

**АГРЕГАТ КОМПРЕССОРНЫЙ  
ВШВ-3/100  
Техническое описание  
и инструкция по эксплуатации  
391.314.00.000 ТО**

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	3
2. Назначение	4
3. Технические данные	5
4. Состав агрегата	9
5. Устройство и работа агрегата	11
6. Устройство и работа составных частей агрегата	13
7. Запасные части, инструмент и принадлежности	31
8. Маркирование и пломбирование	32
9. Упаковка	33
10. Общие указания по эксплуатации	34
11. Указания мер безопасности	35
12. Порядок установки	38
13. Подготовка к работе	42
14. Порядок работы	46
15. Измерение параметров и регулирование	49
16. Возможные неисправности и способы их устранения	52
17. Техническое обслуживание	59
17.3. Ежедневное обслуживание	59
17.4. Обслуживание № 1	60
17.5. Обслуживание № 2	60
17.6. Промывка и очистка сборочных единиц и деталей агрегата	62
17.7. Разборка и сборка агрегата и его составных частей	68
18. Правила хранения	88
19. Транспортирование	89
Приложение 1. Таблица зазоров и натягов	90
Приложение 2. Таблица зазоров в замках	95
Приложение 3. Агрегат компрессорный ВШВ-3/100. Технологическая инструкция на консервацию и расконсервацию 391.314.00.000 ИК	96
Приложение 4. Агрегат компрессорный ВШВ-3/100. Техническое описание и инструкция по эксплуатации 391.314.00.000 ТО1 Иллюстрации	отдельный альбом  106

## 1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящие техническое описание и инструкция по эксплуатации содержат сведения о назначении, устройстве, технических и эксплуатационных данных и принципе работы агрегата компрессорного ВШВ-3/100 (далее по тексту агрегат), а также правила эксплуатации, хранения и транспортирования.

1.2. Техническое описание и инструкция по эксплуатации предназначены для изучения и обеспечения правильного технического использования и обслуживания агрегата.

1.3. Для ознакомления с покупными комплектующими изделиями необходимо пользоваться описаниями, инструкциями и другими документами, разработанными предприятиями-изготовителями данных изделий.

1.4. В состав ТО входит отдельно изданное приложение 4 (391.314.00.000 ТО1 Иллюстрации).

1.5. Агрегат сертифицирован на соответствие ГОСТ 12.2.016-81, ГОСТ Р МЭК 60204-1-99, ТУ 304-42-004-93.

Сертификат соответствия № РОСС RU.АЯ45. В03297 со сроком действия с 14.07.2004 г. по 13.07.2007 г. выдан органом по сертификации – сертификационным центром НП "СЦ НАСТХОЛ" рег. № РОСС RU.0001.11АЯ45, 125315, г. Москва, 1-й Балтийский пер., 6/21, корп. 3.

## 2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Агрегат компрессорный ВШВ-3/100 предназначен для обеспечения сжатым воздухом воздушных выключателей электростанций и подстанций.

2.2. Агрегат изготавливается в климатическом исполнении УХЛ категории 4.2 ГОСТ 15150-69, но для работы при температуре окружающего воздуха от 283 до 318 К (от 10 до 45°C).

2.3. Агрегат автоматизирован и не требует постоянного присутствия обслуживающего персонала.

2.4. Агрегат имеет обозначение ВШВ-3/100 УХЛ4.2 ТУ 304-42-004-93, которое указывается на фирменной табличке агрегата и в формуляре.

### 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

#### 3.1. Основные параметры и размеры

3.1.1. Основные параметры и размеры должны соответствовать приведенным ниже:

Сжимаемый газ	воздух
Производительность, приведенная к начальным условиям, м <sup>3</sup> /с (м <sup>3</sup> /мин.)	0,05±0,0025 (3±0,15)
Давление начальное, номинальное	атмосферное
Давление конечное, номинальное, избыточное, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	10 (100)
Температура воздуха начальная, К (°С)	от 283 до 318 (от 10 до 45)
Температура воздуха конечная на выходе из конечного холодильника, К (°С), не более	338 (65)
Охлаждение сжимаемого газа	воздушное
Масса агрегата, кг, не более	1520
Габаритные размеры агрегата, мм, не более:	
длина	2400
ширина	1250
высота	1490
Мощность, потребляемая из сети, при номинальных производительности и давлении, кВт, не более	50

3.1.2. В качестве машины для сжатия воздуха в агрегате используется компрессор ВШ-3/100, воздушный, W-образный, поршневой, шести-рядный, пятиступенчатый, простого действия.

3.1.3. Основные параметры и размеры компрессора должны соответствовать приведенным ниже:

Ход поршня, мм	60
Количество цилиндров:	
I ступени	2
II ступени	1
III ступени	1
IV ступени	1
V ступени	1

Диаметры цилиндров, мм:

I ступени	170
II ступени	135
III ступени	85
IV ступени	50
V ступени	30
Частота вращения, $\text{с}^{-1}$ (об./мин.)	$24,3^{+0,7}$ ( $1460^{+40}$ )
Давление конечное по ступеням, МПа ( $\text{кгс}/\text{см}^2$ ), в пределах:	
I ступень	0,20–0,25 (2,0–2,5)
II ступень	0,6–0,75 (6–7,5)
III ступень	2,1–2,3 (21–23)
IV ступень	6,0 (60)
V ступень	9,7–10,3 (97–103)

3.1.4. Мощность на валу компрессора, кВт  $43^{\pm 3}$

3.1.5. Для смазки компрессора применяются:

- 1) зарубежное масло Mobil Rarus 429 фирмы Mobil;
- 2) отечественные масла: основное КЗ-20 ТУ 38.401700-88; допускается замена на К-19 ГОСТ 1861-73; МС-20 ГОСТ 21743-76.

3.1.6. Масса масла, заливаемого в картер компрессора, кг  $22 \pm 2$

3.1.7. Давление масла в системе смазки компрессора, МПа ( $\text{кгс}/\text{см}^2$ ), в пределах  $0,1-0,5$  (1–5)

3.1.8. Охлаждение компрессора воздушное

3.1.9. Масса компрессора, кг, не более 650

3.1.10. В качестве привода компрессора используется асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором с синхронной частотой вращения  $25 \text{ с}^{-1}$  (1500 об./мин.), на напряжение 220/380 В, с номинальной мощностью 55 кВт.

3.1.11. Электрический привод агрегата предназначен для подключения к сети:

1) системы TN, при этом, открытые проводящие части присоединяются к нулевому защитному проводнику стационарной проводки;

2) системы TT, при этом, открытые проводящие части присоединяются к заземлителю электрически независимому от заземлителя нейтрали источника питания.

3.1.12. Для защиты агрегата от возникновения обратного потока воздуха из внешнего воздухопровода во время остановки компрессора, с агрегатом поставляется клапан обратный.

3.1.13. Для понижения давления воздуха после агрегата до величины рабочего давления 20 кгс/см<sup>2</sup> в распределительной сети питания воздушных выключателей, в комплект поставки агрегата входят перепускные клапаны с электромагнитным приводом табл.фиг. 22нж841ст и ЭПК-40/20.

3.1.14. Для установки на внешних воздухопроводах давлением 40 кгс/см<sup>2</sup> и 20 кгс/см<sup>2</sup> с агрегатом поставляются: клапан предохранительный Ду50, Р<sub>н</sub>40 табл.фиг. 17с21нж5 и клапан предохранительный Ду50, Р<sub>н</sub>20 табл.фиг. 17с21нж4.

3.1.15. Агрегат создает шум по характеру спектра – широкополосный, по временной характеристике постоянный.

3.1.16. Шумовые характеристики агрегата, определенные на номинальном режиме работы, не должны превышать значений, приведенных в табл. 1.

Таблица 1

Уровни звукового давления L, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Общий уровень звукового давления в контрольных точках, L <sub>лин</sub> , дБ
31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
90	96	99	98	96	94	89	86	85	105

Уровень звука в контрольных точках (L<sub>A</sub>) не должен превышать 97 дБА.

3.1.17. Агрегат создает вибрацию, по способу передачи на человека общую, по временной характеристике постоянную.

3.1.18. Уровень вибрации, создаваемый агрегатом на рабочем месте оператора, обслуживающего агрегат (перед щитом релейно-диспетчерским), не должен превышать санитарных норм спектральных показателей вибрационной нагрузки на оператора при общей вибрации для категории 3, тип "а" по ГОСТ 12.1.012-90.

3.1.19. Агрегат снабжен системой автоматики, которая обеспечивает:

- 1) ручное управление агрегатом;
- 2) дистанционное автоматическое управление агрегатом;
- 3) визуальный контроль основных параметров работы агрегата;
- 4) оперативно-информационную световую сигнализацию;
- 5) аварийную (световую и звуковую) сигнализацию с последующим отключением двигателя компрессора при аварийных режимах работы;
- 6) запрет пуска агрегата при понижении температуры масла ниже 278 К (5°C);
- 7) запрет пуска агрегата при несработавшей или неполной продувке;
- 8) запрет пуска агрегата при аварийной остановке;
- 9) система автоматики предусматривает:
  - использование компрессора в качестве рабочего или резервного (дистанционное управление);
  - цепь для подключения общей звуковой сигнализации;
  - цепь для подключения резервного датчика с замыкающим контактом для контроля дополнительно какого-либо технологического параметра.

Подробное описание устройства и работы системы автоматики приведено в паспорте на систему автоматики.

### 3.2. Характеристики

- |  |                              |
|--|------------------------------|
| 3.2.1. Изотермная мощность, кВт, не более  | 22,61                        |
| 3.2.2. Изотермный КПД, не менее  | 0,471                        |
| 3.2.3. Расход масла на унос, кг/с (г/ч),<br>не более   | $0,25 \cdot 10^{-4}$<br>(90) |
| 3.2.4. Температура воздуха на входе<br>во вторую ступень сжатия, К (°C), не более  | 338 (65)                     |
| 3.2.5. Температура масла в картере<br>компрессора, К (°C), не более  | 363 (90)                     |
| 3.2.6. Режим непрерывной работы компрессора (за исключением остановок на техобслуживание и текущие работы) не регламентируется.  |                              |
| 3.2.7. Длительность работы компрессора без смены масла, ч:<br>на масле Mobil Rarus 429   | 1000                         |
| на отечественных маслах  | 500                          |
| 3.2.8. Конструкция агрегата обеспечивает: <ol style="list-style-type: none"><li>1) герметичность разъемных соединений;</li><li>2) взаимозаменяемость деталей и сборочных единиц с поставляемым комплектом ЗИП.</li></ol> |                              |

#### 4. СОСТАВ АГРЕГАТА

4.1. В зависимости от варианта поставки в состав агрегата входят основные части согласно табл. 2.

Таблица 2

Обозначение	Наименование	Кол. по вариантам поставки	
		I	II
	Компрессор с приводным двигателем, блоком холодильников, межступенчатыми коммуникациями, системой продувки, смонтированные на общей раме	1	1
391.314.11.100	Клапан перепускной ЭПК-40/20	1	—
391.314.11.200	Клапан обратный	1	1
391.314.11.300	Водомаслоотделитель линейный	1	—
	Клапаны предохранительные ТУ 26-07-373-85: Д <sub>у</sub> 50, Р <sub>н</sub> 4,0 МПа (40 кгс/см <sup>2</sup> ), табл.фиг. 17с21нж5 (Р55 175-050-05)	1	—
	Д <sub>у</sub> 50, Р <sub>н</sub> 2,0 МПа (20 кгс/см <sup>2</sup> ), табл.фиг. 17с21нж4 (Р55 175-050-04)	1	—
	Клапан перепускной с электромагнитным приводом Д <sub>у</sub> 25, Р <sub>у</sub> 250, таб.фиг. 22нж841ст (И53074-025) ТУ 26-07-261-80	1	1
	Комплект запасных частей инструмента и принадлежностей (согласно ведомости ЗИП)	1	1
	Комплект монтажных частей (согласно ведомости 391.314.11.000)	1	1
	Система автоматики	1	1
	Комплект технической документации согласно ведомости эксплуатационных документов 391.314.00.000 ЭД	1	1

Продолжение табл. 2

Обозначение	Наименование	Кол. по вариантам поставки	
		I	II
	Комплект технической документации согласно ведомости монтажных документов 391.314.00.000 МД	1	1
	Комплект технической документации комплектующих изделий, предусмотренный поставщиками	1	1

## 5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА АГРЕГАТА

### 5.1. Принципиальная схема агрегата (рис. 3)

В компрессоре КМ происходит сжатие воздуха от атмосферного давления до давления 10 МПа (100 кгс/см<sup>2</sup>) последовательно в пяти ступенях.

Воздух, через воздушный фильтр Ф, где он очищается от механических примесей, всасывается в цилиндр Ц1 I ступени компрессора.

В цилиндре воздух сжимается, при этом происходит нагревание воздуха и насыщение его смазочным маслом. Сжатый воздух поступает в холодильник I ступени Х1, где охлаждается, а затем поступает в водомаслоотделитель I ступени ВД1, в котором происходит отделение из воздуха конденсата влаги и масла, после чего воздух поступает в цилиндр Ц2 II ступени компрессора. Описанные процессы повторяются во всех ступенях компрессора.

После водомаслоотделителя V ступени ВД5 сжатый воздух проходит через клапан постоянного давления КД и поступает к потребителю.

Перед клапаном постоянного давления КД установлен перепускной клапан КР, который служит для перепуска воздуха в атмосферу из газопровода при разгрузке остановленного агрегата.

Клапан постоянного давления КД предназначен для поддержания давления воздуха после V ступени работающего компрессора не ниже 10 МПа (100 кгс/м<sup>2</sup>), способствуя этим выделению в водомаслоотделителях максимального количества влаги. Клапан постоянного давления одновременно выполняет и роль обратного клапана, препятствуя обратному потоку воздуха из сети высокого давления в компрессор при его остановке и разгрузке.

Охлаждение компрессора, а также охлаждение воздуха в холодильниках – воздушное с помощью вентилятора В. Воздух всасывается вентилятором через блок холодильников БХ и обдувает цилиндры компрессора.

Защита компрессора и воздушных коммуникаций агрегата от чрезмерно высоких давлений воздуха производится с помощью предохранительных клапанов КП1–КП5.

Удаление воды и масла из водомаслоотделителей ВД1–ВД5 I–V ступени производится автоматически с помощью разгрузочного устройства АР, которое приводится в действие сжатым воздухом. Сжатый воздух поступает из всасывающего воздухопровода III ступени через запорный клапан с электромагнитным приводом К.

Вентиль ВН служит для ручной продувки водомаслоотделителей и одновременной разгрузки компрессора.

Смазка механизма движения компрессора осуществляется с помощью масляного насоса (рис. 27) маслом, находящимся в картере компрессора.

Схема смазки приведена на рис. 26.

## 5.2. Устройство агрегата

5.2.1. Основной составной частью агрегата (рис. 1, 2) является поршневой компрессор 8. Приводом компрессора служит двигатель 4.

Передача крутящего момента от вала двигателя на вал компрессора осуществляется через муфту упругую втулочно-пальцевую, в которой роль ведомой полумуфты играет маховик компрессора, а роль ведущей – полумуфта 5.

На агрегате установлены водомаслоотделители I, II, III, IV, V ступени 26, 13, 12, 27, 24.

После каждой ступени сжатия на воздухопроводе размещены предохранительные клапаны соответственно по ступеням 25, 15, 9, 19, 21, после водомаслоотделителя V ступени перепускной клапан 23 и клапан постоянного давления 22.

На раме агрегата закреплены составные части системы продувки:

- 1) устройство разгрузочное 28;
- 2) вентиль ручной продувки 11;
- 3) клапан запорный с электромагнитным приводом 14 – для автоматической продувки водомаслоотделителей. Отдельно монтируется шкаф управления.

5.2.2. Агрегат обеспечен системой автоматики и комплектом приборов технологического контроля. Характеристика системы автоматики приведена в п. 3.1.19.

## 6. УСТРОЙСТВО И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ АГРЕГАТА

### 6.1. Компрессор

6.1.1. Компрессор (рис. 4, 5, 6, 7) предназначен для сжатия воздуха, всасываемого из атмосферы, до давления 10 МПа (100 кгс/см<sup>2</sup>).

6.1.2. В состав компрессора входят следующие основные сборочные единицы: картер с валом 7, блок цилиндров I ступени 4, цилиндры с клапанами II, III, IV, V ступени 21, 17, 27, 29, крейцкопфный блок III, IV ступени 16, поршни с шатунами I ступени 5, 6, II, III, IV, V ступени 22, 19, 28, 30, вентилятор 8.

6.1.3. В компрессоре базовой сборочной единицей является картер. На картере установлены: блок цилиндров I ступени – вертикально, крейцкопфные блоки II, V и III, IV ступени под углом 60° к вертикальной плоскости.

На крейцкопфных блоках установлены цилиндры.

Для улучшения теплоотдачи блок цилиндров I ступени, крейцкопфные блоки, цилиндры, головки I и II ступени изготовлены с ребрами.

Цилиндры компрессора размещены в шести рядах (по длине компрессора, считая со стороны маховика) в следующей последовательности: цилиндр I ступени, цилиндры III, II, I, IV, V ступени.

В шатунно-поршневых группах I и II ступени шатуны соединены с поршнями непосредственно, на III, IV, V ступени – через крейцкопф.

Внутри картера, на роликовых подшипниках, размещен коленчатый вал 21 (рис. 8). Снаружи на одном конце вала насажен маховик 2, от противоположного конца вала осуществляется привод масляного насоса, размещенного в картере.

Коленчатый вал имеет две шатунные шейки. С одной шейкой соединены шатуны I, III, II ступени, со второй – шатуны I, IV, V ступени.

В боковой части картера установлен сапун 15, сообщающий внутреннюю полость картера с атмосферой. Сапун служит для выравнивания пульсаций газа внутри картера при работе компрессора и предотвращает выброс масла наружу.

Через бобышку в боковой крышке 23 производится заполнение картера смазочным маслом. В бобышку устанавливается масломер 31 для контроля уровня масла в картере. Слив масла из картера производится через кран 24.

Коленчатый вал компрессора приводится во вращение от двигателя через упругую муфту 5 (рис. 1). Вращательное движение вала через шатуны преобразуется в возвратно-поступательное движение поршней.

При движении поршня в сторону коленчатого вала через всасывающий клапан происходит всасывание воздуха в цилиндр, при обратном движении поршня происходит сжатие воздуха, за счет уменьшения объема, и нагнетание его через нагнетательный клапан. Сжатие воздуха до конечного давления происходит последовательно в пяти ступенях.

#### 6.1.4. Картер с валом

6.1.4.1. Картер с валом (рис. 8) состоит из следующих основных сборочных единиц: картера 22, вала с подшипниками 21, насоса масляного 39, блока фильтров 35.

6.1.4.2. Картер 22 отлит из чугуна, служит для соединения отдельных частей компрессора, устанавливается на раме агрегата.

Верхняя и наклонные плоскости картера предназначены для установки блока цилиндров I ступени и крейцкопфных блоков.

В торцевых стенках картера имеются отверстия, в которые установлены: коленчатый вал с подшипниками 21, масляный насос 39, блок фильтров 35.

На передней торцевой стенке картера установлена крышка с уплотнительной прокладкой 14, на задней торцевой стенке крепится корпус привода 25 с уплотнительной прокладкой 24, закрытый крышкой 31 с прокладкой 32.

Для предотвращения утечки масла из картера вдоль вала в крышке 2 (рис. 9) устанавливается манжета 4 с отражателем 6, в крышке 31 (рис. 8) – манжета 30, маслоотражатель 45 с кольцом 46.

На переднем конце коленчатого вала, на шпонке 18 установлен маховик 19. От перемещения вдоль оси вала маховик удерживается гайкой 16 и шайбой 15.

Внутри корпуса привода 25, на коленчатом вале, на шпонке 23, установлена шестерня 26, передающая вращение на колесо 34 – привода масляного насоса 39. Шестерня 26 закреплена гайкой 28 и законтрена шайбой 27. С этой же стороны на вал установлен с зазором бугель 29, который удерживается от проворачивания на шейке вала штуцером 17. На внутренней поверхности у бугеля имеется кольцевая канавка для подачи масла во внутренние каналы коленчатого вала.

В боковых стенках картера имеются окна, обеспечивающие возможность монтажа и обслуживания кривошипно-шатунного механизма компрессора. С правой стороны (см. со стороны маховика) в окно устанавливается сапун 15 (рис. 6), с левой стороны окно закрывается ребристой крышкой 23, в которой находится бобышка для заливки масла, а также

для замера уровня масла в картере при помощи масломера 31 (рис. 7).

Уплотнение разъемов сапуна и ребристой крышки с картером обеспечивается установкой прокладок 14 (рис. 6).

Нижняя внутренняя часть картера служит емкостью для масла, здесь расположен масляный фильтр 41.

Для установки датчика термометра (замер температуры масла) предусмотрен штуцер 42.

#### 6.1.5. Вал с подшипниками

Вал коленчатый 9 (рис. 9) стальной, двухкривошипный, с углом смещения кривошипов  $180^\circ$ . Шатунные шейки вала подвергаются поверхностной закалке током высокой частоты.

Для уравнивания сил инерции, возникающих в компрессоре при вращательном и возвратно-поступательном движении масс, на щеках коленчатого вала крепятся противовесы 10 при помощи болтов 15 с шайбами стопорными 14.

В коленчатом валу выполнены осевые и радиальные сверления для подвода смазки к нижним головкам шатунов. Технологические выходы отверстий заглушены пробками 8, 13.

На коренных шейках вала напрессованы двухрядные роликовые подшипники 11. Один подшипник – задний (со стороны маслососа) – плавающий, устанавливается непосредственно в расточку картера, что дает коленчатому валу свободу осевого перемещения при тепловом расширении. Другой подшипник – передний (со стороны маховика) – жестко закреплен в крышке 7 при помощи нажимной крышки 2 с прокладкой 1. От смещения подшипник удерживается на валу гайкой 5, законтренной шайбой 3.

#### 6.1.6. Цилиндр I ступени

На компрессоре имеются два цилиндра I ступени, выполненных в одном блоке.

Блок цилиндров I ступени 14 (рис. 10) отлит из чугуна.

Цилиндры I ступени не имеют гильз, движение поршней происходит непосредственно в двух расточках блока.

На верхней привалочной плоскости блока устанавливается доска клапанная 9. В доске имеются гнезда для установки двух всасывающих и двух нагнетательных клапанов 10, 13, по одному всасывающему и одному нагнетательному клапану на каждый цилиндр.

Клапаны 10, 13 прижимаются к доске фонарями 6 при помощи винтов нажимных 4. Уплотнение клапанов в доске осуществляется прокладками 12. Положение фонарей на клапане фиксируется штифтами.

Для устранения утечки воздуха по резьбе винтов 4 на них навинчиваются глухие гайки 1 с уплотнительными прокладками 2. Сверху на доску устанавливается головка 7. Головка отлита из чугуна. Всасывающая и нагнетательная полости в головке разделены перегородкой, с наружной стороны имеются приливы с каналами для подсоединения, общих для двух цилиндров, всасывающего и нагнетательного воздухопроводов.

Головка I ступени закрывается крышками 3 отдельно для каждого цилиндра.

Крепление клапанной доски 9, головки 7, крышек 3 к блоку цилиндров, а также блока цилиндров на картере осуществляется с помощью шпилек, пружинных шайб и гаек. Уплотнение в разъемах обеспечивается установкой прокладок 11, 8, 5 (рис. 10), 3 (рис. 4).

#### 6.1.7. Цилиндр II ступени

Цилиндром II ступени является одна из расточек крейцкопфного блока 14 (рис. 11). Вторая расточка блока является направляющей крейцкопфа V ступени.

Блок отлит из чугуна. Конструкция блока крейцкопфного II и V ступени аналогична конструкции блока цилиндров I ступени. Блок крепится на правой боковой привалочной плоскости картера (см. со стороны вентилятора) с помощью шпилек, шайб и гаек. Уплотнение разъема блока стартером обеспечивается установкой прокладки 20 (рис. 6).

Конструкция клапанной системы аналогична I ступени и включает в себя клапанную доску 9, всасывающий и нагнетательный клапаны 10, 13, головку 7, крышку 3, винты нажимные 4, фонари 6 и гайки глухие 1.

Уплотнение разъемов осуществляется прокладками 5, 8, 11, 12 и прокладками 2 под глухими гайками.

#### 6.1.8. Цилиндр III ступени

Цилиндр III ступени 1 (рис. 12) отлит из чугуна, устанавливается на крейцкопфный блок III–IV ступени.

Конструкция крейцкопфного блока III–IV ступени аналогична конструкции крейцкопфного блока II–V ступени.

Блок крепится на левой привалочной плоскости картера (см. со стороны вентилятора) с помощью шпилек, шайб и гаек. Уплотнение разъема блока с картером обеспечивается прокладкой 20 (рис. 6).

В верхней части цилиндра 1 имеется расточка, в которой устанавливается комбинированный клапан 3 и фонарь 5. Сверху цилиндр закрывается фланцем 8 с уплотнительной прокладкой 6.

На фланце расположены болты нажимные 7, закрытые от утечки воздуха глухими гайками 10 в прокладках 9.

Нижний фланец цилиндра имеет направляющий бурт и отверстия для крепления цилиндра на крейцкопфном блоке.

Между комбинированным клапаном 3 и фонарем 5 установлено кольцо уплотнительное 4, предохраняющее от перетекания воздуха из нагнетательной полости во всасывающую. Уплотнение разъема клапана с цилиндром осуществляется прокладкой 2.

#### 6.1.9. Цилиндры IV и V ступени

Цилиндры IV и V ступени (рис. 13) конструктивно выполнены аналогично цилиндру III ступени, отличаются только размерами и материалом. Цилиндр IV ступени – чугунный, цилиндр V ступени – стальной.

В верхней части цилиндров имеется расточка, в которой установлены: клапан комбинированный 3, проставка 11 с прокладкой 12 и фонарь 5 с уплотнительным кольцом 4, обеспечивающие отделение всасывающей полости от нагнетательной. Уплотнение разъема клапана с цилиндром осуществляется прокладкой 13.

Сверху цилиндр закрывается фланцем 5 и уплотняется прокладкой 6. На фланце расположен нажимной болт 7, закрытый от утечки воздуха гайкой глухой 10 и прокладкой 9.

Нижний фланец цилиндра имеет направляющий бурт и отверстия для крепления цилиндра на крейцкопфном блоке. Уплотнение разъема цилиндра с крейцкопфным блоком осуществляется прокладкой 26 (рис. 7).

#### 6.1.10. Клапаны I и II ступени

Клапаны I и II ступени компрессора (рис. 14) – пластинчатые. Каждый клапан состоит из розетки 2, седла 4 и пластин 3. Пластины 3 изготавливаются из специальной пружинной ленты толщиной 0,6 мм и имеют форму прямоугольных полос.

В клапанах I ступени установлено по восемь пластин, в клапанах II ступени – по шесть пластин.

Седло 4 выполнено в виде пластины со сквозными каналами для входа газа. В собранном клапане клапанные пластины 3 прилегают к седлу, перекрывая каналы не менее чем на 1 мм по периметру.

Розетка 2 является ограничителем подъема (изгиба) пластин, имеет каналы для выхода газа. Нижняя поверхность розетки выполнена по дуге, имеет направляющие гнезда для концов пластин, ограничивая перемещение пластин в продольном и поперечном направлении. Концы пластин утоплены в гнездах розетки не менее чем на 0,1 мм.

При сборке седло и розетка с уложенными в гнезда пластинами фиксируются между собой штифтами 5 и скрепляются винтами 1.

Всасывающий и нагнетательный клапаны имеют одинаковое устройство, различаются толщиной седла и расположением крепежа. Клапаны устанавливаются в гнезда клапанной доски: всасывающий – розеткой, нагнетательный – седлом.

Нагнетательный клапан работает следующим образом:

при повышении давления газа под седлом пластины выгибаются по дуге углублений в розетке, создавая щель для прохода газа – клапан открыт, газ выходит через каналы в розетке. При отсутствии давления газа, пластины выпрямляются, и при наличии разрежения под седлом прижимаются к седлу – клапан закрыт.

Всасывающий клапан работает аналогичным образом.

#### 6.1.11. Клапан III ступени

Клапан III ступени (рис. 15) кольцевой, комбинированный. Клапан состоит из седел 1, 5. Между седлами установлены пластины 3, 10, 11 с пружинами 2, 4, 6. При всасывании опускаются две пластины 10, 11 в седло 5, сжимая пружины 4, 6. При нагнетании поднимается пластина 3 в седло 1, пружина 2 сжимается.

Седла 1, 5 соединены шпилькой 9 и фиксируются между собой втулкой 8 и штифтом 7.

#### 6.1.12. Клапан IV и V ступени

Клапан IV и V ступени (рис. 16) кольцевой, комбинированный. Клапан состоит из розеток 1, 5, седла 4. Между розеткой и седлом установлены пластины 3, 10 с пружинами 2, 6. При всасывании пластина 10 опускается в розетку 5, сжимая пружину 6. При нагнетании поднимается пластина 3 от седла 4, пружина 2 сжимается.

Розетки 1, 5 соединены с седлом 4 шпилькой 9 и фиксируются относительно седла втулками 8 и штифтами 7.

#### 6.1.13. Поршни I и II ступени

6.1.13.1. Поршень 7 (рис. 17, 18) отлит из алюминиевого сплава. На поршне имеются кольцевые канавки, в которые устанавливаются уплотнительные поршневые кольца 1 и маслосъемное поршневое кольцо 2. Поршень I ступени имеет два уплотнительных кольца, а поршень II ступени три уплотнительных кольца. Поршневые кольца чугунные.

В канавке под маслосъемное кольцо выполнены наклонные сверления для стока излишков масла. Внутри поршня, имеются приливы (бобышки) для установки поршневого пальца 6, соединяющего поршень с шатуном. Во избежание проворачивания палец в бобышках поршня закреплен призматической шпонкой 4. От осевого перемещения палец удерживается

алюминиевыми пробками 3, 5 со сферическими доньшками, что предохраняет цилиндр от задиров. Дно поршня имеет глухое резьбовое отверстие для монтажа и демонтажа поршня с помощью приспособления (рис. 48).

6.1.13.2. Шатун (рис. 19) изготовлен из стальной штамповки двутаврового сечения. Нижняя головка шатуна разъемная. Шатун состоит из стержня шатуна 3, скобы шатуна 7, вкладыша верхнего 5, вкладыша нижнего 6, закрепленных двумя болтами 4 с гайками 8, законтренными шплинтами 9.

Вкладыши 5, 6 биметаллические, от проворачивания и осевого смещения фиксируются болтами 4. В верхнем вкладыше имеются канавка и отверстие для подачи масла в трубку 2. Трубка 2 закреплена вдоль стержня шатуна. Масло поступает по трубке в верхнюю головку шатуна.

