АГРЕГАТ КОМПРЕССОРНЫЙ ВОЗДУШНЫЙ

АВШ-3,7/200М

Техническое описание

и инструкция по эксплуатации

391.169.00.000 ТО

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. ВВЕДЕНИЕ 4
2. НАЗНАЧЕНИЕ 5
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ 6
4. СОСТАВ АГРЕГАТА 8
5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА АГРЕГАТА 9
6. УСТРОЙСТВО И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ АГРЕГАТА 10
   1. Компрессор 10
   2. [Воздухопровод 15](#bookmark6)
   3. [Охлаждение агрегата 16](#bookmark8)
7. ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ, ИНСТРУМЕНТ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ 17
8. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ 18
9. ТАРА И УПАКОВКА 19
10. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ 20
11. УСТАНОВКИ 21
12. [ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ 22](#bookmark12)
13. ПОРЯДОК РАБОТЫ 23
14. РЕГУЛИРОВАНИЕ 25
15. ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ 26
16. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ 27
17. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 31
    1. [Общие указания 31](#bookmark22)
    2. [Виды и периодичность технического обслуживания 31](#bookmark24)
    3. [Порядок технического обслуживания 31](#bookmark26)
    4. [Разборка и сборка агрегата и его составных частей 33](#bookmark28)
    5. [Промывка и очистка деталей агрегата 41](#bookmark34)
18. [КОНСЕРВАЦИЯ И РАСКОНСЕРВАЦИЯ АГРЕГАТА И ЗИП 42](#bookmark48)
    1. [Общие требования 42](#bookmark38)
    2. [Требования безопасности 42](#bookmark40)
    3. [Условия и варианты защиты агрегата и ЗИП 43](#bookmark42)
    4. [Материалы, применяемые при консервации 43](#bookmark44)
    5. Приготовление рабоче-консервационной смеси 43
    6. [Консервация агрегата и ЗИП 44](#bookmark46)
    7. Расконсервация агрегата и ЗИП 45
19. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ 46
20. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ 47

ПЕРЕЧЕНЬ СБОРОЧНЫХ ЗАЗОРОВ И НАТЯГОВ АГРЕГАТА АВШ-3,7/200М 48

ИЛЛЮСТРАЦИИ 52

Рис.1 Агрегат компрессорный воздушный АВШ-3,7/200М 391.169.00.000 53

Рис.2 Компрессор 391.169.01.000 54

Рис.3 Компрессор 391.169.01.000 55

Рис.4 Компрессор 391.169.01.000 56

Рис.5 Вал коленчатый 304-98-15-00 57

Рис.6 Шатун 304-98-16-00 58

Рис.7 Поршень 59

Рис.8 Поршень 60

Рис.9 Поршень V ступени 304-168 сб.6 61

Рис.10 Цилиндр 62

Рис.11 Головка цилиндра III ступени 391.169.01.040 63

Рис.12 Головка цилиндра IV ступени 391.169.01.050 64

Рис.13 Головка цилиндра V ступени 304-168 сб.17 65

Рис.14 Клапан I ступени 66

Рис.15 Клапан II ступени 67

Рис.16 Клапан 68

Рис.17 Клапан V ступени 304-98-37-00 69

Рис.18 Сапун 304-98-46-00 69

Рис.19 Схема смазки компрессора 70

Рис.20 Насос масляный 304-98-42-00 72

Рис.21 Втулка 307-98-40-00 73

Рис.22 Фильтр 304-98-02-00А 74

Рис.23 Принципиальная схема воздушных коммуникаций 75

Рис.24 Холодильник I и II ступеней 304-168 сб.25 76

Рис.25 Холодильник III и IV ступеней 304-168 сб.26 77

Рис.26 Водомаслоотделитель III ступени 391.169 сб.1-1 78

Рис.27 Клапан предохранительный 79

Рис.28 Схема водяного охлаждения 80

Рис.28 Схема проверки оси вала компрессора с осью вала электродвигателя 81

Рис.30 Схема строповки 82

1. **ВВЕДЕНИЕ**
   1. Техническое описание и инструкция по эксплуатации предназначены для изучения обслуживающим персоналом технических данных, устройства и принципа действия компрессорного агрегата, а также правильной эксплуатации его и поддержания в постоянной готовности к действию.
   2. Иллюстрации компрессорного агрегата и его сборочных единиц приведены в приложении 2 к настоящему ТО.

Все цифровые и буквенные обозначения, принятые в техническом описании и инструкции по эксплуатации, соответствуют указанным на иллюстрациях.

* 1. Агрегат компрессорный опломбирован, что означает гарантию его работы до первого планового технического обслуживания, требующего разборки компрессора, при условии выполнения указаний эксплуатационной документации. Распломбирование фиксировать в формуляр 391.169.00.000ФО в разделе "Учет технического обслуживания".
  2. При получении компрессорного агрегата эксплуатирующая организация должна проверить:

1. сохранность транспортной тары перед ее вскрытием;
2. комплектность поставки;
3. наличие и целостность пломб в соответствии с разделом 8;
4. внешний вид агрегата.
5. **НАЗНАЧЕНИЕ**
   1. Агрегат компрессорный АВШ-3,7/200М (далее по тексту "агрегат") предназначен для сжатия воздуха в передвижных и стационарных воздухоразделительных установках до давления 20 МПа (200 МПа/см2).

Агрегат изготавливается в климатическом исполнении УХЛ4 по ГОСТ 15150-69. Условное обозначение агрегата: **Агрегат компрессорный АВШ-3,7/200М.**

1. **ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ**
2. **Основные параметры и размеры.**
3. Основные параметры и размеры должны соответствовать приведенным ниже:

|  |  |
| --- | --- |
| Сжимаемый газ | воздух |

Производительность, приведенная к начальным условиям,

|  |  |
| --- | --- |
| м3/с (м3/мин) | 7\*10-2 ± 0,35\*10-2 (4,2 ± 0,2) |
| Давление начальное  Давление конечное номинальное, МПа (кгс/см2) Охлаждение  Масса изделия в объеме поставки, кг, не более Масса изделия (без воды, смазки, ЗИП), кг, не более Габаритные размеры, мм, не более: | атмосферное  20 (200) водяное 1500  1100 |
| длина ширина высота | 1300  1540  1120 |

Мощность, потребляемая, кВт, не более 85

1. В качестве машины для сжатия воздуха используется компрессор поршневой W- образного типа, шестирядный, пятиступенчатый.

80

1. Ход поршня компрессора, мм
2. Количество цилиндров компрессора:

2

1

1

1

1

1. ступени
2. ступени
3. ступени
4. ступени
5. ступени
6. Диаметры цилиндров компрессора, мм:

175

135

85

50

30

24,17+0,5

(1450+30)

1. ступени
2. ступени
3. ступени
4. ступени
5. ступени
6. Частота вращения, с"1 (об/мин)
7. Давление конечное по ступеням сжатия, избыточное, МПа (кгс/см2), в пределах:
8. ступени 0,24-0,3 (2,4-3)
9. ступени 0,88-1,05(8,8-10,5)
10. ступени 3-3,37 (30-37)
11. ступени 7,8-9,6 (78-96)
12. ступени 19,9 (199)
13. Давление воды в системе охлаждения, МПа (кгс/см2),

0,15-0,3 (1,5-3)

в пределах

1. Система смазки:

механизма движения

принудительная от шестеренчатого насоса разбрызгиванием

П-28 ГОСТ 6480-78

КЗ-20 ТУ 38-401-58-19-91

К2-24 ТУ 38-401-58-43-92

цилиндров с первой по пятую ступень

1. Для смазки компрессора применяется масло компрессорное Допускается замена на масло

|  |  |
| --- | --- |
|  | K-19 ГОСТ 1861-73  МС-20 ГОСТ 21743-76 |
| 1. Давление в системе смазки, избыточное, МПа (кгс/см2), в пределах 2. Масса масла, заливаемого в картер, кг | 0,2-0,5 (2-5)  28±0,3 |

3.1.13. Производительность масляного насоса при температуре масла 323К (50°С),

|  |  |
| --- | --- |
| м3/с (л/мин), не менее   1. Для охлаждения применяется пресная вода. 2. Расход масла на унос, кг/с (г/ч), не более 3. Температура воздуха начальная, К (°C): | 2,3\*10-4 (14)  2,5\*10-5 |
| номинальная  максимальная минимальная  3.1.17. Температура воздуха конечная, К (°C), не более | 293 (20)  323 (50)  223 (-50)  73 (200) |

3.1.18. Температура масла в картере при температуре окружающей среды 323 К (50°С)

|  |  |
| --- | --- |
| и температуре охлаждающей воды 333 К (60°С), К (°C), не более   1. Режим работы компрессора не регламентируется. 2. Длительность работы компрессора без смены масла, | 353 (80) |
| ч, не менее  3.1.21. Расход охлаждающей воды, м3/с (м3/мин), | 500 |
| не менее | 2,64\*10-3 (0,158) |

3.1.22. Температура охлаждающей воды, К (°C), не более 333 (60), обеспечивается потребителем.

1. **СОСТАВ АГРЕГАТА**
   1. В состав агрегата рис.1 входят следующие основные составные части:

* компрессор воздушный 2 со встроенными в него холодильниками I-II и III-IV ступеней;
* воздухопровод 1 с промежуточными водомаслоотделителями и предохранительными клапанами;
* водопровод 3.
  1. В объем комплектной поставки компрессора входят:
* комплект запасных частей, инструмента и принадлежностей согласно ведомости 391.169.00.0003И;
* техническое описание и инструкция по эксплуатации 391.169.00.000TO;
* формуляр 391.169.00.000ФО.

1. **УСТРОЙСТВО И РАБОТА АГРЕГАТА**
   1. Агрегат устанавливается на раму потребителя и соединяется с приводным двигателем через муфту-маховик.

Охлаждение компрессора осуществляется водой, которая подается через трубу Ду40 водопровода 3 рис.1.

Смазка механизма движения компрессора осуществляется с помощью масляного шестеренчатого насоса и разбрызгиванием маслом, находящимся в картере. Схема смазки представлена на рис.19.

* 1. Атмосферный воздух через воздушный фильтр засасывается первой ступенью компрессора и сжимается в ней.

Сжатый в первой ступени воздух поступает в холодильник первой ступени, охлаждается в нем, освобождается от капель вода и масла в водомаслоотделителе и затем поступает во вторую ступень компрессора.

Во второй, третьей, четвертой и пятой ступенях, поочередно, воздух также сжимается, охлаждается в холодильниках и освобождается от капель влаги и масла в водомаслоотделителях. Сжатый до конечного давления воздух подается к потребителю.

Влага и масло, накопившиеся в водомаслоотделителях периодически удаляются из компрессора во время продувки.

1. **УСТРОЙСТВО И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ АГРЕГАТА**
   1. Компрессор рис.2, рис.3, рис.4.
      1. Компрессор представляет собой W-образную пятиступенчатую

шестицилиндровую машину простого действия с углами развала цилиндров 60° и состоит из следующих составных частей: картера, коленчатого вала, шатунно-поршневых групп, цилиндров, головок, клапанов, сапуна, системы смазки и холодильников.

* + 1. Все основные части компрессора смонтированы на картере 1 рис.2. В центральной части картера установлены две гильзы цилиндров первой ступени 12 рис.3, в боковых частях картера установлена гильза цилиндра второй ступени 19 рис.3 и три крейцкопфные гильзы 2 рис.3.

К переднему торцу картера крепится маслонасос 3 рис.2. В торцевых расточках картера на двух радиально-сферических роликоподшипниках устанавливается коленчатый вал 11 рис.2. Передний конец устанавливается в расточке картера в специальном корпусе подшипника 2 рис.2, который может перемещаться в осевом направлении. Благодаря этому коленчатый вал имеет свободу осевого перемещения при тепловом расширении.

На первой шейке коленчатого вала (со стороны маслонасоса) установлены шатуны поршневых групп: четвертой 3 рис.3, первой 5 рис.4 и второй 20 рис.3 ступеней.

На второй шейке коленвала расположены шатунно-поршневые группы третьей 1 рис.4, первой - 5 рис.4 и пятой - 9 рис.4 ступеней.

На верхней привалочной плоскости картера установлена клапанная доска первой ступени 6 рис.3 и головка цилиндра первой ступени 9 рис.3.

На правой боковой привалочной плоскости картера (со стороны маслонасоса) устанавливаются цилиндры четвертой ступени 4 рис.3 и пятой ступени 7 рис.4 с головками 5 рис.3 и 8 рис.4.

На левой боковой привалочной плоскости устанавливаются клапанная доска 18 и головка цилиндра второй ступени 14 рис.3, а также цилиндр третьей ступени 2 с головкой 3 рис.4.

В клапанной доске первой ступени 6 рис.3 устанавливаются два всасывающих клапана 7 и два нагнетательных клапана 11. В клапанной доске второй ступени 18 рис.3 устанавливаются всасывающий клапан 17 и нагнетательный клапан 13. Клапаны прижимаются к клапанной доске фонарями 10 и 16 с помощью нажимных винтов, установленных в крышках 8 и 15 рис.3.

В левой стороне картера (со стороны маслонасоса) установлен холодильник первой и второй ступеней 4 рис.4, в правой стороне установлен холодильник третьей и четвертой ступеней 6 рис.4.

Для привода компрессора служит эластичная муфта-маховик, которая состоит из маховика 6 рис.2, установленного на конце вала компрессора и полумуфты 8, устанавливаемой на валу двигателя. Полумуфта и маховик устанавливаются на валах с помощью цанг 7 и соединяются между собой резиновыми пальцами 5 рис.2.

* + 1. Картер 1 см. рис.2.
       1. Картер представляет собой прочную ребристую отливку из алюминиевого сплава и служит для соединения отдельных частей компрессора, его установки и крепления на раме станции.

Наружные стенки картера образуют водяные рубашки цилиндров первой, второй ступеней и крейцкопфных цилиндров. В боковых стенках картера имеются окна, обеспечивающие возможность сборки и обслуживания кривошипно-шатунного механизма. Окна закрыты крышками, на одной из которых установлен сапун 22 рис.3, на другой - 11 рис.4 имеются отверстие для заливки масла, закрывающееся пробкой 1 рис.3 и отверстие под масломер 10 рис.4.

Нижняя часть картера служит резервуаром для масла, там же расположены сетчатый масляный фильтр 12 рис.2, штуцер для датчика термометра и отверстие для слива масла.

* + 1. Коленчатый вал рис.5.

Коленчатый вал 4 изготовлен из стали и передает усилие от электродвигателя на шатуны. Вал имеет две коренные и две шатунные шейки. Шатунные шейки расположены под углом 180°.

Коленчатый вал монтируется в картере на двух роликоподшипниках 2, напрессованных на коренные шейки вала.

На одном конце вала установлен маслоотражатель 9 со стопорным кольцом 10, предотвращающий попадание масла к сальнику в крышке 10 рис.2. На другом конце вала установлена ведущая шестерня 1 привода масляного насоса.

