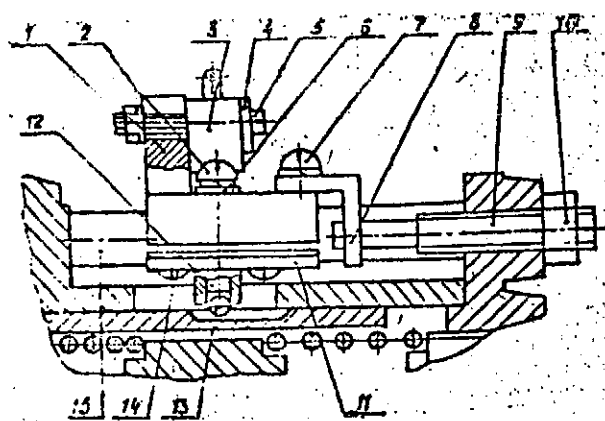


Рис. I

157

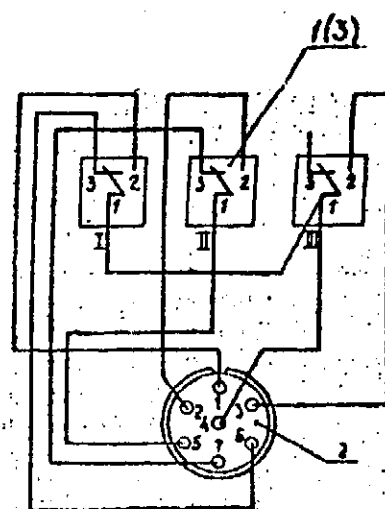
Контактная группа



- 1 - каретка; 2 - винт; 3 - микропереключатель; 4 - планка; 5 - винт; 6 - пружина; 7 - винт; 8 - кронштейн; 9 - винт регулировочный; 10 - гайка; 11 - пружина; 12 - толкатель; 13 - шарик; 14 - винт; 15 - стойка.

Рис. 2

Электрическая схема реле



- 1 - микропереключатель контактных групп;
2 - разъем штепсельный

Рис. 3