В верхней головке шатуна запрессована бронзовая втулка 1 с двумя радиальными отверстиями и пятью наклонными канавками на внутренней поверхности для равномерного подвода масла к поршневому пальцу.

Шатуны во всех шатунно-поршневых группах компрессора одинаковы.

#### 6.1.14. Поршни III и IV ступени

6.1.14.1. Поршни 2 (рис. 20, 21) самоустанавливающиеся.

6.1.14.2. Поршень III ступени аналогичен по своей конструкции поршню IV ступени, отличается только размерами, материалом, количеством кольцевых канавок для поршневых колец 1.

Поршень III ступени отлит из алюминиевого сплава и имеет пять уплотнительных поршневых колец, а поршень IV ступени – чугунный и имеет семь уплотнительных поршневых колец. В стенках поршня имеются отверстия А для подачи масла к стенкам цилиндра. Внизу поршень заканчивается фланцем для крепления его на крейцкопфе 5 при помощи шайбы промежуточной 4 и шайбы прижимной 3. Обе шайбы закреплены на крейцкопфе шестью болтами, законтренными от самоотвинчивания проволокой.

Поршень имеет возможность перемещаться на крейцкопфе в радиальном направлении за счет зазоров в соединении.

6.1.14.2. Крейцкопф 5 отлит из алюминиевого сплава. В верхней части крейцкопфа имеется отверстие для подачи смазки к поршню. С боковых сторон крейцкопф имеет срезы в плоскости перпендикулярной к оси расточки под палец поршня для уменьшения поверхности трения и обеспечения попадания масла при разбрызгивании на зеркало цилиндра.

Крейцкопфы III, IV, V ступени компрессора одинаковы. Соединение крейцкопфа с шатуном соответственно одинаково и аналогично соединению поршней I, II ступени с шатунами.

#### 6.1.15. Поршень V ступени

Поршень 1 (рис. 22) – наборный. Соединение поршня с крейцкопфом аналогично соединению поршня III ступени.

Поршень V ступени (рис. 23) состоит из стержня 6, на котором установлен набор колец. Набор состоит из колец промежуточных 3, колец внутренних 5 и колец уплотнительных 4 в количестве 9 шт.

Весь набор поджимается гайкой 1 и стопорится шайбой-замком 2. Для подвода масла к стенкам цилиндра, стержень 6 полый, внутри имеет радиальные сверления.

#### 6.1.16. Вентилятор

Для создания заданного направления потока воздуха, который охлаждает компрессор и холодильники, служит вентилятор установленный на коленчатом валу через муфту упругую втулочно-пальцевую (рис. 24).

Колесо рабочее закрепляется на полумуфте ведомой при помощи болтов, шайб и гаек. Ведомая полумуфта 2 установлена на ведущую полумуфту 7. Соединение ведомой и ведущей полумуфт имеет двенадцать пальцев 8 и четыре болта 3.

#### 6.1.17. Сапун

Сапун (рис. 25) служит для выравнивания давления внутри картера с всасывающей линией и для предотвращения выбрасывания масла из картера во всасывающую линию. Сапун установлен в боковой стенке картера и представляет собой набор решеток 3, 4 из тонкой листовой стали, заключенных внутри коробки 5. В картере 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 решеток закрывается сеткой. Пакет решеток крепится к крышке 8, в которой выполнен карман. В стенке кармана имеется отверстие для прохода воздуха, прикрытое козырьком. Полость кармана заполнена латунной проволокой (канителью) 9.

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

#### 6.1.18. Система смазки компрессора

6.1.18.1. Система смазки (рис. 26) предназначена для обеспечения смазки трущихся частей компрессора и отвода от них тепла. Система

смазки – комбинированная: под давлением и разбрызгиванием. Смазка механизма движения – циркуляционная под давлением.

6.1.18.2. В систему смазки (рис. 26) входят следующие сборочные единицы: масляный фильтр Ф1, масляный насос НМ, блок фильтров, включающий фильтр щелевой Ф2 и фильтроэлемент керамический Ф3, перепускной клапан КР.

6.1.18.3. Масляный фильтр 41 (рис. 8) смонтирован в нижней части картера и служит для предварительной очистки масла, засасываемого насосом. Масляный фильтр состоит из воронки, к которой припаяна сетка и трубы с ниппелем и гайкой для подсоединения к масляному насосу.

6.1.18.4. Масляный насос (рис. 27) – шестеренчатый, установлен в нижней части картера.

Корпус насоса 5 отлит из чугуна. В корпусе размещены: шестерня 6, выполненная как одно целое с валиком и вращающаяся в бронзовых втулках – одна из них запрессована в крышку насоса 3, другая в корпус насоса 5, а также колесо 7 на валике 8. Штуцер 1 и прокладка 2 служат для подсоединения масляного фильтра к всасывающей полости насоса. Нагнетательная полость насоса соединена с системой смазки через сверление в корпусе насоса.

6.1.18.5. Блок фильтров (рис. 28) включает: щелевой фильтр 9 и металлокерамический фильтроэлемент 4 в одном корпусе.

Корпус фильтров 7 конструктивно выполнен из двух цилиндров разных диаметров, соединенных между собой, т.е. один цилиндр служит продолжением другого. В большом цилиндре расположен щелевой фильтр 9, который служит для вторичной очистки масла. Тонкость фильтрации масла – 80 мкм.

В состав щелевого фильтра входит фильтрующий элемент, состоящий из набора фильтрующих, промежуточных и неподвижных очищающих пластин.

Фильтрующие и промежуточные пластины собраны на валике, который может поворачиваться вместе с набором пластин с помощью рукоятки. При вращении валика неподвижные очищающие пластины удаляют отложения, скопившиеся в промежутках между фильтрующими пластинами.

В цилиндре корпуса фильтров меньшего диаметра установлен металлокерамический фильтроэлемент 4, который служит для более тонкой очистки масла от механических примесей. Тонкость фильтрации – 40 мкм. В крышке 1 имеется отверстие для слива очищенного масла в картер. К цилиндру приварен штуцер 5 для подсоединения трубы, по которой масло поступает на смазку.

6.1.18.6. Перепускной клапан служит для предотвращения повышения давления масла в системе смазки выше допустимого.

Клапан перепускной (рис. 8 сеч. Б–Б) состоит из клапана 5, пружины 6, винта регулировочного 10, гайки 8, штуцера 7, гайки колпачковой 9. Уплотнение разъемов в клапане выполнено прокладками 11, 12.

Регулировка давления масла производится на работающем компрессоре при помощи винта регулировочного 10, которым изменяют натяжение пружины 6. При вращении винта по часовой стрелке давление масла в системе увеличивается, против часовой – уменьшается. Избыток масла сливается в картер.

6.1.18.7. Подвод масла к трущимся частям компрессора производится следующим образом: масляный насос 39 (рис. 8) засасывает масло из картера через сетчатый масляный фильтр 41 и под давлением подает по сверлениям Г, Д (сеч. А–А) в блок фильтров 35. В блоке фильтров (рис. 28) масло проходит через щелевой фильтр 9, после чего поток масла разделяется. Основная часть масла через штуцер 5 поступает на смазку компрессора, остальная часть масла, пройдя металлокерамический фильтро-элемент 4, возвращается в картер.

Из блока фильтров масло поступает по трубе 40 (рис. 8), по сверлениям (в картере и корпусе привода) Е, Ж, З, И (сеч. Б–Б), через штуцер 17 и бугель 29 к шейке коленчатого вала. По радиальным сверлениям в шейке вала масло поступает в центральный канал.

Из центрального канала коленчатого вала через радиальные сверления в шатунных шейках (см. рис. 9) масло подводится к нижним головкам шатунов и смазывает их. Через сверления и трубку на шатуне часть масла из нижней головки шатуна (см. рис. 19) поступает на смазку втулки верхней головки и поршневого пальца.

Масло, выдавливаемое из-под нижних головок шатунов, под действием центробежных сил разбрызгивается и смазывает поршни и цилиндры I и II ступени, а также крейцкопфы. Часть разбрызгиваемого масла попадает через срезы крейцкопфов на их верхнюю часть и под действием инерционных сил подается на смазку соответствующих поршней и цилиндров.

К манометру масло поступает от штуцера 2 (рис. 8) на корпусе привода.

Давление масла в системе смазки в пределах 0,1–0,5 МПа (1–5 кгс/см<sup>2</sup>) регулируется перепускным клапаном, установленным на картере компрессора. Масло в картер заливается через бобышку в боковой крышке, слив масла осуществляется из картера через кран 24 (рис. 7), из корпуса привода – через пробку 36 (рис. 8).

## 6.2. Воздухопроводы агрегата

6.2.1. Воздухопроводы агрегата предназначены для перемещения сжимаемого воздуха от всасывающего фильтра по всем ступеням сжатия компрессора до потребителя, а также для дренажа конденсата и подвода воздуха к приборам контроля. Воздухопроводы включают в себя: межступенчатые трубопроводы, трубопроводы продувки и манометровые трубопроводы. Подсоединение трубопроводов осуществляется с помощью ниппельных и фланцевых соединений.

Межступенчатые трубопроводы выполнены из стальных бесшовных труб и маркируются кольцевыми полосами: всасывающие – черного, нагнетательные – красного цвета. Количество колец соответствует номеру ступени:

- I ступень – 1 кольцо,
- II ступень – 2 кольца,
- III ступень – 3 кольца,
- IV ступень – 4 кольца,
- V ступень – 5 колец.

Трубопроводы продувки выполнены из стальных бесшовных труб, маркировки не имеют.

Манометровые трубы – медные, маркировки не имеют.

## 6.3. Блок холодильников

6.3.1. Блок холодильников (рис. 29) предназначен для охлаждения воздуха, сжимаемого в цилиндрах компрессора.

В каркасе 9, состоящем из двух стенок, днища и крышки, размещены холодильники I–V ступени компрессора.

6.3.2. Холодильники всех ступеней трубчатые, секционные.

Секции соединены последовательно. Количество секций в холодильнике I ступени пять, в холодильниках II, III, IV, V ступени по четыре.

Внутри труб проходит сжатый воздух, а снаружи трубы обдуваются окружающим воздухом, просасываемым через блок холодильников вентилятором компрессора. Охлаждающий воздух всасывается со стороны холодильников II, V ступени, выходит из блока после холодильников I, II, III ступени и далее охлаждает цилиндры и головки компрессора.

Для лучшей теплоотдачи трубы в каждой секции холодильников имеют общее ребрение. Каждое ребро 10 представляет из себя медную круглую пластину с отверстиями по количеству труб в секции (I, II ст. – 9 отв., III ст. – 6 отв., IV, V ст. – 5 отв.).

Отверстия в пластине выполнены с помощью радиальных разрезов с отгибом кромок.

Каждая секция холодильников I–V ступени состоит из двух решеток 15 и оребренных труб 16, концы которых впаяны латунью в решетки. Холодильники разборные, разбираются на секции. Каждая секция может быть снята отдельно из блока холодильников.

6.3.3. В холодильниках I, II, III ступени каждая секция с двух сторон соединяется герметично с фланцами коллекторов 1, 7 или с фланцами трубопроводов с помощью фланца 12, разрезного кольца 11 (состоит из двух половин), прокладки 14, болтов 13.

6.3.4. В холодильнике IV, V ступени фланцы трубопроводов и коллекторов 4 крепятся к решеткам секций 5 с помощью шпилек, ввернутых в решетки, уплотняются прокладками 8.

#### 6.4. Водомаслоотделители

6.4.1. Водомаслоотделители предназначены для удаления влаги и масла из сжатого воздуха. Водомаслоотделители инерционного типа работают по принципу отделения масляных и водяных капель за счет резкого изменения, скорости и направления потока воздуха. Для удаления из водомаслоотделителей скопившихся влаги и масла они соединены трубопроводами с разгрузочным устройством.

6.4.2. Водомаслоотделители I и II ступени (рис. 30, 31) – сварные, состоящие из: корпуса 1, конуса 2, труб 3, 5, 6.

В трубу 5 установлена заглушка 4. Форма и положение окна Б, образуемые заглушкой, заставляют поступивший воздух двигаться внутри корпуса 1 по спирали. Под действием центробежных сил частицы масла и влаги, осевшие на стенках, стекают по конусу 2 в нижнюю часть корпуса 1, а воздух, освобожденный от влаги и масла, направляется через трубу 3 в следующую ступень компрессора.

Скопившийся в корпусе 1 конденсат удаляется в продувочную магистраль через трубу 6 путем продувки водомаслоотделителя при работающем агрегате.

Отверстие, закрытое пробкой 8, используется при промывке водомаслоотделителя.

6.4.3. Водомаслоотделитель III ступени (рис. 32) представляет собой вертикально расположенный стальной сварной сосуд, состоящий из: корпуса 4, конуса 5, труб 3, 6, 7. В трубе 6 установлена заглушка 8 для направления входящего потока воздуха по спирали внутри корпуса 4.

Труба 3 служит для удаления конденсата во время продувки.

На дне корпуса 4 имеется отверстие закрытое пробкой 1, оно используется для промывки водомаслоотделителя.

6.4.4. Водомаслоотделители IV и V ступени (рис. 33) представляют собой вертикально расположенный сосуд, выполненный из стальной трубы – корпуса 6, в котором ввернуты и приварены головка 9 с трубой 7 и дно 2 с отверстием, заглушенным пробкой 1. В корпус 6 вварен штуцер 8 с заглушкой 10, конус 5, труба 4 для удаления конденсата из водомаслоотделителя во время продувки.

#### 6.5. Предохранительные клапаны

6.5.1. Для предотвращения возникновения чрезмерно высоких давлений в компрессоре и коммуникациях на каждой ступени сжатия предусматривается предохранительный клапан.

Предохранительные клапаны I, II, III и IV ступени установлены на всасывающих трубопроводах за водомаслоотделителями соответствующих ступеней, а предохранительный клапан V ступени установлен на трубопроводе за водомаслоотделителем.

Конструкции предохранительных клапанов одинаковы для всех ступеней и отличаются только размерами проходных сечений и давлениями открытия, а в связи с этим, размерами уплотнительных элементов и пружинами.

Все предохранительные клапаны снабжены табличками с указанием максимальных давлений, на которые производится регулировка.

6.5.2. Предохранительный клапан (рис. 34) состоит из следующих деталей: седла 10, клапана 8, прижимаемого к седлу пружиной 6. Пружина устанавливается в стакан 7 и упирается в упор верхний 4. С помощью болта регулировочного 2 устанавливается натяг пружины 6. Положение болта регулировочного 2 фиксируется гайкой 3.

Кожух 5 навинчивается на седло 10 и контрится шайбой замковой 9. При повышении давления под клапаном выше давления, на которое он отрегулирован, клапан 8 поднимается, отжимая пружину 6, и пропускает воздух в боковое отверстие. При понижении давления клапан усилием пружины прижимается к седлу и закрывает проход воздуху.

Вручную сброс воздуха через клапан предохранительный осуществляется отжатием стакана 7 с помощью рычага 1, установленного на оси в прорези кожуха.

#### 6.6. Клапан постоянного давления

6.6.1. Для обеспечения поступления к потребителю наиболее осушенного воздуха, после водомаслоотделителя V ступени, на раме агрегата устанавливается клапан постоянного давления. Клапан постоянного давления не открывается и не соединяет агрегат с внешней коммуникацией

до достижения в конечном холодильнике и водомаслоотделителе давления 10 МПа (100 кгс/см<sup>2</sup>), способствуя выделению в водомаслоотделителях максимального количества влаги.

6.6.2. Устройство клапана постоянного давления показано на рис. 35.

Воздух к клапану поступает через нижний штуцер, а отводится через боковой.

Запорными элементами в клапане являются притертый поясok в отверстии корпуса 11 и конусная поверхность стального шпинделя 10. Сверху на шпиндель 10 через штырь 3 и упор 5 давит пружина 4, опирающаяся вторым концом на крышку 6. Крышка 6 заворачивается по резьбе на корпус 11.

С помощью крышки 6 регулируется усилие сжатия пружины и соответственно давление открытия клапана.

Уплотнение клапана осуществляется манжетой 9. Положение манжеты 9 в корпусе 11 фиксируется стальным кольцом 8 и гайкой 7. Во избежании порчи манжеты 9, необходимо следить за величиной подъема шпинделя 10. Подъем шпинделя должен быть в пределах 4,5–5 мм. Регулировка подъема шпинделя производится втулкой упорной 1 путем заворачивания ее до отказа с последующим возвратом на 3 оборота. Для исключения разрегулирования втулка упорная 1 контрится гайкой 2.

В клапане пломбируется втулка упорная 1 с крышкой 6 и крышка 6 с корпусом 11.

### 6.7. Перепускной клапан

Перепускной клапан 23 (рис. 2) установлен на трубопроводе между водомаслоотделителем V ступени и клапаном постоянного давления.

Перепускной клапан (рис. 36) предназначен для сообщения трубопровода с атмосферой при неработающем агрегате.

Незначительное давление воздуха, остающееся в трубопроводе при разгрузке агрегата после остановки или возникающее при протечках воздуха через клапан постоянного давления из внешнего газопровода, сбрасывается перепускным клапаном в атмосферу, при этом давление в межступенчатых коммуникациях компрессора не повышается, что важно для запуска компрессора.

Перепускной клапан – шариковый, состоит из корпуса 1, пружины 2, шарика 3 и пробки 4. Шарик 3 прижимается к корпусу 1, перекрывая выходной канал, давлением воздуха, создаваемым компрессором, обеспечивая герметичность газопровода. При остановке и разгрузке компрессора под действием пружины 2 шарик 3 отжимается от корпуса 1 и трубопровод соединяется с атмосферой.

## 6.8. Система продувки агрегата

6.8.1. Система продувки служит для удаления конденсата и масла из водомаслоотделителей всех ступеней, а также для разгрузки компрессора при остановке.

6.8.2. Система продувки состоит из запорного клапана с электромагнитным приводом 14 (рис. 1), вентиля ручной продувки 11 (рис. 1), разгрузочного устройства агрегата 28 (рис. 2).

### 6.8.3. Разгрузочное устройство

Разгрузочное устройство (рис. 39) представляет собой блок 12, в верхней части которого смонтированы продувочные клапаны I–V ступени, а нижняя часть, вместе с крышкой 17, образует полость, в которой размещена мембрана 15. Каждый продувочный клапан состоит из седла 2, клапана 4, пружины 5, упора 6 и гайки 8 с уплотнительной прокладкой 7. Между клапанами 4 и мембраной 15 размещены плунжеры 1 (1 шт.), 18 (4 шт.). Плунжеры опираются на мембрану через тарелку штока 14. Для возврата штока в исходное положение имеется пружина 11.

Полости Г над клапанами I–V ступени соединены с водомаслоотделителями соответствующих ступеней с помощью трубопроводов продувки через штуцеры Л, а полости Д под клапанами II–V ступени с общим коллектором Е в центре корпуса, а из него через штуцер Ж с линией сброса конденсата в атмосферу. Сброс конденсата I ступени отделен от общего коллектора и производится через штуцер Н.

Когда сжатый воздух после II ступени перепускается через автоматически открывающийся запорный клапан 14 (рис. 1) и поступает через штуцер М под мембрану 15, то под действием давления воздуха мембрана выгибается вверх и, преодолевая усилие пружины 11, поднимает шток 14. Тарелка штока 14 поднимает плунжеры 1, 18, которые поднимают клапаны 4. Открывается путь конденсату из полостей Г в полости Д и далее в полость Е и через штуцер Ж на сброс. Для I ступени из полости Д через штуцер Ж на сброс.

Конденсат, проникающий в зазоры между плунжерами и направляющими втулками в полость И над мембраной, выбрасывается в штуцер Ж через специальное отверстие в корпусе.

Для обеспечения быстрого возврата мембраны в исходное положение, после закрытия запорного клапана 14 (рис. 1), полость К под мембраной соединена со штуцером Ж специальным сверлением и трубкой 16.

6.8.4. Воздух под мембрану разгрузочного устройства может быть подан так же через вентиль ручной продувки 11 (рис. 1).

## 6.9. Воздушный инерционно-масляный фильтр

6.9.1. Для фильтрации воздуха, поступающего к блоку цилиндров I ступени, служит воздушный инерционно-масляный фильтр (рис. 40), от двигателя ЯМЗ-236. Фильтр установлен на всасывающем патрубке 7 трубопровода блока цилиндров I ступени.

6.9.2. Фильтр представляет собой воздухоочиститель, конструктивно объединенный с глушителем шума впуска.

Корпус фильтра 5 состоит из масляной ванны и камеры глушения шума впуска, соединенных центральной трубой. В корпус устанавливается фильтрующий элемент 4, состоящий из обоймы с фильтрующей набивкой из капролонового волокна. Сверху фильтрующий элемент закрыт крышкой 2 с шумопоглотителем.

6.9.3. Масло заливают до уровня, указанного меткой на внутренней поверхности корпуса фильтра. При более высоком уровне масло может уноситься в цилиндр компрессора и нарушать его нормальную работу.

6.9.4. Герметичность соединения корпуса фильтра с фланцем всасывающего патрубка обеспечивается уплотнительным кольцом 6. Крепление фильтра и поджатие уплотнения осуществляется заворачиванием стержня 1 в резьбовое отверстие переключки всасывающего патрубка 7.

## 6.10. Клапан перепускной ЭПК-40/20

6.10.1. Клапан перепускной (рис. 37) устанавливается на воздухопроводе в распределительной сети питания воздушных выключателей и предназначен для поддержания давления после клапана в заданном пределе 2 МПа (20 кгс/см<sup>2</sup>).

Установочное положение клапана на воздухопроводе – вертикальное, электромагнитным приводом вверх. Присоединение к воздухопроводу фланцевое.

6.10.2. Клапан перепускной состоит из корпуса 6, в котором вмонтирован винт нажимной 22, обеспечивающий постоянный регулируемый перепуск воздуха. В корпусе установлен клапан 2, который, под действием усилия пружин 7 и 19, прижимается к седлу 3 и обеспечивает герметичное перекрытие проходного сечения клапана. Сверху на корпус 6 установлен электромагнит 13, закрытый колпаком 14.

### 6.10.3. Принцип работы клапана заключается в следующем.

В нормальном режиме обмотка электромагнита обесточена, клапан пусковой 16 под действием усилия пружины 19 прижат к стакану 17. Воздух поступает через отверстие в стакане 17 из полости Г в полость Б, в которой устанавливается давление 4 МПа (40 кгс/см<sup>2</sup>). Клапан 2 перекрывает проходное сечение в седле 3.

При понижении давления воздуха в распределительной сети после клапана ниже 2 МПа (20 кгс/см<sup>2</sup>), замыкается цепь питания обмотки электромагнита, при этом сердечник электромагнита опускается и нажимает на пусковой клапан 16, который опускается вниз, сжимает пружину 19 и открывает проходное сечение в стакане 17. Воздух из полости Б выпускается в полость В, при этом давление в полости Б снижается. Под действием рабочего давления 4 МПа (40 кгс/см<sup>2</sup>) в полости Г и давления 2 МПа (20 кгс/см<sup>2</sup>) в полости Д клапан 2, преодолевая усилие пружин 7, 19, поднимается и происходит перепуск воздуха из полости Г в полость Д.

Клапан перепускной остается открытым все время пока обмотка электромагнита находится под напряжением.

При достижении давления воздуха в распределительной сети после клапана 2 МПа (20 кгс/см<sup>2</sup>) цепь питания электромагнита размыкается, клапан пусковой 16 поднимается, перекрывая проходное сечение в стакане 17. Давление в полости Б восстанавливается до 4 МПа (40 кгс/см<sup>2</sup>). Клапан 2 под действием усилия пружин 7 и 19 опускается на седло 3 и перепуск воздуха прекращается.

Устройство постоянного перепуска, величина которого регулируется винтом нажимным 22, компенсирует утечки воздуха в системе потребителя и уменьшает частоту срабатывания клапана.

## 6.11. Клапан обратный

6.11.1. Клапан обратный (рис. 38) служит для защиты агрегата от возникновения обратного потока воздуха из внешнего воздухопровода во время остановки компрессора.

Установочное положение клапана на воздухопроводе при монтаже — вертикальное.

Находящийся в корпусе 1 клапан 2 прижимается к седлу корпуса усилием пружины 3, которая поджимается пробкой 5.

Во время работы агрегата клапан 2, под действием движущегося сжатого воздуха, поднимается и пропускает воздух к потребителю.

При остановке компрессора давление воздуха во входной полости клапана снижается и, под действием усилия пружины 3 и давления воздуха на выходе, клапан 2 опускается и перекрывает проходное сечение в корпусе.

#### 6.12. Водомаслоотделитель линейный

6.12.1. Водомаслоотделитель линейный (рис. 50) на рабочее давление 2,2 МПа (22 кгс/см<sup>2</sup>) устанавливается после клапана перепускного на начальном участке воздушной магистрали сниженного давления и предназначается для отделения влаги и масла от воздуха.

6.12.2. Установочное положение водомаслоотделителя – вертикальное. Основанием для установки служат стойки-лапы, приваренные к корпусу.

Присоединение к воздухопроводу – фланцевое.

6.12.3. Отделение влаги и масла в водомаслоотделителе происходит за счет изменения направления потока воздуха при входе и выходе.

Входной патрубок отогнут вниз и в сторону, создавая круговое вращение воздуха нисходящим потоком.

Отбор осушенного воздуха производится из центральной части корпуса 3 через отогнутый кверху выходной патрубок.

6.12.4. В нижней части корпуса 3, в днище, вварена бобышка, в которой установлен запорный ручной вентиль 5 для периодической продувки водомаслоотделителя.

## 7. ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ, ИНСТРУМЕНТ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

7.1. Каждый агрегат снабжается комплектом запасных частей, инструмента и принадлежностей.

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

7.3. Перечень одиночного комплекта ЗИП приводится в "Ведомости ЗИП на агрегат компрессорный ВШВ-3/100" 391.314.00.000 ЗИ.

7.4. Все запасные части и инструмент укладываются в один ящик ЗИП.

## 8. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

8.1. Агрегат снабжен фирменной табличкой, которая крепится на раме.

8.2. Табличка содержит следующие данные:

- 1) товарный знак завода-изготовителя;
- 2) обозначение агрегата;
- 3) обозначение технических условий;
- 4) заводской порядковый номер (по системе нумерации завода-изготовителя заводской номер обозначается шести или семизначным числом, в котором первые две цифры обозначают год выпуска, вторые две – месяц выпуска, последующие – порядковый номер изделия с начала года);
- 5) производительность, м<sup>3</sup>/мин.;
- 6) давление конечное, кгс/см<sup>2</sup>;
- 7) место нахождения завода-изготовителя;
- 8) год выпуска;
- 9) клеймо технического контроля.

8.3. Запасные и монтажные части маркируются на бумажной бирке с указанием обозначения, наименования.

8.4. Маркировка транспортной тары и ящика ЗИПа проводится в соответствии с ГОСТ 14192-77.

8.5. Опломбированы следующие сборочные единицы агрегата: компрессор (рис. 5, 6), клапаны предохранительные, клапан постоянного давления, ящик ЗИПа. При необходимости, в случае ремонта, предохранительные клапаны и ящик ЗИПа распломбировать и по окончании работ вновь опломбировать.

8.6. Крышки картера, корпус привода опломбированы до технического обслуживания № 2 (на 500 часов работы).

8.7. Агрегат снабжен табличкой, содержащей знак соответствия системы сертификации ГОСТ Р 50460-92, которая крепится рядом с фирменной табличкой.

## 9. УПАКОВКА

9.1. Перед упаковкой и отправкой потребителю агрегат подвергается консервации в соответствии с "Технологической инструкцией на консервацию и расконсервацию агрегата компрессорного ВШВ-3/100 391.314.00.000 ИК" (приложение 3).

9.2. Консервация и упаковка покупного комплектующего оборудования согласно технической документации поставщиков.

9.3. Для хранения и транспортирования агрегат, в состав которого входят сборочные единицы согласно раздела 4, а также ЗИП и монтажные части упаковываются в транспортировочные ящики.

9.4. Упаковка агрегата и его составных частей в транспортировочный ящик выполняется согласно раздела 4 391.314.00.000 ФО и упаковочного листа.

## 10. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

10.1. К самостоятельной работе по обслуживанию агрегата должны допускаться лица, обученные по программе, предусматривающей изучение устройства агрегата и правил его эксплуатации в соответствии с настоящим техническим описанием и инструкцией по эксплуатации.

10.2. При получении агрегата эксплуатирующая организация обязана:

- 1) проверить сохранность транспортировочной тары перед ее вскрытием;
- 2) вскрыть упаковку агрегата;
- 3) проверить комплектность поставки по формуляру и упаковочному листу;
- 4) проверить наличие пломб и их сохранность в соответствии с указаниями приложения 2 391.314.00.000 ФО;
- 5) проверить внешним осмотром состояние составных частей агрегата.

## 11. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

11.1. Персонал, обслуживающий агрегат, должен быть обучен безопасности труда в соответствии с ГОСТ 12.0.004-79 и аттестован.

11.2. К самостоятельной работе по обслуживанию агрегата могут быть допущены лица, прошедшие теоретическое и практическое обучение по разработанной программе, инструктаж по безопасному обслуживанию, аттестацию в квалификационной комиссии и имеющие удостоверение на право эксплуатации агрегата, прошедшие предварительный и периодические медицинские осмотры согласно приказу МЗ № 555 от 1989 г. К работе по обслуживанию агрегата не допускаются лица моложе 18 лет.

11.3. Обслуживающий персонал обязан знать:

- а) устройство, принцип действия агрегата;
- б) руководство по эксплуатации агрегата;
- в) возможные неисправности агрегата и способы их устранения;
- г) правила устройства и безопасной эксплуатации воздушных компрессоров и воздухопроводов;
- д) правила противопожарной безопасности;
- е) правила по транспортированию.

11.4. На агрегат распространяются требования безопасности, предусмотренные ГОСТ 12.2.003-74, ГОСТ 12.1.012-90, ГОСТ 12.2.016-81.

11.5. Физически опасными и вредными производственными факторами, имеющими место при эксплуатации агрегата, являются:

- а) повышенное давление воздуха в цилиндрах и в воздушных коммуникациях агрегата;
- б) высокая температура нагнетательных трубопроводов;
- в) вращающиеся части компрессора и двигателя (крыльчатка вентилятора, маховик, полумуфта);
- г) повышенный уровень шума;
- д) повышенный уровень вибрации;
- е) высокое напряжение в электрической сети электрооборудования (двигатель – 380 В, система автоматики и печь электронагревательная – 220 В).

11.6. Требования по безопасной эксплуатации и по защите обслуживающего персонала от опасных и вредных производственных факторов учтены в конструкции агрегата и должны обеспечиваться при монтаже агрегата на месте эксплуатации.

11.7. Ответственность за выполнение санитарных норм и правил на рабочем месте оператора, обслуживающего агрегат, возлагается на предприятие, эксплуатирующее агрегат.