На крайних щеках вала закреплены болтами 6 противовесы 5. Для подвода смазки к головкам шатунов в коленчатом валу просверлены каналы. Концы промежуточных каналов заглушены пробками 3.

* + 1. Шатунно-поршневые группы состоят из шатунов, поршней и крейцкопфов.
       1. Шатун рис.6 служит для преобразования вращательного движения коленчатого вала в прямолинейное возвратно-поступательное движение крейцкопфов и поршней. Он изготовлен из стальной штамповки двутаврового сечения. По конструкции все шатуны одинаковые.

Нижняя головка шатуна разъемная, в ней находится состоящий из двух половин вкладыш из биметаллической ленты. Для предотвращения проворачивания и осевого перемещения вкладыша служат штифт 11 и шатунные болты 6, входящие в пазы вкладыша.

В верхней головке запрессована бронзовая втулка 9. Вдоль стержня шатуна закреплена маслопроводящая трубка 8 для подачи масла к верхней головке.

С поршнями первой и второй ступеней шатуны соединяются непосредственно, а с поршнями третьей, четвертой и пятой - через крейцкопфы.

* + - 1. Поршни первой и второй ступени рис.7 тронковые представляют собой ребристые чугунные отливки с бобышками, в которых запрессованы бронзовые втулки 5.

На поршне имеются кольцевые канавки, в которые устанавливаются уплотнительные поршневые кольца 1 и маслосъемные поршневые кольца 2.

Поршень первой ступени имеет два уплотнительных кольца, поршень второй ступени - три уплотнительных кольца.

Излишки масла, снимаемые маслосъемными кольцами, стекают через имеющиеся в поршне отверстия. На дне поршня имеется глухое резьбовое отверстие для рым-болта, используемого для выемки поршня из цилиндра. Соединяется поршень с шатуном с помощью пальца 4.

Поршневой палец полый, плавающего типа. От осевого перемещения палец удерживается алюминиевыми пробками 3 со сферическими донышками, что предохраняет стенки цилиндра от задиров.

* + - 1. Поршни третьей и четвертой ступени рис.8 самоустанавливающиеся, изготовлены из чугуна. По конструкции поршни третьей и четвертой ступени аналогичны, отличаются друг от друга количеством поршневых колец 2. Поршень третьей ступени имеет пять поршневых колец, поршень четвертой ступени - восемь. В стенках поршня имеются сквозные отверстия для подачи смазки к стенкам цилиндра.

Поршень 1 устанавливается на крейцкопфе 6, к которому крепится с помощью промежуточной шайбы 5, шайбы 4 и болтов 3.

Промежуточная шайба 5 обеспечивает гарантированный зазор между пятой поршня и шайбой 4. Этот зазор, обеспечивает небольшие перемещения поршня 1 в радиальном направлении по поверхности крейцкопфа 6, необходимые для самоцентровки поршня в цилиндре. От самоотворачивания болты 3 контрятся проволокой 0 1 мм.

* + - 1. Поршень пятой ступени рис.9 по конструкции наборный. Поршень 6 представляет собой полый стальной стержень. На стержне набраны двенадцать внутренних колец 4 и двенадцать промежуточных колец 5. Промежуточные и внутренние кольца образуют канавки, в которых расположены уплотнительные кольца 3. Весь набор колец поджимается гайкой 1 и контрится шайбой-замком 2.

Установка поршня на крейцкопфе аналогична установке поршней третьей и четвертой ступеней.

* + - 1. Крейцкопф 6 рис.8 служит для соединения поршней третьей, четвертой и пятой ступеней с шатуном, отлит из чугуна и представляет собой цилиндрический стакан со срезами в двух плоскостях, параллельных плоскости качания шатуна. Срезы предотвращают сжатие воздуха крейцкопфом и обеспечивают попадание масла в цилиндр. В срезах крейцкопфа имеются сверления, являющиеся масляными карманами.

Крейцкопфы третьей, четвертой и пятой ступеней компрессора одинаковы. Соединяется крейцкопф с верхней головкой шатуна 11 с помощью поршневого пальца 7. От осевого перемещения палец удерживается заглушками 10, стянутыми болтом 9 и гайкой 8. Гайка контрится шплинтом.

* + 1. Цилиндры.
       1. Цилиндры первой и второй ступени, а также крейцкопфные цилиндры представляют собой чугунные гильзы 12, 19 и 2 рис.3, установленные в расточки картера 1 см рис.2. Пространство между гильзами и стенками картера образует водяную рубашку. Уплотнение гильз в картере осуществляется резиновыми кольцами.
       2. Цилиндры третьей, четвертой и пятой ступеней рис.10 отлиты из алюминиевого сплава, одинаковые по конструкции, но различные по размерам.

В расточки корпуса цилиндра 2 устанавливается гильза 3. Гильза уплотняется резиновыми кольцами 1 и 4.

Гильза цилиндра третьей ступени - чугунная, четвертой и пятой - стальные.

Пространство между стенками корпуса цилиндра 2 и гильзой 3 образует водяную рубашку цилиндра.

В нижней части корпуса цилиндра имеются отверстия для подвода охлаждающей воды, в верхней части ввернуты трубки 5 для отвода воды.

* + 1. Головки.
       1. Головки цилиндров первой и второй ступеней 9 и 14 см. рис.З. - чугунные, представляют собой коробку, перегороженную стенкой на две полости: всасывающую и нагнетательную. В перегородке имеется полость для прохода охлаждающей воды. Головка цилиндров первой ступени общая на два цилиндра.
       2. Головки цилиндров третьей, четвертой и пятой ступеней рис. 11, 12, 13 изготовлены из стальных поковок, одинаковые по конструкции, но различные по размерам.

В нижней части головки 2 имеется гнездо для установки комбинированного клапана 1, а в средней части поясок, который при помощи фонаря 4 и медного уплотнительного кольца 3 делит воздушную полость головки на всасывающую и нагнетательную части. К фланцам головки подсоединяются трубопроводы для подвода и отвода воздуха. Сверху к головке крепится фланец 6, в который вворачиваются нажимные болты 9, прижимающие фонарь к клапану. Головка пятой ступени имеет один нажимной болт.

Между верхним и нижним фланцем головки 2 вварена стальная обечайка, которая образует водяную рубашку.

* + 1. Клапаны.
       1. Клапаны первой и второй ступени рис.14, 15 всасывающие и нагнетательные - самодействующие, полосовые, одинаковы по конструкции и отличаются друг от друга размерами.

Пластины 3 изготовлены из пружинной стальной ленты толщиной 0,6 мм. Пластины расположены в направляющих гнездах розетки 2 между запрессованными в ней упорными планками 5.

На розетку накладывается плоское стальное седло 1, которое крепится винтами 4. Проходными сечениями в розетке и седле являются сквозные пазы. В свободном состоянии пластины прилегают к седлу. При открытии клапана под действием давления воздуха пластины прогибаются по дуге в пазах розетки и пропускают воздух: в цилиндр - всасывающий клапан, из цилиндра - нагнетательный клапан.

* + - 1. Клапаны третьей и четвертой ступени рис. 16 - кольцевые, пластинчатые, комбинированные. В одном корпусе объединены всасывающий и нагнетательный клапаны данной ступени. Клапаны одинаковые по форме, но различные по размерам и проходным сечениям.

Клапан состоит из седла 5 и седла 1, которые соединены шпилькой 2 и фиксируются относительно друг друга втулкой 9 и штифтом 8. Между седлами 1 и 5 расположены пластины всасывающего клапана 10, 11 и пластина нагнетательного клапана 4.

Пластины клапана третьей ступени имеют толщину 1,2 мм. Пластины клапана четвертой ступени - 1,5 мм.

Пластины прижимаются к седлу 5 и седлу 1 пружинами 3, 6, 7. Седло 1 клапана расточено, и внутренняя полость его совместно с фонарем образует всасывающую полость головки цилиндра.

* + - 1. Клапан пятой ступени рис.17 кольцевой, пластинчатый, комбинированный, состоит из седла 8, розетки всасывающего клапана 9 и розетки нагнетательного клапана 6. Седло и обе розетки соединены между собой шпилькой 3 и фиксируются относительно друг друга втулками 11 и штифтами 5. Между седлом и розеткой 9 расположена пластина всасывающего клапана 1, между седлом и розеткой 6 - пластина нагнетательного клапана 2. Толщина пластин 2 мм. Пластины прижимаются к седлу 8 пружинами 10 и 7.

Седла и розетки клапанов всех ступеней - стальные. Пластины из стали 30ХГСА, пружины - из пружинной проволоки.

Направление потока воздуха в открытых клапанах всех ступеней указано на рис. 14, 15, 16, 17 стрелками.

* + 1. Сапун рис.18.

Сапун служит для выравнивания давления внутри картера с атмосферным для предотвращения выбрасывания масла из картера в атмосферу. Сапун установлен на боковой стенке картера и представляет собой набор решеток 8, 9 из тонкой листовой стали, заключенных внутри коробки 2.

Изнутри коробка закрывается маслоотражательным листом 1 с открытыми боковыми стенками. В решетках имеются вертикальные щели с отогнутыми краями. Эти щели расположены в шахматном порядке по отношению к щелям в соседних решетках. Снаружи пакет пластин закрывается сеткой 4. Пакет решеток крепится к крышке 6, в которой выполнен карман заодно с козырьком. Между козырьком и краем кармана образуется щель для прохода воздуха. Полость кармана заполняется латунной проволокой (канителью) 5.

При повышении давления в картере воздух поступает в сапун через боковые входы маслоотражательного листа и движется решетками, ударяясь об отогнутые края щелей, при этом от него отделяется масло. Окончательное отделение масла происходит в металлической канители. Очищенный воздух выходит из салуна наружу.

* + 1. Система смазки компрессора.
       1. Смазка компрессора, схема смазки рис. 19 - комбинированная:

циркуляционная, с использованием шестеренчатого масляного насоса и разбрызгиванием.

Циркуляция масла при работе компрессора осуществляется следующим образом: масляный насос 3, приводимый в движение от коленчатого вала через пару шестерен, засасывает масло из картера через масляный сетчатый фильтр 1 и подает его к масляному щелевому фильтру 9.

При повышении давления масла в системе сверх допустимого открывается перепускной клапан 10, и избыток масла сбрасывается в масляную полость картера. Пройдя масляный щелевой фильтр 9, поток масла разделяется. Основная часть масла поступает к центральному каналу коленчатого вала 14. Вторая часть масла в количестве 8-10% общего потока поступает в фильтр тонкой очистки 8 и, пройдя фильтрующий металлокерамический элемент, через дозирующую шайбу 4 сбрасывается в картер компрессора 2. Третья часть масла отводится для дополнительной смазки заднего коренного подшипника.

Для контроля за давлением масла в системе на линии за щелевым фильтром предусмотрен отвод для манометра 7. Подвод масла к коленчатому валу осуществляется системой, дающей возможность подсоединения масляного холодильника 6.

Из центрального канала коленчатого вала 14 через радиальные сверления в шейках коленчатого вала масло подводится к нижним головкам шатунов 13 и смазывает их. Часть масла из головки шатуна поступает через сверление и трубку на шатуне к верхней головке шатуна в кольцевую выточку корпуса головки и через радиальное сверление в бронзовой втулке подается на смазку сочленения верхней головки шатуна с поршневым пальцем.

Масло, выдавливаемое из-под нижних головок шатунов, под действием центробежной силы разбрызгивается и попадает в полости цилиндров первой и второй ступеней, а также в крейцкопфные цилиндры.

Подача масла в цилиндры третьей, четвертой и пятой ступеней происходит через внутренние полости крейцкопфов и поршней, боковые сверления в поршнях, а также через срезы крейцкопфов.

Масляные капли, осевшие на стенках цилиндров, насосным действием поршневых колец разносятся по всей поверхности цилиндров.

В бобышках поршней первой и второй ступеней 12 и крейцкопфов 11 в верхней части имеются отверстия, через которые масло поступает в кольцевую канавку между телом бобышки и втулкой и через радиальные сверления во втулке - на смазку сочленения поршневого пальца с втулками поршней и крейцкопфов.

* + - 1. Масляный насос представляет собой корпус 15 рис.20, отлитый из алюминиевого сплава, в котором установлены ведущая и ведомая шестерня 2, 24 с их приводом, маслопроводы, щелевой фильтр 14, металлокерамический фильтр тонкой очистки 19 и перепускной клапан. Ведущая шестерня привода насоса установлена на конце коленчатого вала. Передача движения от шестерни коленчатого вала к рабочим шестерням насоса осуществляется через шестерню привода 7 и валик 3. Рабочие шестерни насоса расположены в камере, которую они разделяют на две полости - всасывающую и нагнетательную. Всасывающая полость сообщается каналом с сетчатым масляным фильтром, находящимся в картере. Нагнетательная полость сообщается каналами, образованными сверлениями в корпусе насоса с камерой щелевого фильтра.
      2. Маслораспределительная втулка рис.21 предназначена для подвода масла через отверстия коленвала к шатунно-поршневым группам.

Втулка 1 изготовлена из стали, внутренняя поверхность ее залита баббитом. На внутренней поверхности втулки имеется кольцевая канавка, по которой масло подводится к отверстиям коленвала.

В резьбовое отверстие втулки ввернута трубка 2, через которую масло поступает для смазки шестерен привода масляного насоса. К втулке приварена бобышка 3, в которую вворачивается угольник 5 см. рис.20. Маслораспределительная втулка устанавливается на коленвал и крепится к корпусу масляного насоса с помощью болта 20 см.рис.20.

* + - 1. Щелевой масляный фильтр 14 см. рис.20 служит для вторичной очистки масла. Тонкость фильтрации масла - 80 мкм. Все масло, нагнетаемое насосом в масляную магистраль, проходит через фильтр. Щелевой фильтр встраивается в расточку корпуса масляного насоса 15.
      2. Перепускной клапан см. рис.20 служит для предотвращения повышения давления масла в системе выше требуемого и установлен в корпусе масляного насоса 15.

Перепускной клапан состоит из клапана 13, пружины перепускного клапана 12, стержня 10, винта 9 и колпачковой гайки 11. Перепускной клапан соединен отверстиями в корпусе насоса с камерой щелевого фильтра.

Регулировка давления масла производится при помощи винта, которым изменяется натяжение пружины. При вращении винта 9 по часовой стрелке давление масла в системе увеличивается.

* + - 1. Фильтр тонкой очистки 19 см. рис.20 представляет собой металлокерамический фильтроэлемент, расположенный в расточке корпуса маслонасоса 15. Часть масла после щелевого фильтра через отверстие в проставке 18 попадает в полость фильтра тонкой очистки и, пройдя через металлокерамический элемент, через калиброванное отверстие в дозирующей шайбе 16 сбрасывается в картер компрессора.
      2. Масляный сетчатый фильтр рис.22 смонтирован в нижней части картера и служит для предварительной очистки масла, засасываемого насосом.