11.8. В помещении компрессорной или на открытой площадке с работающей станцией необходимо выделить шумоопасную зону с уровнем звука выше 80 дБА, границу зоны обозначить предписывающими знаками безопасности 3.5 ГОСТ 12.4.026-76 "Работать с применением средств защиты органов слуха!". Работающие в этой зоне должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты органов слуха от шума (вкладыши противозумные "Беруши" ТУ 6-16-2402-80 или наушники противозумные ВЦНИИОТ-1 ТУ 1-01-0636-80).

11.9. Время пребывания обслуживающего персонала в шумоопасной зоне при работе агрегата должно быть не более 30 мин. в смену.

11.10. При эксплуатации агрегата **ЗАПРЕЩАЕТСЯ**:

1) пуск и работа агрегата при снятом ограждении маховика и без диффузора на вентиляторе, а также без ограждения агрегата;

2) производить подтягивание разъемных соединений агрегата, газопровода при работе агрегата;

3) устранять утечку газа и масла до полного падения давления в системе;

4) работать с неисправными предохранительными клапанами;

5) прикасаться к нагнетательным трубам во избежание получения ожога;

6) пуск и работа агрегата при уровне масла в картере ниже нижней риски на масломере при замере;

7) подавать напряжение на агрегат в случае отсутствия или неисправности заземления;

8) проводить работы с заземлением, если на агрегат подано напряжение;

9) работать с неисправной системой автоматической защиты;

10) проводить профилактические работы на агрегате (компрессоре, двигателе, системе автоматики и другом оборудовании), если не отключено электропитание агрегата на щите электроснабжения;

11) работать с неисправными контрольно-измерительными приборами, а также в случаях, когда просрочена дата их поверки;

12) производить продувку агрегата в помещении;

13) применять для промывки деталей и узлов агрегата легковоспламеняющиеся жидкости (бензин).

11.11. Аварийная остановка агрегата происходит автоматически при срабатывании защиты. После аварийной остановки необходимо сбросить давление воздуха из газовых полостей агрегата через разгрузочное устройство вентилем ручной продувки.

11.12. Пуск агрегата после аварийной остановки допускается только после выявления ее причины и устранения неисправности.

11.13. При отказе системы автоматики аварийная остановка агрегата должна быть произведена немедленно вручную (кнопкой "стоп") в случаях:

1) повышения давления воздуха по ступеням сжатия (по манометрам), МПа (кгс/см<sup>2</sup>), более:

I ступень – 0,3 (3,0);

II ступень – 0,9 (9,0);

III ступень – 2,65 (26,5);

IV ступень – 7,5 (75);

V ступень – 11,5 (115);

2) понижения давления масла в системе смазки компрессора ниже 0,1 МПа (1 кгс/см<sup>2</sup>);

3) повышения температуры масла в картере компрессора свыше 363 К (90°С);

4) нарушение уплотнений и утечки воздуха или масла;

5) появление стуков, ударов и других посторонних звуков в компрессоре или в двигателе, или обнаружения их неисправности;

6) заметного увеличения вибрации компрессора или двигателя;

7) выхода из строя контрольно-измерительных приборов;

8) появление запаха гари или дыма из компрессора или двигателя;

9) возникновения пожара.

11.14. Перед проведением технического обслуживания 1, 2 или ремонта необходимо выполнить в строгой последовательности следующие меры безопасности:

1) отсоединить агрегат от внешнего газопровода;

2) полностью снять избыточное давление из газовых полостей компрессора и газопровода;

3) снять напряжение с агрегата, полностью отключив его от системы электропитания;

4) вывесить на щите электропитания агрегата предупредительный плакат "Не включать! Работают люди!".

Предупредительный плакат может быть снят только с разрешения лица, ответственного за проведение технического обслуживания или ремонта агрегата после его завершения.

11.15. Необходимо строго выполнять требования эксплуатационной документации предприятий-поставщиков комплектующего оборудования в части соблюдения мер безопасности.

## 12. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ

12.1. Оборудование, входящее в состав агрегата, должно размещаться частично внутри специального помещения – компрессорной, частично вне помещения.

В помещении компрессорной размещаются:

- 1) компрессор с двигателем, блоком холодильников, межступенчатой коммуникацией, системой продувки, смонтированных на общей раме;
- 2) клапан обратный;
- 3) шкаф управления;
- 4) приборы технологического контроля;
- 5) клапан перепускной табл.фиг.22нж841ст;
- 6) клапан перепускной ЭПК-40/20.

Вне помещения компрессорной размещаются:

- 1) воздухооборник;
- 2) клапан предохранительный  $D_y50, P_y40$ ;
- 3) клапан предохранительный  $D_y50, P_y20$ .

Монтаж трубопроводов и арматуры внешней коммуникации и выбор местоположения воздухооборника, клапанов предохранительных, клапанов перепускных, шкафа управления и приборов технологического контроля производить по технологическим схемам конкретного объекта с соблюдением требований их сопроводительной технической документации.

Монтаж клапана обратного во внешней коммуникации агрегата производить до клапана перепускного табл.фиг.22нж841ст в непосредственной близости к агрегату.

### 12.2. Требования к помещению компрессорной

12.2.1. Помещение компрессорной должно соответствовать "Санитарным нормам проектирования промышленных предприятий" и высота в помещении должна обеспечивать возможность монтажа, демонтажа и ремонта агрегата.

12.2.2. Компрессорная должна иметь:

- 1) отопление, обеспечивающее температуру окружающего воздуха от 10 до 40°C;
- 2) освещенность по действующим нормам;
- 3) подвод электроэнергии для питания агрегата.

12.2.3. Габариты помещения и приточно-вытяжная вентиляция должны обеспечивать отвод тепла, выделяемого агрегатом.

12.2.4. В компрессорной не допускается размещать аппаратуру и оборудование технологически и конструктивно не связанные с агрегатом.

12.2.5. В компрессорной должны быть предусмотрены места для хранения инструмента, запасных частей, обтирочных материалов в закрывающемся металлическом ящике, а также емкости для хранения недельного запаса масла.

12.2.6. Полы компрессорной должны быть ровными, с нескользящей маслоустойчивой поверхностью и выполняться из несгораемого материала.

12.2.7. Двери и окна должны открываться наружу.

12.3. Требования к монтажу агрегата

12.3.1. Монтаж и эксплуатацию агрегата и комплектующего оборудования производить в строгом соответствии с требованиями настоящей инструкции по эксплуатации и инструкции по эксплуатации, прилагаемой к комплектующему оборудованию.

12.3.2. Монтаж и эксплуатацию электрооборудования, входящего в состав агрегата, производить в соответствии с требованиями "Правил устройства электроустановок (ПУЭ)", "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" (ПТЭ и ПТБ), утвержденных Госэнергонадзором СССР.

12.3.3. Агрегат устанавливать на бетонном фундаменте (см. прилагаемый к агрегату черт. 391.314.00.000 МЧ). Схему строповки см. рис. 49.

12.3.4. Для уменьшения влияния вибрации, вызываемой работой компрессора, площадки между смежными фундаментами компрессоров должны быть вкладными, свободно опирающимися на фундаменты.

12.3.5. Установку рамы со смонтированными на ней сборочными единицами производить по уровню. Площадкой для уровня могут служить верхние полки швеллеров рамы.

12.3.6. Для обеспечения свободного подхода и обслуживания, агрегат расположить в помещении с таким расчетом, чтобы наименьшее расстояние от агрегата до стен составляло 2 метра, со стороны блока холодильников — 1–1,2 метра.

Установить согласно ГОСТ 12.2.062-81 с боковых сторон на расстоянии не менее 800 мм от агрегата ограждение так, чтобы при работе агрегата ограждение нельзя было передвинуть из защитного положения.

12.3.7. Для обеспечения возможности установки агрегата ВШВ-3/100 на имеющийся фундамент компрессора ВШ-3/40 трех модификаций, находящихся в настоящее время в эксплуатации, без изменения фундамента, в комплект эксплуатационной документации агрегата входят чертежи трех

вариантов рам переходных для изготовления требуемого варианта рамы на месте эксплуатации.

12.3.8. Рама компрессора, компрессор, двигатель, ограждение, клапан запорный и шкаф управления должны быть заземлены в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.030-81.

12.3.9. Конденсат, удаляемый из водомаслоотделителей, должен отводиться в специально оборудованное устройство, сборник, исключаящее загрязнение маслом фундамента агрегата и помещения компрессорной.

12.3.10. После установки рамы на фундаменте проверить центровку вала двигателя с валом компрессора. Для доступа к маховику компрессора и полумуфте, насаженной на вал двигателя, необходимо снять ограждение 16 (рис. 1). Проверку центровки производить в соответствии с п. 17.7.3.3.

12.3.11. Проверить наличие равномерного зазора между крыльчаткой и диффузором холодильника калибром из ЗИПа (рис. 45). При необходимости отрегулировать зазор путем перемещения диффузора в вертикальной плоскости.

12.3.12. Произвести наружную расконсервацию агрегата в соответствии с требованиями "Технологической инструкции на консервацию и расконсервацию 391.314.00.000 ИК" (приложение 3 п. 8.2).

12.3.13. Провернуть коленчатый вал компрессора за маховик вручную или с помощью воротка по часовой стрелке (если смотреть со стороны двигателя) на 2–3 оборота, убедиться в легкости вращения.

12.3.14. Проверить направление вращения вала двигателя пробным включением, вести наблюдение за вращением маховика в течение 2–3 секунд. Направление вращения маховика должно быть по часовой стрелке, если смотреть со стороны двигателя.

#### 12.4. Требования к монтажу воздухопроводов

12.4.1. Устройство наружных нагнетательных воздухопроводов должно исключать возможность их внутреннего обмерзания.

12.4.2. Должна быть предусмотрена возможность свободного температурного расширения трубопроводов, предотвращающая его деформацию и нарушение соединения, а также возникновение дополнительных усилий на соединенные с ним сборочные единицы.

Трубопроводы, подсоединяемые к агрегату, не должны иметь жесткого крепления к конструкции зданий, при необходимости применения таких креплений должны предусматриваться компенсирующие устройства.

12.4.3. Трубопроводы должны прокладываться так, чтобы было обеспечено отсутствие мертвых зон, где может скапливаться конденсат или масло.

12.4.4. Не допускается на воздухопроводах наличие глухих отводов и заглушенных штуцеров, способствующих скоплению и самовоспламенению масляных отложений.

12.4.5. Продувочные трубы вывести из помещения компрессорной. Внутренний диаметр труб 23 мм. Все повороты продувочных труб должны быть выполнены радиусом не менее 150 мм.

12.4.6. Необходимо предусмотреть на время ремонта возможность отсоединения любой части трубопровода с обеих сторон для очистки от скопившихся осадков масла.

## 13. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

13.1. Подготовка агрегата к работе заключается во вводе его в эксплуатацию по назначению после монтажа, длительного хранения или ремонта.

13.2. Подготовка агрегата к работе выполнить в следующем порядке:

1) проверить правильность монтажа агрегата в соответствии с требованиями раздела 12 (п. 12.3);

2) произвести внешний осмотр агрегата (п. 13.3);

3) заправить маслом (п. 13.4);

4) произвести подготовку системы автоматики в соответствии с ее документацией;

5) повернуть коленчатый вал компрессора за маховик вручную или с помощью воротка по часовой стрелке (если смотреть со стороны двигателя) на 2–3 оборота, убедиться в легкости вращения;

6) произвести внутреннюю расконсервацию агрегата (приложение 3 п. 8.3);

7) проверить исправность агрегата при работе под нагрузкой (п. 13.5);

8) проверить работу системы автоматики по обеспечению требований п. 3.1.19.

13.3. Внешний осмотр агрегата

13.3.1. Убедиться в отсутствии повреждений, надежности крепления всех составных частей агрегата.

13.3.2. Проверить легкость открытия всех вентиляей.

13.3.3. Провернуть на 3–5 оборотов рукоятку масляного щелевого фильтра 9 (рис. 28).

13.3.4. Проверить наличие пломб на предохранительных клапанах и клапане постоянного давления, при отсутствии пломбы или при ее нарушении проверить давления открытия клапана, при необходимости отрегулировать.

Допускается проверку настройки клапанов проводить на агрегате во время его работы под нагрузкой.

13.3.5. Проверить состояние манометров. Манометры не допускаются к применению в следующих случаях:

1) отсутствует пломба или клеймо контрольной поверки;

2) просрочена дата поверки манометра;

3) стрелка манометра при отсутствии давления в системе не возвращается к нулевому показанию шкалы на величину, превышающую величину допустимой погрешности для данного манометра;

4) разбито стекло или имеются другие повреждения манометра, которые могут отразиться на правильности его показаний.

Манометры должны быть с такой шкалой, чтобы при рабочем давлении стрелка их находилась в средней трети шкалы. На циферблате манометра должна быть нанесена красная черта по делению, соответствующему высшему допускаемому рабочему давлению.

Нанесение красной черты на стекло манометра не допускается.

#### 13.4. Заправка маслом

13.4.1. Залить масло, указанное в п. 3.1.5, в картер компрессора через бобышку в боковой крышке, предварительно убрав масломер 31 и пробку 32 (рис. 7). Уровень масла проверить масломером, установив в бобышку. На масломере нанесены риски верхнего и нижнего допустимых уровней масла.

Заливать масло в сухой компрессор необходимо на 10–15 мм выше верхней риски. В этом случае часть масла после пуска компрессора поступит в масляный насос и на заполнение всего маслопровода.

Долив масла на агрегате, находящемся в эксплуатации, производится до верхней риски на масломере.

Температура масла в картере перед пуском агрегата должна быть не ниже 10°C.

При расконсервации компрессора заливать масло в картер необходимо непосредственно перед пуском, предварительно подогрев его до температуры 45–50°C.

13.4.2. Залить масло, применяемое для смазки компрессора, в воздушный фильтр (рис. 40) до уровня, ограниченного стрелкой на стенке масляной ванны.

#### 13.5. Проверка исправности агрегата при работе под нагрузкой

13.5.1. Произвести пуск агрегата (п. 14.4) при открытом вентиле ручной продувки 11 (рис. 1).

13.5.2. Проработать 10 минут без нагрузки, после чего вентиль ручной продувки 11 закрыть. Следить за подъемом давления воздуха в ступенях компрессора по манометрам.

13.5.3. При работе под давлением осмотреть разъемные соединения агрегата, плотность соединений воздухопровода проверить методом обмыливания. При обнаружении утечек воздуха или масла в местах соединений агрегат остановить, сбросить давление и устранить неплотности.

13.5.4. Проверить распределение давления воздуха по ступеням компрессора на соответствие требованиям п. 14.5.2.

13.5.5. Проверить герметичность запорных клапанов разгрузочного устройства (рис. 39). Герметичность клапанов проверяется по отсутствию выхода воздуха из устройства.

Негерметичный клапан в разгрузочном устройстве находится:

по пониженному давлению воздуха в соответствующей ступени компрессора при работе;

по повышенному падению давления воздуха в ступени компрессора при опрессовке;

последовательным отсоединением труб от разгрузочного устройства с установкой заглушек.

В случае негерметичности клапана необходимо притереть клапан 4 к седлу 2 или заменить новым из ЗИПа.

13.5.6. Проверить и отрегулировать предохранительные клапаны непосредственно на агрегате, в порядке указанном в разделе 15 (п. 15.3), если указанные операции не выполнены на отдельном стенде.

Проверить герметичность клапанов методом обмыливания.

Утечка воздуха через предохранительные клапаны и запорный клапан продувки допускается в пределах, не влияющих на распределение давлений по ступеням сжатия при работе компрессора и на падение давлений выше допустимых величин при опрессовке.

Предохранительные клапаны опломбировать.

13.5.7. Произвести опрессовку агрегата в следующем порядке:

поднять давление воздуха по манометру V ступени до 10 МПа (100 кгс/см<sup>2</sup>) и проверить соответствие показаний манометров по ступеням сжатия значениям указанным в п. 14.5.2;

остановить компрессор под давлением (без выполнения продувки), для чего нажать кнопку "Опрессовка" на блоке управления и закрыть вентиль в нагнетательной линии после агрегата, проверить падение давлений по ступеням компрессора за 30 секунд. Падение давлений должно быть не более:

I ступень – 0,1 МПа (1 кгс/см<sup>2</sup>),

II ступень – 0,2 МПа (2 кгс/см<sup>2</sup>),

III ступень – 0,4 МПа (4 кгс/см<sup>2</sup>),

IV ступень – 0,7 МПа (7 кгс/см<sup>2</sup>)

V ступень – 1,0 МПа (10 кгс/см<sup>2</sup>).

Проверку повторить два–три раза.

Необходимо учесть, что давление в каждой ступени измеряется на участке между клапаном нагнетательным данной ступени и клапаном всасывающим следующей ступени (вентилем на воздухопроводе компрессорной).

Если падение давления превышает допустимое значение, необходимо проверить:

1) плотность прилегания клапанных пластин по следу приработки и, в случае плохого прилегания, пластину перевернуть или заменить новой из ЗИПа;

2) прожатие и целостность прокладок под клапанами, под головками цилиндров, под клапанными досками, под крышками цилиндров, под фонарями клапанов.

В случае, если при опрессовке происходит повышение давления воздуха в ступени из-за перепуска, необходимо проверить исправность всасывающего клапана, прожатие прокладки под клапаном в следующей ступени. Дефектные детали заменить новыми из ЗИПа. Медные прокладки перед установкой необходимо отжечь.

13.5.8. На установившемся режиме проверить соответствие параметров работы агрегата значениям, указанным в п. 14.5.2.

13.5.9. Проверить действие ручной разгрузки компрессора после остановки подачи воздуха в разгрузочное устройство с помощью вентиля 11 (рис. 1). Проверку производите при работе агрегата в режиме ручного управления.

## 14. ПОРЯДОК РАБОТЫ

14.1. Порядок работы – это последовательность операций, выполняемых обслуживающим персоналом при повседневной эксплуатации агрегата от подготовки к пуску до остановки.

14.2. Исходное состояние:

1) агрегат не работает. Проверка исправности агрегата произведена. Замечания и дефекты, отмеченные при работе агрегата под нагрузкой (см. п. 13.5) устранены, агрегат исправен;

2) конденсат из водомаслоотделителей всех ступеней продут;

3) компрессор разгружен. Давление воздуха в ступенях компрессора отсутствует;

4) вентиль ручной продувки 11 (рис. 1) разгрузочного устройства открыт;

5) уровень масла в картере по верхнюю риску масломера;

6) электропитание агрегата отключено;

7) температура воздуха в помещении компрессорной не ниже 10°C.

14.3. Подготовка к пуску

14.3.1. Произвести внешний осмотр агрегата. Убедиться в отсутствии повреждений, в исправности контрольно-измерительных приборов и нахождении агрегата в исходном состоянии в соответствии с п. 14.2.

14.3.2. Провернуть коленчатый вал компрессора за маховик вручную или с помощью воротка по часовой стрелке (если смотреть со стороны двигателя) на 2–3 оборота, убедиться в легкости вращения.

14.3.3. Проверить готовность системы автоматики в соответствии с ее документацией.

14.4. Пуск агрегата

14.4.1. Включить двигатель агрегата вручную, поворотом ключа на щитке управления в положение "включено".

14.4.2. Следить за подъемом давления масла в системе смазки. Давление масла должно быть не менее 0,1 МПа (1 кгс/см<sup>2</sup>).

**ВНИМАНИЕ!**

**НЕ ДОПУСКАЕТСЯ РАБОТА АГРЕГАТА БЕЗ ПОКАЗАНИЯ ДАВЛЕНИЯ МАСЛА ПО МАНОМЕТРУ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬЮ БОЛЕЕ 30 СЕКУНД.**

## 14.5. Наблюдение за агрегатом во время работы

14.5.1. Проработать 10 минут без нагрузки с открытым вентиляем ручной продувки 11 (рис. 1), после чего вентиль закрыть. Следить за подъемом давления воздуха по ступеням компрессора по манометрам.

14.5.2. После выхода агрегата на установившийся режим перевести агрегат на автоматический режим работы, убедиться в исправности автоматики.

Установившийся режим работы агрегата (не ранее, чем через 0,5 часа работы) характеризуется следующими показателями:

частота вращения вала, $\text{с}^{-1}$ (об./мин.)	24,3 <sup>+0,7</sup> (1460 <sup>+40</sup> )
давление воздуха по ступеням при конечном давлении нагнетания, МПа ( $\text{кгс}/\text{см}^2$ ), в пределах:	
I ступень	0,20–0,25 (2,0–2,5)
II ступень	0,6–0,75 (6–7,5)
III ступень	2,1–2,3 (21–23)
IV ступень	6,0–6,7 (60–67)
V ступень	9,7–10,3 (97–103)
температура масла в картере, К ( $^{\circ}\text{C}$ ), не более	363 (90)
давление масла в системе смазки, МПа ( $\text{кгс}/\text{см}^2$ )	0,1–0,5 (1–5)

14.5.3. Осуществлять контроль за распределением давления воздуха по ступеням компрессора, давлением масла в системе смазки, температурой масла в картере по контрольно-измерительным приборам на щите приборов технологического контроля.

14.5.4. Следить за работой системы автоматики по обеспечении требований п. 3.1.19 технического описания агрегата.

## 14.6. Остановка агрегата

14.6.1. Остановка агрегата может быть автоматической или ручной. Автоматическая остановка агрегата происходит при срабатывании аварийной защиты с подачей светового и звукового сигнала на щите управления.

Ручная остановка производится поворотом ключа на щите автоматики в положение "отключено".

14.6.2. После остановки компрессор автоматически разгружается.

При неисправности автоматики произвести ручную разгрузку компрессора подачей воздуха в разгрузочное устройство с помощью вентиля 11 (рис. 1).

14.6.3. Перевести агрегат в исходное состояние (п. 14.2).

## 14.7. Особенности работы агрегата в высокогорных условиях

14.7.1. Работа агрегата в высокогорных условиях (в местности, расположенной на высоте от 1000 м до 3000 м над уровнем моря) сопряжена с уменьшением и перераспределением межступенчатых давлений при конечном давлении на пятой ступени 10 МПа (100 кгс/см<sup>2</sup>), а также снижением производительности.

Кроме этого, возможно увеличение нагарообразования в клапанах, головках цилиндров и нагнетательных трубопроводах.

При работе агрегата допускается:

1) давление воздуха по ступеням, МПа (кгс/см<sup>2</sup>), в пределах:

I ступень 0,12–0,16 (1,2–1,6)

II ступень 0,4–0,6 (4,5–6,0)

III ступень 1,8–2 (18–20)

IV ступень 5,6–6,2 (56–62)

при давлении на пятой ступени 10 (100);

2) производительность, приведенная

к начальным условиям, м<sup>3</sup>/с (м<sup>3</sup>/мин.) 0,035±0,0017 (2,1±0,1)

14.7.2. При эксплуатации агрегата в высокогорных условиях рекомендуется дополнительно проводить через каждые 250 часов техническое обслуживание в следующем объеме:

1) снять клапаны всех ступеней компрессора, тщательно очистить от нагара и промыть в керосине;

2) очистить от нагара клапанные доски;

3) при обнаружении нагара на зеркалах цилиндров компрессора произвести очистку цилиндров от нагара;

4) при залегании колец на поршнях компрессора снять их и тщательно очистить (поломанные кольца заменить новыми);

5) проверить наличие нагара в нагнетательных трубопроводах и холодильниках всех ступеней, при необходимости промыть.

Примечание. Рекомендации по эксплуатации агрегата в высокогорных условиях могут уточняться по мере накопления опыта.

## 15. ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ И РЕГУЛИРОВАНИЕ

### 15.1. Измерение параметров

15.1.1. Контроль за распределением давления газа по ступеням компрессора и за давлением масла в системе смазки компрессора осуществляется с помощью показывающих электроконтактных манометров на щитках приборов технологического контроля.

Электроконтактные манометры, кроме измерения избыточного давления, используются для управления электрическими цепями в системе автоматики агрегата.

Приборы имеют замыкающие и размыкающие контакты в сигнализирующем устройстве, устанавливаемые на срабатывание при верхнем и нижнем заданных значениях давления. Установка сигнализирующего устройства для срабатывания производится на шкале приборов по сигнальным стрелкам, без нарушения пломбы прибора, во время настройки автоматики.

15.1.2. Температура масла в картере компрессора контролируется термометром на щитке приборов технологического контроля.

### 15.2. Регулирование давления масла в системе смазки

Изменение величины давления масла производится регулировкой перепускного клапана (рис. 8 сеч. Б–Б) во время работы агрегата в следующем порядке:

- 1) отвернуть гайку колпачковую 9;
- 2) придерживая винт регулировочный 10 от поворота отверткой, отвернуть гайку 8 на 1–2 оборота;
- 3) вращая винт регулировочный 10, установить давление масла в пределах 1–5 кгс/см<sup>2</sup> по манометру. При повороте винта по часовой стрелке давление масла в системе смазки будет повышаться, против часовой стрелки – понижаться;
- 4) придерживая винт регулировочный 10, застопорить его гайкой 8;
- 5) навернуть на штуцер 7 гайку колпачковую 9.

### 15.3. Регулирование предохранительных клапанов

15.3.1. Предохранительные клапаны должны срабатывать при следующих давлениях, МПа (кгс/см<sup>2</sup>):

- I ступень –  $0,29 \pm 0,01$  ( $2,9 \pm 0,1$ ),
- II ступень –  $0,85 \pm 0,05$  ( $8,5 \pm 0,5$ ),
- III ступень –  $2,6 \pm 0,05$  ( $26 \pm 0,5$ ),
- IV ступень – 7,2...7,5 (72...75),
- V ступень –  $11,2 \pm 0,3$  ( $112 \pm 3$ ).

15.3.2. Проверку предохранительных клапанов I–IV ступени на давление срабатывания и регулировка должны проводиться на отдельном стенде или непосредственно на работающем агрегате с перестановкой клапанов на следующую ступень. При установке клапана III ступени на IV ступень необходимо использовать переходник и заглушку из ЗИПа. Проверка регулировки предохранительного клапана V ступени производится без снятия его с рабочего места, путем увеличения давления в трубопроводе до давления срабатывания предохранительного клапана при ручном управлении агрегатом. Следить за давлением по манометру V ступени. Регулировка считается оконченной, если давление держится в заданном пределе (см. п. 15.3.1).

15.3.3. Для регулировки предохранительного клапана (рис. 34) необходимо:

- 1) клапан распломбировать;
- 2) придерживая болт регулировочный 2 ключом, отвернуть гайку 3 на 1–2 оборота;
- 3) вращая болт регулировочный установить давление срабатывания клапана в заданных пределах. При повороте болта по часовой стрелке давление срабатывания клапана повышается, против часовой стрелки – понижается;
- 4) придерживая болт регулировочный 2, затянуть гайку 3;
- 5) клапан опломбировать.

#### 15.4. Регулирование клапана постоянного давления

15.4.1. Клапан постоянного давления должен открываться при давлении воздуха 10 МПа (100 кгс/см<sup>2</sup>).

15.4.2. Изменение давления открытия клапана осуществляется крышкой 6 (рис. 35). При заворачивании крышки на корпус 11 по часовой стрелке давление открытия клапана увеличивается, при повороте крышки против часовой стрелки – уменьшается.

15.4.3. Регулировка клапана выполняется в следующем порядке:

- 1) остановить агрегат или открыть вентиль ручной продувки 11 (рис. 1) на работающем агрегате;
- 2) клапан распломбировать;
- 3) отвернуть гайку 2 на 1–2 оборота;
- 4) повернуть крышку 6 в необходимую сторону (п. 15.4.2);
- 5) придерживая крышку 6, завернуть втулку упорную 1 до отказа в упор 5, после чего втулку вывернуть на 3 оборота, обеспечив подъем шпинделя, в пределах 4,5–5 мм;

6) запустить агрегат (или закрыть вентиль ручной продувки на работающем агрегате). Следить за давлением воздуха после V ступени компрессора по манометру, давление должно повышаться до величины настройки клапана постоянного давления.

Регулировка клапана постоянного давления считается оконченной, если давление воздуха после V ступени поддерживается в заданных пределах (п. 15.4.1);

7) по окончании регулировки клапана завернуть гайку 2, придерживая втулку упорную 1 от поворота в крышке 6.

Опломбировать втулку упорную 1 с крышкой 6 и крышку 6 с корпусом 11, исключив возможность взаимного смещения.

## 16. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Возможные неисправности и способы их устранения сведены в табл. 3.

Таблица 3

Наименование неисправностей, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
1. Повысилось давление после I ступени	Неисправны всасывающий или нагнетательный клапаны II ступени	Осмотреть клапаны II ступени, заменить дефектные поломанные пластины
	Большой нагар на клапанах	Очистить от нагара
	Нарушена герметичность прокладки между клапанной доской и клапанами II ступени или под перемычкой головки	Заменить прокладку
2. Давление по ступеням ниже нормального	Нарушена плотность трубопроводов	Проверить плотность стыков, ниппельные и фланцевые соединения, устранить неплотности
	Неплотное закрытие вентиля ручной продувки 11 (рис. 1)	Установить причину неплотного закрытия и устранить
	Негерметичны клапаны разгрузочного устройства	Установить какой из клапанов в разгрузочном устройстве пропускает (см. п. 13.5.5). Притереть клапан к седлу или заменить из ЗИПа
	Неисправны электроконтактные манометры	Заменить манометр

Наименование неисправностей, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
3. Понизилось давление после I ступени	Неисправны всасывающий или нагнетательный клапаны I ступени	Осмотреть клапаны. Заменить дефектные поломанные пластины, очистить клапан от нагара
	Нарушена герметичность прокладки между клапанами I ступени и клапанной доской или под перемычкой головки	Заменить прокладку
	Большая утечка через поршневые кольца I ступени	Осмотреть поршневые кольца, очистить от нагара, заменить поврежденные и сильно изношенные кольца
	Засорен воздушный фильтр, залито много масла	Проверить уровень масла в фильтре. Промыть фильтр керосином, продуть и заправить свежим маслом
4. Повысилось давление после II ступени	Неисправен клапан III ступени	Осмотреть клапан, заменить дефектную поломанную пластину или пружину. Очистить клапан от нагара
	Нарушена герметичность кольца уплотнительного между клапаном III ступени и фонарем в головке цилиндра	Подтянуть резьбовые соединения или заменить кольцо

Наименование неисправностей, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
5. Повысилось давление после III ступени	Неисправен клапан IV ступени	Осмотреть клапан, заменить поломанную дефектную пластину или пружину, очистить клапан от нагара
	Нарушена герметичность кольца уплотнительного между клапаном IV ступени и фонарем в головке цилиндра	Подтянуть резьбовые соединения или заменить кольцо
6. Повысилось давление после IV ступени	Неисправен клапан V ступени	Осмотреть клапан, заменить поломанную дефектную пластину или пружину, очистить клапан от нагара
	Нарушена герметичность кольца уплотнительного между клапаном V ступени и фонарем в головке цилиндра	Подтянуть резьбовые соединения или заменить прокладку
7. Повысилось давление после V ступени	Перекрыт нагнетательный трубопровод	Осмотреть трубопровод и запорную арматуру, устранить причину неполадок
	Неправильно отрегулирован клапан постоянного давления	Отрегулировать клапан на давление открытия 10 МПа (100 кгс/см <sup>2</sup> ) поворотом крышки 6 на корпусе 11 (см. п. 15.4.2)

Наименование неисправностей, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
8. Понижилось давление масла	Низкий уровень масла в картере	Долить масло в картер до верхней отметки на масломере
	Неправильно отрегулирован перепускной клапан	Отрегулировать клапан, поворачивая регулировочный винт 10 по часовой стрелке (см. п. 15.2)
	Засорен масляный фильтр на всасывании масла	Снять фильтр, промыть в керосине, установить на место
	Засорен масляный щелевой фильтр	Прочистить фильтр поворотом рукоятки и при необходимости промыть
9. Температура масла в картере выше 363 К (90°С)	Недостаточно масла в картере	Долить масло
	Смазочное масло загрязнено	Произвести полную смену смазочного масла
10. Недостаточная смазка всех трущихся поверхностей (перегрев) при нормальном давлении масла. При этом наблюдается повышение температуры масла в картере	Засорены маслоподводящие каналы к месту смазки	Прочистить, промыть и продуть маслоподводящие каналы

Наименование неисправностей, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
11. Стук в цилиндрах	Недопустимый износ поршневых колец и канавок поршня, измерять щупом	Проверить состояние поршневых колец, при необходимости заменить новыми
	Значительный износ втулки верхней головки шатуна	Заменить втулки. Допускаемый монтажный зазор см. в приложении 1. Замена втулок производится в условиях мастерских, т.к. требуется механическая обработка после запрессовки втулок
	Мало линейное мертвое пространство	Установить нормальное линейное мертвое пространство (п. 17.7.5.10)
	Повышенный износ цилиндров и образование недопустимых зазоров между зеркалом цилиндра и поршнем	Заменить цилиндр или поршень
12. Внезапный стук в цилиндре	Попадание в цилиндр постороннего тела, например, куска поломавшейся пластины клапана	Выяснить причину стука. Осмотреть цилиндр, в котором отмечен стук. Зачистить повреждения, если они незначительны. При большом повреждении сменить поршень или цилиндр.