Фильтр состоит из кожуха фильтра 3, к которому припаяна латунная сетка 4. Фильтр крепится к картеру с помощью штуцера 2 и накидной гайки 1.

* + 1. Холодильники.
       1. Холодильники предназначены для охлаждения воздуха после каждой ступени сжатия. Холодильники выполнены в виде двух блоков, помещенных в расточки картера.
       2. Холодильник первой и второй ступени рис.24 состоит из следующих основных частей: головки 15, в которой имеются окна для подвода и отвода воздуха, коллектора 14, состоящего из согнутых медных трубок, припаянных к решетке. Между собой трубки скреплены с помощью двух промежуточных решеток 4 и хомута 6.

Водяная полость холодильников образована направляющим кожухом 11 передним кожухом 12 и задним кожухом 8.

Крепление деталей холодильников и блока холодильника к картеру осуществляется с помощью шпилек 9.

Воздушным пространством холодильника являются внутренние полости трубок. Воздух, подведенный к головке 15, поступает в трубки коллектора 10, пройдя которые охлаждается, затем возвращается к головке и идет на выход.

Вода для охлаждения блока холодильников поступает во внутреннюю полость переднего кожуха 12 через патрубок 13 и движется вдоль коллектора, омывая трубки. Пройдя холодильник, вода по кольцевому пространству между направляющим кожухом 11 и задним кожухом 8 поступает в картер.

* + - 1. Конструкция холодильника третьей и четвертой ступеней рис.25 аналогична блоку холодильников первой и второй ступеней и отличается только размерами и отсутствием головки. Воздух подводится к коллектору 12 и отводится от него с помощью четырех фланцев, которые крепятся к решетке шпильками 1.
  1. Воздухопровод*.*
     1. Воздухопровод компрессорного агрегата выполнен из стальных бесшовных труб, соединенных с различными частями агрегата с помощью фланцев.

Принципиальная схема воздушных коммуникаций представлена на рис.23. Воздух, поступающий в компрессор, должен очищаться от пыли в фильтрах. Очищенный воздух поступает во всасывающую полость головки цилиндра первой ступени и оттуда через всасывающий клапан в цилиндр.

Сжатый в первой ступени воздух поступает в промежуточный холодильник первой ступени, затем в водомаслоотделитель первой ступени, и, пройдя его, поступает во всасывающую полость головки цилиндра второй ступени. Движение воздуха через вторую, третью, четвертую и пятую ступени аналогично.

* + 1. Водомаслоотделители рис.26 предназначены для отделения из сжимаемого воздуха масла и капельной влаги, сконденсированной в холодильниках.

Действие водомаслоотделителей основано на инерционном сепарировании масляных и водяных капель, плотность которых значительно плотности газа.

Потоку воздуха в корпусе водомаслоотделителя придается вращательное движение, вследствие чего капли влаги и масла за счет центробежной силы отбрасываются на стенки и стекают вниз. Воздух теряет скорость и, изменяя направление, уходит через выходную трубу.

Водомаслоотделители всех ступеней одинаковы по своему конструктивному оформлению, но различны по размерам.

Водомаслоотделитель имеет сварной цилиндрический корпус 5 с горловиной 3 и днищем 8. По оси горловины проходит выходная труба с приваренным к ней винтом 2.

Между стенками горловины и винтом образован спиральный канал для прохода воздуха. К нижней части выходной трубы с помощью планок приварен маслоотбойный конус 4. В средней части горловины сбоку вварена подводящая труба 1, которая направляет поток воздуха по касательной.

Для удаления выделившегося конденсата и масла предусмотрен штуцер 6, к которому подсоединяется продувочная трубка. Для очистки водомаслоотделителя от загрязнений в днище его имеется пробка 9.

* + 1. Предохранительные клапаны предназначены для предотвращения чрезмерного повышения давления в компрессоре и установлены на каждой ступени сжатия после водомаслоотделителей. Предохранительные клапаны отрегулированы на давление открытия на 10-15% выше рабочего давления данной ступени.

По конструкции предохранительные клапаны всех ступеней одинаковы, но отличаются по размерам проходных сечений, уплотнительных элементов (клапанов) и пружин, а также подсоединительной резьбой на седлах.

Седла клапанов первой и второй ступеней имеют резьбу M27\*1,5-6g. Седла клапанов третьей, четвертой и пятой ступеней имеют резьбу M22\*l-6g.

Предохранительный клапан рис.27 состоит из кожуха 13, клапана 5, бронзового седла 1 и пружины 14. Пружина устанавливается в стакане 15. C помощью регулировочного болта 10 устанавливают требуемый натяг пружины 14, а, следовательно, и давление открытия клапана. Положение болта фиксируется контргайкой 8. Отрегулированный клапан пломбируется. При превышении под клапаном давления, на которое он отрегулирован, клапан поднимается, сжимая пружину, и пропускает воздух в боковые каналы. Отбойным кольцом 3 воздушный поток из боковых каналов направляется вертикально вниз. Для ручного опробования на предохранительном клапане предусмотрен рычаг 7.

* 1. Охлаждение агрегата*.*

Охлаждение агрегата водяное, проточной или циркуляционной водой. Схема водяного охлаждения дана на рис.28.

Вода подводится к напорному коллектору агрегата, откуда поступает в блоки холодильников первой и второй, третьей и четвертой ступеней. Пройдя холодильники, вода через окна картера поступает на охлаждение гильз крейцкопфов третьей, четвертой и пятой ступеней и цилиндров первой и второй ступеней. Омыв гильзы крейцкопфов, вода по трубкам, расположенным в привалочных плоскостях картера и уплотненным резиновыми кольцами, идет в водяные рубашки цилиндров третьей, четвертой и пятой студеней. Из водяных рубашек цилиндров всех ступеней через такие же трубки вода поступает в водяные рубашки головок этих цилиндров. Из водяных рубашек головок вода идет по трубопроводам в сливную воронку.

1. **ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ, ИНСТРУМЕНТ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ**

Каждый агрегат снабжается комплектом запасных частей, инструмента и принадлежностей.

Комплект ЗИПа применяется при техническом обслуживании агрегата и при устранении неисправностей обслуживающим персоналом.

Комплект ЗИПа поставляется в деревянном ящике сундучного типа с габаритами: 700x375x320 мм, масса 84 кг.

1. **МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ**
   1. Агрегат снабжен табличкой, которая крепится на картере со стороны маслонасоса.
   2. Табличка содержит следующие данные:

* товарный знак изготовителя;
* условное обозначение агрегата;
* заводской порядковый номер;
* производительность;
* давление конечное;
* местонахождение изготовителя;
* год выпуска;
* клеймо ОТК
  1. Запасные части, инструмент и принадлежности маркируются нанесением обозначения на приложенных к ним бирках.
  2. Маркировка транспортной тары и ящика ЗИПа производится согласно рабочим чертежам в соответствии с ГОСТ 14192-96.
  3. Предохранительные клапаны, ящик с запасными частями, инструментом и принадлежностями опломбированы. При необходимости, в случае ремонта, клапаны и ящик могут быть распломбированы и по окончании работ вновь опломбированы.
  4. Крышка сапуна 22 рис.З. опломбирована до технического обслуживания № 1 (на 500 часов работы), крышка 11 рис.4 опломбирована до технического обслуживания № 2 (на 1000 часов работы), крышка 4 рис.20 опломбирован до технического обслуживания № 3 (на 2000 часов работы).

1. **ТАРА И УПАКОВКА**
   1. Для хранения и транспортирования агрегат упаковывается в специальную тару, представляющую каркасно-щитовой плотный деревянный ящик типа Ш-1 по ГОСТ 10198­78.
   2. При отправке изделий на непосредственную комплектацию упаковывание может производиться в решетчатые ящики типа Ш-2 ГОСТ 10198-78 или на транспортировочные салазки.
   3. Перед упаковкой агрегат подвергается консервации в соответствии с указаниями раздела 18.
2. **УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ**
   1. К работе с агрегатом допускать только лиц, прошедших курс теоретического и практического обучения по устройству и правилам эксплуатации агрегата согласно настоящей инструкции и соответствующие удостоверения.
   2. Категорически запрещается работать:

* с неисправными предохранительными клапанами. Необходимо ежедневно опробовать клапан вручную, т.е. нажимая на рычаг;
* при отсутствии качественного масла;
* при прекращении подачи охлаждающей воды или появления воздуха из трубок слива воды;
* при появлении сильных стуков в компрессоре;
* при давлении масла в масляной системе компрессора
* 2,0 кгс/см2 и выше 5 кгс/см2;
* при температуре масла выше 80°С и ниже 15°С;
* при частоте вращения коленчатого вала более 1450 об/мин.
  1. Запрещается подтягивать резьбовые соединения воздушных коммуникаций, находящихся под давлением.
  2. Запрещается пуск компрессора с закрытыми продувочными вентилями.
  3. Все работы по техническому обслуживанию агрегата производить в чистом закрытом отапливаемом помещении с температурой окружающего воздуха не ниже 5°С, имеющим вентиляцию
  4. Все работы по техническому обслуживанию агрегата производить исправным инструментом.
  5. Грузоподъемные средства должны иметь свидетельство о своевременной проверке.
  6. Работы по устранению утечек воздуха, масла и связанные с подтяжкой резьбовых соединений, должны производиться после полного сброса давления из всех коммуникаций агрегата. Любые ремонтные работы с частями агрегата, находящимися под давлением, запрещаются.
  7. Работы по разборке компрессора должны производиться только после его остановки, снятия напряжения с клемм пульта и охлаждения деталей до температуры, близкой к температуре окружающей среды.
  8. Разборку и сборку тяжелых сборочных единиц должны производить не менее чем два человека с применением грузоподъемных средств.
  9. Рабочее место во время технического обслуживания должно быть хорошо освещено. Для освещения и осмотра затененных мест должны применяться переносные лампы.
  10. Керосин, бензин-растворитель, а также смазочные материалы должны поступать в рабочее помещение в закрытой таре только на время проведения технического обслуживания. Хранить легковоспламеняющиеся вещества в рабочем помещении запрещается.
  11. При промывке деталей керосином, бензином-растворителем должна быть включена вентиляция.

1. **УСТАНОВКИ**
   1. Размещение агрегата на станции должно обеспечивать безопасность и удобство обслуживания, эксплуатации и ремонта в производственных условиях. На станции должно быть предусмотрено отопление и вентиляция.
   2. Температура окружающего воздуха должна быть не менее 1°С, освещенность в соответствии с действующими нормами.
   3. Для охлаждения агрегата должен быть обеспечен подвод, отвод и охлаждение очищенной от примеси воды. Применение морской воды не допускается.
   4. Должен быть предусмотрен подвод электроэнергии для питания агрегата. Мощность устанавливаемого электродвигателя должна быть не менее 85 кВт.
   5. Агрегат должен быть оборудован концевыми водомаслоотделителем и холодильником.
   6. На станции должны быть предусмотрены задорные и продувочные устройства для отключения от технологического оборудования и обеспечения продувки агрегата.
   7. На нагнетательной линии после пятой ступени на участке охлажденного воздуха должен быть установлен предохранительный клапан. (Поставляется вместе с агрегатом).
   8. Для обеспечения нормальной температуры масла в картере агрегата на станции должен быть предусмотрен холодильник масла.
   9. При монтаже на станции подсоединение строповочных тросов для подъема и перемещения агрегата производить согласно рис.30.
   10. Монтаж агрегата осуществлять на раме с помощью болтов М22.
   11. При монтаже снять все заглушки и произвести подсоединение к оборудованию станции с помощью трубопроводов.
   12. На всасывающем трубопроводе должен быть установлен фильтр для очистки всасываемого воздуха.
   13. Все присоединительные размеры и размеры трубопроводов приведены на рис.1.
   14. Для обеспечения контроля и замеров параметров при эксплуатации агрегата станция должна быть снабжена контрольно-измерительными приборами:

* манометрами после каждой ступени сжатия и на линии нагнетания после компрессора;
* термометрами для указания температуры нагнетания сжатого воздуха, устанавливаемых на каждой ступени сжатия;
* приборами для измерения давления и температуры масла, поступающего для смазки компрессора;
* приборами для измерения давления и температуры воды, подаваемой для охлаждения агрегата.
  1. Агрегат должен быть оборудован системой аварийной защиты, обеспечивающей звуковую и световую сигнализацию при прекращении подачи охлаждающей воды, повышении температуры сжимаемого воздуха выше допустимой и автоматическую остановку агрегата при понижении давления масла для смазки ниже допустимого.

1. **ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ**
   1. Произвести расконсервацию агрегата согласно указаниям раздела18 и осмотр.
   2. Проверить пломбирование агрегата в соответствии с разделом 8.
   3. Проверить центровку оси вала компрессора с осью электродвигателя. Допуск соосности вала компрессора и вала двигателя не более 0,07 мм.

Для проверки допуска соосности на маховике компрессора в резьбовые отверстия М122\*1,5 устанавливаются два индикатора. Один упирается измерительным наконечником в цилиндрическую поверхность полумуфты электродвигателя, другой - в торец полумуфты электродвигателя рис.29.

Вал проворачивается на полный оборот, при этом необходимо следить за показаниями обоих индикаторов (проверка производится со вставленными пальцами муфты). Наибольшее суммарное отклонение показаний каждого индикатора в любых двух противоположных точках не должно быть более 0,14 мм.

* 1. Залить рабочее масло в картер в количестве 30 литров. Заливка производится с помощью воронки, придаваемой к изделию. Проверить количество масла щупом, на котором имеются контрольные метки максимального и минимального уровней масла. Проверить температуру масла в картере. Пуск компрессора при температуре масла в картере 15°С запрещается.
  2. Открыть все продувочные вентили.
  3. Провернуть вручную маховик и убедиться в свободном ходе движущихся частей.
  4. Включить систему водяного охлаждения и убедиться в наличии слива воды из всех сливных точек компрессора.
  5. Убедиться в свободной работе движущихся частей компрессора путем кратковременного включения электродвигателя.
  6. Проработать 10 минут с открытыми продувочными вентилями. При этом убедиться в наличии нормального давления масла.

Закрыть продувочные вентили последовательно, начиная с первой ступени.

| до 50 кгс/см2 | в течение 10 минут; |
| --- | --- |
| от 50 до 100 кгс/см2 | в течение 10 минут; |
| от 100 до 150 кг/см2 | в течение 10 минут; |
| от 150 до 200 кгс/см2 | в течение 10 минут. |
| 12.11. Проверить вручную | срабатывание предохранительных клапанов и наличие |

* 1. Произвести пробный подъем давления воздуха, постепенно увеличивая нагрузку. Увеличение нагрузки производится вентилем на выходе воздуха из компрессора путем уменьшения проходного сечения, при этом давление должно увеличиваться: пломб на них. При обнаружении нарушенных пломб необходимо произвести проверку предохранительных клапанов согласно указаниям раздела 13 настоящей инструкции.