Наименование неисправностей, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
		Осмотреть клапан соответствующего цилиндра
13. Стук в кривошипных подшипниках	Большой зазор между шатунной шейкой коленчатого вала и нижней головкой шатуна с вкладышами	Проверить зазор между шейкой коленчатого вала и нижней головкой шатуна с вкладышами (см. приложение 1). При необходимости произвести замену вкладышей
	Ослабла затяжка шатунных болтов	Подтянуть болты
14. Стук в коренных подшипниках	Выработались роликовые подшипники, радиальный зазор между роликом и обоймой более $1 \cdot 10^{-4}$ м (0,1 мм)	Установить новый подшипник с диаметральный зазором в пределах $3 \cdot 10^{-5}$ – $7 \cdot 10^{-5}$ м (0,03–0,07 мм)
15. Большой расход масла	Масло гонит через поршневые кольца	На соответствующей ступени на поршнях перевернуть поршневые кольца
16. Несрабатывание разгрузочного устройства агрегата	Заклинивает штоки	Прочистить и смазать штоки
	Порвана мембрана	Заменить мембрану
	Неисправен запорный клапан с электромагнитным приводом 14 (рис. 1)	Проверить клапан и привод и устранить неисправность

Наименование неисправностей, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
	Неисправность автоматики	Устранить неисправность в соответствии с документацией на автоматику
17. Повышение давления V ступени после разгрузки при остановленном агрегате	Негерметичен клапан постоянного давления	Притереть клапан
	Негерметичен обратный клапан	Притереть клапан
18. Отсутствуют показания манометров	Засорение манометровых труб или дроссельных шайб	Произвести продувку труб и очистить дроссельные шайбы
	Вышли из строя манометры	Заменить манометры
19. Большое травление воздуха через предохранительные клапаны	Попадание на уплотнительные поверхности частиц загрязнения	Продуть вручную, нажав на рычаг клапана
	Повреждение уплотнительных поверхностей	Восстановить притиркой
	Заниженное установочное давление срабатывания	Заново отрегулировать клапан (см. п. 15.3)
20. Появилась вибрация компрессора	Нарушена центровка вала двигателя с валом компрессора	Подтянуть гайки крепления двигателя и компрессора к раме агрегата и проверить центровку вала двигателя с валом компрессора согласно п. 17.7.3.3

Примечание. Неисправности покупного комплектующего оборудования и методы их устранения см. в прилагаемых к нему инструкциях изготовителей.

## 17. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ АГРЕГАТА

### 17.1. Общие указания

#### 17.1.1. Техническое обслуживание предназначено обеспечить:

- а) постоянную техническую готовность агрегата;
- б) максимальные межремонтные сроки;
- в) устранение причин, вызывающих преждевременный износ, поломку и ненормальную работу узлов и деталей агрегата.

17.1.2. Выполнение технического обслуживания в установленные сроки и объеме обязательно, независимо от технического состояния агрегата, времени года и условий размещения.

17.1.3. Обслуживание агрегата производится обслуживающим персоналом. Сложные ремонтные работы выполняются специалистами ремонтной мастерской.

17.1.4. Перед проведением технического обслуживания должны быть подготовлены необходимые материалы, эксплуатационная документация, инструмент, приспособления, запасные части.

17.1.5. Работы по техническому обслуживанию к ремонту агрегата проводятся под руководством и контролем лица, ответственного за эксплуатацию.

17.1.6. После проведения технического обслуживания № 1, № 2 сделать необходимые записи о проведенной работе и расходовании ЗИПа в эксплуатационном журнале.

### 17.2. Виды и периодичность технического обслуживания

В процессе эксплуатации агрегата предусмотрены следующие виды технического обслуживания:

ежедневное обслуживание;

обслуживание № 1 – через каждые 100 ч работы;

обслуживание № 2 – через каждые 500 ч работы.

### 17.3. Ежедневное обслуживание

17.3.1. Ежедневное обслуживание агрегата должно проводиться на неработающем агрегате.

17.3.2. Произвести наружным осмотр агрегата, протереть от пыли, масла. Устранить подтекание масла.

17.3.3. Осмотреть контрольно-измерительные приборы. Обратить внимание на крепление приборов, сохранность стекол и нулевое положение стрелок на манометрах при отсутствии давления рабочей среды.

17.3.4. Проверить уровень масла в картере компрессора, при необходимости масло долить до верхней риски на масломере.

Проверка выполняется на неработающем компрессоре.

17.3.5. Провернуть рукоятку щелевого фильтра 9 (рис. 28) на 2–3 оборота.

17.3.6. Бездействующий агрегат, не находящийся в консервации, запускать в работу по прямому назначению один раз в месяц на 30 минут.

Примечание. При выполнении ежедневного обслуживания остановленный агрегат разгрузить, снять питание с двигателя. Не оставлять агрегат включенным на автоматическом режиме.

17.4. Обслуживание № 1 – через каждые 100 часов работы

17.4.1. Выполнить операции ежедневного обслуживания.

17.4.2. Произвести смену масла в картере компрессора через первые 100 часов работы агрегата, в дальнейшем смену масла производить только при осмотре № 2, через каждые 500 часов работы агрегата при работе на отечественных маслах и через каждые 1000 часов работы агрегата на масле Mobil Rarus 429 фирмы Mobil.

17.4.3. Во избежание коррозии смазать шарик перепускного клапана (рис. 36) маслом, применяемым для смазки компрессора, через отверстие для выхода воздуха.

17.4.4. Произвести опрессовку агрегата сжатым воздухом в порядке предусмотренном в п. 13.5.7 и устранение негерметичности в соответствии с п.п. 13.5.3, 13.5.5, 13.5.6, 13.5.7.

17.4.5. Опробовать срабатывание предохранительных клапанов вручную с помощью рычага 1 (см. рис. 34).

17.4.6. Произвести продувку водомаслоотделителей I–V ступени компрессора с помощью вентиля ручной продувки 11 (см. рис. 1).

17.5. Обслуживание № 2 – через каждые 500 часов работы

17.5.1. Произвести пуск агрегата, прогреть под нагрузкой в течение 1 часа, агрегат остановить.

17.5.2. Слить масло из картера через кран 24 (рис. 7) и из корпуса привода 25 (рис. 8) через сливное отверстие, закрытое пробкой 36.

17.5.3. Снять крышки цилиндров I и II ступени, фланцы III, IV и V ступени. Вынуть клапаны, снять головки цилиндров I и II ступени. Клапаны и клапанные доски осмотреть. При наличии нагара, очистить их от нагара и промыть в керосине.

17.5.4. Проверить состояние зеркала цилиндров I–V ступени, переведя поршни в нижнюю мертвую точку поворотом коленчатого вала.

При обнаружении на зеркале натиров произвести демонтаж шатунно-поршневой группы соответствующей ступени. При демонтаже шатунно-поршневой группы III–V ступени необходимо снять цилиндры. Натир на цилиндрах устранить методом полировки. Осмотреть состояние колец демонтированной шатунно-поршневой группы. При залегании колец в канавках поршня, кольца освободить, очистить от нагара; поломанные кольца заменить новыми из ЗИПа.

17.5.5. Через каждые 1000 часов работы компрессора у колец V ступени и через 2000 часов у колец I–IV ступени проверить состояние и зазор в замке. Зазор в замке проверяется щупом после установки кольца, снятого с поршня, в соответствующий цилиндр. Если зазор превышает предельно-допустимый (см. приложение 2), кольцо подлежит замене.

Примечание. Для снятия колец с поршня V ступени производить разборку поршня.

17.5.6. Проверить самоустановку поршней III, IV, V ступени смещением их по поверхности крейцкопфа. При заедании поршня снять его с крейцкопфа, выявить причину и устранить.

17.5.7. Проверить затяжку шатунных болтов ключом, не расшплинтовав их, усилием 29,4 Н/м (3 кгм). Если гайка поворачивается на величину люфта шплинта в прорези гайки, то необходимо гайку расшплинтовать, подтянуть гаечным ключом усилием 127,4–137,2 Н/м (13–14 кгм) и вновь зашплинтовать новым шплинтом (рис. 19). Ставить старый шплинт не допускается. Поворачивать гайку обратно в случае несовпадения паза с отверстием под шплинт не допускается.

17.5.8. Промыть фильтр масляный 41 (рис. 8) и блок фильтров 35 после их снятия с компрессора и разборки. Очистку и промывку деталей выполнять в соответствии с подразделом 17.6.

17.5.9. Тщательно очистить и промыть внутреннюю поверхность картера.

17.5.10. Залить новое масло в картер компрессора (см. п. 13.4.1).

Масло Mobil Rarus 429, проработавшее 500 часов, вновь залить в картер компрессора и использовать до наработки 1000 часов.

17.5.11. Разобрать и промыть воздушный фильтр (рис. 40) на всасывании в компрессор, залить масло в масляную ванну до линии уровня.

17.5.12. Через каждые 1000 часов работы агрегата промыть водомаслоотделители всех ступеней, межступенчатый воздухопровод, разгрузочное устройство, блок холодильников согласно рекомендаций подраздела 17.6.

Штоки разгрузочного устройства смазать маслом, применяемым для смазки компрессора.

17.5.12а. Произвести внешний осмотр колеса рабочего 1 вентилятора (рис. 24). При обнаружении трещин в сварных швах, колесо заменить.

17.5.13. Проверить наличие равномерного зазора между крыльчаткой и диффузором холодильника калибром из ЗИПа (рис. 45). При необходимости отрегулировать зазор путем перемещения диффузора в вертикальной плоскости.

17.5.14. Проверить центровку вала двигателя с валом компрессора методом, указанным в п. 17.7.3.3.

17.5.15. Проверить регулировку предохранительных клапанов I–V ступени в порядке, указанном в разделе 15 (п. 15.3).

17.5.16. Проверить регулировку клапана постоянного давления в порядке, указанном в разделе 15 (п. 15.4), при необходимости клапан отрегулировать.

17.5.17. Проверить герметичность обратного клапана (рис. 38). Герметичность клапана проверяется по отсутствию сброса воздуха через перепускной клапан (рис. 36) во время остановки агрегата. В случае негерметичности обратного клапана необходимо притереть клапан 2 к седлу корпуса 1.

17.5.18. Выполнить операции технического обслуживания № 1.

17.5.19. Проверить состояние лакокрасочного покрытия агрегата, при необходимости произвести подкраску.

17.5.20. Проверить работу системы автоматики по обеспечению требований п. 3.1.19 технического описания агрегата.

17.6. Промывка и очистка сборочных единиц и деталей агрегата

17.6.1. Все детали перед осмотром при техническом обслуживании или ремонте необходимо очистить от нагара, продуктов коррозии, грязи и масла.

Промывку деталей производить керосином. При промывке пользоваться мягкими металлическими щетками и ветошью. Допускается производить промывку горячим 20% раствором 60–70°C каустической соды (1,6 кг соды на 8 литров воды). После промывки деталей в щелочном растворе их необходимо тщательно промыть горячей водой 50–60°C.

**АЛЮМИНИЕВЫЕ ДЕТАЛИ И ДЕТАЛИ С ГАЛЬВАНИЧЕСКИМИ ПОКРЫТИЯМИ ПРОМЫВАТЬ ЩЕЛОЧНЫМ РАСТВОРОМ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ !**

Очистку деталей от нагара следует выполнять металлическими скребками, шаберами аккуратно, не нарушая поверхности.

Для размягчения нагара алюминиевые детали следует погружать в мыльный раствор (80–100 грамм мыла на 1 литр воды), а затем на 3–4 часа в керосин.

Очистка наружных поверхностей медных трубок от масляных отложений производится протиркой ветошью, смоченной щелочным раствором, с последующей промывкой горячей водой 30–40°С.

Состав щелочного раствора:

- 1) каустическая сода NaOH – 50 г/л;
- 2) кальцинированная сода Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> – 50 г/л.

Очистка внутренних поверхностей медных трубок от масляных отложений производится прокачиванием 5% водного раствора каустической соды. Раствор каустической соды можно применять несколько раз, увеличивая время нахождения раствора в трубках.

Трубопроводы после промывки раствором каустической соды промыть водой до полной нейтрализации щелочи, что проверяется фенолфталеиновой бумагой или 1% раствором фенолфталеина (при неполном удалении щелочи фенолфталеиновая бумага или раствор фенолфталеина окрашивается в малиновый цвет). После окончания промывки необходимо просушить трубы сухим сжатым воздухом в течение 25 мин.

#### 17.6.2. Очистка блока холодильников

17.6.2.1. Разобрать блок холодильников согласно п. 17.7.37.

17.6.2.2. Секции холодильников I–V ступени опустить в ванну с раствором, подвергнув химическому обезжириванию согласно табл. 4 (размягчение и удаление нагара).

Таблица 4

Материал секций	Химическое обезжиривание			Примечание
	Состав раствора	Температура раствора, °С	Время выдержки в растворе, ч	
Медь	Сода каустическая NaOH – 100–150 г/л Сода кальцинированная Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> – 50 г/л Тринатрийфосфат – 100 г/л	80–90	8	В середине и в конце процесса прокачать через внутренние полости секций раствор соды Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> –

Материал секций	Химическое обезжиривание			Примечание
	Состав раствора	Температура раствора, °С	Время выдержки в растворе, ч	
	Стекло натриево-жидкое – 5 г/л	80–90	8	50–60 г/л $t = 80–90^{\circ}\text{C}$ в течение 15–20 мин.
Сталь	Натр едкий – 15 г/л Сода кальцинированная $\text{Na}_2\text{CO}_3$ – 35 г/л Тринатрийфосфат – 35 г/л Стекло натриево-жидкое (или синтанол ДС-10) – 5 г/л	60–80	1–2	В середине процесса секции промыть горячей водой

17.6.2.3. Промыть наружные и внутренние полости секций горячей водой с температурой 60–80°С в течение 5 мин., затем холодной.

17.6.2.4. При наличии следов коррозии на поверхностях труб и ребер, секции подвергнуть травлению с целью удаления коррозии.

Травить согласно табл. 5.

Таблица 5

Материал секций	Травление			Примечание
	Состав раствора	Температура раствора, °С	Время выдержки в растворе	
Медь	Кислота серная $\text{H}_2\text{SO}_4$ – 90–100 г/л	18–20	40–60 мин.	Секции опустить в ванну с раствором
Сталь	Кислота ортофосфорная – 90–100 г/л	15–30	1,5–2,0 ч	Залить раствор внутрь секций. В середине процесса секции промыть холодной водой

В случае необходимости операцию травления повторить.

17.6.2.5. Промыть секции горячей, а затем холодной водой, внутреннюю поверхность промыть с помощью насоса.

17.6.2.6. Секции холодильников подвергнуть пассивации согласно табл. 6.

Таблица 6

Материал секций	Пассивация			Примечание
	Состав раствора	Температура раствора, °С	Время выдержки в растворе, сек.	
Медь	Натрия бихромат $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ – 180–200 г/л Кислота серная $\text{H}_2\text{SO}_4$ – 3–4 г/л	18–20	30	Секции опустить в ванну с раствором
Сталь	Тринатрийфосфат – 20–25 г/л Натрия (калия) бихромат – 4–5 г/л	60–80	3–5	Залить раствор внутрь секций

17.6.2.7. Секции промыть горячей водой.

17.6.2.8. Просушить секции сухим сжатым воздухом в течение 25 мин. или в сушильной печи.

17.6.2.9. Произвести сборку блока холодильников согласно п. 17.7.38.

17.6.2.10. Для прокачки раствора через секции использовать насосы центробежные для химического производства по ОСТ 26.06-2023-85.

17.6.3. Очистка водомаслоотделителей и межступенчатых воздухопроводов

17.6.3.1. Водомаслоотделители и межступенчатые воздухопроводы, имеющие слой нагара, опустить в ванну с обезжиривающим раствором. Состав раствора:

- 1) сода каустическая – 100–150 г/л;
- 2) сода кальцинированная – 50 г/л;
- 3) тринатрийфосфат – 100 г/л;
- 4) стекло натриевое жидкое содовое – 5 г/л.

Выдерживать в течение 2–3 часов при температуре 80–90°С.

17.6.3.2. Промыть наружные и внутренние полости водомаслоотделителей и межступенчатых воздухопроводов горячей водой с температурой 60–80°C в течение 5 минут, а затем холодной.

17.6.3.3. Опустить водомаслоотделители и стальные воздухопроводы в ванну для травления. Травить раствором ортофосфорной кислоты 90–100 г/л с температурой 18–20°C в течение 40–60 минут. В случае необходимости операцию травления повторить.

17.6.3.4. Промыть водомаслоотделители и воздухопроводы горячей, а затем холодной водой.

17.6.3.5. Водомаслоотделители и межступенчатые воздухопроводы подвергнуть пассивации, опустив в ванну с раствором. Состав раствора:

- 1) нитрат натрия  $\text{NaNO}_2$  – 50–100 г/л;
- 2) сода кальцинированная  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  – 10–15 г/л.

Выдержать в течение 2–3 минут при температуре 18–20°C, затем раствор из водомаслоотделителей и воздухопроводов слить и их просушить сухим сжатым воздухом в течение 25 минут.

17.6.3.6. Восстановить окрашенные поверхности и маркировать межступенчатые воздухопроводы нанесением колец шириной 10 мм согласно п. 6.2.1.

#### 17.6.4. Очистка покупного оборудования

Очистку от нагара сборочных единиц и деталей покупного оборудования проводить согласно рекомендаций инструкций, прилагаемых к ним.

17.6.5. Указание мер безопасности при проведении технических обслуживаний

При проведении технических обслуживаний на работающего могут воздействовать химические факторы, относящиеся к общетоксичным: керосин, растворы для промывки и очистки деталей от нагара.

Растворять ортофосфорную кислоту, серную и щелочь и работать необходимо в защитной одежде (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 в глаза, пораженные места нужно немедленно обмыть струей воды и, при необходимости, обратиться к медицинской помощи. При попадании кислоты или щелочи на одежду необходимо ее снять и промыть в проточной воде.

Приточно-вытяжная система компрессорной должна обеспечивать постоянную регенерацию воздуха. Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должно превышать установленных предельно допустимых концентраций ПДК, указанных в ГОСТ 12.1.005-88.

17.6.6. Ориентировочные нормы расхода материалов на промывку и очистку сборочных единиц и деталей для проведения техобслуживания в процессе эксплуатации в течение 5000 моточасов:

- 1) керосин – 200,0 кг;
- 2) каустическая сода – 10,0 кг;
- 3) кальцинированная сода – 10,0 кг;
- 4) мыло хозяйственное – 10,0 кг;
- 5) ветошь обтирочная – 5,0 кг.

## 17.7. Разборка и сборка агрегата и его составных частей

### 17.7.1. Общие требования

17.7.1.1. Разборку агрегата и его составных частей производить только при необходимости устранения каких-либо неисправностей и при выполнении технического обслуживания. Разбирать следует только те узлы и механизмы, которые требуют осмотра и ремонта.

17.7.1.2. При разборке и сборке агрегата необходимо тщательно следить за чистотой рабочего места и принимать все меры, предупреждающие возможность повреждения рабочих поверхностей деталей. Снятые детали следует осторожно укладывать на деревянные стеллажи, покрытые чистой бумагой.

17.7.1.3. При разборке и сборке следует пользоваться только исправным стандартным и специальным инструментом. Воспрещается при затяжке болтов, гаек наращивать ключи трубами.

17.7.1.4. Перед осмотром необходимо тщательно промыть детали керосином ОСТ 31.01408-86 или уайт-спиритом.

17.7.1.5. При осмотре деталей, сборочных единиц после разборки необходимо установить их состояние, характер приработки, при необходимости определить размеры деталей, зазоры в трущихся парах, до сборки устранить дефекты. Детали должны быть заменены новыми при поломках, трещинах, задирах, износах сверх предельно-допустимых величин при эксплуатации, при выработке установленного ресурса до замены.

Таблица зазоров и натягов в сопрягаемых парах компрессора приведена в приложении 1.

17.7.1.6. При разборке отдельных сборочных единиц для обеспечения последующей сборки без нарушения приработки рабочих поверхностей сопрягаемых деталей допускается делать метки (кернить).

17.7.1.7. Перед сборкой детали должны быть промыты в уайт-спирите и продуты сжатым воздухом.

17.7.1.8. При сборке необходимо следить за контрольными кернами, за правильным подбором деталей и их расположением в агрегате в соответствии с чертежами (рисунками), принять меры, исключающие совместную сборку деталей из разных рядов.

17.7.1.9. Трущиеся поверхности всех деталей перед сборкой необходимо смазать рабочим маслом, предусмотренным для работы агрегата.

17.7.1.10. Рекомендуются при сборке заменять снятые паронитовые прокладки. Прокладки изготавливать из паронита ГОСТ 481-80.

Все паронитовые прокладки перед установкой должны быть протерты сухим графитом.

17.7.1.11. Установка шпилек должна производиться на сурике железном МА-015 ГОСТ 8292-85.

17.7.1.12. При сборке агрегата на все резьбовые соединения необходимо наносить смазку ЗФ ТУ 6-02-796-87, имеющуюся в ЗИПе, для исключения задиров резьбы.

17.7.1.13. Разборку агрегата на составные части, последующую сборку, разборку и сборку составных частей агрегата выполнять в порядке, изложенном в п.п. 17.7.2–17.7.38. Разборка компрессора производится без снятия с рамы.

Разборку и сборку покупного оборудования производить в соответствии с инструкциями на эти изделия.

#### 17.7.2. Разборка агрегата на составные части

##### 17.7.2.1. Снять с агрегата (рис. 1, 2):

трубы газопровода и продувки;

предохранительные клапаны I–V ступени 25, 15, 9, 19, 21;

клапан постоянного давления 22;

водомаслоотделители I–V ступени 26, 13, 12, 27, 24;

разгрузочное устройство 28;

запорный клапан с электромагнитным приводом 14;

вентиль 11 (ручной продувки);

воздушный инерционно-масляный фильтр 7;

блок холодильников 10, диффузор 20, решетку 29;

ограждение маховика 16.

17.7.2.2. Снять двигатель 4 с помощью талей или другого грузоподъемного средства (масса двигателя 355 кг), снять подкладки 17. Двигатель перед подъемом перемещать на лапах для вывода пальцев полумуфты из соединения с маховиком.

17.7.2.3. Снять полумуфту 5 с вала двигателя с помощью съемника, предварительно сняв пальцы 3, втулки распорные 1, втулки упругие 2. Вынуть шпонку.

#### 17.7.3. Сборка агрегата

##### 17.7.3.1. Одеть полумуфту на вал двигателя, для чего:

1) установить шпонку в шпоночный паз вала;

2) разогреть полумуфту 5 в горячем масле до температуры 80–100°C;

3) одеть полумуфту 5 на вал;

4) установить на полумуфту пальцы 3 с втулками распорными и втулками упругими 1, 2.

17.7.3.2. Установить двигатель на агрегат с обеспечением зазора между полумуфтой и маховиком в пределах  $3 \pm 0,5$  мм за счет перемещения двигателя в крепежных отверстиях рамы.

17.7.3.3. Произвести центровку вала компрессора и вала двигателя. Центровка валов заключается в определении величин, характеризующих отклонение от соосности валов (смещение осей, излом осей) и в устранении несоосности.

Проверка соосности валов производится с помощью стрелы центровочной 2 (рис. 41), имеющейся в ЗИПе, после ее установки на полумуфту.

Отклонение от соосности валов оценивается по разности радиальных (А) или осевых (Б) зазоров, измеренных щупом (или разности натягов при измерении индикаторами) при положении приспособления (рис. 41) в противоположных сторонах от оси вала.

При проверке соосности валов необходимо:

1) обеспечить осевой зазор между торцами полумуфты и маховика в пределах  $3 \pm 0,5$  мм;

2) продольный люфт валов выбрать в противоположные стороны;

3) болты крепления компрессора и двигателя к раме затянуть.

Проверку соосности валов с измерением зазоров А, Б с помощью щупа выполнить в следующем порядке:

1) развернув маховик и полумуфту, установить стрелу центровочную вертикально в верхнее положение;

2) установить первоначальные зазоры радиальный (А) и осевой (Б) в пределах  $0,3-0,5$  мм, при необходимости зачистить от краски на маховике места упора стержней;

3) от исходного положения ( $0^\circ$ ) поворачивать оба вала на  $90, 180, 270^\circ$  в направлении вращения приводного двигателя и щупом измерить зазоры А и Б при каждом из четырех положений;

4) определить разность зазоров А в вертикальной плоскости ( $A_{\text{верх}}$ ;  $A_{\text{низ}}$ ), в горизонтальной плоскости ( $A_{\text{справа}}$ ;  $A_{\text{слева}}$ ), также разность зазоров Б в вертикальной и горизонтальной плоскостях.

Отклонение от соосности валов считается в пределах нормы, если разность зазоров А в вертикальной и горизонтальной плоскостях не превышает  $0,08$  мм, разность зазоров Б не превышает  $0,04$  мм.

Проверку соосности валов с использованием для измерений индикаторов по ГОСТ 577-68 выполнить в следующем порядке:

1) установить на кронштейн (рис. 41) два индикатора с упором измерительных стержней в маховик (в радиальном и осевом направлениях), создать натяг не менее 0,2 мм;

2) поворачивая оба вала в направлении вращения приводного двигателя, следить по стрелке индикаторов за изменением натяга;

Отклонение от соосности валов считается в пределах нормы, если изменение натяга А на индикаторе при повороте валов на 360° не превышает 0,08 мм, изменение натяга Б на индикаторе не превышает 0,04 мм.

При неудовлетворительных результатах проверки соосности валов необходимо по результатам измерения зазоров А и Б (или натягов) в вертикальной и горизонтальной плоскостях, пользуясь схемой на рис. 41, определить взаимное положение осей вала компрессора и вала двигателя и установить способ устранения несоосности.

Несовпадение осей валов в вертикальной плоскости устранить установкой металлических подкладок 17 (рис. 1) под лапы двигателя:

при смещении – под передние и задние лапы одной толщины;

при изломе – под передние или задние лапы.

Несовпадение осей валов в горизонтальной плоскости устранить перемещением двигателя в крепежных отверстиях рамы.

Проверку соосности валов повторить.

17.7.3.4. Установить ограждение 16 (рис. 1) маховика.

17.7.3.5. Установить на раму блок холодильников 10 с диффузором 20. Проверить наличие равномерного зазора между крыльчаткой и диффузором калибром из ЗИПа (рис. 45). При необходимости отрегулировать зазор путем перемещения диффузора в вертикальной плоскости. Установить решетку 29.

17.7.3.6. Установить на агрегат воздушный инерционно-масляный фильтр, вентиль ручной продувки, запорные вентили с электромагнитным приводом, разгрузочное устройство, водомаслоотделители I–V ступеней, клапан постоянного давления.

Собрать газопровод и систему продувки, установить предохранительные клапаны.

17.7.3.7. Подготовку агрегата к работе после сборки выполнить в соответствии с разделом 13.

17.7.4. Разборка компрессора

17.7.4.1. Перед разборкой компрессора слить масло из картера и корпуса привода.

17.7.4.2. Отогнуть лапки стопорной шайбы 10 (рис. 4), отвернуть гайку 9 и снять шайбу 10, муфту упругую 8 и шпонку 11 с коленчатого вала.

17.7.4.3. Отвернуть гайки глухие 1, 10 и вывернуть нажимные винты (болты) 4, 7 на головках цилиндров I–V ступени (рис. 10, 11, 12, 13).

17.7.4.4. Отвернуть гайки крепления и снять крышки 3 (рис. 10, 11) с прокладкой 5, головки I и II ступени 7 с прокладками 8, фланцы 8 (рис. 12, 13) на цилиндрах III, IV и V ступени с прокладкой 6.

17.7.4.5. Снять фонари 6 (рис. 10, 11), 5 (рис. 12, 13) из цилиндров I–V ступени и уплотнительные кольца 4 (рис. 12, 13), фонарь III ступени снимать с помощью приспособления (рис. 48). При снятии фонаря IV, V ступени с помощью приспособления (рис. 44) необходимо ввернуть два болта 3 в отверстия фонаря и, закручивая болт 4 в диск 2, отжать фонарь из гнезда цилиндра. Снять проставку 11 с прокладкой 12 из цилиндра IV и V ступени.

17.7.4.6. Снять клапаны всех ступеней и прокладки к ним. Клапаны 10, 13 (рис. 10, 11) на I и II ступени снимать с помощью приспособления (рис. 48), клапаны III, IV и V ступени 3 (рис. 12, 13) – приспособлением (рис. 47).

Для снятия медных прокладок использовать крючок (рис. 46).

17.7.4.7. Снять клапанные доски 9 (рис. 10, 11) с прокладками 11 на цилиндрах I и II ступени.

17.7.4.8. Снять цилиндр III ступени 17 (рис. 6) с прокладкой 18, цилиндры IV ступени 27 (рис. 7), V ступени 29 с прокладками 26.

17.7.4.9. Снять масломер 31 (рис. 7), пломбы 13 (рис. 6), отвернуть гайки крепления крышки 23 и сапуна 15 (рис. 6, 7), снять шайбы, крышку, сапун, прокладки 14 (рис. 6).

17.7.4.10. Расшплинтовать шатунные болты, отвернуть гайки, снять скобы всех шатунов с нижними вкладышами и, выводя поочередно шатунно-поршневые группы 5, 6, 22, 19, 28, 30 (рис. 4, 6, 7) в верхнюю мертвую точку, вынуть их через цилиндр или крейцкопфный блок. Для демонтажа шатунно-поршневых групп I и II ступени пользоваться приспособлением (рис. 48).

17.7.4.11. Снять блок цилиндров I ступени 4 (рис. 4), крейцкопфный блок III–IV ступени 16, крейцкопфный блок II–V ступени 21 (рис. 6) с соответствующими прокладками 3, 20 (рис. 4, 6).

### 17.7.5. Сборка компрессора

#### **ВНИМАНИЕ !**

**ПЕРЕД СБОРКОЙ КОМПРЕССОРА ОБИЛЬНО СМАЗАТЬ ЗЕРКАЛО ЦИЛИНДРОВ, ПОДШИПНИКИ ВЕРХНИХ И НИЖНИХ ГОЛОВОК ШАТУНОВ, ПАЛЬЦЫ И ПОРШНИ МАСЛОМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫМ ДЛЯ СМАЗКИ КОМПРЕССОРА, ВО ИЗБЕЖАНИЕ ЗАКЛИНИВАНИЯ И ЗАДИРОВ В МОМЕНТ ПУСКА АГРЕГАТА. ДЛЯ ОБЛЕГЧЕНИЯ СБОРКИ КЛАПАНОВ III, IV, V СТУПЕНИ ПЛАСТИНЫ СЛЕГКА СМАЗАТЬ ТЕМ ЖЕ МАСЛОМ.**

17.7.5.1. Установить на картер блок цилиндров I ступени 4 (рис. 4), крейцкопфный блок III–IV ступени 16, крейцкопфный блок II–V ступени 21 (рис. 6), предварительно уложив на привалочные плоскости картера прокладки 3, 20, закрепить через пружинные шайбы гайками.

17.7.5.2. Перед установкой шатунно-поршневых групп необходимо:

- 1) полностью собрать шатун и измерить диаметр отверстия нижней головки с вкладышами;
- 2) измерить диаметр шатунной шейки коленчатого вала;
- 3) определить зазор в подшипнике, как разность между диаметром отверстия нижней головки шатуна с вкладышами и шатунной шейки вала коленчатого. Зазор должен быть в пределах допустимого согласно таблицы зазоров (приложение 1).

Указанные операции повторить для каждого шатуна отдельно.

#### **ВНИМАНИЕ !**

При сборке шатунно-поршневых групп не допускается: перестановка вкладышей с одного шатуна на другой; изменение их положения в стержне и в скобе шатуна; припиловка вкладышей, установка прокладок в разъем или подкладок под вкладыши для получения требуемого зазора.

17.7.5.3. При сборке и установке шатунно-поршневых групп необходимо соблюдать следующие требования:

- 1) поршни I, II ступени и крейцкопфы, обозначенные цифрами 01, 1, 2, 3, 4, 5, нанесенными на дне поршней, а на крейцкопфах – на боковой плоскости, должны быть подобраны с шатунами с соответствующей маркировкой;

2) цифры, нанесенные на боковых поверхностях нижних головок и скоб шатунов, должны совпадать. Указанные цифры (01 – первая ступень, расположенная ближе к масляному насосу, 1 – первая ступень, расположенная дальше от масляного насоса, 2 – вторая ступень и т.д.) должны быть расположены слева, если смотреть на компрессор со стороны масляного насоса (см. рис. 17, 18, 22);

3) шатуны должны монтироваться масляной трубкой в сторону маховика;

4) при сборке шатунные болты должны устанавливаться в отверстия шатуна, в которых они стояли до разборки. Для этого на каждом шатуне нанесена маркировка кернением (точкой) против одного сверления под шатунный болт на стержне и скобе и соответственно на одном шатунном болте на головке и гайке (см. рис. 19).

17.7.5.4. Завести в цилиндры соответствующие шатунно-поршневые группы, установить шатуны на шейки вала, одеть скобы на шатунные болты, завернуть гайки и зашплинтовать (методика затяжки – см. п. 17.5.7).

17.7.5.5. Одеть на шпильки крейцкопфных блоков прокладки 18, 26 (рис. 6, 7), установить цилиндры III, IV, V ступени 17, 27, 29. Установку цилиндров производить осторожно во избежание поломки поршневых колец. Закрепить цилиндры через пружинные шайбы гайками.

17.7.5.6. Уложить на дно поршней кусочки свинца толщиной 3–9 мм, для измерения линейного мертвого пространства в цилиндрах.

Проверка величины мертвого пространства должна производиться на новом компрессоре при первой сборке и сборке после ревизии, в эксплуатации после замены шатуна, поршня, крейцкопфа, цилиндра, крейцкопфного блока, вкладышей шатуна или разборки нижней головки шатуна со снятием вкладышей, в цилиндре III, IV, V ступени после замены клапана.

17.7.5.7. На цилиндрах I и II ступени (рис. 10, 11) установить последовательно прокладку 11, клапанную доску 9, прокладки 12, клапаны 10, 13, прокладку 8, фонари 6, головки 7, прокладку 5, крышку 3.

**ВНИМАНИЕ !**

**ПЕРЕД НАЧАЛОМ МОНТАЖА КРЫШЕК (ФЛАНЦЕВ НА III, IV И V СТУПЕНИ) УБЕДИТЬСЯ, ЧТО НАЖИМНЫЕ ВИНТЫ (БОЛТЫ) ВЫВЕРНУТЫ.**

17.7.5.8. Закрепить крышки 3 (рис. 10, 11) гайками, вернуть винты нажимные 4 и поджать фонари 6.

17.7.5.9. На цилиндрах III, IV и V ступени (рис. 12, 13) установить последовательно прокладку 2, 13, клапан 3, затем на IV и V ступени – прокладку 12, проставку 11. Установить кольцо уплотнительное 4, фонарь 5, прокладку 6, фланец 8. Закрепить фланцы гайками, вернуть болты нажимные 7 и поджать фонари 5.

17.7.5.10. Провернуть коленчатый вал компрессора на один оборот. Произвести частичную разборку цилиндров со снятием клапанных досок на цилиндрах I и II ступени, клапанов на III, IV и V ступени.

Вынуть свинцовые пластины и измерить их толщину.

Величина линейного мертвого пространства должна находиться в пределах:

I ступень – 0,8–1,6 мм;

II ступень – 0,8–1,6 мм;

III ступень – 0,8–1,6 мм;

IV ступень – 0,8–1,6 мм;

V ступень – 0,8–1,6 мм.

Регулировка величины мертвого пространства III, IV, V ступени (рис. 12, 13) выполняется установкой прокладок 2, 13 под клапан до двух штук.

Величина мертвого пространства цилиндров I, II ступени должна обеспечиваться размерами деталей без регулировки.

17.7.5.11. Собрать окончательно цилиндры компрессора в соответствии с п.п. 17.7.5.7–17.7.5.10. На винты нажимные 4 (рис. 10, 11), болты 7 (рис. 12, 13) навернуть гайки 1, 10 с прокладками 2, 9.

17.7.5.12. Провернуть коленчатый вал за маховик на 2–3 оборота, убедиться в легкости вращения и отсутствии заеданий в механизме движения.

17.7.5.13. Одеть на шпильки боковых окон картера прокладки 14, установить сапун 15, крышку 23 (рис. 6), закрепить гайками с шайбами, запломбировать, установить в крышку 23 (рис. 6) масломер 31 (рис. 7).

17.7.5.14. Установить на коленчатый вал шпонку 11 (рис. 4), муфту упругую вентилятора 8 и закрепить гайкой 9 с шайбой стопорной 10.

17.7.6. Разборка картера с валом

17.7.6.1. Отогнуть ус стопорной шайбы 15 (рис. 8), отвернуть гайку 16, снять шайбу, маховик 19, шпонку 18. Маховик снимать с помощью съемника.

17.7.6.2. Отвернуть гайки на крышке 31, снять шайбы, крышку с манжетой 30, прокладку 32, с помощью приспособления (рис. 46) снять кольцо стопорное 44, маслоотражатель 45 с кольцом 46.

17.7.6.3. Отвернуть гайки, крепящие фланец 13, снять фланец с прокладкой, штуцер 17.

17.7.6.4. Снять пломбу 12 (рис. 5). Отвернуть гайки, крепящие корпус привода 25, снять шайбы, снять корпус привода и прокладку 24. Снять бугель 29 с коленчатого вала.

17.7.6.5. Отогнуть ус стопорной шайбы 27, отвернуть гайку 28, снять шайбу, шестерню 26, шпонку 23.

17.7.6.6. Снять пломбу 12 (рис. 5). Отвернуть гайки, крепящие крышку 20 к картеру, со стороны маховика, снять пружинные шайбы и вынуть коленчатый вал 21 в сборе с крышкой 20, с деталями уплотнения вала, с подшипниками из расточек картера. Снять прокладку 14.

17.7.6.7. Отвернуть накидную гайку масляного фильтра 41 в картере от масляного насоса 39, снять фильтр и прокладку.

17.7.6.8. Отогнуть ус стопорной шайбы, отвернуть гайку, крепящую колесо 34, снять шайбу, колесо, шпонку 33.

17.7.6.9. Отвернуть болты крепления масляного насоса 39 к картеру, снять шайбы. Снять насос с кольцами 38.

17.7.6.10. Снять блок фильтров 35 с картера, для чего:

отвернуть гайку 3 (см. сеч. Б–Б);

отвернуть гайку, крепящую трубу 40 в картере к блоку фильтров, снять трубу 40 и прокладки 43 (сеч. В–В), 4;

отвернуть гайки крепления блока фильтров 35 к картеру, снять шайбы пружинные, блок фильтров, прокладку 37.

17.7.6.11. Отвернуть гайку колпачковую 9, гайку 8, снять прокладку 11, вывернуть винт регулировочный 10, штуцер 7, вынуть прокладку 12, пружину 6, клапан 5 из картера.

17.7.7. Сборка картера с валом

17.7.7.1. Установить блок фильтров 35 (рис. 8) с прокладкой 37 в расточку картера, закрепить гайками с пружинными шайбами.

17.7.7.2. Установить внутри картера трубу 40 с прокладками 43, 4, закрепить гайкой 3 и гайкой на трубе 40.

17.7.7.3. Установить в расточку картера масляный насос 39, предварительно уложив в канавки корпуса насоса кольца 38. Установить на валик насоса шпонку 33, колесо 34, закрепить гайкой со стопорной шайбой.

17.7.7.4. С внутренней стороны картера подсоединить к масляному насосу масляный фильтр 41, накрутив накидную гайку фильтра на штуцер насоса, предварительно установив прокладку.

17.7.7.5. Собрать перепускной клапан, для чего в расточку картера (рис. 8, сеч. Б–Б) установить последовательно клапан 5, пружину 6, прокладку 12. Ввернуть винт регулировочный 10 в штуцер 7, ввернуть штуцер 7 в расточку картера, накрутить гайку 8 на винт регулировочный 10. Установить прокладку 11, накрутить гайку колпачковую 9.

17.7.7.6. Уложить прокладку 14 на шпильки картера. Завести коленчатый вал 21 в сборе с крышкой 20, с деталями уплотнения вала, с подшипниками в картер. Закрепить крышку гайками с пружинными шайбами.

17.7.7.7. Посадить на коленчатый вал шестерню 26, предварительно установив шпонку 23, закрепить гайкой 28 со стопорной шайбой 27. Застопорить гайку отгибанием лапки шайбы в прорезь гайки. Дважды использовать одну и ту же лапку не разрешается.

17.7.7.8. Установить на шпильки картера прокладку 24, корпус привода 25, закрепить гайками с пружинными шайбами.

17.7.7.9. Одеть на коленчатый вал 21 бугель 29. Придерживая бугель ввести штуцер 17 через корпус привода в бугель 29. Установить фланец 13 с прокладкой и закрепить.

17.7.7.10. Установить на коленчатый вал 21 маслоотражатель 45 с кольцом 46, закрепить кольцом стопорным 44.

17.7.7.11. Установить на шпильки корпуса привода 25 прокладку 32, крышку 31 с манжетой 30 и закрепить.

17.7.7.12. Установить шпонку 18 на коленчатый вал, одеть маховик 19 и закрепить гайкой 16 со стопорной шайбой 15.

17.7.8. Разборка вала коленчатого

17.7.8.1. Отогнуть углы шайбы стопорной 14 (рис. 9), отвернуть болты 15 и снять противовесы 10.

17.7.8.2. Отвернуть гайки, снять шайбы пружинные, крышку 2 с манжетой 4 и набор прокладок 1.

17.7.8.3. Отогнуть лапку стопорной шайбы 3, отвернуть гайку 5, снять отражатель 6.

17.7.8.4. Снять (спрессовать) подшипники 11, при необходимости их замены, с помощью молотка и выколотки из цветного металла, снять крышку 7.

### 17.7.9. Сборка вала коленчатого

17.7.9.1. Одеть крышку 7 (рис. 9) на вал, сместить на шатунную шейку. Поверхность шейки вала предохранить от повреждения куском резины, картона.

17.7.9.2. Напрессовать подшипники 11, предварительно нагрев их в масле до температуры 333–353 К (60–80°C).

17.7.9.3. Установить отражатель 6, шайбу 3, завернуть гайку 5, загнуть лапку шайбы в прорезь гайки.

17.7.9.4. Передвинуть крышку 7 с шатунной шейки вала на подшипник 11.

17.7.9.5. Одеть на шпильки набор прокладок 1. Проверить осевой люфт коленчатого вала, для чего одеть крышку 2 на вал, предварительно уложив между крышкой и наружной обоймой подшипника 11 кусок свинца толщиной 2–3 мм, одеть и затянуть крепежные гайки. После этого крышку 2 снять, измерить толщину свинцовой пластины. При отклонении величины зазора от 0,1–0,3 мм отрегулировать его изменением набора прокладок 1, установить крышку 2 с манжетой 4 на вал и закрепить гайками с пружинными шайбами.

17.7.9.6. Установить противовесы 10 вместе с шайбами стопорными 14 на вал, завернуть болты 15 и застопорить отгибом угла шайбы.

### 17.7.10. Разборка масляного насоса

17.7.10.1. Вывернуть штуцер 1 (рис. 27) из крышки 3, снять прокладку 2.

17.7.10.2. Вывернуть из корпуса масляного насоса болты, снять шайбы пружинные, крышку 3 и набор прокладок 4.

17.7.10.3. Вынуть из корпуса 5 шестерню 6, колесо 7 и выбить валик 8.

### 17.7.11. Сборка масляного насоса

17.7.11.1. Запрессовать валик 8 (рис. 27) в расточку корпуса 5 и установить шестерню 6, колесо 7.

17.7.11.2. Положить на корпус 5 набор прокладок 4, крышку 3 и закрепить болтами с пружинными шайбами. Выдержать за счет набора прокладок торцевой зазор между шестернями и крышкой 0,04–0,09 мм.

17.7.11.3. Ввернуть в крышку 3 штуцер 1 с прокладкой 2.

#### 17.7.12. Разборка блока фильтров

17.7.12.1. Отвернуть гайки, снять пружинные шайбы, шпильки, фильтр 9 (рис. 28), прокладку 8.

17.7.12.2. Отвернуть крышку 1, снять прокладку 2.

17.7.12.3. Отвернуть гайки на упоре 6, снять упор, прокладки 3, фильтроэлемент 4.

#### 17.7.13. Сборка блока фильтров

17.7.13.1. Установить на крышке 1 (рис. 28) прокладку 3, фильтроэлемент 4, прокладку 3, упор 6. Закрепить упор гайками.

17.7.13.2. Ввернуть крышку 1 с установленным фильтроэлементом и с прокладкой 2 в корпус фильтров 7.

17.7.13.3. Вставить фильтр 9 с прокладкой 8 в корпус фильтров 7, закрепить шпильками, гайками с пружинными шайбами.

#### 17.7.14. Разборка клапанов I и II ступени

17.7.14.1. Отвернуть винты 1 (рис. 14).

17.7.14.2. Снять седло 4 с розетки 2 с помощью приспособления (рис. 48) из ЗИПа. Ввращиванием его в резьбовое отверстие отжимается седло от розетки.

17.7.14.3. Снять пластины 3 из пазов розетки 2.

#### 17.7.15. Сборка клапанов I и II ступени

17.7.15.1. Установить пластины 3 (рис. 14) в пазы розетки 2.

17.7.15.2. Установить на розетку седло 4 в сборе со штифтами 5.

17.7.15.3. Ввернуть винты 1 в совместившиеся резьбовые отверстия седла и розетки.

#### 17.7.16. Разборка клапана III ступени

17.7.16.1. Отвернуть гайки со шпильки 9 (рис. 15).

17.7.16.2. Снять седло 1 всасывающего клапана с седла 5 нагнетательного клапана.

17.7.16.3. Снять пружину 2, пластины 3, 10, 11 всасывающего и нагнетательного клапанов, вынуть пружины 4, 6 из седла 5.

17.7.16.4. Отвернуть шпильку 9 и снять втулку 8 из седла 5 при необходимости.

#### 17.7.17. Сборка клапана III ступени

17.7.17.1. Ввернуть коротким концом шпильку 9 (рис. 15) на свинцовом глете или судаке в седло 5 до упора.

17.7.17.2. Установить втулку 8 в седло 5 через шпильку 9.

17.7.17.3. Установить пружины 4 и 6 в кольцевые пазы седла 5.

17.7.17.4. Смазать пластины 10, 11 всасывающего клапана тонким слоем рабочего масла или смазки ЦИАТИМ-203 ГОСТ 8773-73, прижать и зафиксировать на седле 1. При переворачивании седла пластины не должны смещаться или отпадать.

17.7.17.5. Уложить пружину 2 в паз седла 1. Установить пластину 3 нагнетательного клапана на пружину, сжать ее с противоположных сторон до установки и фиксации пластины на опорной поверхности седла 1. Придерживая пластину, установить седло 1 на седло 5, так чтобы оно село на шпильку 9, втулку 8 и штифт 7, а пластины 10 и 11, сжав пружины 4, 6, вошли в кольцевой паз на седле 5. Навернуть гайки на шпильку 9 и затянуть.

17.7.17.6. Проверить правильность сборки клапана отжатием пластин скобой из медной или алюминиевой проволоки в двух диаметрально противоположных точках. Рабочий ход пластин должен быть 0,8–1,0 мм.

17.7.18. Разборка клапанов IV и V степени

17.7.18.1. Отвернуть гайки на шпильке 9 (рис. 16), снять розетку 1 нагнетательного клапана, пружину 2, пластину 3.

17.7.18.2. Снять седло 4 со штифтом 7 и втулкой 8.

17.7.18.3. Снять пластину 10 всасывающего клапана и вынуть пружину 6 из паза розетки 5 всасывающего клапана.

17.7.18.4. Вывернуть шпильку 9 из розетки 5, снять втулки 8.

17.7.19. Сборка клапанов IV и V степени

17.7.19.1. Вставить одну из втулок 8 (рис. 16) в отверстие седла 4, другую – в отверстие розетки 5 всасывающего клапана.

17.7.19.2. Ввернуть коротким концом до упора шпильку 9 на свинцовом глете или сурике в розетку 5.

17.7.19.3. В паз розетки 5 установить пружину 6 и на нее уложить пластину 10 всасывающего клапана.

17.7.19.4. Одеть на шпильку 9 седло 4, установить на седло 4 пластину 3 нагнетательного клапана.

17.7.19.5. Установить пружину 2 в расточку розетки 1 нагнетательного клапана, установить розетку 1 на седло 4 и закрепить гайками.

### 17.7.20. Разборка шатунно-поршневых групп I и II ступени

17.7.20.1. Вынуть пробки 3, 5 (рис. 17, 18).

17.7.20.2. Вынуть поршневой палец 6 со шпонкой 4, вывести шатун 8 из поршня 7, снять шпонку с пальца.

17.7.20.3. Снять кольцо 1, 2, для чего развести замок первого верхнего кольца, вывести его из канавки и снять с поршня.

При съемке остальных колец, на образующую поршня рекомендуется накладывать три пластины толщиной 0,3–1,0 мм, заводя их под кольца во избежание западания колец в свободные канавки.

### 17.7.21. Сборка шатунно-поршневых групп I и II ступени

17.7.21.1. Одеть кольца 1, 2 (рис. 17, 18) на поршень 7, развернуть замки колец на  $120^\circ$  относительно друг друга.

17.7.21.2. Соединить шатун 8 с поршнем 7 поршневым пальцем 6, зафиксировать палец от проворачивания внутри поршня шпонкой 4.

17.7.21.3. Установить пробки 3, 5.

### 17.7.22. Разборка шатунно-поршневых групп III и IV ступени

17.7.22.1. Вынуть пробки 6, 7 (рис. 20, 21).

17.7.22.2. Вынуть поршневой палец 9 со шпонкой 8, вывести шатун 10 из крейцкопфа 5, снять шпонку с пальца.

17.7.22.3. Расконтрить и отвернуть болты, снять прижимную шайбу 3, поршень 2, промежуточную шайбу 4.

17.7.22.4. Снять с поршня уплотнительные кольца 1 (см. п. 17.7.20.3).

### 17.7.23. Сборка шатунно-поршневых групп III и IV ступени

17.7.23.1. Установить уплотнительные кольца 1 (рис. 20, 21) на поршень 2, развернув замки на  $120^\circ$  относительно друг друга.

17.7.23.2. Установить промежуточную шайбу 4, поршень 2, прижимную шайбу 3 на крейцкопф 5, завернуть болты и законтрить проволокой.

17.7.23.3. Соединить шатун 10 с крейцкопфом 5, поршневым пальцем 9, зафиксировать палец от проворачивания внутри поршня шпонкой 8.

17.7.23.4. Установить пробки 6, 7.

### 17.7.24. Разборка шатунно-поршневой группы V ступени

17.7.24.1. Вынуть пробки 5, 7 (рис. 22).

17.7.24.2. Вынуть поршневой палец 4 со шпонкой 6, вывести шатун 9 из крейцкопфа, снять шпонку с пальца.

17.7.24.3. Расконтрить и отвернуть болты, снять прижимную шайбу 2, поршень 1 и промежуточную шайбу 3.

17.7.24.4. Расконтрить и отвернуть гайку 1 (рис. 23), снять шайбу-замок 2.

Примечание. Перед разборкой поршень V ступени (рис. 22) выдерживать в щелочи (см. п. 17.6.1).

17.7.25. Сборка шатунно-поршневой группы V ступени

17.7.25.1. Собрать поршень (рис. 23) в следующем порядке:

1) на стержень 6 одеть последовательно кольца: внутреннее 5, уплотнительное 4, промежуточное 3, затем снова – внутреннее, уплотнительное, промежуточное и т.д.

Указанным способом комплектуется весь набор. Количество каждого кольца по 9 шт.

Замки колец развернуть под углом  $120^\circ$  друг к другу.

Кольца уплотнительные 4 при сжатии набора должны свободно проворачиваться между промежуточными кольцами по всей окружности без захватов и при нажатии утопать между ними. Необходимый зазор обеспечивается подбором колец 4, 5.

2) одеть шайбу-замок 2, завернуть гайку 1 и законтрить шайбой-замком.

17.7.25.2. Установить на крейцкопф 8 (рис. 22) промежуточную шайбу 3, поршень 1, прижимную шайбу 2, завернуть болты и законтрить проволокой.

17.7.25.3. Соединить шатун 9 с крейцкопфом 8, поршневым пальцем 4, зафиксировать палец от проворачивания внутри поршня шпонкой 6.

17.7.25.4. Установить пробки 5, 7.

17.7.26. Разборка и сборка шатуна

Разборка и сборка шатуна (рис. 24) должна производиться с соблюдением требований пунктов 17.7.5.2–17.7.5.4, 17.5.7.

17.7.27. Разборка вентилятора (рис. 24)

17.7.27.1. Отвернуть гайки крепления колеса рабочего 1 (крыльчатки), снять шайбы, колесо рабочее 1.

17.7.27.2. С помощью приспособления (рис. 46) снять: полумуфту ведомую 2 с полумуфты ведущей 7, кольцо 5, шайбу 4.

17.7.27.3. Снять болты 3 и пальцы 8 с полумуфты ведущей 7.

### 17.7.28. Сборка вентилятора (рис. 24)

17.7.28.1. Установить пальцы 8, болты 3 в полумуфту ведущую 7.

17.7.28.2. Установить полумуфту ведомую 2, шайбу 4 на ведущую полумуфту 7, кольцо 5.

17.7.28.3. Установить на болты 3 колесо рабочее 1, закрепить гайками с шайбами.

### 17.7.29. Разборка сапуна

17.7.29.1. Отвернуть гайки крепления листа маслоотражательного 1 (рис. 25), снять шайбы со шпилек и лист маслоотражательный.

17.7.29.2. Снять втулки 2, 6, решетки 3, 4 со шпилек.

17.7.29.3. Снять коробку 5, прокладку 7, шпильки, проволоку 9 из крышки 8.

### 17.7.30. Сборка сапуна

17.7.30.1. Заполнить крышку 8 проволокой 9, установить шпильки, прокладку 7 и коробку 5.

17.7.30.2. Установить на шпильки втулки 6, решетки 4 со втулками 2, решетку 3 со втулками 2.

17.7.30.3. Установить лист маслоотражательный 1 на шпильки, закрепить гайками с шайбами.

### 17.7.31. Разборка предохранительного клапана

17.7.31.1. Снять пломбу и контрольную проволоку. Отвернуть на 2–3 оборота гайку 3 (рис. 34) и вывернуть болт 2.

17.7.31.2. Расконтрить шайбу замковую 9, отвернуть и снять с седла 10 кожух 5, шайбу замковую 9, клапан 8.

17.7.31.3. Снять рычаг 1, стакан 7, пружину 6, верхний упор 4.

### 17.7.32. Сборка предохранительного клапана

17.7.32.1. Установить в кожух 5 (рис. 34) верхний упор 4, пружину 6, стакан 7, рычаг 1. Установить клапан 8 в седло 10.

17.7.32.2. Завернуть седло 10 в кожух 5, установив в разъеме шайбу замковую 9. Застопорить кожух от отворачивания.

17.7.32.3. Ввернуть регулировочный болт 2 с гайкой 3 в кожух. После регулировки открытия клапана на необходимое давление (см. п. 15.3.3), болт законтрить гайкой и опломбировать.

### 17.7.33. Разборка клапана постоянного давления

17.7.33.1. Снять пломбы и проволоку. Отвернуть и снять крышку 6 (рис. 35) с корпуса 11. Снять штырь 3 с пружиной 4 и упором 5. Вывернуть из крышки 6 втулку упорную 1, предварительно ослабив контровку гайкой 2.

17.7.33.2. Вывернуть из корпуса 11 гайку 7, извлечь шпindel 10 с манжетой 9 и кольцом 8.

### 17.7.34. Сборка клапана постоянного давления

17.7.34.1. Одеть манжету 9 (рис. 35) на шпindel 10, ввести манжету вместе со шпинделем в трубку 1 приспособления (рис. 42), установить трубку приспособления в корпус 11 и рукояткой 2 приспособления выдавить манжету в гнездо корпуса. Одеть на шпindel кольцо 8 и завернуть гайку 7.

17.7.34.2. Ввернуть упорную втулку 1 с контровочной гайкой 2 в крышку 6. Установить в крышку 6 пружину 4, упор 5, штырь 3.

17.7.34.3. Навернуть крышку 6 с установленными деталями на корпус 11. Отрегулировать подъем шпинделя 10 упорной втулкой 1 (см. п. 15.4.3), законтрить втулку гайкой 2.

17.7.34.4. Отрегулировать давление открытия клапана с помощью крышки 6 (см. п. 15.4.2).

17.7.34.5. Клапан опломбировать в двух точках: крышку 6 с корпусом 11 и упорную втулку 1 с крышкой 6.

### 17.7.35. Разборка разгрузочного устройства

17.7.35.1. Вывернуть из блока 12 (рис. 39) гайки 8, упоры 6, снять прокладки 7.

17.7.35.2. Вынуть из гнезд пружины 5, клапаны 4, седла 2 с помощью приспособления (рис. 43), прокладки 3.

17.7.35.3. Отвернуть болты и снять крышку 17, мембрану 15 и трубку 16.

17.7.35.4. Вынуть из блока шток 14, плунжеры 1, 18, втулку 13 и пружину 11.

### 17.7.36. Сборка разгрузочного устройства

17.7.36.1. Притереть клапаны 4 (рис. 39) к седлам 2.

17.7.36.2. Уложить прокладки 3, установить седла 2, затем поочередно уложить клапаны 4 в свои притертые седла, вставить пружины 5. Смазать упоры 6 маслом КС-19 или МС-20 и ввернуть в гнезда, затянуть для прожатия прокладок 3 и получения плотного соединения с блоком 12.

17.7.36.3. Смазать резьбу гаек 8 маслом КС-19 или МС-20 и завернуть на упоры с прокладками 7.

17.7.36.4. Установить плунжеры 1, 18 в гнезда блока 12, установить пружину 11, втулку 13, смазать шток 14 маслом КС-19 или МС-20 и вставить в блок 12. Накрыть блок мембраной 15, установить трубку 16, крышку 17 и закрутить болты.

17.7.37. Разборка блока холодильников

17.7.37.1. Отвернуть гайки крепления планок 3 на кронштейнах 17, 18, снять шайбы, планки.

17.7.37.2. Отвернуть гайки крепления фланцев коллекторов 4 (холодильников IV, V ступени), снять шайбы, коллекторы 4, прокладки 8, секции 5 (холодильника V ступени).

17.7.37.3. Отвернуть гайки крепления кронштейнов 17, 18 на каркасе 9, снять шайбы, кронштейны 17, 18, секции 5 (холодильника IV ступени).

17.7.37.4. Разобрать холодильники I, II, III ступени на секции. От каждой секции с двух сторон на стенках каркаса 9 отсоединить коллекторы 1, 7 и снять детали крепления в следующей последовательности:

1) отвернуть болты 13 двух фланцев коллектора 1, 7, снять шайбы, коллектор 1, 7 и прокладку 14;

2) сдвинуть секции 2, 6 в одну из стенок каркаса 9 так, чтобы фланец 12 остался у стенки каркаса, снять кольцо разрезное 11 из канавки решетки 15, снять фланец 12.