1. Полностью открыть вентиль на нагнетательной линии и все продувочные вентили, начиная с пятой ступени, выключить электродвигатель.
2. Провернуть на 3-5 оборотов рукоятку рис.20 масляного щелевого фильтра 14. После проведения всех этих работ агрегат готов к работе.
3. **ПОРЯДОК РАБОТЫ**
   1. При эксплуатации агрегата предусмотрены следующие виды работ:
4. подготовка к работе;
5. пуск агрегата;
6. наблюдение за агрегатом во время работы;
7. остановка агрегата.
   1. Подготовка к работе.
      1. При первоначальном пуске подготовить агрегат к работе согласно указаниям раздела 12.
      2. После кратковременного перерыва в работе необходимо:
8. осмотреть агрегат;
9. проверить открытие продувочных вентилей;
10. проверить уровень масла в картере;
11. проверить температуру масла в картере, которая должна быть не ниже 15°С.
    1. Пуск агрегата.
       1. Включить систему водяного охлаждения.
       2. Провернуть маховик вручную на 2-3 оборота.
       3. Включить электродвигатель.
       4. Отрегулировать давление масла в системе смазки в пределах от 2 до 5 кгс/см2 с помощью винта перепускного клапана.
       5. Если давление масла после пуска агрегата равно нулю, немедленно остановить агрегат и проверить, нет ли подсоса воздуха на всасывающей линии маслонасоса, не засорены ли масляные фильтры.
       6. После 10-15 минут работы вхолостую закрыть продувочные вентили, начиная с первой ступени, постепенно поднимать давление с помощью вентиля на нагнетательной линии.
    2. Наблюдения за агрегатом во время работы.
       1. Во время работы следить за температурой и давлением воздуха после каждой ступени сжатия. Показания приборов должны соответствовать указанным в табл.1.

Таблица 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ступень | Давление воздуха на нагнетании, кгс/см2 | Температура воздуха на нагнетании, °C | |
| При температуре охлаждающей воды 60°С | При температуре охлаждающей воды 15-20°С |
| I | 2,4-3 | Не более 200 | Не более 170 |
| II | 8,8-10,5 | Не более 200 | Не более 185 |
| III | 32-37 | Не более 200 | Не более 185 |
| IV | 78-96 | Не более 200 | Не более 165 |
| V | 200 | Не более 200 | Не более 165 |

При температуре окружающего воздуха от 45 до 50°С температуре охлаждающей

воды 60°С необходимо подавать максимально возможное количество вода в рубашки цилиндров, не допуская повышения температуры сжатого воздуха выше температур, приведенных в таблице.

* + 1. Следить за давлением и температурой масла в системе смазки. Давление должно быть в пределах 2-5 кгс/см2. Температура масла в картере при установившемся режиме работы должна быть от 60 до 80°С. При температуре масла выше 70°С необходимо включить масляный холодильник.
    2. Следить за отсутствием посторонних шумов в механизме движения компрессора. При изменении характера шума или появлении внезапных стуков в цилиндрах и подшипниках немедленно остановить агрегат, выяснить причину и устранить.
    3. В случае внезапного отключения электроэнергии необходимо выключить электродвигатель и открыть продувочные вентили.
    4. Следить за наличием слива охлаждающей воды из головок всех ступеней. В случае появления воздуха в трубках слива воды необходимо остановить агрегат, установить причину и устранить дефект.
  1. Остановка агрегата.
     1. Остановка агрегата производится в случае окончания работы или в случае появления каких-либо неисправностей.
     2. Останавливать агрегат следует без нагрузки, для чего необходимо открыть вентиль на нагнетательной линии, а затем последовательно открывать все продувочные вентили в порядке убывания ступеней - пятая, четвертая, третья, вторая и первая.
     3. После снятия нагрузки выключить электродвигатель.
     4. Закрыть вентиль охлаждающей воды на входе ее в систему охлаждения.
     5. Протереть все наружные части агрегата салфетками, смоченными в бензине- растворителе.
     6. При остановках на срок от 10 до 30 дней необходимо:

1. вынуть рабочие клапаны всех ступеней, очистить от нагара и ржавчины, окунуть в масло, собрать и установить на место;
2. слить воду из системы охлаждения, открыть вентили слива вода из картера и холодильников;
3. слить конденсат из водомаслоотделителей, поочередно выворачивая пробки в днищах водомаслоотделителей.
   * 1. При остановке на более длительный срок необходимо произвести консервацию агрегата согласно указаниям раздела 18 настоящей инструкции.
   1. Особенности эксплуатации агрегата в холодное время года.
      1. В случае остановки агрегата при температуре окружающего воздуха ниже 0°С, воду из системы охлаждения необходимо слить.
      2. При температуре воздуха ниже 15°С для обеспечения надежности смазки деталей компрессора и исключения возможности перегрузок масляного насоса, рекомендуется заливать в картер подогретое масло с таким расчетом, чтобы температура его перед пуском была от 45 до 50°С.
      3. При длительных остановках, в продолжение которых возможно охлаждение масла в компрессоре ниже 15°С, слить масло из картера.
4. **РЕГУЛИРОВАНИЕ**
   1. К составным частям, подвергающимся в процессе эксплуатации регулированию, относятся перепускной клапан масляного насоса и предохранительные клапаны.
   2. Регулирование перепускного клапана масляного насоса рис.20 производится следующим образом:
5. отвернуть глухую гайку 11;
6. отвернуть на 1-2 оборота гайку 8, придерживая отверткой винт 9;
7. вращая отверткой винт 9, установить давление масла в пределах 2-5 кгс/см2 по манометру;
8. при повороте винта 9 по часовой стрелке давление масла в системе будет повышаться, против часовой стрелки - понижаться;
9. придерживая отверткой винт 9 застопорить его гайкой 8, после чего навернуть на винт глухую гайку 11 и затянуть ее, придерживая ключом гайку 8.
   1. Регулирование предохранительных клапанов.

Предохранительные клапаны должны срабатывать при следующих давлениях:

|  |  |
| --- | --- |
| первая ступень вторая ступень третья ступень четвертая ступень пятая ступень Проверка производится | * 3-3,5 кгс/см2, * 12-14 кгс/см2, * 39-41 кгс/см2, * 99-105 кгс/см2, * 220-230 кгс/см2.   на работающем агрегате установкой клапана на |

последующую ступень.

Для регулировки клапан распломбировать, отпустить гайку 8 см. рис.27 и поворотом регулировочного болта 10 отрегулировать давление срабатывания. Затянуть гайку 8, клапан опломбировать.

Для испытания клапана второй ступени следует пользоваться переходником 304-98- 00-53A1, прикладываемым в ЗИП.

1. **ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ**

15.1. Перечень основных проверок технического состояния агрегата.

Таблица 2

|  |  |
| --- | --- |
| Что проверяется и при помощи какого инструмента, приборов и оборудования. Методика проверки. | Технические требования |
| 1. Внешнее состояние агрегата.  Проверку производить визуальным осмотром. | На агрегате не должно быть пыли, масла, следов коррозии. Лакокрасочные покрытия не должны быть нарушены. |
| 2. Трубопроводы. Проверку производить визуальным осмотром. | На трубопроводах не должно быть вмятин, забоин, трещин и других дефектов. |
| 3. Наличие масла в картере компрессора. Проверку производить с помощью масломера. | Уровень масла в картере должен быть не отметки на масломере. |
| 4. Плотность соединений системы охлаждения визуальным осмотром. | Течь воды не допускается. |
| 5. Плотность соединений воздухопровода путем опрессовки.  Закрыть все вентили и остановить агрегат при давлении нагнетания пятой ступени 200 кгс/см2. | Падение давлений по ступеням за 30 секунд допускается не более: первая ступень - 1,3 кгс/см2, вторая ступень - 4 кгс/см2, третья ступень - 5 кгс/см2,  четвертая ступень - 6 кгс/см2, пятая ступень - 12 кгс/см2. |
| 6. Работоспособность, герметичность и правильность регулировки предохранительных клапанов.  Произвести ручное опробование срабатывания клапанов с помощью рычага 7 см. рис.27. Проверить герметичность запорных органов на ощупь рукой при опрессовке агрегата. При наличии утечек, предохранительный клапан разобрать, осмотреть и, при необходимости, притереть клапан поз.5 рис.27 к седлу поз.1. Проверку правильности регулировки предохранительных клапанов производить согласно разделу 14. | Наличие утечек, ощутимых рукой, не допускается.  Предохранительные клапаны должны срабатывать при следующих давлениях: первая ступень - 3-3,5 кгс/см2,  вторая ступень - 12-14 кгс/см2,  третья ступень - 39-41 кгс/см2,  четвертая ступень - 99-I05 кгс/см2, пятая ступень - 220-230 кгс/см2. |

1. **ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ**

Перечень возможных неисправностей

Таблица 3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование неисправности, внешнее проявление и дополни­тельные признаки | Вероятная причина | Способ устранения | Примечание |
| 1. Повысилось давление после I ступени. (Определяется по манометру I ступени). | 1. Неисправен всасывающий клапан II ступени. 2. Нарушена герметичность прокладки между клапанной доской и клапаном II ступени или между головкой и уплотняющим пояском клапанной доски. | Осмотреть всасывающий клапан II ступени, заменить поломанную пластину, очистить клапан от нагара.  Заменить прокладку. |  |
| 2. Понизилось давление после I ступени. (Определяется по манометру I ступени). | 1. Неисправен всасывающий клапан I ступени. 2. Нарушена герметичность прокладки между I ступени и уплотняющим пояском клапанной доски. 3. Пропускают поршневые кольца I ступени. 4. Засорен воздушный фильтр, установленный в системе всасывания установки. 5. Не исправен манометр. | Осмотреть клапан, заменить поломанную пластину, очистить от нагара клапан. Заменить прокладку.  Осмотреть поршневые кольца, очистить от нагара. Заменить поврежденные и сильно изношенные кольца.  Промыть фильтр керосином и продуть.  Проверить манометр путем перестановки на другой компрессор. |  |
| 3. Повысилось давление после I ступени. (Определяется по манометру II ступени). | 1. Неисправен клапан III ступени. 2. Нарушена герметичность прокладки между клапаном III ступени и уплотняющим пояском в головке цилиндра. | Осмотреть клапан, заменить поломанную пластину или пружину, очистить клапан от нагара клапан.  Заменить прокладку. |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 4. Повысилось давление после III ступени. (Определяется по манометру III ступени). | 1. Неисправен клапан IV ступени. 2. Нарушена герметичность прокладки между клапаном IV ступени и уплотняющим пояском в головке цилиндра. | Осмотреть клапан, заменить поломанную пластину или пружину, очистить клапан от нагара.  Заменить прокладку. |  |
| 5. Повысилось давление после IV ступени. (Определяется по манометру IV ступени). | 1. Неисправен клапан V ступени. 2. Нарушена герметичность прокладки между клапаном V ступени и уплотняющим пояском головки цилиндра. | Осмотреть клапан, заменить поломанную пластину или пружину, очистить клапан от нагара.  Заменить прокладку. |  |
| 6. Повысилось давление после V ступени. (Определяется по манометру V ступени). | Перекрыт нагнетательный трубопровод. | Осмотреть трубопровод и запорный вентиль, устранить причину неполадок. |  |
| 7. Понизилось давление масла.  (Определяется по манометру). | 1. Подсос воздуха через неплотности соединительных частей маслопровода на всасывании. 2. Засорен масляный фильтр на всасывании масла или фильтр после насоса. 3. Неправильно отрегулирован перепускной клапан. 4. Низкий уровень масла в картере. 5. Большой износ шатунных вкладышей. Задир коленвала. | Устранить неплотности.  Снять фильтр, промыть в керосине, установить на место. Отрегулировать клапан, поворачивающий винт по часовой стрелке. Залить масло в картер до верхней отметки на щупе.  Заменить вкладыши новыми из ЗИПа. Прошлифовать коленвал до следующих ремонтных размеров:  -0,012  89,50 ;  -0,034 |  |
|  |  | -0,012  89,25 ;  -0,034 |  |
|  |  | -0,012  89,00 ;  -0,034 |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | -0,012  88,75 ;  -0,034  И установить соответствующий ремонтный комплект вкладышей: АД1; АР1;  АД2; АР2. |  |
| 8. Недостаточная смазка всех трущихся поверхностей.  Повысилось давление и температура масла. (Определяется по манометру масла и указателю температуры масла). | 1. Засорены маслоподводящие каналы к месту смазки. 2. Попадание в подшипники песка, стружки и т.д. | Прочистить, промыть и продуть маслолодводящие каналы и масляный трубопровод.  Вывести риски на шейке коленчатого вала, заменить вкладыш. Тщательно промыть и продуть масляные каналы и трубопроводы системы смазки. |  |
| 9. Посторонний стук в цилиндрах.  (Определяется на слух). | 1. Недопустимый износ поршневых колец и канавок поршня. 2. Значительный износ поршневого пальца и втулки верхней головки шатуна или втулок крейцкопфов и поршней. 3. Мало линейное мертвое пространство. 4. Повышенный износ гильзы цилиндра и образование недопустимых зазоров между зеркалом цилиндра и поршнем. | Проверить состояние поршневых колец и, при необходимости, заменить новыми. Заменить палец и втулки, допускаемый монтажный зазор 0,03­0,05 мм.  Замер производить микрометром и индика­торным нутромером. Установить нормальное мертвое пространство. Для первой и второй ступеней 0,7-1,5 мм, третьей, четвертой и пятой ступеней 0,8-1,2 мм.  Заменить гильзу. |  |
| 10. Внезапный стук в цилиндре.  (Определяется на слух). | Попадание в цилиндр посторонних предметов. | Выяснить причину стука. Осмотреть цилиндр, в котором отмечен стук. Зачистить повреждения, если они незначительны. При большом повреждении сменить поршень или цилиндровую гильзу. |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 11. Стук в кривошипных подшипниках. (Определяется на слух). | 1. Ослаблена затяжка шатунных болтов. 2. Большой износ шатунных подшипников. Диаметральный зазор превышает 0,3 мм. | Подтянуть болты.  Заменить вкладыши новыми из ЗИПа. |  |
| 12. Стук в коренных подшипниках. (Прослушивается в районе коренных подшипников). | Выработались роликовые подшипники, диаметральный зазор более 0,1 мм. | Замерить щупом зазор между наружной обоймой и роликами.  Если зазор превышает 0,1 мм, подшипники заменить новыми с предварительно замеренным зазором. |  |
| 13. Повышение температуры воздуха по ступеням.  (Определяется по указателю температура). | 1. Недостаточный расход воды. 2. Перераспределение давлений по ступеням сверхдопустимого. | Отрегулировать расход воды.  Устранить неисправность рабочих клапанов. |  |