17.7.37.5. Вынуть секции 2, 6 из каркаса 9 в сторону любой стенки.

17.7.38. Сборка блока холодильников

17.7.38.1. Вставить секции 2, 6 холодильников I, II, III ступени в стенки каркаса 9 (рис. 29).

17.7.38.2. Каждую секцию с двух сторон соединить с коллекторами 1, 7 в следующей последовательности:

1) одеть фланец 12 на решетку 15, установить разрезное кольцо 11 в канавку решетки, сдвинуть фланец 12 на разрезное кольцо 11, установить прокладку 14 на решетку 15;

2) установить коллектор 1,7, соединив две секции (2 или 6) между собой, стянуть фланцы болтами с шайбами.

17.7.38.3. Установить секции 5 холодильника IV ступени в стенки каркаса 9.

17.7.38.4. Установить кронштейны 17, 18 на болты в стенках каркаса 9 (у холодильника IV ступени), закрепить гайками, шайбами.

17.7.38.5. Установить секции 5 (холодильника V ступени) на кронштейны 17, 18.

17.7.38.6. Установить коллекторы 4 на шпильки решеток секций 5 (холодильников IV, V ступени).

17.7.38.7. Установить планки 3 на болты кронштейнов 17, 18, закрепить гайками, шайбами.

17.7.39. Разборка клапана перепускного ЭПК-40/20 (рис. 37)

17.7.39.1. Снять пломбу 25, проволоку, отвернуть гайку колпачковую 24 и винт нажимной 22, снять прокладку 23.

17.7.39.2. Вывернуть штуцер 21, снять прокладку 20.

17.7.39.3. Вывернуть винты крепления колпака 14 на подкладке 15, снять колпак.

17.7.39.4. Отвернуть болты крепления электромагнита 13, снять электромагнит, подкладку 15, трубки 12.

17.7.39.5. Вывернуть стакан 17, вынуть клапан пусковой 16, клапан 2, пружины 7, 19 и прокладку 18 с помощью приспособления (рис. 46).

17.7.39.6. Отвернуть заглушку 4, вынуть прокладку 5, седло 3, прокладку 1.

17.7.40. Сборка клапана перепускного ЭПК-40/20

17.7.40.1. Установить в гнездо корпуса 6 прокладку 1, седло 3, прокладку 5 и ввернуть до упора заглушку 4.

17.7.40.2. Установить в клапан 2 пружины 7 и 19.

17.7.40.3. Установить в стакан 17 клапан пусковой 16 и клапан 2 с пружинами.

17.7.40.4. Одеть прокладку на стакан 17 и, придерживая клапан 2 в стакане 17, ввернуть стакан в корпус 6.

17.7.40.5. Установить на корпус 6 трубки 12, подкладку 15, электромагнит 13 и закрепить болтами с пружинными шайбами.

17.7.40.6. Установить колпак 14 на электромагнит 13 и закрепить к подкладке 15 винтами.

17.7.40.7. Установить прокладку 20 в гнездо корпуса 6 и ввернуть штуцер 21 в корпус 6 до упора.

17.7.40.8. Ввернуть до упора винт нажимной 22 в штуцер 21 и одеть прокладку 23.

17.7.40.9. Провести регулировку величины постоянного перепуска через клапан при помощи винта нажимного 22, вывернуть его на 1–2 оборота, навернуть гайку колпачковую 24 и опломбировать.

17.7.41. Разборка клапана обратного (рис. 38)

17.7.41.1. Отвернуть пробку 5, вынуть прокладку 4, пружину 3 и клапан 2.

17.7.42. Сборка клапана обратного

17.7.42.1. Установить в корпус 1 клапан 2, пружину 3, прокладку 4 и ввернуть до упора пробку 5.

## 18. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

18.1. При хранении агрегат должен быть законсервирован согласно "Технологической инструкции на консервацию и расконсервацию" 391.314.00.000 ИК (см. приложение 3).

18.2. Срок хранения агрегата без переконсервации в упаковке завода 2 года, ЗИПа – 3 года.

18.3. Агрегат хранить в таре и упаковке завода в условиях 8, кроме шкафа управления и приборов технологического контроля, которые хранятся в условиях 1. При хранении ящика ЗИП вне транспортировочного ящика, он должен храниться в условиях 2 ГОСТ 15150-69.

Не реже чем через год контролировать состояние консервации.

18.4. Покупные изделия, поставляемые с агрегатом, транспортируются и хранятся в упаковке изготовителя.

18.5. Кратковременное хранение (срок хранения до 30 суток)

18.5.1. Удалить конденсат из водомаслоотделителей.

18.5.2. 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.

18.5.3. При остановках, в продолжении которых возможно охлаждение масла в компрессоре ниже 5°C, слить масло из картера компрессора.

18.6. Длительное хранение (срок хранения свыше 30 суток)

18.6.1. Агрегат законсервировать согласно приложению 3.

18.6.2. Один раз в год произвести внешний осмотр агрегата в следующем порядке:

1) проверить состояние агрегата и определить возможность дальнейшего хранения;

2) удалить следы обнаруженной коррозии, поврежденные лакокрасочные покрытия восстановить, предварительно подготовив поверхности под окраску.

18.6.3. По истечении срока консервации агрегат и ЗИП подлежат переконсервации.

## 19. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

19.1. Условия транспортирования агрегата должны соответствовать группе 8 ГОСТ 15150-69, при этом срок транспортирования не должен превышать трех месяцев с момента отгрузки изготовителем.

19.2. Транспортирование агрегата возможно железнодорожным, автомобильным, водным и воздушным видами транспорта.

ТАБЛИЦА ЗАЗОРОВ И НАТЯГОВ

Наименование сопрягаемых деталей	Обозначение	Размер по чертежу	Пред. откл.	Монтажный зазор или натяг, мм		Эксплуатационный зазор, мм, не более
				наим.	наиб.	
1. Картер	304.312.50.011-01	170Н7	+0,040 0,000	0,000	+0,065	0,085
Подшипник коленчатого вала	3616	170	0,000 -0,025			
2. Вал коленчатый	304.312.50.051	80к6	+0,021 +0,002	-0,002	-0,036	-
Подшипник	3616	80	0,000 -0,015			
3. Вал коленчатый	304.312.50.051	85	+0,17 +0,15	+0,096	+0,157	0,25
				(по оси шатуна) +0,108	+0,175	
				(на расстоянии 45° от линии разъема нижней головки)		
				+0,122	+0,197	
				(на расстоянии 20° от линии разъема нижней головки)		
Шатун в сборе	304.312.80.010	85,25	+0,057 +0,016			
		(по оси шатуна) 85,25	+0,075 +0,028			
		(на расстоянии 45° от линии				

Наименование сопрягаемых деталей	Обозначение	Размер по чертежу	Пред. откл.	Монтажный зазор или натяг, мм		Эксплуатационный зазор, мм, не более
				наим.	наиб.	
		разъема нижней головки) 85,25   +0,097 +0,042 (на расстоянии 20° от линии разъема нижней головки)				
4. Блок цилиндров I ступени	304.314.01.001	170H7	+0,040 0,000	+0,250	+0,390	1,1
Поршень I ступени	304.314.06.001	170	-0,250 -0,350			
5. Крейцкопфный блок II-V ступени	304.314.02.001	135H7	+0,040 0,000	+0,250	+0,340	1,1
Поршень II ступени	304.314.07.001	135	-0,250 -0,300			
6. Цилиндр III ступени	304.314.03.001	85H7	+0,035 0,000	+0,120	+0,195	0,7
Поршень III ступени	304.314.08.001 или 304.314.08.002	85	-0,120 -0,160			
7. Цилиндр IV ступени	304.314.04.001	50H7	+0,025 0,000	+0,080	+0,144	0,5
Поршень IV ступени	304.314.09.001	50d8	-0,080 -0,119			
8. Цилиндр V ступени	304.314.05.001	30	+0,03 +0,01	+0,180	+0,235	0,4
Кольцо	АВШ-3,7/200 304-168 6-1-3	30	-0,170 -0,205			

Наименование сопрягаемых деталей	Обозначение	Размер по чертежу	Пред. откл.	Монтажный зазор или натяг, мм		Эксплуатационный зазор, мм, не более
				наим.	наиб.	
9. Крейцкопфный блок	401-3-1-1	130H7	+0,040 0,000	+0,210	+0,310	1,1
Крейцкопф	304.312.04.003	130	-0,210 -0,270			
10. Шатун в сборе	304.312.80.010	45H7	+0,025 0,000	Подбор +0,025	+0,075	0,25
Втулка	304.312.80.009					
Палец поршневой	304.312.80.003	45f7	-0,025 -0,050			
11. Поршень I, II ступени, крейцкопф	304.314.06.001 304.314.07.001 304.312.04.003	45H7	+0,025 0,000	Подбор +0,025	+0,075	0,25
Палец поршневой	304.312.80.003	45f7	-0,025 -0,050			
12. Поршень I ступени	304.314.06.001	4	+0,025 0,000	Подбор +0,040	+0,090	0,13
Кольцо уплотнительное	304.314.06.004	4	-0,040 -0,062			
13. Поршень I ступени	304.314.06.001	6	+0,025 0,000	Подбор +0,040	+0,090	0,13
Кольцо маслоъемное	304.314.06.003	6	-0,040 -0,062			
14. Поршень II ступени	304.314.07.001	3,5H8	+0,018 0,000	Подбор +0,030	+0,066	0,13
Кольцо уплотнительное	АВШ-3,7/200М 391.169.01.204	3,5	-0,030 -0,048			
15. Поршень II ступени	304.314.07.001	5H8	+0,018 0,000	Подбор +0,030	+0,066	0,13
Кольцо маслоъемное	АВШ-3,7/200М 391.169.01.203	5	-0,030 -0,048			

## Продолжение

Наименование сопрягаемых деталей	Обозначение	Размер по чертежу	Пред. откл.	Монтажный зазор или натяг, мм		Эксплуатационный зазор, мм, не более
				наим.	наиб.	
16. Поршень III ступени	304.314.08.001	3Н8	+0,014 0,000	Подбор +0,030	+0,062	0,13
Кольцо уплотнительное	АВШ-3,7/200М 391.169.01.302	3	-0,030 -0,048			
17. Поршень IV ступени	304.314.09.001	2,5Н8	+0,014 0,000	Подбор +0,030	+0,062	0,13
Кольцо уплотнительное	АВШ-3,7/200М 391.169.01.402	2,5	-0,030 -0,048			
18. Кольцо уплотнительное	АВШ-3,7/200 304-168 6-1-6	2	-0,030 -0,048	Подбор +0,040	+0,060	0,13
Кольцо внутреннее	АВШ-3,7/200 304-168 6-1-2	2Пр	+0,018 +0,012			
19. Крышка	401-1-2-4	170А	+0,040 0,000	0,000	+0,065	0,085
Подшипник	3616	170	0,000 -0,025			
20. Крышка масляного насоса	304.312.01.060	16А	+0,019 0,000	+0,030	+0,074	0,15
Втулка	304.312.01.065					
Шестерня	304.312.01.055	16Л	-0,030 -0,055			
21. Корпус масляного насоса	304.312.01.070	16А	+0,019 0,000	-0,021	-0,075	
Валик	304.312.01.056	16Пр1	+0,075 +0,040			
22. Колесо	сб. 401-1-3-1-1	16,1	+0,050 +0,020	+0,045	+0,110	0,20
Валик	304.312.01.056	16Пр1	+0,075 +0,040			

## Продолжение

Наименование сопрягаемых деталей	Обозначение	Размер по чер- тежу	Пред. откл.	Монтажный зазор или натяг, мм		Эксплу- атаци- онный зазор, мм, не более
				наим.	наиб.	
23. Шестерня	304.312.01.055	32X	-0,025 -0,050	+0,025	+0,077	0,25
Колесо	сб. 401-1-3-1-1					
Корпус масляного насоса	304.312.01.070	32A	+0,027 0,000			

Примечание. Зазор между шестерней (304.312.01.055), колесом (сб. 401-1-3-1-1) и корпусом масляного насоса (304.312.01.070) берется с учетом толщины прокладки.

ТАБЛИЦА ЗАЗОРОВ В ЗАМКАХ

Наименование	Обозначение	Зазор, мм, в пре- делах	Допус- тимый зазор, мм, не более
1. Кольцо УП170х4	304.314.06.003	0,5...0,8	3,0
2. Кольцо МП170	304.314.06.004	0,5...0,8	3,0
3. Кольцо УП135х3,5	АВШ-3,7/200М 391.169.01.204	0,4...0,7	2,8
4. Кольцо МП135	АВШ-3,7/200М 391.169.01.203	0,4...0,7	2,8
5. Кольцо УП85х3	АВШ-3,7/200М 391.169.01.302	0,2...0,4	2,5
6. Кольцо УП50х2,5	АВШ-3,7/200М 391.169.01.402	0,2...0,4	2,5
7. Кольцо УП30х2	АВШ-3,7/200 304-168 6-1-6	0,1...0,2	1,8

**АГРЕГАТ КОМПРЕССОРНЫЙ  
ВШВ-3/100**

**Технологическая инструкция  
на консервацию и расконсервацию  
391.314.00.000 ИК**

Настоящая технологическая инструкция содержит описание процесса консервации и расконсервации агрегата компрессорного ВШВ-3/100 и ЗИПа.

Консервация агрегата и ЗИПа производится с целью защиты их от коррозии при хранении и транспортировании в условиях 8 для агрегата и 2 для ЗИПа.

Инструкция разработана согласно ГОСТ 9.014-78.

Варианты временной защиты и внутренней упаковки составных частей агрегата, подлежащих временной противокоррозионной защите, должны соответствовать таблице.

Таблица

Составные части агрегата	Группа	Вариант временной защиты	Вариант упаковки		Срок консервации
			наружная поверхность	внутренняя поверхность	
1. Компрессор с приводным двигателем, блоком холодильников, межступенчатой коммуникацией, системой продувки, смонтированные на общей раме	II-1	ВЗ-1	ВУ-0 ВУ-1	ВУ-9	2
2. ЗИП	I-2	ВЗ-1	ВУ-5	—	3
3. Монтажные части	I-2	ВЗ-1	ВУ-5	—	2
4. Система автоматики	III-3	ВЗ-10	ВУ-5	—	2

## 1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Консервации подлежат изделия с металлическими поверхностями, а также с металлическими и неметаллическими неорганическими покрытиями.

Детали из паронита и войлока покрываются парафином.

Окрашенные поверхности, резиновые, пластмассовые, бумажные и картонные детали консервации не подлежат.

1.2. Все материалы, применяемые в процессе консервации, должны отвечать требованиям НТД на эти материалы.

1.3. Консервация включает подготовку поверхности, применение средств временной защиты и упаковывание.

1.4. Время между стадиями консервации не должно превышать 2 ч.

1.5. Консервация должна проводиться в специально оборудованных помещениях или на участках сборочных и других цехов, позволяющих соблюдать установленный технологический процесс и требования безопасности.

1.6. Участки консервации должны располагаться с учетом ограничения или исключения проникновения агрессивных газов и пыли.

Температура воздуха в помещении должна быть не ниже 15°C и относительная влажность не более 70%.

1.7. Изделия должны поступать на консервацию без коррозионных поражений металла и металлических покрытий.

1.8. Изделия, подвергаемые консервации, должны иметь температуру воздуха помещения.

1.9. Покупные комплектующие изделия должны быть законсервированы и упакованы изготовителем, кроме изделий, установленных на агрегате.

## 2. МАТЕРИАЛЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ КОНСЕРВАЦИИ

2.1. Основные материалы

2.1.1. Масло консервационное К-17 ГОСТ 10877-76.

2.1.2. Рабочие масла – масло КЗ-20 ТУ 38.401700-88 или масло компрессорное К-19 ГОСТ 1861-73 или масло компрессорное МС-20 ГОСТ 21743-76.

2.1.3. Присадка АКОР-1 ГОСТ 15171-78.

2.1.4. Парафин нефтяной Т-3 ГОСТ 23683-89.

## 2.2. Вспомогательные материалы

2.2.1. Уайт-спирит ГОСТ 3134-78.

2.2.2. Бязь артикул 225 ГОСТ 11680-76.

## 2.3. Упаковочные материалы

2.3.1. Бумага БП-3-35 (парафинированная) ГОСТ 9569-79 или подпергамент П ГОСТ 1760-86.

2.3.2. Пленка полиэтиленовая Тт, полурукав, 0,15 1 сорт ГОСТ 10354-82.

2.3.3. Шпагат Шл 2,5 П2 (0,4)"б" 4114 ГОСТ 17308-88.

2.3.4. Нитки хлопчатобумажные швейные "Особо прочные", в 9 сложений, номер 0, глянцевые, черные, 1 сорт ГОСТ 6309-87.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. При консервации и расконсервации на работающего могут воздействовать химические факторы, относящиеся к общетоксичным: консервационные и рабоче-консервационные масла, органические растворители.

3.2. 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.п.).

3.3. Операции подготовки поверхности, консервации, упаковки и расконсервации проводить при принудительной вентиляции (местной – вытяжной и общей – приточной).

3.4. Работы, связанные с применением органических растворителей (подготовка поверхности и расконсервация), проводить в закрывающихся ваннах с бортовыми отсосами или камерах с регенерацией воздуха.

3.5. Уборку участков консервации и расконсервации следует проводить влажным способом (влажными опилками, влажными салфетками и т.д.).

3.6. Отходы консервационных средств убирать в закрывающиеся ящики для сжигания. Горючие растворители хранить в специальных безопасных емкостях на складе.

3.7. Лица, занятые на участках консервации и расконсервации, должны пользоваться средствами индивидуальной защиты. К ним относятся:

- 1) респираторы;
- 2) халаты;
- 3) фартуки;
- 4) перчатки х/б и резиновые;
- 5) биологическая паста.

3.8. В помещении на видном месте должна находиться аптечка с медикаментами для оказания первой помощи при несчастных случаях.

3.9. Принимаемые на работу и работающие лица на участках консервации и расконсервации должны проходить предварительный и периодический медицинский осмотр в установленном порядке.

3.10. Рабочие и инженерно-технические работники допускаются к самостоятельной работе после прохождения обучения, инструктажа, проверки знаний правил безопасности труда и пожарной безопасности.

3.11. Участки консервации и расконсервации должны быть оборудованы средствами противопожарной безопасности:

- 1) огнетушителями;
- 2) асбестовой тканью;
- 3) ящиками с песком.

3.12. Не допускается:

1) пользоваться открытым огнем (факелом, сваркой и т.п.) для разогрева консервационных масел, присадок и т.д.;

2) выносить спецодежду после использования с участков консервации и расконсервации;

3) хранить и принимать пищу на участках консервации и расконсервации.

3.13. На участках консервации и расконсервации должны быть предусмотрены знаки безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.026-76.

## 4. ПОДГОТОВКА К КОНСЕРВАЦИИ

4.1. Приготовление рабоче-консервационной смеси (в дальнейшем смесь)

4.1.1. Отмерить необходимое количество рабочего масла.

4.1.2. Отмерить требуемое количество присадки АКОР-1 из расчета 10–20% от отмеренного количества масла.

4.1.3. Разогреть присадку АКОР-1 до температуры от 60 до 70°C.

4.1.4. Влить разогретую присадку в рабочее масло при интенсивном перемешивании мешалкой до получения однородной смеси.

Примечания: 1. Однородность смеси определяется отсутствием черных или темно-коричневых разводов на струе смеси, стекающей с мешалки, а также отсутствием на дне и стенках емкости осадков и сгустков.

2. При приготовлении смеси необходимо следить, чтобы все отмеренное количество присадки было залито в масло.

3. Категорически запрещается заливать присадку АКОР-1 непосредственно в емкость, т.к. из-за большой вязкости и прилипаемости присадка остается на стенках и не смешивается с маслом.

4.2. Масло консервационное К-17 перед применением тщательно перемешать чистой деревянной мешалкой.

При необходимости, в случае большой вязкости, перед нанесением масла на поверхность, его подогревают до температуры не выше 40°C.

#### 4.3. Подготовка поверхности

4.3.1. Наружные металлические поверхности, подлежащие консервации, тщательно обезжирить уайт-спиритом с помощью кисти, бязью или в ванне и обдуть сжатым воздухом или просушить на воздухе.

4.3.2. Поверхности изделий после обезжиривания трогать незащищенными руками не допускается.

### 5. КОНСЕРВАЦИЯ АГРЕГАТА

#### 5.1. Внутренняя консервация и упаковка агрегата

5.1.1. Подготовить агрегат к запуску в соответствии с "Техническим описанием и инструкцией по эксплуатации" 391.314.00.000 ТО.

5.1.2. Запустить агрегат вручную и проработать без подъема давления с открытым вентилем ручной продувки в течение 2–3 минут.

5.1.3. Остановить агрегат, вывернуть пробки на водомаслоотделителях всех ступеней и слить конденсат, после чего пробки вернуть.

5.1.4. Все наружные поверхности агрегата очистить от грязи и протереть насухо салфетками из бязи.

5.1.5. Слить масло из картера и корпуса привода. После слива масла из картера сливной кран закрыть (риска на пробке крана должна быть направлена горизонтально). Ввернуть в корпус привода пробку.

5.1.6. Снять крышки цилиндров I–V ступени, предварительно отвернув глухие гайки и вывернув нажимные винты. Вынуть фонари и рабочие клапаны I–V ступени.

5.1.7. Все детали очистить от нагара (для чего клапаны разобрать), промыть уайт-спиритом и просушить сжатым воздухом. Клапаны собрать, не устанавливая на компрессор.

5.1.8. Залить в картер рабоче-консервационную смесь до верхней риски масломера.

5.1.9. Включить компрессор и проработать 3–5 минут без клапанов.

5.1.10. Поворотом вала коленчатого за маховик вывести поочередно поршни в нижнюю мертвую точку и залить в цилиндры рабоче-консервационную смесь в следующих количествах:

I ступени – по 250 г,

II ступени – 200 г,

III ступени – 150 г,

IV ступени – 150 г,

V ступени – 100 г.

5.1.11. Подготовленные рабочие клапаны, фонари, медные прокладки погрузить в ванну со смесью рабоче-консервационной.

Для проникновения смеси к рабочим поверхностям пластин и седел клапанные пластины следует отжечь медным прутом или трубкой.

5.1.12. Извлечь из ванны клапаны и сопрягаемые с ними детали и установить их на свои места. Установить крышки, вернуть болты нажимные, завернуть гайки, резьбы при этом смазать смесью рабоче-консервационной.

Поврежденные прокладки, обнаруженные при разборке сборочных единиц, заменить на новые.

5.1.13. После установки всех законсервированных деталей на компрессор, провернуть маховик компрессора на три оборота. Дать стечь смеси рабоче-консервационной с механизма движения и слить ее из масляной системы компрессора, после чего закрыть кран в картере.

5.1.14. Консервация воздушного фильтра

5.1.14.1. Снять воздушный фильтр с всасывающей трубы I ступени, слить масло, вынуть фильтрующий элемент, окунуть его в рабоче-консервационную смесь или масло консервационное К-17, законсервировать внутреннюю поверхность корпуса и крышки воздушного фильтра при заложенной в крышке прокладке из маслостойкой резины.

5.1.14.2. Законсервировать внутреннюю поверхность всасывающей трубы, установить на место фильтр, закрепить его стержнем.

5.1.15. Остальные воздухопроводы, блок холодильников, водомаслоотделители всех ступеней внутренней консервации не подлежат.

#### 5.1.16. Консервация разгрузочного устройства агрегата

5.1.16.1. Снять и разобрать разгрузочное устройство согласно п. 17.7.35 391.314.00.000 ТО.

5.1.16.2. Промыть составные части разгрузочного устройства бензином-растворителем, просушить сжатым воздухом.

5.1.16.3. Законсервировать маслом консервационным К-17 с помощью кисти, тщательно смазав внутренние каналы.

5.1.16.4. Собрать разгрузочное устройство согласно п. 17.7.36 391.314.00.000 ТО.

5.1.16.5. Смонтировать разгрузочное устройство на раму. Подсоединить продувочные трубопроводы. Резьбовые концы штуцеров и резьбу накидных гаек смазать маслом консервационным К-17. Штуцеры конденсатоотводных каналов заглушить деревянными пробками.

5.1.17. Клапаны предохранительные, клапан постоянного давления внутренней консервации не подлежат.

5.1.18. В перепускной клапан на трубопроводе V ступени залить масло консервационное К-17 через выходное отверстие.

5.1.19. Выходной штуцер клапана постоянного давления, штуцеры отбора воздуха на манометры всех ступеней, штуцер для реле на всасывающей трубе II ступени заглушить деревянными пробками.

5.1.20. Деревянные пробки пропитать маслом консервационным К-17 в течение 5–10 минут.

#### 5.2. НАРУЖНАЯ КОНСЕРВАЦИЯ И УПАКОВКА АГРЕГАТА

5.2.1. Все наружные металлические неокрашенные поверхности законсервировать маслом консервационным К-17.

5.2.2. Воздушный фильтр, клапан перепускной, клапаны предохранительные всех ступеней протереть насухо, обернуть в два слоя парафинированной бумагой и обвязать шпагатом.

5.2.3. Наружные поверхности клапана запорного бессальникового с электромагнитным приводом, вентиля ручной продувки на агрегате законсервировать маслом консервационным К-17, обернуть парафинированной бумагой и обвязать шпагатом.

## 6. КОНСЕРВАЦИЯ И УПАКОВКА ЗИПа

6.1. Подготовленные детали и сборочные единицы погрузить в ванну с маслом консервационным К-17, затем извлечь их.

Допускается, нанесение слоя масла кистью.

6.2. Клапаны, поршень V ступени, приспособления консервировать без разборки.

Для проникновения масла консервационного к рабочим поверхностям пластин и седел клапанные пластины следует отжать медным прутком.

6.3. Детали из паронита и войлока покрыть слоем парафина. Емкость с парафином поместить в горячую ванну с температурой от 60 до 80°С ("водяная баня") и после полного расплавления парафина покрыть им детали путем погружения на 3–5 минут с последующим охлаждением на воздухе.

6.4. Законсервированные и охлажденные на воздухе детали ЗИПа завернуть в парафинированную бумагу и уложить в пакет из полиэтиленовой пленки. В пакет положить бирку.

6.5. Заварить последний шов пакета, предварительно отжав из него воздух. Сварной шов должен быть сплошным, без пропусков и непроваров.

Пакет уложить в ящик ЗИПа, который устанавливается в транспортировочный ящик агрегата.

## 7. КОНСЕРВАЦИЯ И УПАКОВКА КОМПЛЕКТА МОНТАЖНЫХ ЧАСТЕЙ

7.1. Клапан обратный и клапан перепускной внутренней консервации не подлежат.

7.2. Входной и выходной штуцер клапана обратного заглушить деревянными пробками, пропитанными консервационным маслом К-17.

7.3. Клапан обратный и клапан перепускной протереть насухо, обернуть в два слоя парафинированной бумагой и обвязать шпагатом.

7.4. Монтажные детали, транспортируемые россыпью, должны быть законсервированы аналогично деталям ЗИП.

## 8. РАСКОНСЕРВАЦИЯ

### 8.1. Расконсервация агрегата

8.1.1. Расконсервация производится по истечении срока консервации или при передаче агрегата и ЗИПа в эксплуатацию.

### 8.2. Наружная расконсервация

8.2.1. Снять упаковку, вынуть заглушки, пробки, заглушающие штуцеры.

8.2.2. Удалить консервационное масло с наружных поверхностей агрегата салфетками из бязи, смоченными в уайт-спирите с последующей сушкой на воздухе или протиранием насухо.

8.2.3. Расконсервацию покупного комплектующего оборудования производить согласно требований его эксплуатационной документации.

### 8.3. Внутренняя расконсервация

8.3.1. При внутренней расконсервации агрегат разборке не подлежит.

8.3.2. Подготовить агрегат к работе в соответствии с "Техническим описанием и инструкцией по эксплуатации" 391.314.00.000 ТО.

8.3.3. Залить эксплуатационное масло в картер компрессора, предварительно подогрев его до температуры 45–50°C.

8.3.4. Включить компрессор и проработать вхолостую 10 минут. При этом вентиль ручной продувки на агрегате должен быть открыт.

8.3.5. Слить масло из картера и залить свежее.

8.3.6. Клапаны предохранительные, клапан постоянного давления, разгрузочное устройство, клапан обратный и клапан перепускной внутренней расконсервации не требуют.

8.3.7. Расконсервацию деталей и сборочных единиц, поставляемых россыпью, произвести аналогично расконсервации ЗИПа.

### 8.4. Расконсервация ЗИПа

8.4.1. Снять упаковку с деталей и сборочных единиц.

8.4.2. Удалить консервационное масло с деталей уайт-спиритом путем окунания или протиранием салфетками из бязи с последующей сушкой на воздухе или протиранием насухо. Избегать попадания уайт-спирита на окрашенные поверхности.

8.4.3. Парафин с деталей из паронита и войлока снять салфетками из бязи.