1. **ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**
   1. Общие указания.
      1. Техническое обслуживание обеспечивает:
2. постоянную техническую готовность агрегата;
3. максимальные межремонтные сроки;
4. устранение причин, вызывающих преждевременный износ, поломку и неправильную работу составных частей агрегата.
   * 1. Техническое обслуживание агрегата выполняется силами обслуживающего персонала.
     2. Перед проведением технического обслуживания должны быть подготовлены необходимые материалы, эксплуатационная документация, инструмент, приспособления, запасные части.
     3. После проведения технического обслуживания в формуляре агрегата сделать необходимые записи о проведенной работе и расходовании ЗИПа.
   1. Виды и периодичность технического обслуживания.
      1. В процессе эксплуатации агрегата предусмотрены следующие виды технического обслуживания:
5. ежедневное обслуживание;
6. обслуживание № 1 через каждые 500 часов работы агрегата;
7. обслуживание № 2 через каждые 1000 часов работы;
8. обслуживание № 3 через каждые 2000 часов работы.
   1. Порядок технического обслуживания.
      1. Ежедневное обслуживание.
         1. Произвести внешний осмотр агрегата. Если агрегат загрязнен, очистить его от пыли, масла и прочих загрязнений ветошью.
         2. Проверить уровень масла в картере компрессора. Если уровень масла ниже допустимого, долить масло до верхней отметки масломера. Марка заливаемого масла должна соответствовать документации.
         3. Произвести ручное опробование срабатывания предохранительных клапанов, нажимая на рычаг.
         4. Систематически производить продувку водомаслоотделителей: в зимнее время через каждый час работы компрессора; в летнее время - через каждые 30 минут работы. Продувку вести последовательно, начиная с пятой ступени, коротким двух­трехкратным открытием соответствующего вентиля.
      2. Обслуживание № 1.
         1. Произвести смену масла. Смену масла производить сразу после остановки агрегата, пока масло в картере горячее. Смену масла производить в следующей последовательности:
9. слить масло из картера;
10. отвернуть гайки и вынуть за рукоятку щелевой фильтр 14 см. рис.20;
11. слить масло из фильтра тонкой очистки 19 см. рис.20, отвернув гайку 23, вывернуть винт 22, отвернуть гайки, снять крышку 21, вынуть фильтр тонкой очистки, проставку 18;
12. щелевой фильтр, фильтр тонкой очистки, проставку промыть в керосине, продуть сжатым воздухом, установить на место;
13. снять боковую крышку картера и, отвернув накидную гайку см. рис.22, вынуть сетчатый масляный фильтр 12 см. рис.2, промыть в керосине, продуть сжатым воздухом, установить на место;
14. промыть картер керосином, просушить, собрать;
15. залить в картер свежее масло, вывернув пробку 1 см. рис.3, через воронку, придаваемую в ЗИП. Уровень масла должен быть не ниже верхней отметки на масломере 10 см. рис.4.
    * + 1. Разобрать и осмотреть рабочие клапаны. Разборку клапанов производить в следующей последовательности:
16. снять крышки 8, 15 см. рис.3 первой и второй ступеней, предварительно отвернув глухие гайки и вывернув нажимные болты, вынуть фонари 10, 16 с помощью приспособления 304.98.00.48, прикладываемого в ЗИП. Вынуть всасывающие 7, 17 и нагнетательные клапаны 11, 13 первой и второй ступеней с помощью приспособления 304­98-00-51, прикладываемого в ЗИП. Нагнетательный клапан II первой ступени вынуть за винты с помощью плоскогубцев;
17. снять фланцы 6 см. рис.11, 12, 13 с головок цилиндров третьей, четвертой и пятой ступеней, предварительно отвернув гайки 8 и вывернув болты 9;

Вынуть фонари с помощью приспособления 3.734.001, придаваемого в ЗИП. Разобрать клапаны согласно разделу 17.4, очистить от нагара, промыть в керосине;

1. осмотреть клапаны, состояние пластин, уплотняющих поверхностей седел и розеток. При необходимости заменить пластины новыми из ЗИПа;
2. установить на место;
3. проверить подтяжку болтов крепления компрессора и электродвигателя;
4. проверить плотность соединений системы охлаждения, заполнив ее водой;
5. проверить плотность соединений воздухопровода путем проведения опрессовки согласно разделу 15.

В случае увеличения падения давления по манометрам свыше допустимого обмыливанием или "на слух", найти утечку и устранить ее.

* + 1. Обслуживание № 2.
       1. Выполнить техническое обслуживание № 1.
       2. Проверить герметичность и работоспособность предохранительных клапанов. При необходимости отрегулировать их согласно разделу 14.
       3. Снять боковые крышки картера и осмотреть механизм движения.
       4. Проверять затяжку шатунных болтов, гаек крепления цилиндров и всех резьбовых соединений. В случае необходимости произвести подтяжку.
       5. Проверить центровку вала компрессора и вала электродвигателя согласно разделу 12.
       6. Очистить от накипи, ржавчины и масляных отложений рубашки цилиндров, головки цилиндров, элементы холодильников и воздухопровода. Очистку производить согласно разделу 17.5. настоящей инструкции.
       7. При работе агрегата в тяжелых условиях (высокая температура окружающей среды, большая запыленность воздуха, жесткая или загрязненная вода и т.п.) сроки обслуживания необходимо сокращать, устанавливая их практически в зависимости от результатов работы агрегата. Об этом должна быть сделана отметка в формуляре.
    2. Обслуживание № 3.
       1. Выполнить техобслуживание № 2.
       2. Замерить диаметры цилиндров, наибольший допускаемый диаметр цилиндров:

первой ступени - 175,2 мм,

второй ступени - 135,2 мм,

третьей ступени - 86,15 мм,

четвертой ступени - 50,15 мм,

пятой ступени - 30,15 мм.

При выработке гильз цилиндров свыше допустимых размеров необходимо заменить их новыми.

1. Проверить зазор между шатунной шейкой вала и вкладышами шатуна. Проверку зазора производить путем обмера шейки вала микрометром и отверстия нижней головки шатуна с вкладышами индикаторным нутромером.

Наибольший допускаемый зазор - 0,3 мм. При большом износе или повреждении вкладышей, выраженном в появлении канавок, выкрашивания антифрикционного сплава, вдавленных инородных материалов, произвести их замену.

Вкладыши заменяются только попарно без каких-либо подгоночных операций (щабровка, припиловка, установка прокладок).

1. Проверить щупом зазор между роликами и наружной обоймой коренных подшипников. Замеры производить в верхней точке подшипника. При превышении зазора 0,1 мм, подшипник заменить новым (с зазором после запрессовки не менее 0,03 мм).
2. Замерить зазор в замке поршневых колец пятой ступени (в рабочем состоянии). Допускаемый зазор в замке не должен превышать 1,5 мм.

Через каждые 4000 часов замерить зазор в замке поршневых колец. Допускаемый зазор в замке:

первая ступень - 2,1 мм,

вторая ступень - 1,8 мм,

третья ступень - 1,7 мм,

четвертая ступень - 1,5 мм.

Зазор проверяется установкой кольца в соответствующий цилиндр и замером зазора в замке щупом.

1. Через каждые 4000 часов снять и промыть водомаслоотделители всех ступеней.
2. Через 4000 часов проверить состояние резиновых пальцев маховика и заменить вышедшие из строя. Замене подлежат пальцы с оголенной от резины арматурой, имеющей возможность касания с маховиком или полумуфтой.
3. Разборка и сборка агрегата и его составных частей.
4. Общие требования.
5. Разборку агрегата и его составных частей производить только при необходимости устранения каких-либо неисправностей, при техническом обслуживании № 1, 2, 3 или консервации.
6. При разборке и сборке агрегата необходимо следить за чистотой рабочего места и принимать все меры, предупреждающие возможности повреждения рабочих поверхностей деталей. Снятые детали следует осторожно укладывать на деревянные стеллажи.
7. Перед сборкой детали агрегата должны быть промыты керосином ОСТ 31.01408 или уайт-спиритом ГОСТ 3134-78 и продуты сжатым воздухом.
8. При сборке необходимо следить, чтобы установка деталей производилась согласно первоначальной маркировке.
9. Рекомендуется при сборке заменять снятые паронитовые прокладки. Прокладки изготавливать из паронита ГОСТ 481-80. Все паронитовые прокладки перед установкой должны быть протерты сухим графитом.
10. Сборочные зазоры должны соответствовать указанным в таблице сборочных зазоров (приложение 1).
11. Установка шпилек должна производиться на сурике железном MA-O15 ГОСТ 8292-85.
12. Разборка агрегата.
13. Перед разборкой необходимо слить масло и воду из картера и холодильников.
14. Отсоединить все трубопроводы масляной системы.
15. Снять водомаслоотделители всех ступеней и их кронштейны.
16. Снять холодильники первой и второй, третьей и четвертой ступеней - 4, 6, см. рис.4.
17. Снять маховик 6 см.рис.2 с цангой 7 и крышку картера 10.
18. Снять крышки первой и второй ступеней - 8, 15 см. рис.3, предварительно отвернув глухие гайки и вывернув болты.
19. Снять головки цилиндров первой-пятой ступеней - 5,9, 14 см. рис.3 и 3, 8 см. рис.4.
20. Вынуть всасывающий и нагнетательный клапаны первой ступени 7, 11 см. рис.3 и всасывающий и нагнетательный клапаны второй ступени 13, 17.

Снять клапанные доски первой и второй ступеней 6, 18 см. рис.3 с помощью специального приспособления 304-98-00-50, придаваемого в ЗИП.

1. Снять цилиндры третьей, четвертой и пятой ступеней - 4 см. рис.3; 2, 7 см. рис.4.
2. Вынуть шатунно-поршневые группы, для чего необходимо: расшплинтовать и отвернуть гайки 2 см. рис.6 шатунных болтов, снять крышку шатуна 3, повернуть коленвал, установить снимаемую группу в верхнюю мертвую точку, вынуть поршневую группу через цилиндр.

При снятий шатунно-поршневой группы второй ступени необходимо учитывать, что вынуть шатун через цилиндр невозможно, поэтому разборку необходимо производить следующим образом: снять крышку шатуна, поставить поршень в BMT, вывести поршень второй ступени из цилиндра до положения, обеспечивающего снятие пробок и поршневого пальца. Поддерживая поршень, вынуть шатун через люки картера; вынуть поршень через цилиндр.

Для снятия шатунно-поршневых групп первой и второй ступени пользоваться приспособлением 304-98-00-51, придаваемым в ЗИП.

1. Снять масляный насос 3 см. рис.2, для чего необходимо снять крышку насоса 4 см. рис.20, отвернуть болт 20, снять с вала маслораспределительную втулку 6, снять маслонасос.
2. Вынуть коленчатый вал 11 см. рис.2, предварительно сняв противовесы.
3. Сборка агрегата.

Сборку составных частей агрегата производить в следующей последовательности:

1. Установить коленчатый вал 11 см. рис.2 в картер 1. Для этого необходимо завести коленчатый вал через расточку большего диаметра в картер до посадки в нем обоймы подшипника в малую расточу картера. На свободный подшипник вала надеть корпус подшипника 2 и продвинуть в расточку картера так, чтобы штифт картера вошел в паз корпуса подшипника. Установить противовесы на свои места и закрепить.
2. Установить на шпильки картера крышку 10 в сборе с сальником, подложив предварительно набор прокладок, обеспечивающий осевой люфт коленвала, закрепить гайками.
3. Установить на шпильки картера масляный насос 3, подложив предварительно прокладку, закрепить гайками.
4. Проверить осевой люфт коленвала, который должен быть в пределах 0,6-0,8 мм. Замер производить щупом или оттиском свинцовой пластинки, зажатой между торцом бурта корпуса маслонасоса 3 и корпуса подшипника 2.

Регулировку осевого люфта и положения коленвала производить за счет изменения толщины набора прокладок под крышку 10 и подбором толщины прокладок под масляный насос.

1. Смонтировать шатунно-поршневые группы всех ступеней. Монтаж производить в следующей последовательности: завести шатун в гильзу цилиндра второй ступени 19 см. рис.3 с внутренней стороны картера. Собрать его с поршнем второй ступени с помощью пальца и пробок. Осторожно завести поршень 20 в гильзу второй ступени. Стержень шатуна с вкладышем верхним установить на шейке вала, установить крышку шатуна с вкладышем нижним, вставить шатунные болты, закрепить гайками, зашплинтовать.

В гильзу цилиндра I ступени 12 см. рис.3 вставить поршень первой ступени в сборе с шатуном и вкладышем верхним и установить на шатунную шейку вала. Установить соответствующую крышку шатуна с вкладышем нижним, вставить шатунные болты, затянуть гайки, зашплинтовать.

Аналогично производится сборка шатунно-поршневых групп третьей, четвертой и пятой ступеней.

При установке шатунно-поршневых групп на вал необходимо проверить сборочный зазор между шатуном и коленвалом согласно таблице сборочных зазоров приложения 1.

ВНИМАНИЕ!

При сборке и установке шатунно-поршневых групп не допускается: перестановка вкладышей с одного шатуна на другой и изменение их положения в шатуне и крышке шатуна; установка прокладок и припиловка вкладышей для получения требуемого зазора.

Перед сборкой компрессора смазать рабочие поверхности крейцкопфных и цилиндровых гильз, шатунно-поршневых групп и шейки коленвала эксплуатационным маслом.

1. На шпильки картера под цилиндры третьей, четвертой и пятой ступеней установить прокладки. Осторожно, во избежание поломки поршневых колец, одеть цилиндры третьей ступени 2 см. рис.4, четвертой ступени 4 см. рис.3, пятой ступени 7 см. рис.4 на соответствующие поршни, продвинуть nx до посадки на шпильки картера и закрепить.
2. Цангу 7 см. рис.2 в сборе с маховиком 6 одеть на коленвал, предварительно установив шпонку.
3. Установить клапанную доску первой ступени 6 см. рис.3, предварительно подложив под нее прокладку. Уложить прокладку на клапанную доску, установить головку первой ступени 9 и закрепить ее. В гнезда клапанной доски уложить прокладки. Установить всасывающие и нагнетательные клапаны первой ступени 7, 11.

Установить фонари первой ступени 10. Поставить прокладки на головку первой ступени. Установить крышки первой ступени 8 и закрепить их. В отверстия крышек ввернуть нажимные винты и поджать ими фонари.

В такой же последовательности установить клапанную доску второй ступени 18, головку второй ступени 14, всасывающий и нагнетательный клапаны второй ступени 13 и 17, фонари второй ступени 16, крышку второй ступени 15.

**ВНИМАНИЕ!**

ПЕРЕД УСТАНОВКОЙ ПРОВЕРЬ, ВВЕРНУТЫ ЛИ НАЖИМНЫЕ ВИНТЫ.

На шпильки цилиндров третьей, четвертой и пятой ступеней установить соответственно головки третьей, четвертой и пятой ступеней 3, 8 см. рис.4, 5 см. рис.3, подложив предварительно прокладки. Закрепить головки. Затяжку гаек производить ключом плавно, без рывков. Пользоваться удлинителем при затяжке запрещается.

1. При сборке необходимо произвести замер линейного мертвого пространства. Замер производить следующим образом: на дно поршня уложить свинцовую пластинку толщиной 4 мм, размерами 5x10 мм (не более). Установить головки и клапаны. Закрепить их. Провернуть коленвал на один оборот за маховик. По оттиску пластины определить величину линейного мертвого пространства.

Величины линейных мертвых пространств должны быть в пределах: первая ступень - 0,7-1,5 мм,

вторая ступень - 0,7-1,5 мм,

третья ступень - 0,8-1,2 мм,

четвертая ступень - 0,8-1,2 мм,

пятая ступень - 0,8-1,2 мм.

Регулировка величины линейного мертвого пространства производится подбором толщины прокладок под клапанные доски на первой и второй ступенях и под комбинированные клапаны на третьей, четвертой и пятой ступенях.

1. Установить холодильники первой и второй, третьей и четвертой ступеней 4 и 6 см. рис.4 в расточки картера. Закрепить холодильники на шпильках картера гайками.
2. Установить последовательно на картер кронштейны водомаслоотделителей всех ступеней. Установить в хомуты кронштейнов соответствующе водомаслоотделители и закрепить.
3. Подсоединить все трубопровода.
4. Разборка коленчатого вала (рис.5).
5. Отогнуть углы стопорных шайб 7, отвернуть болты 6, снять противовесы 5.
6. Снять стопорное кольцо 10, снять маслоотражатель 9.
7. Вывернуть винт 11, снять ведущую шестерню 1.
8. Снять (распрессовать) роликоподшипники 2 (в случае выхода их из строя).
9. Сборка коленчатого вала.

Напрессовать роликоподшипники 2, предварительно нагрев их в масле с температурой 90-100°С, на коленчатый вал 4.

Надеть маслоотражатель 9, собрав его предварительно с кольцом 8. Укрепить маслоотражатель на валу стопорным кольцом.

Посадить на вал ведущую шестерню 1 так, чтобы она зашла на шпонку, и закрепить винтом 11.

Установить противовесы 5 со стопорной шайбой 7, ввернуть болты 6 и законтрить стопорной шайбой, отогнув углы шайбы на грани болта 6.

1. Разборка масляного насоса (рис.20).
2. Разобрать перепускной клапан. Для этого необходимо отвернуть колпачковую гайку 11, гайку 8, вывернуть винт 9, вынуть пружину перепускного клапана 12 со стержнем 10 и клапан 13.
3. Отвернуть гайки и вынуть за рукоятку щелевой фильтр.
4. Отвернуть колпачковую гайку 23, вывернуть винт 22.
5. Отвернуть гайки и снять крышку 21.
6. Вынуть фильтр тонкой очистки 19, проставку 18.
7. Снять крышку 1.
8. Снять шестерню привода 7, предварительно вынув штифт вывести валик 3, снять ведущую шестерню 2, снять ведомую шестерню 24 с валика 25.
9. Сборка масляного насоса.
10. Установить шпонку в паз валика 3 и посадить ведущую шестерню 2. Завести валик в отверстия втулок корпуса 15, на вышедший внутрь корпуса конец валика надеть шайбу, установить шпонку, шестерню привода 7 и штифт.
11. Надеть ведомую шестерню 24 на валик 25. Установить крышку 1, подложив необходимое количество прокладок, для обеспечения зазора между шестернями и крышкой 0,06...0,1 мм. Зазор замерять с помощью лекальной линейки и щупа до установки крышки 1 или по оттиску свинцовой пластины. Навернуть и затянуть гайки.
12. Установить проставку 18, подложив прокладку. Приклеить к металлокерамическому фильтру тонкой очистки прокладки клеем БФ-2 ГОСТ 12172-74. Вставить фильтр тонкой очистки 19 в расточку корпуса 15. Установить крышку 21 с прокладкой, навернуть и затянуть гайки. Ввернуть до упора винт 22, навернуть на винт колпачковую гайку 23, подложив прокладку.
13. Установить щелевой фильтр, подложив под крышку прокладку, навернуть и затянуть гайки.
14. Разборка холодильника первой и второй ступеней рис.24.

17.4.8.1.Отвернуть гайки, крепящие головку. Снять головку 15 и прокладку 2.

1. Отвернуть все гайки, крепящие блок холодильников на шпильках картера.
2. Снять задний кожух 8.
3. Отогнуть два усика на направляющем кожухе 11.
4. Вынуть коллектор 14 совместно с передним кожухом 12.

Для облегчения демонтажа блока холодильников на фланцах, крепящих блок холодильников к картеру, имеются по два сквозных отверстия с резьбой М12 под отжимные болты 04.01.019, придаваемые в ЗИП.

1. Вынуть направляющий кожух 11.
2. Снять прокладки 5.
3. Отсоединить передний кожух 12 и снять его с коллектора 14.
4. Снять прокладку 3.
5. Сборка холодильника первой и второй ступеней.
6. Установить прокладки 5 на шпильки картера. Установить направляющий кожух 11 в расточке картера так, чтобы пазы в кожухе заняли горизонтальное положение.
7. Установить и закрепить передний кожух 12 на шпильках картера.
8. Установить прокладку 3 и завести коллектор 14 в расточку картера.
9. Загнуть усики на направляющем кожухе 11 до упора их в клин 7.

Установить задний кожух 8 так, чтобы его направляющие (внутри кожуха) зашли на соответствующие выступы клина 7. Закрепить задний кожух на картере.

Установить прокладку 2, головку 15 и закрепить ее.

1. Разборка холодильника третьей и четвертой ступеней рис.25.
2. Отвернуть все гайки, крепящие блок холодильников на шпильках картера.
3. Снять задний кожух 7.
4. Отогнуть два усика на направляющем кожухе 8.
5. Вынуть коллектор 12 совместно с передним кожухом 10.
6. Дня облегчения демонтажа блока холодильников на фланцах, крепящих блок холодильников к картеру, имеется по два сквозных отверстия с резьбой M12 под отжимные болты 04.01.019, придаваемые в ЗИП.
7. Вынуть направляющий кожух 8.
8. Снять прокладки 4.
9. Отсоединить передний кожух 10 от решетки и снять его с коллектора 12.
10. Снять прокладку 2.
11. Сборка холодильника третьей и четвертой ступеней.
12. Установить прокладки 4 на шпильки картера.
13. Установить направляющий кожух 8 в расточке картера так, чтобы пазы на кожухе заняли горизонтальное положение.
14. Установить и закрепить передний кожух 10 на шпильках картера.
15. Установить прокладку 2 и завести коллектор 12 в растопку картера.
16. Загнуть усики на направляющем кожухе 8 до упора их в клин 6.
17. Установить задний кожух 7 так, чтобы его направляющие (внутри кожуха) зашли на соответствующие выступы клина 6. Закрепить кожух на картере.
18. Закрепить решетку на переднем кожухе 10.
19. Разборка головок цилиндров третьей и четвертой ступеней рис.11, 12.
20. Отвернуть глухие гайки 8, вывернуть нажимные болты 9.
21. Отвернуть гайки 7, снять фланец 6 и прокладку 5. 17.4.12.1. Вынуть фонарь 4, уплотнительное кольцо 3, комбинированный клапан 1 и прокладку 10.
22. Сборка головок третьей и четвертой ступеней.
23. Установить в полость корпуса головки 2 прокладку 10 и комбинированный клапан 1.
24. Установить уплотнительное кольцо 3 и фонарь 4.
25. Установить прокладку 5 и фланец 6 на шпильки, установить пружинные шайбы, навернуть гайки 7 и затянуть.
26. Ввернуть нажившие болты 9, установить прокладки, навернуть глухие гайки 8.
27. Разборка головки цилиндра пятой ступени рис.13.
28. Отвернуть глухую гайку 8, вывернуть нажимной болт 9, снять прокладку.
29. Отвернуть гайки 7, снять фланец 6 и прокладку 5.
30. Вынуть фонарь 4 и уплотнительное кольцо 3.
31. Вынуть проставку и прокладку.
32. Вынуть комбинированный клапан 1, прокладку 10.
33. Для демонтажа фонаря и клапана следует пользоваться специальными приспособлениями 3.734.001 и 304-98-00-48, придаваемых в ЗИП.
34. Сборка головки цилиндра пятой ступени.
35. Установить в корпус головки 2 прокладку и комбинированный клапан 1.
36. Установить прокладку и проставку.
37. Установить уплотнительное кольцо 3 и фонарь 4.
38. Установить прокладку 5 и фланец 6.
39. На шпильки установить пружинные шайбы, навернуть и затянуть гайки 7.
40. Ввернуть нажимной болт 9, установить прокладку и навернуть глухую гайку 8.
41. Разборка клапанов первой и второй ступеней рис.14, 15.
42. Вывернуть винты 4.
43. Снять седло 1.
44. Вынуть пластины 3 из пазов розетки 2.
45. Сборка клапанов первой и второй ступеней.
46. Установить пластины 3 в пазы розетки 2, предварительно смазав концы пластин смазкой ЦИАТИМ-203 ГОСТ 8773-73.
47. Установить на розетку 2 седло 1 в сборе со штифтами.
48. В совместившиеся резьбовые отверстия розетки и седла ввернуть винты 4.
49. Разборка комбинированных клапанов третьей и четвертой ступеней рис.16.
50. Отвернуть гайки на шпильке 2.
51. Снять седло 1, вынуть пружину 3.
52. Снять пластины всасывающего клапана 10, 11 и пластину нагнетательного клапана 4.
53. Вынуть пружины 6, 7.
54. Вывернуть шпильку 2.
55. Сборка комбинированных клапанов третьей и четвертой ступеней.
56. Ввернуть шпильку 2 на свинцовом глете в седло 5 коротким концом до упора.
57. Установить пружины 6, 7 в пазы седла 5.
58. Смазать пластины в трех точках слоем смазки ЦИАТИМ-203 ГОСТ 8773-73 для фиксации их на седлах 1 и 5. Установить пластины всасывающего клапана 10, 11 на седле 5.
59. Уложить пружину 3 в паз седла 1. Установить пластину нагнетательного клапана 4 на пружину, сжать ее до установки и фиксации пластины на опорной поверхности седла 1.
60. Придерживая пластину, установить седло 1 на седло 5 так, чтобы она села на шпильку 2, втулку 9 и штифт 8.
61. Навернуть на шпильку 2 две гайки и затянуть их.
62. Проверить правильность сборки клапана отжатием пластины скобой из медной или алюминиевой проволоки в двух диаметрально противоположных точках.
63. Разборка комбинированного клапана пятой ступени рис.17.
64. Отвернуть гайки 4 на шпильке 3, снять розетку нагнетательного клапана 6, кануть пружину 7.
65. Снять пластину нагнетательного клапана 2, седло 8 со штифтом в сборе.
66. Снять пластину всасывающего клапана 1, вынуть пружину 10.
67. Вывернуть шпильку 3.
68. Сборка комбинированного клапана пятой ступени.
69. Ввернуть шпильку 3 на свинцовом глете в розетку всасывающего клапана 9.
70. Установить пружину 10, уложить пластину всасывающего клапана 1.
71. Одеть на шпильку 3 седло 8, установить пластину нагнетательного клапана 2 на седло.
72. Уложить пружину 7 в расточку розетки нагнетательного клапана 6, установить розетку на седло 8 и закрепить гайками.
73. Разборка шатунно-поршневых групп первой и второй ступеней рис.7.
74. Вынуть алюминиевые пробки 3.
75. Вынуть поршневой палец 4 и вывести шатун 7 из поршня 6.
76. Снять уплотнительные кольца 1 и маслосъемные кольца 2. Для съема кольца необходимо развести замок, вывести кольцо из канавки поршня и снять. При этом на образующую поршня рекомендуется накладывать три пластины толщиной 0,5 мм, шириной 4-5 мм.
77. Сборка поршней первой и второй ступеней.
78. В канавки поршня установить маслосъемное кольцо 2 и уплотнительные кольца 1.

Для облегчения установку колец можно производить, начиная с нижнего кольца, следующим образом: на образующую поршня устанавливаются три пластинки толщиной 0,5 мм, шириной 4-5 мм. На эти пластины наложить поршневое кольцо, разведя его до диаметра поршня и по пластинкам завести в соответствующую канавку. Развести кольца так, чтобы их замки расположились под углом 120° друг к другу.

1. Завести шатун 7 малой головкой в полость поршня 6.
2. Вставить поршневой палец 4 в совмещенные отверстия поршня и шатуна.
3. Вставить алюминиевые пробки 3 в расточки поршня.
4. Разборка шатунно-поршневых групп третьей, четвертой и пятой ступеней рис.8.
5. Вынуть из болта 9, отвернуть гайку 8 и вынуть болт 9.
6. Снять заглушки 10, вынуть поршневой палец 7 и вывести шатун 11 из крейцкопфа 6.
7. Расконтрить и отвернуть болты 3, снять шайбу 4, снять поршень 1 и промежуточную шайбу 5.
8. Снять поочередно поршневые кольца 2 с поршня 1, для чего их следует осторожно разводить до величины, обеспечивающей свободный выход из канавки. При этом можно использовать две медные прокладки.
9. Разобрать поршень пятой ступени см. рис.9, для чего отогнуть усик шайбы замка 2, отвернуть гайку 1, снять шайбу-замок, снять набор колец.
10. Сборка поршней третьей, четвертой и пятой ступеней.
11. Установить на крейцкопф 6 промежуточную шайбу 5 и поршень 1.
12. Установить шайбу 4. В совмещенные отверстия шайб и крейцкопфа ввернуть и затянуть болты 3 так, чтобы поршень мог свободно проворачиваться под шайбой. Зазор между шайбой 4 и буртом поршня должен быть 0,08...0,118 для III, IV ступени и 0,1...0,126 мм для V ступени. Зазор выдержать за счет размеров бурта поршня и промежуточной шайбы.
13. Законтрить болты проволокой.
14. Завести шатун 11 верхней головкой в полость крейцкопфа 6, совместить отверстия шатуна и крейцкопфа, вставить поршневой палец 7.
15. Вставить заглушки 10, через отверстия в заглушках пропустить болт 9, навернуть гайку 8 легким усилием (4 кгс на длине ключа 150 мм) и зашплинтовать.
16. Надеть поршневые кольца 2 на поршень 1, при этом необходимо соблюдать указания, данные по установке поршневых колец первой и второй ступеней.
17. Надеть на стержень поршня пятой ступени 6 см. рис.9 внутренние, уплотнительные и промежуточные кольца 3, 4, 5. Развести кольца так, чтобы их замки расположились под углом 120°. Надеть шайбу-замок 2, навернуть и затянуть гайку 1, отогнуть шайбу-замок за лыски гайки 1.
18. Разборка предохранительных клапанов рис.27.
19. Снять отбойное кольцо 3.
20. Снять пломбу 11 и проволоку 9.
21. Отвернуть на 2-3 оборота контргайку 8 и вывернуть регулировочный болт 10.
22. Отвернуть и снять кожух 13 с седла 1, предварительно отогнув шайбу 2.
23. Вынуть клапан 5, стакан 15, пружину 14, упор 12.
24. Сборка предохранительных клапанов.
25. Вставить клапан 5 в седло 1, вставить упор 12, пружину 14 и стакан 15 в кожух 13.
26. Навернуть кожух 13 на седло 1, застопорить замочной шайбой 2.
27. Ввернуть регулировочный болт 10.
28. Отрегулировать клапан на соответствующее давление согласно п.14.3.
29. Завернуть до упора гайку 8, придерживая при этом регулировочный болт от проворачиваний.
30. Законтрить регулировочный болт проволокой 9 и запломбировать.
31. Надеть отбойное кольцо 3 и закрепить винтами 4.
32. Промывка и очистка деталей агрегата.
33. Все детали перед осмотром или ремонтом необходимо очистить от нагара, ржавчины и масла. Промывку деталей производить керосином ГОСТ 18499-73. Допускается производить промывку деталей (кроме алюминиевых и оцинкованных) горячим (60-70°С) раствором каустической соды (один кг соды на одно ведро воды).