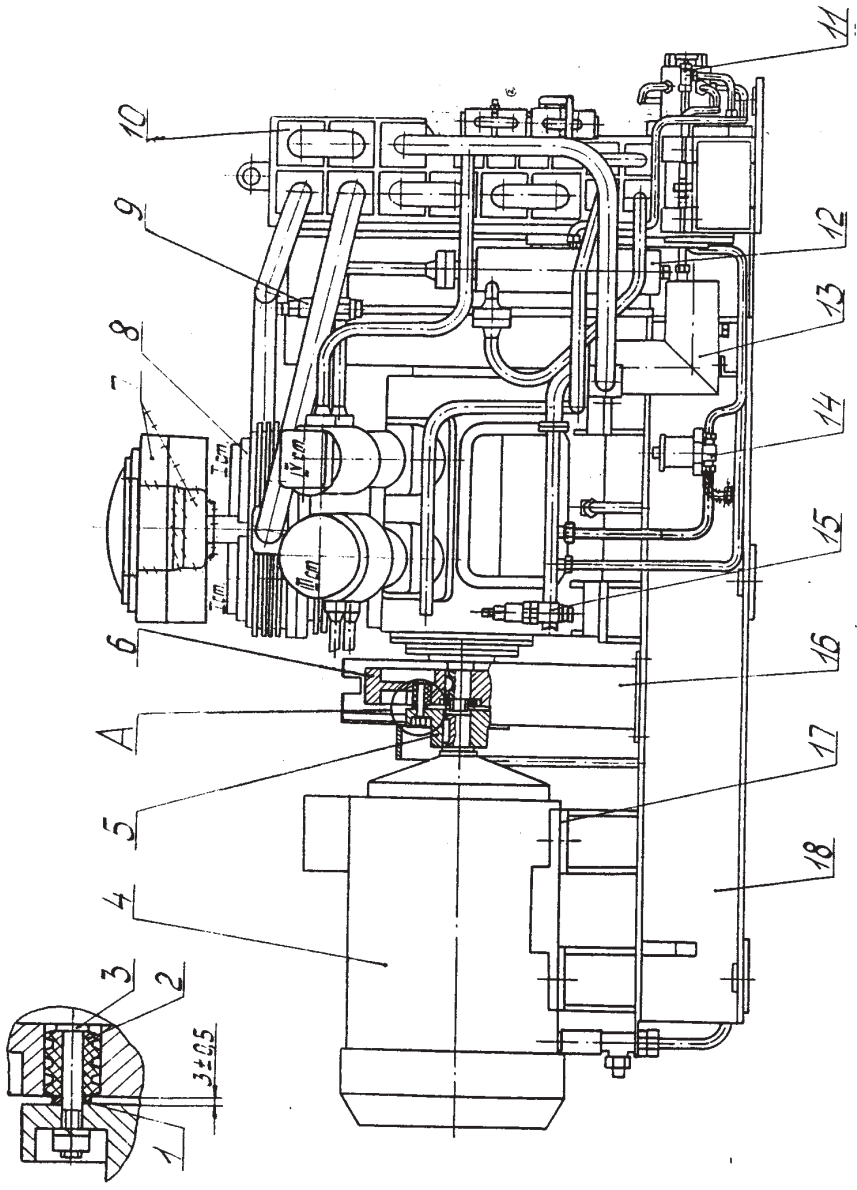
**АГРЕГАТ КОМПРЕССОРНЫЙ**  
**ВШВ-3/100**  
Техническое описание  
и инструкция по эксплуатации  
**391.314.00.000 ТО1**  
Иллюстрации

## СОДЕРЖАНИЕ

Рис. 1 Агрегат компрессорный ВШВ-3/100 391.314.00.000	109
Рис. 2 Агрегат компрессорный ВШВ-3/100 391.314.00.000 (вид сзади)	110
Рис. 3 Принципиальная схема агрегата	111
Рис. 4 Компрессор ВШ-3/100 304.314.00.000	112
Рис. 5 Компрессор ВШ-3/100 304.314.00.000 (вид сверху)	113
Рис. 6 Компрессор ВШ-3/100 304.314.00.000	114
Рис. 7 Компрессор ВШ-3/100 304.314.00.000	115
Рис. 8 Картер с валом ВШ-2,3/230М 304.312.50.000-01	116
Рис. 9 Вал коленчатый ВШ-2,3/230М 304.312.50.050	117
Рис. 10 Блок цилиндров I ступени 304.314.01.000	118
Рис. 11 Цилиндр II ступени 304.314.02.000	119
Рис. 12 Цилиндр III ступени в сборе 304.314.03.000	120
Рис. 13 Цилиндр IV и V ступени 304.314.04.000, 304.314.05.000	121
Рис. 14 Клапан (I и II ступеней) АВШ-3,7/200 сб.13, сб.14, ВШ-2,3/400 сб.401-3-2, сб.401-3-3	122
Рис. 15 Клапан АВШ-3,7/200 304-98-34-00 (III ступень)	123
Рис. 16 Клапан АВШ-3,7/200 304-98-37-00 (IV и V ступени)	124
Рис. 17 Поршень I ступени с шатуном 304.314.06.000	125
Рис. 18 Поршень II ступени с шатуном 304.314.07.000	126
Рис. 19 Шатун ВШ-2,3/230М 304.312.80.010	127
Рис. 20 Поршень III ступени с шатуном 304.314.08.000	128
Рис. 21 Поршень IV ступени с шатуном 304.314.09.000	129
Рис. 22 Поршень V ступени с шатуном 304.314.10.000	130
Рис. 23 Поршень V ступени 304.314.10.010	131
Рис. 24 Вентильатор ВШ-2,3/230М 304.312.90.000	132
Рис. 25 Сапун 6ВШ1,6-2,4/230 801.122.01.02.000-01	133
Рис. 26 Схема смазки компрессора	134
Рис. 27 Насос масляный ВШ-2,3/230М 304.312.50.040	135
Рис. 28 Блок фильтров ВШ-2,3/230 304.312.01.260	136
Рис. 29 Блок холодильников 391.314.03.000	137
Рис. 30 Водомаслоотделитель I ступени 391.314.02.300	138
Рис. 31 Водомаслоотделитель II ступени 391.314.02.400	139
Рис. 32 Водомаслоотделитель III ступени 391.314.02.500	140
Рис. 33 Водомаслоотделитель IV и V ступени 391.314.02.600, 391.314.02.600-01	141

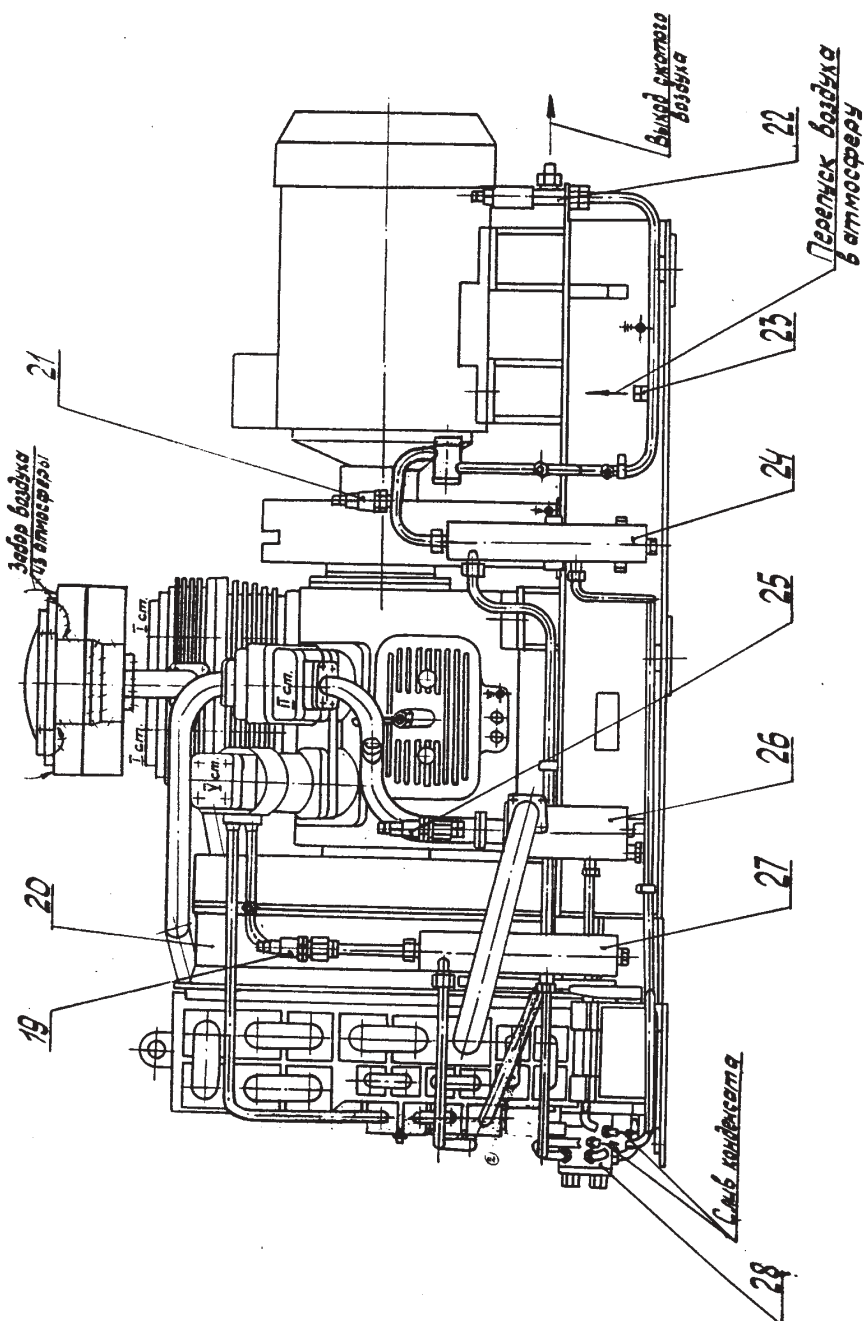
Рис. 34 Клапан предохранительный УКС-400В-131 10.00.350-01	142
Рис. 35 Клапан постоянного давления 391.314.02.700	143
Рис. 36 Клапан перепускной ВШВ-2,3/230 391.313.63.000	144
Рис. 37 Клапан перепускной ЭПК-40/20 391.314.11.100	145
Рис. 38 Клапан обратный 391.314.11.200	146
Рис. 39 Устройство разгрузочное ВШВ-2,3/230 391.313.65.000	147
Рис. 40 Фильтр воздушный черт. 201-1109009-62	148
Рис. 41 Схема установки приспособления при проверке центровки валов компрессора и двигателя	149
Рис. 42 Приспособление 3.734.002	150
Рис. 43 Приспособление для выемки седла ВШВ-2,3/230 391.313.50.004	150
Рис. 44 Приспособление для демонтажа фонаря IV и V ступени ВШ-2,3/400 сб.401-23	151
Рис. 45 Калибр 4.507.001	152
Рис. 46 Крючок 4.550.002	152
Рис. 47 Приспособление 3.734.001	153
Рис. 48 Приспособление АВШ-3,7/200 304-98-00-51	153
Рис. 49 Схема строповки агрегата	154
Рис. 50 Водомаслоотделитель линейный 391.314.11.300	155

Агрегат компрессорный ВШВ-3/100 391.3/4.00.000.



- 1 - вал шпинделя распределителя ВШВ-2/3/230 391.3/3.00.015;
- 2 - втулка шарнира ВШВ-2/3/230 391.3/3.00.016 или 391.3/3.00.018-01;
- 3 - поршень ВШВ-2/3/230 391.3/3.00.014; 4 - обод шатунный 4М225 М4У3; 50Г4; 220/380Б; N = 55 кг; n = 1500 об/мин;
- 6 - ВШВ-16-510-810-83; 5 - полушпиндель ВШВ-2/3/230 391.3/3.00.013-01; 6 - механизм ВШВ-2/3/230 391.3/3.00.012.01.001-01;
- 7 - шпиндель воздушный черт. 201-109009-62 (943-204); 8 - компрессор ВШ-3/100 304.3/4.02.190-01; 9 - клапан предохранительный ВШ (ЛСТ) 391.3/4.02.190-01; 10 - блок холодильников (25 кгс/см<sup>2</sup>) пр 15 с 136к (1К3-21028.006) 79.26-07-380-85;
- 12 - водоотделитель ЛСТ пр 391.3/4.02.500; 13 - водоотделитель ЛСТ пр 391.3/4.02.100; 14 - клапан запорный ВШВ-2/3/230 391.3/3.00.011; 15 - клапан предохранительный с электромагнитным приводом пр 15 с 832.рб черт. ЛА 26.335-01011-06 79.26-07-1069-83;
- 16 - клапан предохранительный (ЛСТ) 391.3/4.02.190; 17 - лодка ВШВ-2/3/230 391.3/3.00.011; 18 - рама 391.3/4.01.000.

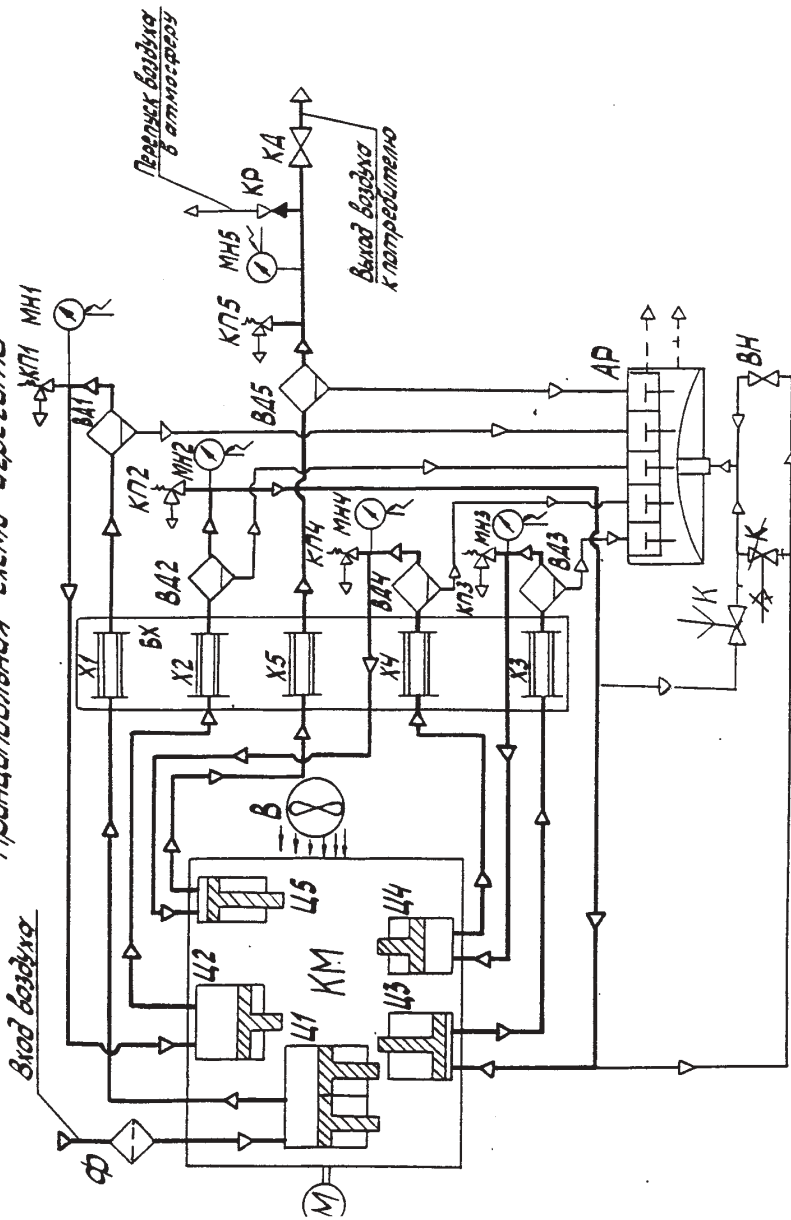
Агрегат компрессорный ВШВ-3/100 391.314.00.000 (вид сверху)



- 19 - клапан предохранительный (уст.) 391.314.02.190-02; 20 - диффузор ВШВ-23/230м 391.313.15.000; 21 - клапан предохранительный (уст.) УКС-4008-131 10.00.350-06; 22 - клапан постоянного давления 391.314.02.700;
- 23 - клапан переливной ВШВ-23/230 391.313.63.000; 24 - бодомаслоотделитель У ступени 391.314.02.600-01; (уст.) УКС-4008-131 10.00.350-01; 25 - бодомаслоотделитель I ступени 391.314.02.300; 27 - бодомаслоотделитель I ступени 391.314.02.600; 28 - устройство разгрузочное ВШВ-23/230 391.313.65.000

Лист 2.

Принципиальная схема агрегата

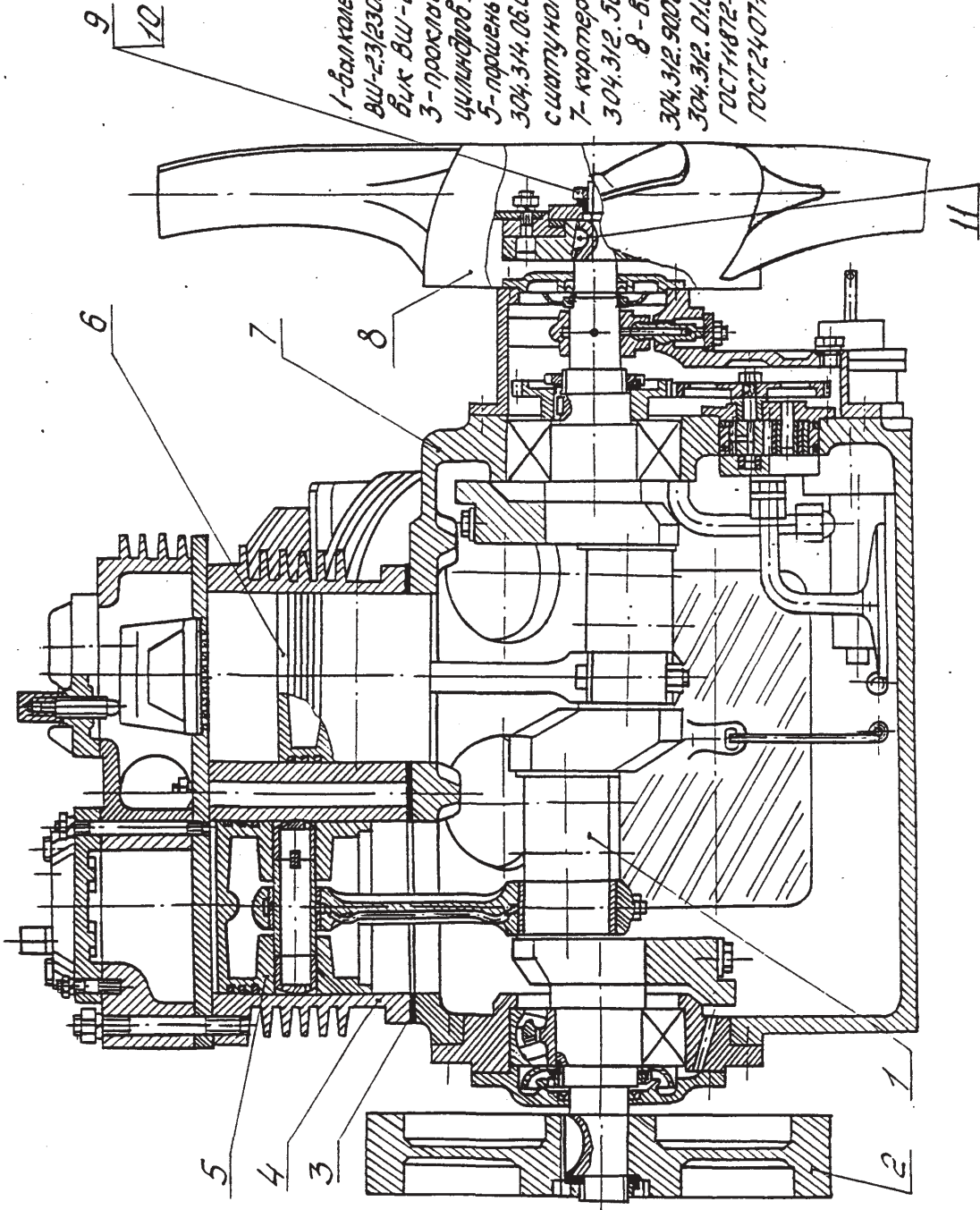


Условные обозначения  
 ▲ Линия всасывания  
 и нагнетания  
 ▸ Линия прорывки  
 ▹ Линия манометровая  
 ▻ Линия вправо  
 ▹ Линия слева кон-  
 двсанта.

AP - устройство разгрузочное; BX - блок  
 холодильной; B - вентилятор; BH - вы-  
 тиль загорный; BД1... BД5 - гидроматематич-  
 К - клапан зарядный с электромагнитным  
 приводом; KД - клапан постоянного давле-  
 ния; K71... K75 - клапаны предохранитель-  
 ные; KМ - компрессор; KР - клапан переключ-  
 ный; M - двигатель переменного тока;  
 MН1... MН5 - манометры электроконтакт-  
 ные (станавляются две штуки);  
 X1... X5 - холодильники; Ц1... Ц5 - цилиндры  
 компрессора (1... 5 ступени); Ф - фильтр  
 воздушный.

Рис. 3

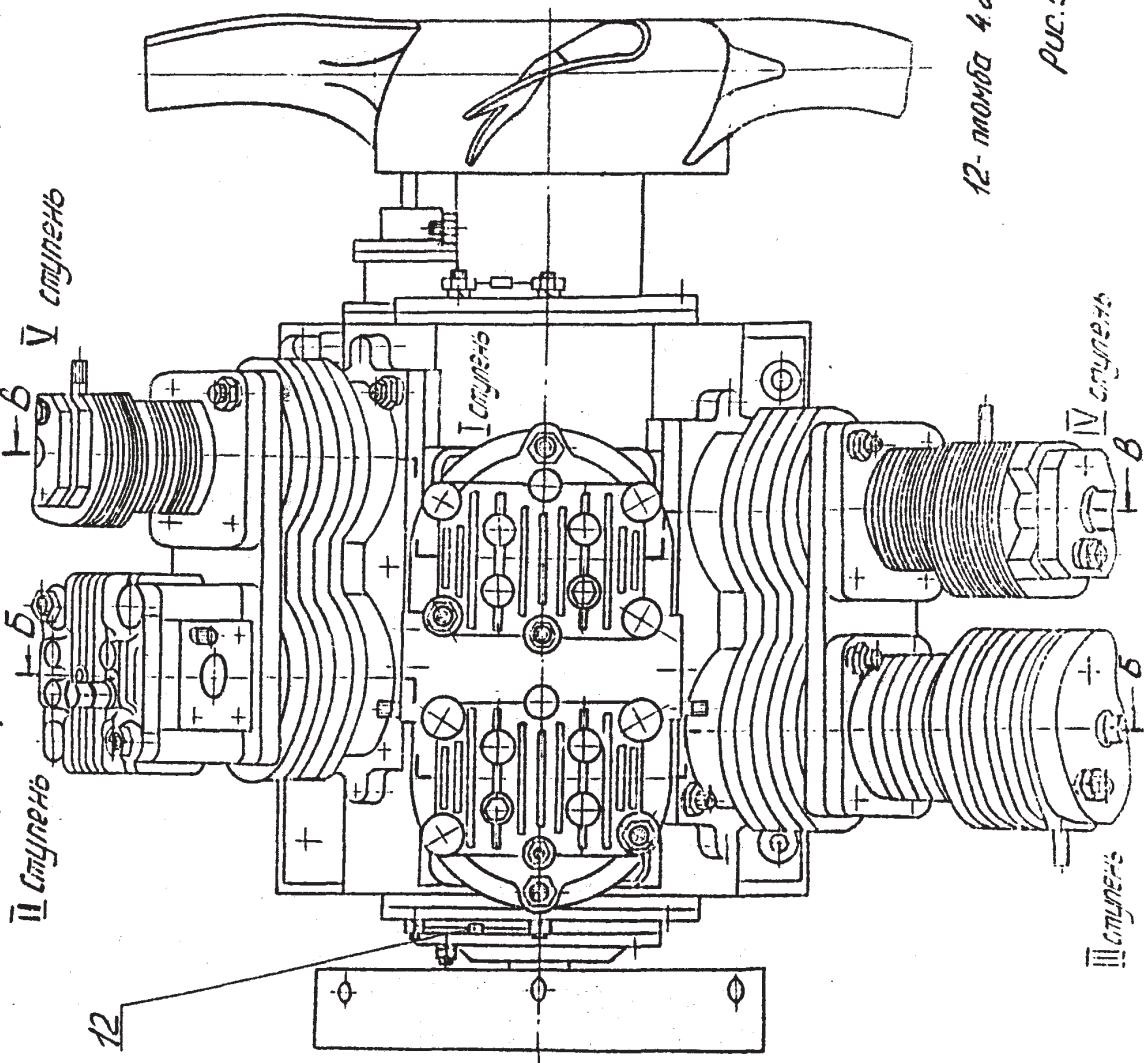
Компрессор ВШ-3/100 304.314.00.000



- 1-вал коленчатый в сборе  
 ВШ-2,3/230М 304.312.50.050; 2-мох  
 в.к. ВШ-2,3/230 304.312.01.001-01;  
 3-прокладка 304.314.00.001; 4-блок  
 цилиндров I ступени 304.314.01.000;  
 5-паршень I ступени с шатуном  
 304.314.06.000; 6-паршень I ступени  
 с шатуном 304.314.06.000-01;  
 7-картер с валом ВШ-2,3/230 М  
 304.312.50.000-01;  
 8-вентильатор ВШ-2,3/230  
 304.312.90.000; 9-гайка ВШ-2,3/230  
 304.312.01.014; 10-шайба 36.02.06.  
 ГОСТ 11872-89; 11-шпонка 8x4  
 ГОСТ 24071-80.

Рис. 4.

Компрессор ВШ-3/100 304.314.00.000 (вид сверху)



12-помпа 4.888.001

Рис. 5

Компрессор ВШ-3/400

304.314.00.000

(Б-Б рис. 5)

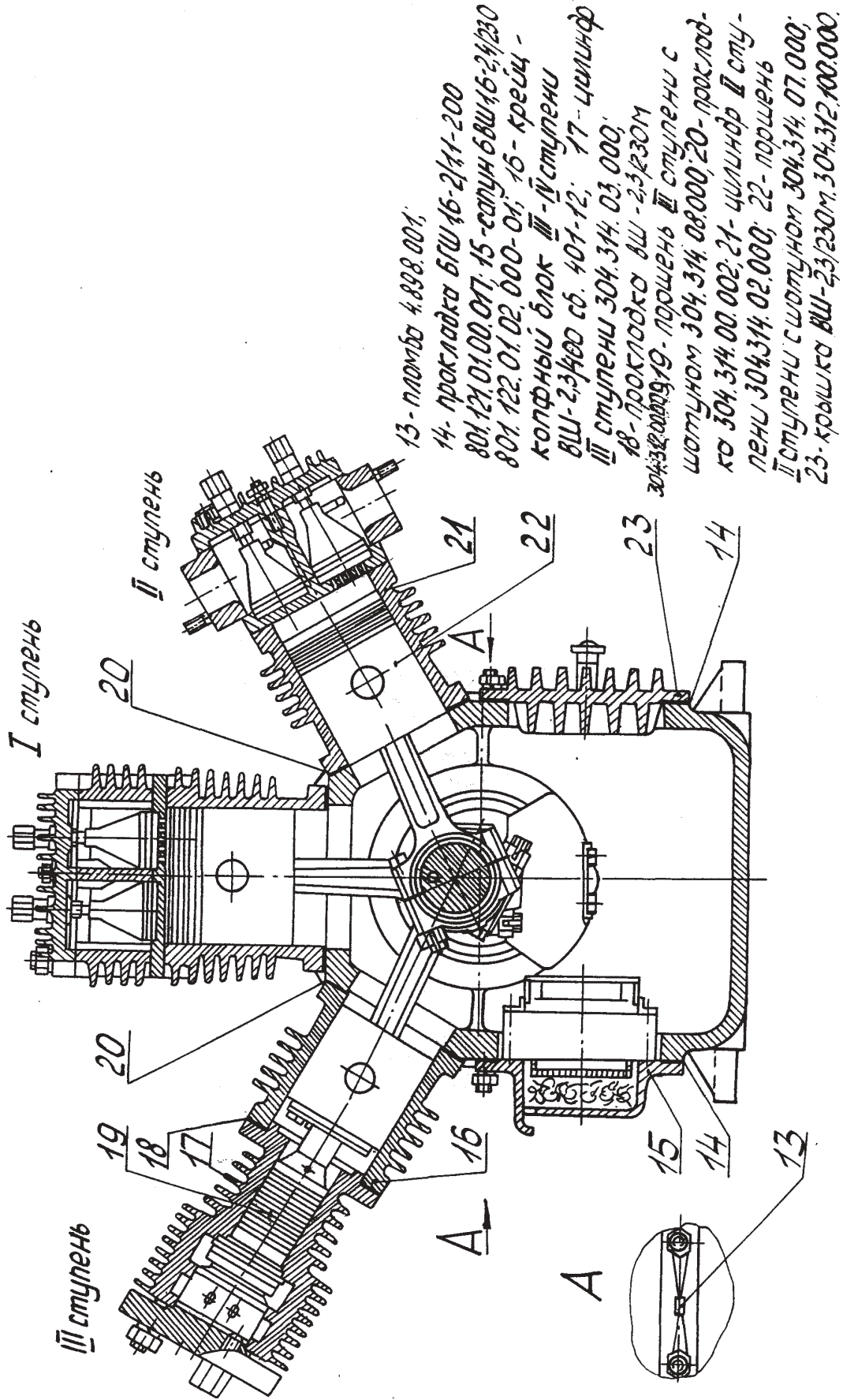
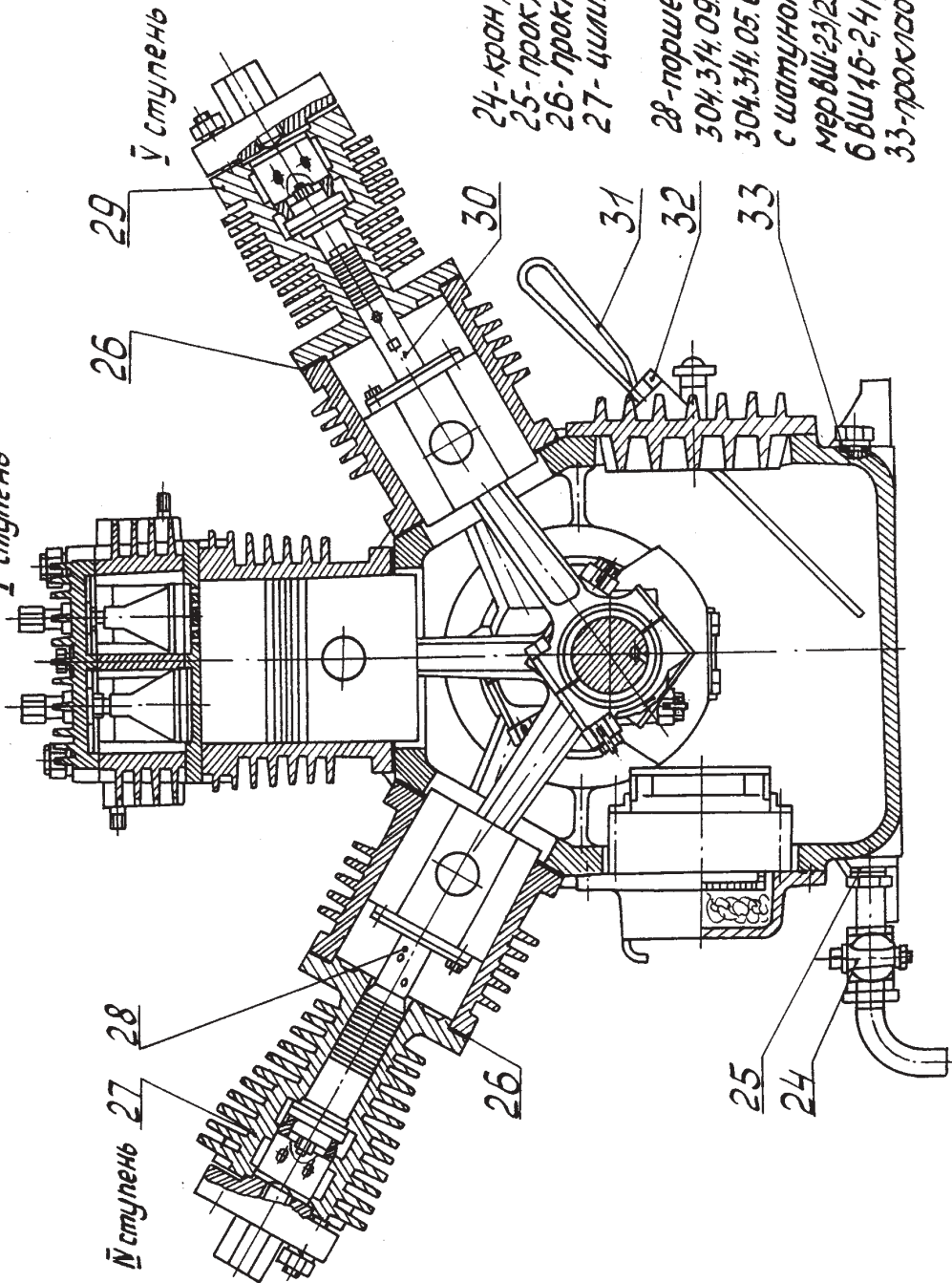


Рис. 6

Компрессор ВШ-3/100 304.314.00.000 (в-в рис. 5)

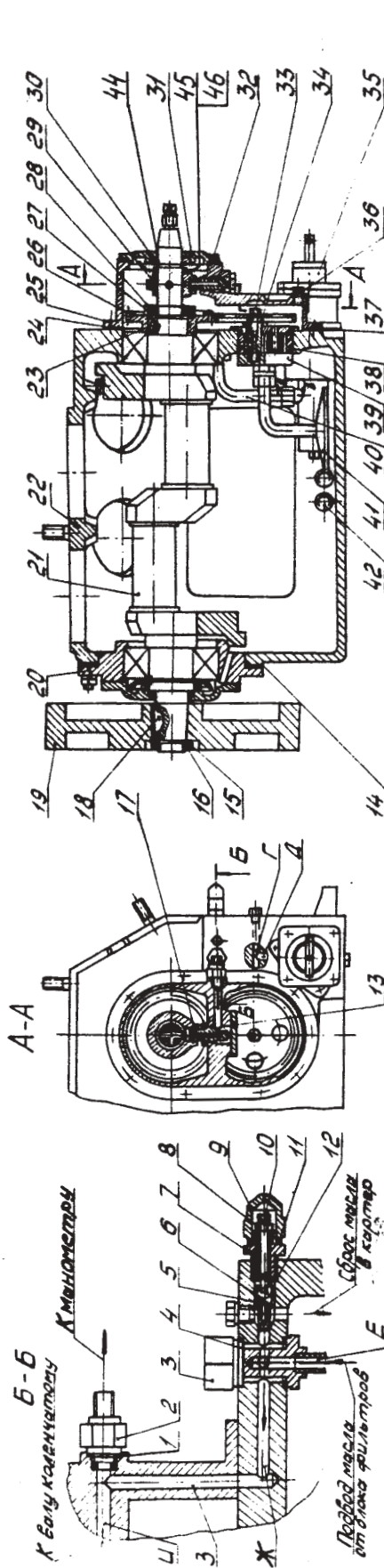
I ступень



- 24-кран Ду20 ТУ26-07-414-87;
- 25-прокладка ВШ-2/100 401-15-21;
- 26-прокладка ВШ-2/230М 304.312.00.008
- 27-цилиндр II ступени 304.314.01.004
- 28-поршень II ступени с шатуном 304.314.09.000; 29-цилиндр I ступени 304.314.05.000; 30-поршень I ступени с шатуном 304.314.10.000; 31-масломер ВШ-2/230 304.312.00.006; 32-пробка б ВШ-2/230 801.122.01.00.001;
- 33-прокладка ВШ-3/200 304-98-42-13.