После промывки деталей в растворе каустической соды их необходимо тщательно промыть горячей водой (50-60°С).

1. Очистку деталей от нагара производить металлическими щетками и металлическими скребками, за исключением рабочих поверхностей, аккуратно, не нарушая поверхности. Предварительно для размягчения нагара детали погрузить на 1-2 часа в мыльный раствор (80-100 г. мыла на 1 литр вода), а затем на 3-4 часа в керосин.

Очистку деталей от нагара можно производить химическим способом путем погружения деталей на 40-50 минут в раствор следующего состава: в 10 литрах вода растворить 100 г. зеленого мыла, 100 г. соды, 100 г. жидкого стекла ГОСТ 13078-81, 10 г. хромпика ГОСТ 2651-78. Температуру раствора поддерживать в пределах 80-100°С.

1. Очистку водяных полостей компрессора от грязи и накипи производить наливом слабого раствора соляной кислоты с концентрацией ~6% с обязательной промывной в целях нейтрализации 2-3% содовым раствором и горячей водой.

Мягкие осадки со всех элементов холодильников удалить промывкой горячей водой.

1. Твердые осадки удалить механическим или химическим способами. Наносную ржавчину и твердые осадки (накипь) воздушных и водяных трубопроводов удалить химическим способом в следующем технологическом порядке:
2. обезжирить трубопроводы в горячем щелочном растворе следующего состава: каустическая сода NaOH (ГОСТ 2263-79) - 50 г/л кальцинированная сода Na2CO3 (ГОСТ 5100-85) - 50 г/л.

Время обезжиривания 10-15 минут при температуре раствора 60-70°С;

1. промыть трубопроводы горячей водой (60-70°С) в течение 5-10 минут;
2. протравить трубопроводы в 10% растворе ортофосфорной кислоты Н3Р04 (ГОСТ 10678-76) при температуре 18-20°С в течение 1,5-2 часов;
3. промыть трубопроводы горячей водой (60-70°С) в течение

5-10 минут.

1. С оцинкованных кожухов наносная ржавчина снимается путем смачивания керосином с последующей механической очисткой мягкими стальными щетками и ветошью.
2. С медных трубок окись снимается путем погружения коллектора в ванну с раствором гашеной извести ГОСТ 9179-77 на 10-20 минут при температуре раствора 70- 80°С с последующей промывкой внутренних и наружных поверхностей трубок горячей водой (70-80°С) с просушкой их сжатым воздухом в течение 30-35 минут. Раствор извести можно применять несколько раз, увеличивая время нахождения коллектора в ванне.

ВНИМАНИЕ!

Растворять ортофосфорную кислоту и щелочь и работать с ними необходимо только в защитной одежде (резиновых сапогах, резиновых перчатках, прорезиненном фартуке и защитных очках).

При растворении кислоты вливать кислоту в воду небольшими порциями, не допуская разбрызгивания.

Вливать воду в кислоту строго запрещается!

Случайно пролитую кислоту смыть немедленно водой и остатки нейтрализовать кальцинированной содой. Пролитую щелочь смыть водой.

При попадании кислоты или щелочи на кожу или глаза, пораженные места нужно немедленно обмыть струей воды. При попадании кислоты или щелочи на одежду, необходимо ее снять и промыть в проточной воде.

1. **КОНСЕРВАЦИЯ И РАСКОНСЕРВАЦИЯ АГРЕГАТА И ЗИП**
   1. Общие требования.
      1. Консервации подлежат металлические поверхности агрегата и ЗИП, в том числе с металлическими и неметаллическими неорганическими покрытиями.

Окрашенные поверхности консервации не подлежат.

Детали из паронита и войлока покрываются расплавленным парафином. Резиновые, пластмассовые, бумажные и картонные детали подлежат только упаковке.

* + 1. Температура воздуха в помещений при консервации должна быть не ниже 15°С, относительная влажность воздуха не выше 70%.
    2. Консервируемые поверхности должны иметь температуру, равную температуре помещения или несколько выше ее.
    3. Изделия должны поступать на консервацию без коррозионных поражений металла, а также без повреждений лакокрасочных, металлических и других постоянных покрытий.
    4. Процесс консервации включает операции подготовки поверхностей, собственно консервации и упаковки. Перерыв между операциями не должен превышать двух часов.
    5. Поверхности, подготовленные к консервации, не допускается трогать незащищенными руками ввиду коррозионной активности пота рук.
    6. Сжатый воздух, применяемый для обдува деталей при подготовке их к консервации, должен быть очищен от влаги и масла и соответствовать требованиям ГОСТ 9.010-80.
    7. Все материалы, применяемые в процессе консервации, расконсервации и упаковки должны отвечать требованиям соответствующих стандартов или другой нормативно-технической документации.
  1. Требования безопасности.
     1. При консервации и расконсервации на работающего могут воздействовать химические факторы, относящиеся к общетоксичным: консервационные и рабочеконсервационные масла и смазки, органические растворители.
     2. Участки консервации и расконсервации должны быть изолированы от других производственных помещений во избежание воздействия вредных факторов на лиц, не работающих со средствами консервации (изоляция, воздушные завесы и т.д.).
     3. Операции подготовки поверхности, консервацию, упаковку и расконсервацию проводить при принудительной вентиляции (местновытяжной и общеприточной).
     4. Работы, связанные с применением органических растворителей (подготовка поверхности и расконсервация), проводить в закрывающихся ваннах с бортовыми отсосами или камерах с регенерацией воздуха.
     5. Уборку участков консервации и расконсервации следует проводить влажным способом (влажными опилками, салфетками и т.д.).
     6. Отходы консервационных средств убирать в закрывающиеся ящики для сжигания. Горючие растворители хранить в специальных безопасных емкостях на складе.
     7. Лица, занятые на участках консервации и расконсервации, должны пользоваться средствами индивидуальной защиты.
     8. В помещении на видном месте должны находиться аптечка с медикаментами для оказания первой помощи при несчастных случаях.

Принимаемые на работу и работающие лица на участках консервации и расконсервации должны проходить предварительный и периодический осмотр в соответствии с положениями, утвержденными Министерством здравоохранения.

1. Рабочие и инженерно-технические работники допускаются к самостоятельной работ по консервации и расконсервации после прохождения обучения, инструктажа, проверки знаний правил безопасности труда и пожарной безопасности.
2. Участки консервации и расконсервации должны быть оборудованы средствами противопожарной безопасности:
3. огнетушителями;
4. асбестовой тканью;
5. ящиками с песком.
6. На участках консервации и расконсервации не допускается:
7. пользоваться открытым огнем (факелом, сваркой и т.п.) для разогрева консервационных смазок, присадок и т.д.;
8. хранить и принимать пищу.
   1. Условия и варианты защиты агрегата и ЗИП.
      1. Условия хранения агрегата должны соответствовать группе 8, ЗИП и монтажных частей - группе 3 ГОСТ 15150-69.
      2. Варианты временно защиты и упаковки агрегата и ЗИП в соответствии с ГОСТ 9.014-78 по таблице 4.

Таблица 4

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Группа | Вариант временной защиты | Срок защиты,  годы | Вариант упаковки | |
| наружная поверхность | внутренняя поверхность |
| Агрегат | П-1 | B3-1 | 3 | By-0 | ВУ-9 |
| ЗИП и монтажные  части | 1-2 | B3-1 | 5 | By-5 | - |
| Комплекты групповых ЗИП | 1-2 | B3-1 | 5 | ВУ-5 | - |

18.3.3. 0 проведенной консервации и расконсервации агрегата производить запись в разделе формуляра "Сведения о консервации и расконсервации при эксплуатации агрегата".

* 1. Материалы, применяемые при консервации.
     1. Основные материалы:

1. масло консервационное K-17 ГОСТ 10877-76;
2. эксплуатационное масло;
3. присадка АКОР-1 ГОСТ 15171-78;
4. парафин нефтяной Нв ГОСТ 23683-79;
5. керосин ОСТ 31.01408-86;
6. уайт-спирит ГОСТ 3134-78;
7. бязь артикул 225 ГОСТ 11680-76.
   * 1. Упаковочные материалы:
8. бумага ВП-3-35 ГОСТ 9569-79 или подпергамент П ГОСТ 1760-86;
9. пленка полиэтиленовая Тт 0,15 1 сорт ГОСТ 10354-82;
10. шпагат ШЛ2,5П2 (0,4) "б" ГОСТ 17308-88, 4114.
    1. **Приготовление рабоче-консервационной смеси.** (Применяется при отсутствии масла K-17)
       1. Для приготовления рабоче-консервацинной смеси необходимо:
11. отмерить необходимое количество эксплуатационного масла;
12. отмерить требуемое количество присадки AKOP-1 из расчета15-25% от отмеренного количества масла;
13. влить разогретую присадку AKOP-1 в эксплуатационное масло при интенсивном перемешивании мешалкой до получения однородной смеси;
14. однородность смеси определять отсутствием черных или темно-коричневых разводов на струе тела, стекающего с мешалки, а также отсутствием на дне и стенках емкости осадков и сгустков.
    * 1. Категорически запрещается заливать присадку AKOP-1 непосредственно в емкость, т.к. из-за большой вязкости и прилипаемости присадка остается на стенках и не смешивается с маслом.
      2. Масло консервационное K-17 перед применением тщательно перемешать чистой деревянной мешалкой.

В случае большой вязкости масла, перед нанесением на поверхность, необходимо его подогреть до 30°С.

Нагревание масла консервационного K-17 выше 40°С не допускается.

18.6. Консервация агрегата и ЗИП.

1. Подготовка к консервации.
2. Подготовить агрегат к запуску в соответствии с разделом 12.
3. Запустить агрегат и проработать на продувку в течение 10 мм, при этом последовательно, начиная с пятой ступени, вывернуть пробки в водомаслоотделителях, продуть в течение 30 с, и установить пробки на место.
4. Остановить агрегат. Слить масло из картера компрессора. Снять масляные фильтры, промыть их уайт-спиритом.

Очистку щелевого фильтра производить поворотом рукоятки. Фильтры просушить и установить на места.

1. Снять крышки головок всех ступеней, вынуть рабочие клапаны, очистить их от нагара, промыть уайт-спиритом или керосином и просушить сжатым воздухом.
2. Консервация и упаковка агрегата.
3. Залить в картер компрессора масло K-17 или рабоче-консервационную смесь до верхней метки на щупе. Запустить агрегат и проработать 3-5 мин без клапанов. Остановить агрегат, слить масло из картера и воду из системы охлаждения.
4. Поворотом коленвала за маховик, вывести поочередно поршни в нижнюю мертвую точку и залить в цилиндры масло K-17 в следующих количествах:

в цилиндр первой ступени - 250-300 г,

в цилиндр второй ступени - 200-250 г,

в цилиндр третьей ступени - 150-200 г, в цилиндр четвертой ступени - 100-150 г, в пятой ступени - 50-100г.

1. Погрузить подготовленные рабочие клапаны в ванну с маслом К-17.
2. Для обеспечения смазкой рабочих поверхностей пластин и седел, пластины следует отжать медным прутком.
3. Извлечь клапаны из ванны и установить на свои места. Собрать головки, установить крышки.

Внутреннюю поверхность водяной системы продуть сжатым воздухом до полного удаления влаги. Заглушить отверстия пробками.

Все наружные поверхности, не имеющие лакокрасочных покрытий, тщательно обезжирить уайт-спиритом или керосином и насухо протереть салфетками, покрыть консервационной смесью при помощи КИСТИ.

1. Предохранительные клапаны и сапун обернуть парафинированной бумагой и обвязать шпагатом.
2. Консервация и упаковка ЗИП.
3. Запасные части, инструмент и приспособления (кроме деталей из резины, паронита и войлока) тщательно обезжирить, продуть сжатым воздухом или просушить на воздухе.
4. Подготовленные детали погрузить в ванну с маслом K-17, затем извлечь их. Допускается нанесение слоя консервационного масла кистью. При отсутствии масла K-17 металлические детали могут быть законсервированы рабоче-консервационной смесью.
5. Детали из паронита и войлока покрыть слоем парафина. Емкость с парафином поместить в горячую ванну с температурой 60-80°С ("водяная баня") и после полного расплавления парафина покрыть им детали путем погружения на 3-5 мин с последующим охлаждением на воздухе.
6. Законсервированные и охлажденные на воздухе детали и сборочные единицы завернуть в парафинированную бумагу и уложить в пакет из полиэтиленовой пленки. В пакет положить бирку с обозначением наименования и количества деталей и сборочных единиц.
7. Заварить последний шов пакета, предварительно отжав из него воздух, сварной шов должен быть сплошным без пропусков и непроваров.
8. Пакет уложить в ящик ЗИП.
9. Расконсервация агрегата и ЗИП.
10. Расконсервация агрегата.
11. Снять упаковку с обернутых деталей.
12. При внутренней расконсервации агрегат разборке не подлежит.
13. Подготовить агрегат к пуску в соответствии с п.12.3-12.8 настоящей инструкции.
14. Расконсервация ЗИП.
15. Снять упаковку с деталей и сборочных единиц.
16. Промыть металлические детали в керосине или уайт-спирите, протереть насухо салфетками.
17. **ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ**
    1. Агрегат в состоянии поставки (упакованный в транспортировочный ящик) может храниться в условиях группы 8 по ГОСТ 15150-69 в течение сроков, указанных в инструкции по консервации.
    2. Агрегат, установленный на станции, хранить в условиях, исключающих попадание на него прямых солнечных лучей, капель воды.
    3. Кратковременное хранение (срок хранения до 30 дней).
       1. Слить воду из системы охлаждения агрегата, холодильников, удалить конденсат из отстойников водомаслоотделителей.
       2. При остановках на срок более 10 суток вынуть рабочие клапаны всех ступеней, очистить от нагара и ржавчины, окунуть в эксплуатационное масло и установить на место.
       3. При остановках, в продолжении которых возможно охлаждение масла в агрегате ниже 15°С, слить масло из картера компрессора.

19.4. Длительное хранение (срок хранения свыше 30 дней).

1. Агрегат законсервировать согласно разделу 18.
2. Один раз в год производить внешний осмотр агрегата с целью:
3. проверить состояние агрегата и определить возможность дальнейшего хранения;
4. удалить следа обнаруженной коррозии, восстановить поврежденные

лакокрасочные покрытия, предварительно подготовив поверхности под окраску.

1. По истечении срока консервации (3 года) агрегат переконсервировать согласно разделу 18.
2. **ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**
   1. Компрессорный агрегат, законсервированный и упакованный в специальную тару, может транспортироваться:

железнодорожным, воздушным, автомобильным и водным транспортом - при упаковке в плотные каркасно-щитовые деревянные ящики;

в универсальных контейнерах МПС, в крытых железнодорожных вагонах и автомобильным транспортом - при упаковке в решетчатые деревянные ящики и на транспортировочные салазки.

При этом, в случае перевозок изделий, установленных на салазки, открытым автотранспортом, должна быть предусмотрена защита от атмосферных осадков за счет использования накидки из парусины льняной № 1 - СКПВ, арт.11102 ГОСТ 15530-76 или пленки полиэтиленовой Тт 0,15 ГОСТ 10354-82, или др. влагозащищающего материала.

* 1. Строповка компрессора показана на рис.30.

**Приложение 1**

**ПЕРЕЧЕНЬ СБОРОЧНЫХ ЗАЗОРОВ И НАТЯГОВ АГРЕГАТА АВШ-3,7/200М**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Сопрягаемые  детали | Обозначение | Размер по чертежу | Предельные отклонения | Зазор (+) или натяг.(-) | | Макси­мально- допус­тимый эксплуата­ционный зазор |
| миним. | Максим. |
|  | Картер | 304-168-1-1 | 0170 А | +0,040 |  |  |  |
|  |  |  |  | 0,000 |  |  |  |
| 1. | Подшипник | № 3616 | 0170 | 0,000 | 0,000 | +0,065 | 0,085 |
|  | коленчатого |  |  | -0,025 |  |  |  |
|  | вала |  |  |  |  |  |  |
|  | Картер | 304-168-1-1 | 0260А | +0,045 |  |  |  |
| 2. |  |  | 0260Д | 0,000 | +0,022 | +0,097 | 0,13 |
| Корпус | 304-98-00-12 | -0,022 |
|  | подшипника |  |  | -0,052 |  |  |  |
|  | Корпус | 304-98-00-12 | 0170 А | +0,040 |  |  |  |
|  | подшипника |  |  | 0,000 |  |  |  |
| 3. | Подшипник | № 3616 | 0170 | 0,000 | 0,000 | +0,065 | 0,085 |
|  | коленчатого |  |  | -0,025 |  |  |  |
|  | вала |  |  |  |  |  |  |
|  | Картер | 304-168-1-1 | 0205А | +0,045 |  |  |  |
| 4. |  |  | 0202А | 0,000 | -0,014 | +0,059 |  |
| Гильза | 391.169.01.011 | 0205 js6 | +0,0145 |  |
|  | I ступени |  | 0162 А | -0,0145 |  |  |  |
|  | Картер | 304-168-1-1 | 0165А | +0,040 |  |  |  |
|  |  |  | 0162 А | 0,000 |  |  |  |
| 5. | Гильза II | 391.169.01.012 | 0165 js6 | +0,0125 | -0,012 | +0,052 |  |
|  | ступени |  | 0162 js6 | -0,0125 |  |  |  |
|  | Корпус | 304-168-7-4-01 | 0115А | +0,035 |  |  |  |
|  | цилиндра III ступени |  | 0105А | 0,000 | -0,011 | +0,046 | - |
| 6. | Гильза III | 391.169.01.021 | 0115А js6 | +0,011 |  |  |  |
|  | ступени |  | 0105 h6 | -0,011 | 0,000 | +0,057 |  |
|  |  |  | 0,000 |  |
|  |  |  |  | -0,022 |  |  |  |
|  | Корпус | 304-168-8-4-01 | 085А | +0,035 |  |  |  |
|  | цилиндра IV |  |  | 0,000 |  |  |  |
|  | ступени |  | 070А | +0,030 |  |  |  |
| 7. |  |  |  | 0,000 |  |  |  |
| Гильза IV | 391.169.01.031 | 085 js6 | +0,011 | -0,011 | +0,046 | - |
|  | ступени |  |  | -0,011 |  |  |  |
|  |  |  | 070 h6 | 0,000 | 0,000 | +0,049 | - |
|  |  |  |  | -0,019 |  |  |  |
|  | Корпус | 304-168-9-4 | 070А | +0,030 |  |  |  |
| 8. | цилиндра V |  |  | 0,000 |  |  |  |
| ступени |  | 052А | +0,030 |  |  |  |
|  |  |  |  | 0,000 |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Цилиндр V ступени | 304-168-9-1 | 070П  052С | +0,010  -0,010 0,000  -0,020 | -0,010  0,000 | +0,040  +0,050 | - |
|  | Коленчатый вал | 304-98-15-00 | 080Н | +0,023  +0,003 |  |  |  |
| 9. | Подшипник | № 3616 | 080 | 0,000 | -0,003 | -0,038 | 0,05 |
|  |  |  |  | -0,015 |  |  |  |
|  | Коленчатый вал | 304-98-15-00 | 089,75Х | -0,040 |  |  |  |
|  |  |  |  | -0,075 | +0,10 | +0,186 |  |
|  | Нижняя головка | 304-98-16-00 | 089,75 |  |  |  |  |
|  | шатуна |  |  |  | По оси шатуна с | |  |
| 10. |  |  |  |  | плавным | | 0,3 |
|  |  |  |  |  | переходом до | |  |
|  |  |  |  |  | 0,266 | мм в |  |
|  |  |  |  |  | плоскости разъема | |  |
|  |  |  |  |  | шатуна | |  |
|  | Шатун | 304-98-16-00 | 016А | +0,019 |  |  |  |
| 11. |  |  |  | 0,000 | 0,000 | +0,031 |  |
| Шатунный болт | 304-98-07-05 | 016С | 0,000 |  |
|  |  |  |  | -0,012 |  |  |  |
|  | Шатун | 304-98-16-00 | 045А | +0,027  0,000 -0,025 | +0,044 | +0,060 |  |
| 12. | Поршневой | 304-98-09-01 | 045Х | Подбором | | 0,224 |
|  | палец |  |  | -0,050 |  |  |  |
|  | Поршень I, | 391.169.01.100 | 045Н7 | +0,025 |  |  |  |
|  | II ступени | 391.169.01.200 |  | 0,000 | +0,044 | +0,060 |  |
| 13. | Крейцкопф Поршневой | 304-98-12-01 |  |  |  |  | 0,224 |
|  | 304-98-09-01 | 045Х | -0,025 | Подбором | |
|  | палец |  |  | -0,050 |  |  |  |
|  | Гильза | 304-98-04-04 | 0140 А | -0,040 |  |  |  |
|  | крейцкопфа |  |  | 0,000 |  |  |  |
| 14. | Крейцкопф | 304-98-12-01 | -0,18 | -0,180 | +0,180 | +0,270 | 1,04 |
|  |  |  | 0140 | -0,230 |  |  |  |
|  |  |  | -0,23 |  |  |  |  |
|  | Гильза I ступени | 391.169.01.011 | 0175Н7 | +0,040 |  |  |  |
| 15. |  |  | 0175d8 | 0,000 | +0,145 | +0,248 | 1,1 |
| Поршень I | 391.169.01.111 | -0,145 |
|  | ступени |  |  | -0,208 |  |  |  |
|  | Гильза II | 391.169.01.012 | 0135H7 | +0,040 |  |  |  |
| 16. | ступени |  | 0135d8 | 0,000 | +0,145 | +0,248 | 1,04 |
| Поршень II | 391.169.01.211 | -0,145 |
|  | ступени |  |  | -0,208 |  |  |  |
|  | Поршень III | 391.169.01.301 | -0,12 | -0,12 |  |  |  |
|  | ступени |  | 085 | -0,174 |  |  |  |
| 17. | Гильза III | 391.169.01.021 | -0,174  085H7 | +0,035 | +0,12 | 0,209 | 0,7 |
|  | ступени |  |  | 0,000 |  |  |  |
|  | Гильза IV | 391.169.01.031 | +0,03 | +0,03 |  |  |  |
| 18. | ступени |  | 050 | +0,01 | +0,09 | +0,149 | 0,5 |
|  |  | +0,01 |  |
|  | Поршень IV | 391.169.01.401 | -0,08 | -0,08 |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | ступени |  | 050  -0,119 | -0,199 |  |  |  |
|  | Цилиндр V | 304-168-9-1 | +0,03 | +0,023 |  |  |  |
|  | ступени |  | 030 | 0,000 |  |  |  |
| 19. |  |  | +0,01 |  | +0,250 | 0,303 | 0,5 |
| Поршень V | 304-168-6-1-1 | -0,250 | -0,250 |
|  | ступени |  | 030 | -0,280 |  |  |  |
|  |  |  | -0,280 |  |  |  |  |
|  | Поршень I | 391.169.01.111 | 4H8 | +0,018 |  |  |  |
|  | ступени |  |  | 0,000 |  |  |  |
| 20. | Кольцо | 391.169.01.104 | -0,040 | -0,040 | +0,040 | +0,080 | 0,13 |
|  | у плотнительное |  | 4 | -0,062 |  |  |  |
|  | I ступени |  | -0,062 |  |  |  |  |
|  | Поршень I | 391.169.01.111 | 6H8 | +0,018 |  |  |  |
|  | ступени |  |  | 0,000 |  |  |  |
| 21. | Кольцо | 391.169.01.103 | -0,040 | -0,040 | +0,040 | +0,080 | 0,15 |
|  | маслосъемное |  | 6 | -0,062 |  |  |  |
|  |  |  | -0,062 |  |  |  |  |
|  | Поршень II | 391.169.01.211 | 3,5H8 | +0,018 |  |  |  |
|  | ступени |  |  | 0,000 |  |  |  |
| 22. | Кольцо | 391.169.01.204 | -0,030 | -0,030 | +0,030 | +0,066 | 0,13 |
|  | у плотнительное |  | 3,5 | -0,048 |  |  |  |
|  | II ступени |  | -0,048 |  |  |  |  |
|  | Поршень II | 391.169.01.211 | 5H8 | +0,018 |  |  |  |
|  | ступени |  |  | 0,000 |  |  |  |
| 23. | Кольцо | 391.169.01.203 | -0,030 | -0,030 | +0,030 | +0,066 | 0,15 |
|  | маслосъемное II |  | 5 | -0,048 |  |  |  |
|  | ступени |  | -0,048 |  |  |  |  |
|  | Поршень III | 391.169.01.301 | 3H8 | +0,014 |  |  |  |
|  | ступени |  |  | 0,000 |  |  |  |
| 24. | Кольцо | 391.169.01.302 | -0,03 | -0,03 | +0,03 | +0,062 | 0,13 |
|  | у плотнительное |  | 3 | -0,048 |  |  |  |
|  | III ступени |  | -0,048 |  |  |  |  |
|  | Поршень IV | 391.169.01.401 | 2,5H8 | +0,014 |  |  |  |
|  | ступени |  |  | 0,000 |  |  |  |
| 25. | Кольцо | 391.169.01.402 | -0,030 | -0,030 | +0,03 | +0,062 | 0,13 |
|  | у плотнительное |  | 2,5 | -0,048 |  |  |  |
|  | IV ступени |  | -0,048 |  |  |  |  |
|  | Кольцо | 304-168-6-1-2 | 2Пр | +0,018 |  |  |  |
|  | внутреннее V |  |  | +0,012 |  |  |  |
| 26. | ступени Кольцо | 304-168-6-1-6 | 2Ш | -0,018 | +0,03 | +0,053 | 0,1 |
|  | поршневое V ступени |  |  | -0,035 |  |  |  |
|  | Шайба | 304-168-13-04 | 10Т | +0,016 |  |  |  |
|  | проставочная |  |  | +0,006 |  |  |  |
|  | Поршень III, | 391.169.01.301 | 10С8 | -0,08 | +0,08 | +0,118 | - |
| 27. | IV, | 391.169.01.401 |  | -0,102 |  |  |  |
|  | V ступени | 304-168-6-1-1 | -0,094 | -0,094 |  |  |  |
|  |  |  | 10 | -0,110 | +0,1 | +0,126 |  |
|  |  |  | -0,110 |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 28. | Корпус масляного насоса Вал насоса | 304-98-50-00  304-98-42-35 | 018А  018Х | +0,019  0,000  -0,016  -0,033 | +0,016 | 0,052 | 0,1 |
|  | Корпус | 304-98-50-01 | 018А | +0,019 |  |  |  |
|  | масляного |  |  | 0,000 |  |  |  |
| 29. | насоса |  |  |  | -0,003 | -0,034 | - |
|  | Валик ведомой | 304-98-41-03 | 018Пр | +0,034 |  |  |  |
|  | шестерни |  |  | +0,022 |  |  |  |
|  | Вал насоса | 304-98-42-35 | 018Х | -0,016 |  |  |  |
|  | шестерни |  |  | -0,033 |  |  |  |
| 30. | привода |  |  |  | +0,016 | +0,052 | 0,1 |
|  | Шестерня | 304-98-42-36 | 018А | +0,019 |  |  |  |
|  | ведущая |  |  | 0,000 |  |  |  |
|  | Валик ведомой | 304-98-41-03 | 018Х | -0,016 |  |  |  |
| 31. | шестерни |  |  | -0,033 | +0,016 | +0,052 | 0,1 |
|  | Шестерня | 304-98-42-37 | 018А | +0,019 |
|  | ведомая |  |  | 0,000 |  |  |  |
|  | Вал коленчатый | 304-98-15-00 | 042С | 0,000 |  |  |  |
|  |  |  |  | -0,017 |  |  |  |
| 32. | Шестерня | 304-98-06-06 | 042А | +0,027 | 0,000 | ■'t ■'t о о + | 0,227 |
|  | привода |  |  | 0,000 |  |  |  |
|  | масляного |  |  |  |  |  |  |
|  | насоса |  |  |  |  |  |  |
|  | Пробка I | 391.169.01.101 | 052d8 | -0,100 |  |  |  |
| 33. | ступени |  |  | -0,146 | +0,100 | +0,192 |  |
|  | Поршень I | 391.168.01.110 | 052Н8 | +0,046 |  |
|  | ступени |  |  | 0,000 |  |  |  |
|  | Пробка II | 391.169.01.201 | 052f7 | -0,030 |  |  |  |
| 34. | ступени |  |  | -0,060 | +0,030 | +0,106 |  |
|  | Поршень II | 391.169.01.210 | 052Н8 | +0,046 |  |
|  | ступени |  |  | 0,000 |  |  |  |