Рис. 7.

Кортеж с балом ВШ-2.3/230 м 304.312.50.000-01



- 1- прокладка 4483.01-01; 2-штуцер 304.314.00.003; 3-гойка 304.312.01.219; 4-прокладка 304.312.01.222; 5-контан ВШ-2.3/400 401-1-3-1-19; 6-пружина ВШ-2.3/400 401-1-3-1-5; 7-штуцер ВШ-2.3/400 401-1-3-1-12; 8-гойка ВШ-2.3/400 401-1-3-1-13; 9-гойка калачика ВШ-2.3/400 401-1-3-1-14; 10-винт радиально-болтанный ВШ-2.3/400 401-1-3-1-5; 11-прокладка 4480.015; 12-прокладка 4480.009; 13-рабочая 304.312.01.226; 14-прокладка ВШ-2.3/400 401-1-12; 15-шайба ВШ-2.3/400 401-1-7; 16-гойка ВШ-2.3/400 401-1-4; 17-штуцер 304.312.01.227; 18-шайба 4850.001; 19-накладка 304.312.01.001; 20-крышка ВШ-2.3/400 401-1-2-4; 21-болт каленчатый 304.312.50.050; 22-картер 304.312.50.040; 23-шайба 444x78 ГОСТ5350-78; 24-прокладка 304.312.01.316; 25-картус привода 304.312.01.345; 26-шестерня 304.312.01.006; 27-шайба ВШ-2.3/400 401-1-8; 28-гойка ВШ-2.3/400 401-1-6; 29-буфелец 408473.001; 30-манжета 11-50x70-1 ГОСТ18752-79; 31-крышка 304.312.01.004; 32-01.004; 32-проклад-ка 304.312.01.012; 33-шайба 4x6.5 ГОСТ24071-80; 34-кольцо 304.312.01.007; 35-олак фланцевый 304.312.01.260; 36-прокладка 4.832.040-06; 37-прокладка 304.312.01.223; 38-манжета 000-00036-2-2 ГОСТ18829-73; 39-насос масляный 304.312.50.040; 40-труба 304.312.01.250; 41-фильтр масляный 304.312.50.030; 42-штуцер 304.312.01.214; 43-прокладка 4480.015-02; 44-кольцо стальные 304.312.50.004; 45-маслоотра-жатель 304.312.50.060; 46-кольцо 060-056-36-2-2 ГОСТ18829-73.

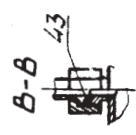
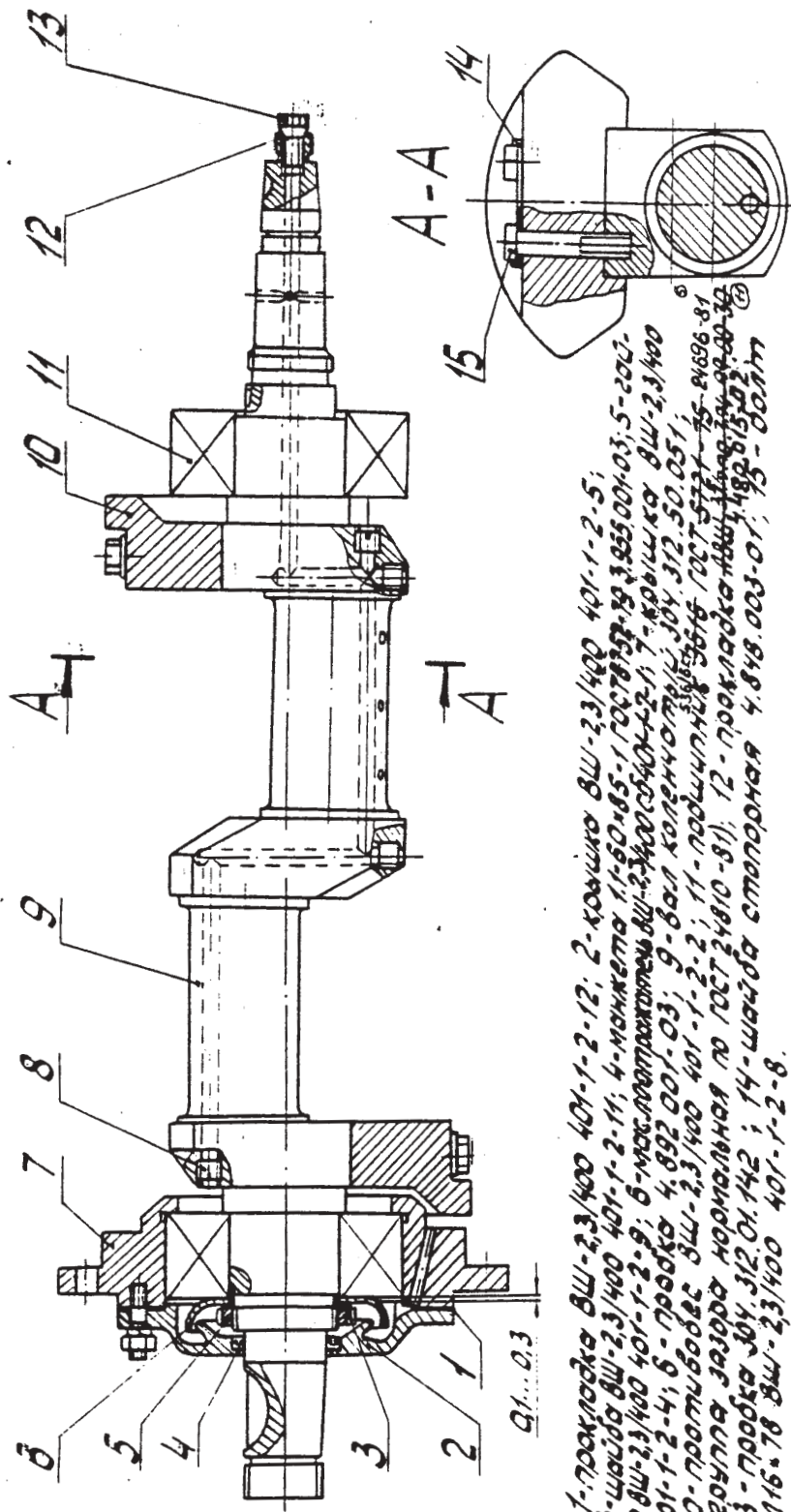


Рис. 8

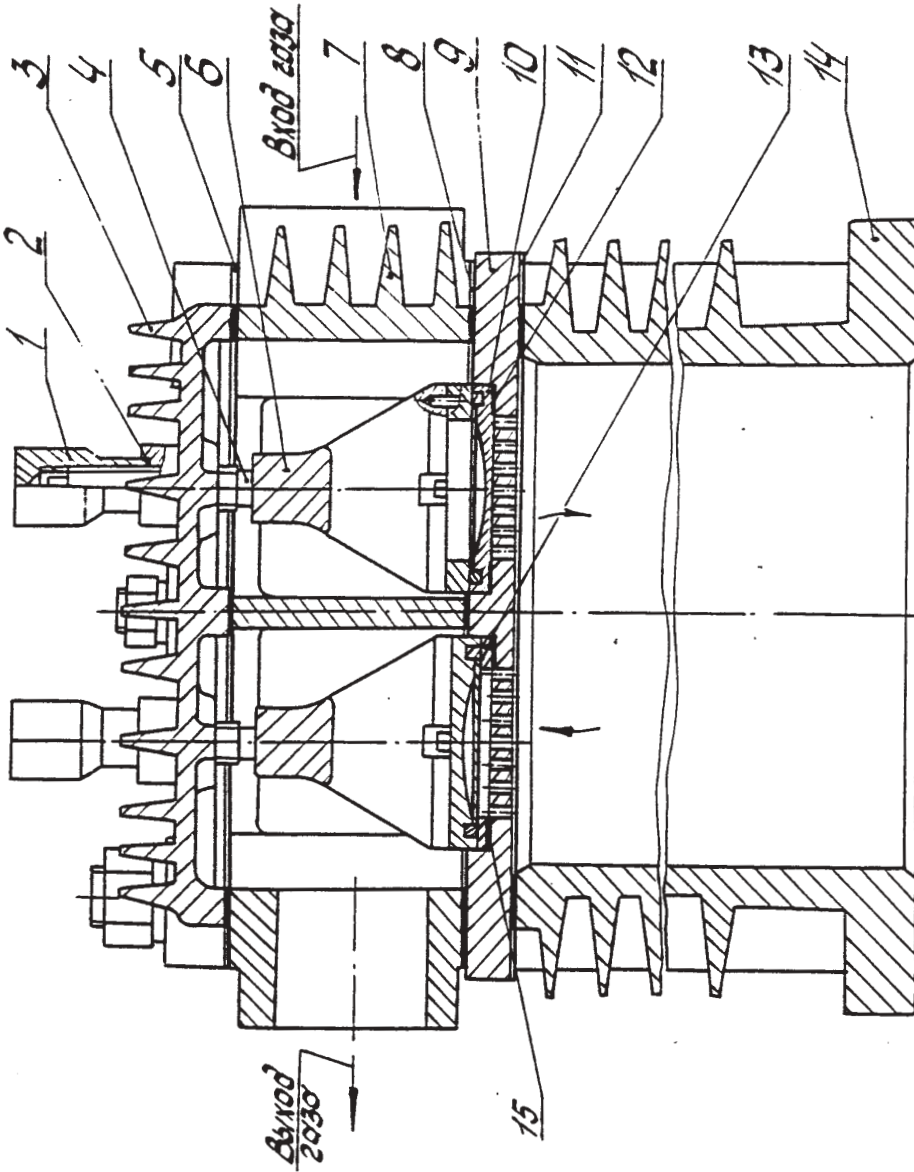
Вал коленчатый ВШ-2,3/400 ЗОУ-312.50.050



- 1-прокладка ВШ-2,3/400 401-1-2-12; 2-ковшико ВШ-2,3/400 401-1-2-5;  
 3-шайба ВШ-2,3/400 401-1-2-11; 4-манжета 1-60-165-1 ГОСТ 8779-79 3.955.001-03; 5-202-  
 ка ВШ-2,3/400 401-1-2-9; 6-маслосъемник ВШ-2,3/400 (ЗОУ-401-2-1); 7-крышка ВШ-2,3/400  
 401-1-2-4; 8-прокладка 4.892.001-03; 9-болл коленчатый ЗОУ-312.50.051;  
 10-противобокс ВШ-2,3/400 401-1-2-2; 11-подшипник 5616 ГОСТ 5721-75-4686-81  
 (2047794 заводская нормальная по ГОСТ 24810-81); 12-прокладка ВШ-2,3/400-81  
 М16-78 ВШ-2,3/400 401-1-2-8.

Рис. 9

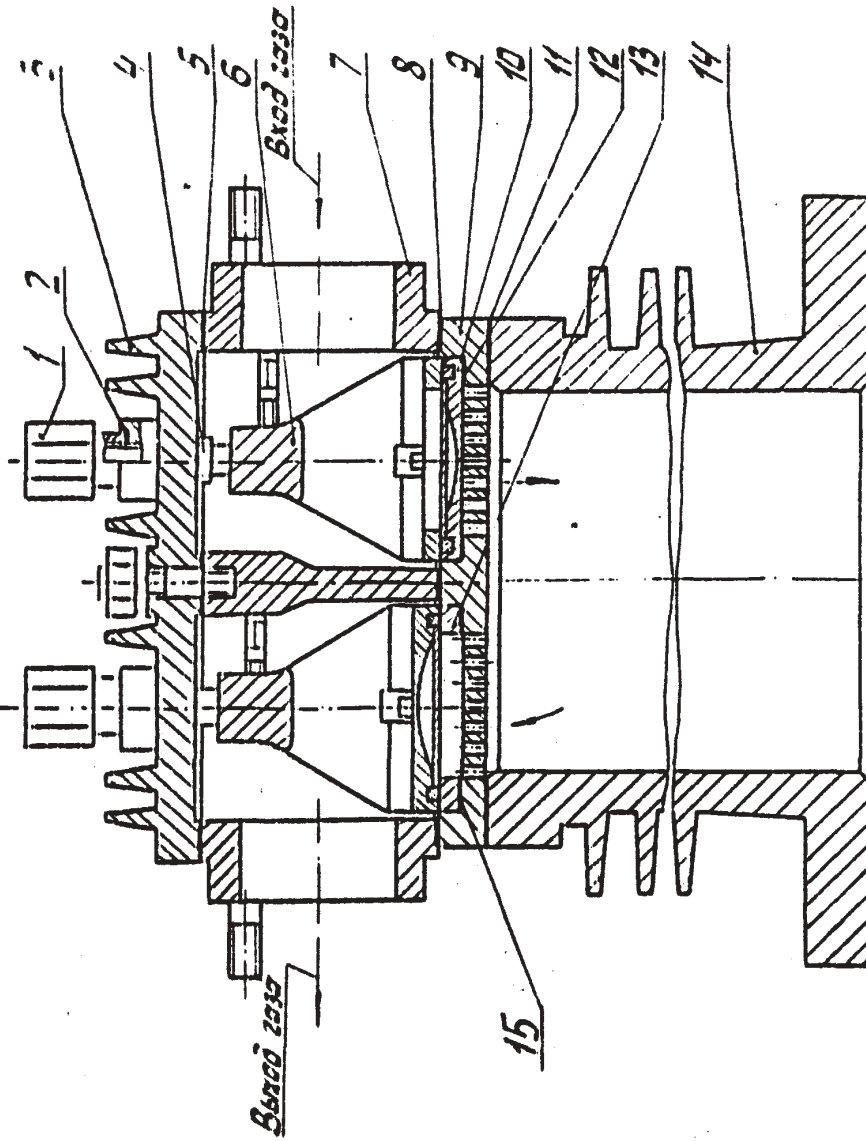
Блок цилиндров I ступени ЗОУЗН ОI.000



- 1-голка газовая ВШ-2,3/400 ЗОУ-98-00-32; 2-прокладка ВШ-2,3/400 ЗОУ-98-00-30; 3-крышка ВШ-2,3/400 401-2-1; 4-винт нажимной ВШ-2,3/400 401-2-6; 5-прокладка ВШ-2,3/400 401-2-2; 6-фланец I ступени ВШ-2,3/400 401-2-3; 7-голова ВШ-2,3/400 сб ВШ-2-2; 8-прокладка ВШ-2,3/400 401-2-4; 9-клапанная доска в сборе ВШ-2,3/400 сб 401-2-1; 10-клапан в сборе ВШ-2,3/400 I ступени ВШ-2,3/400 ЗОУ-168 сб 13; 11-прокладка ЗОУЗН ОI.002; 12-прокладка ВШ-2,3/400 401-2-7; 13-клапан нажимной ВШ-2,3/400 ЗОУ-168 сб 14; 14-блок цилиндров I ступени ЗОУЗН ОI.001; 15-прокладка ВШ-2,3/400 401-2-8.

Рис. 10

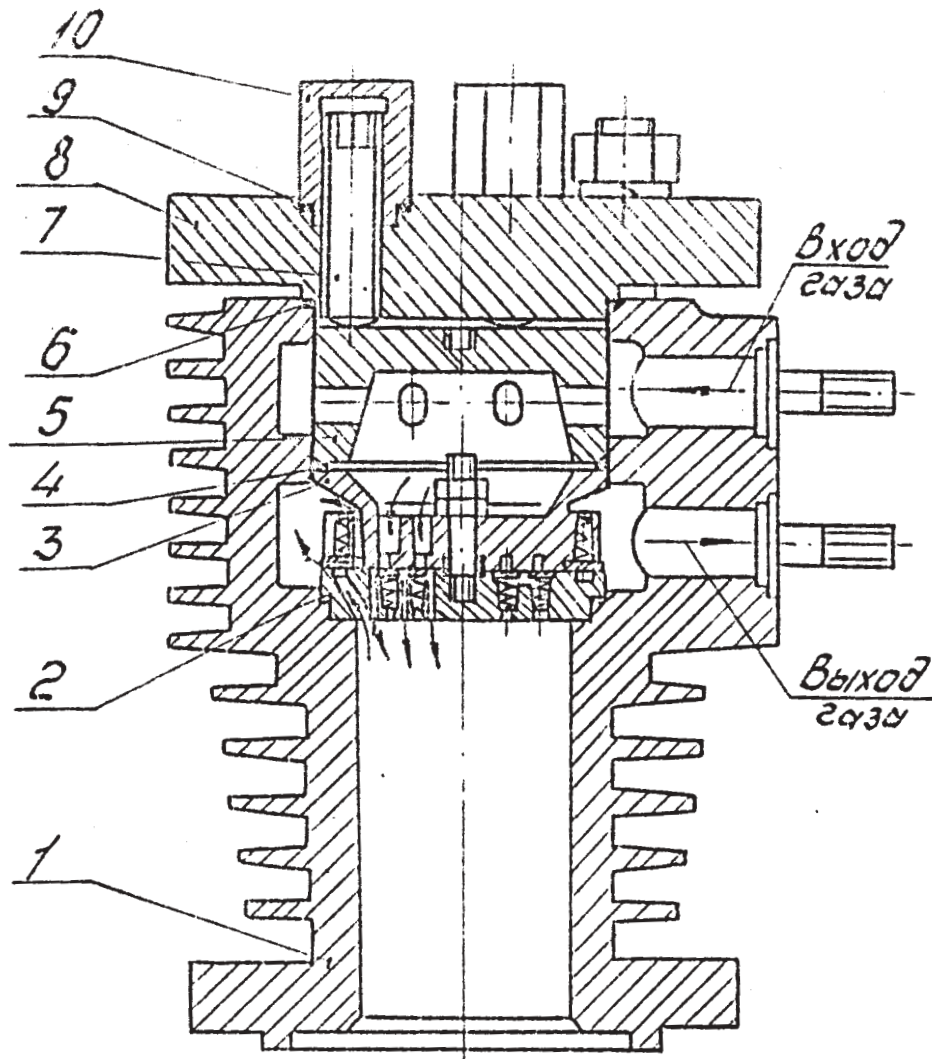
Цилиндр II ступени ЗОУ-ЗН. 02.0000



- 1-гайка 2-ливая АВШ-З/7/200 ЗОУ-98-00-32; 2-прокладка АВШ-З/7/200 ЗОУ-98-00-30; 3-крышка II ст. ВШ-23/400 401-3-3;  
 4-винт левый ВШ-23/400 401-2-6; 5-прокладка ВШ-23/400 401-3-6; 6-фланец II ступени ВШ-23/400 сф. 401-3-4;  
 7-голова II ступени ВШ-23/400 сф 401-3-5; 8-прокладка ВШ-23/400 401-3-5; 9-облака клапанная II ступени ВШ-23/230М ЗОУ-312.70001,  
 10-клапан ВШ-23/400 сф 401-3-2; 11-прокладка ЗОУ-3Н.02.0002; 12-прокладка ВШ-23/400 401-3-7; 13-клапан ВШ-23/400  
 сф 401-3-3; 14-крейцкопфный блок II ступени ЗОУ-3Н.02.0001; 15-прокладка ВШ-23/400 401-3-1

Рис.11

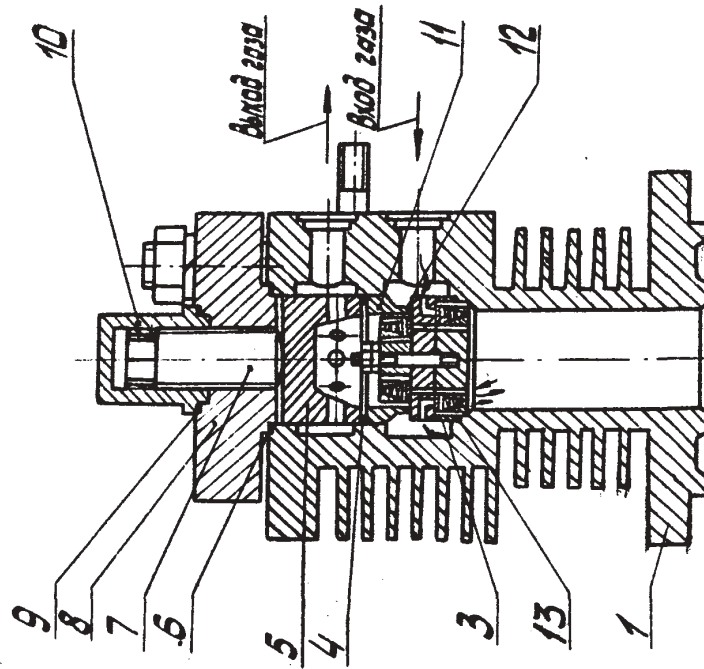
Цилиндр III ступени в сборе  
304.314.03.000.



1-цилиндр III ст. 304.314.03.001; 2-прокладка АВШ-3,7/200 304-168-0-11; 3-клапан АВШ-3,7/200 304-98-34-00; 4-кольцо уплотнительное АВШ-3,7/200 304-98-35-02; 5-фланец АВШ-3,7/200 304-98-35-03; 6-прокладка АВШ-3,7/200 304-98-35-04; 7-болт АВШ-3,7/200 304-98-32-06; 8-фланец ВШ-2,3/400 401-4-2; 9-прокладка АВШ-3,7/200 304-98-32-07; 10-гайка АВШ-3,7/200 304-98-32-08.  
Рис. 12

Цилиндр IV и V ступени - см. табл.

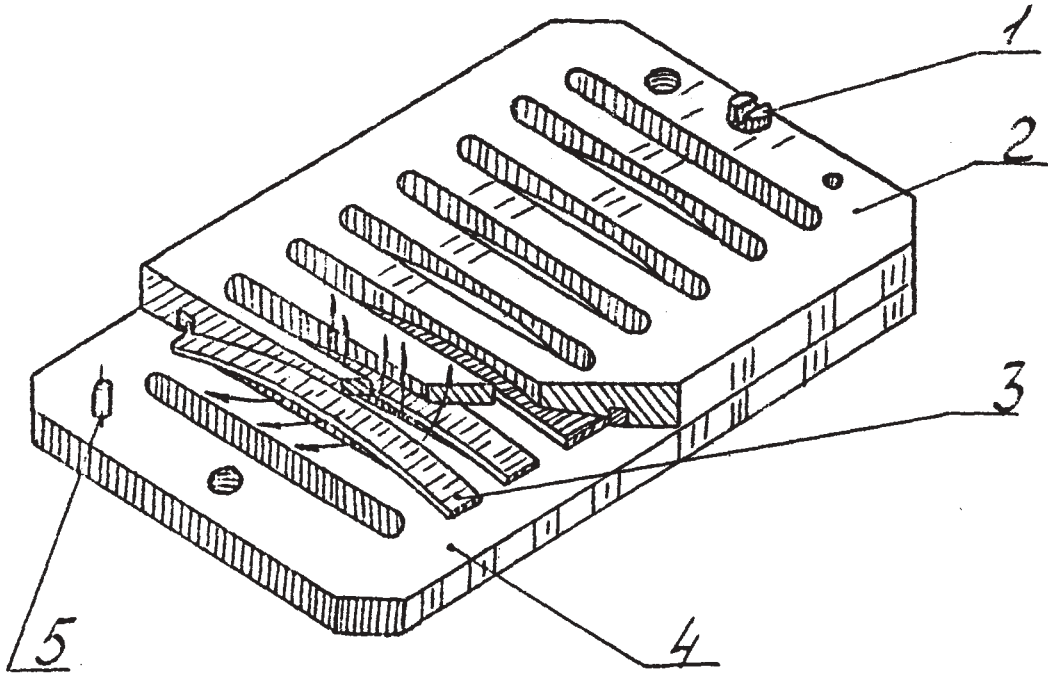
Наименование	Обозначение	
	Цилиндр	304.314.04.000 (V ступень)



- 1- цилиндр - см. табл.
- 2- клапан АВШ-3/200 304-98-37-00;
- 3- кольцо уплотнительное АВШ-3/200 304-98-38-04;
- 4- фланец АВШ-3/200 304-98-38-05; 6- прокладка АВШ-3/200 304-98-38-06; 7- болт АВШ-3/200 304-98-38-08; 8- фланец 304.314.04.002;
- 9- прокладка АВШ-3/200 304-98-38-09; 10- гайка АВШ-3/200 304-98-39-10; 11- прокладка АВШ-3/200 304-98-38-03; 12- прокладка АВШ-3/200 304-98-38-02;
- 13- прокладка АВШ-3/200 304-98-38-01 или 304-98-38-11 или 304-98-38-12.

Рис. 13.

Клапан (I и II ступеней), см. табл.

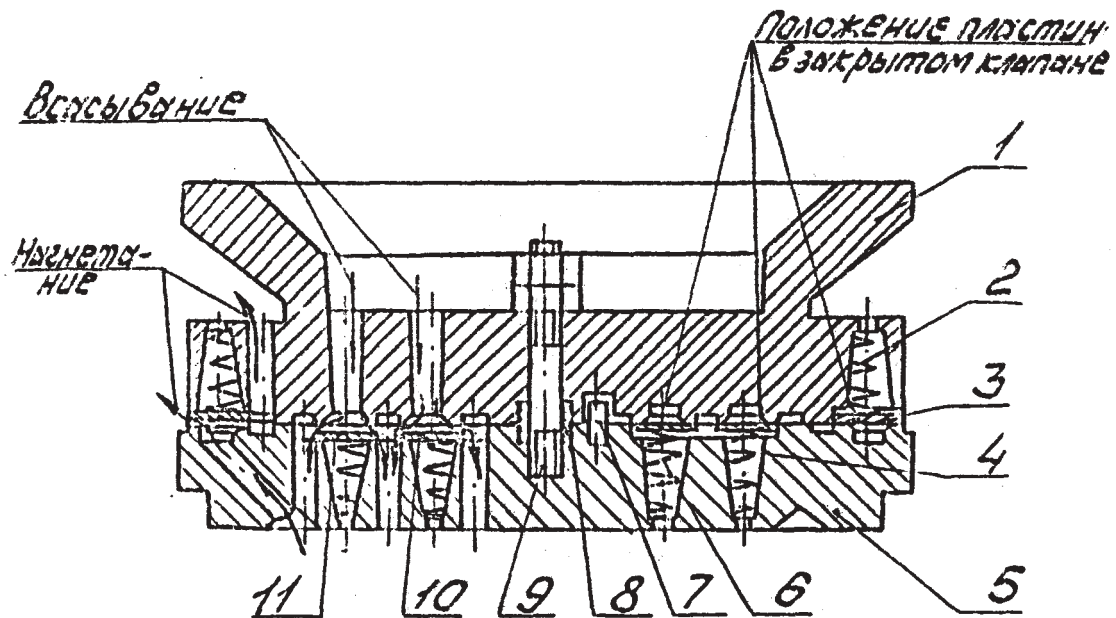


1-винт АВШ-3,7/200 304-98-23-03; 2-розетка-см. табл;  
 3-пластина АВШ-3,7/200 304-98-27-02; 4-седло-см. табл.  
 5-штифт 40111.001-03.

№№	Наименование	Обозначение			
		I ступень		II ступень	
		всасывающий	Нагнетатель-НВШ	всасывающий	Нагнетатель-НВШ
	Клапан	АВШ-3,7/200		ВШ-2,3/400	
		304-168 с.13	304-168 с.14	с.401-3-2	с.401-3-3
2.	Розетка	304-168 с.13-1	304-168 с.14-1	с.401-3-2-1	с.401-3-3-1
4	Седло	304-168 13-1	304-168 14-1	401-3-2-1	401-3-3-2

Рис.14

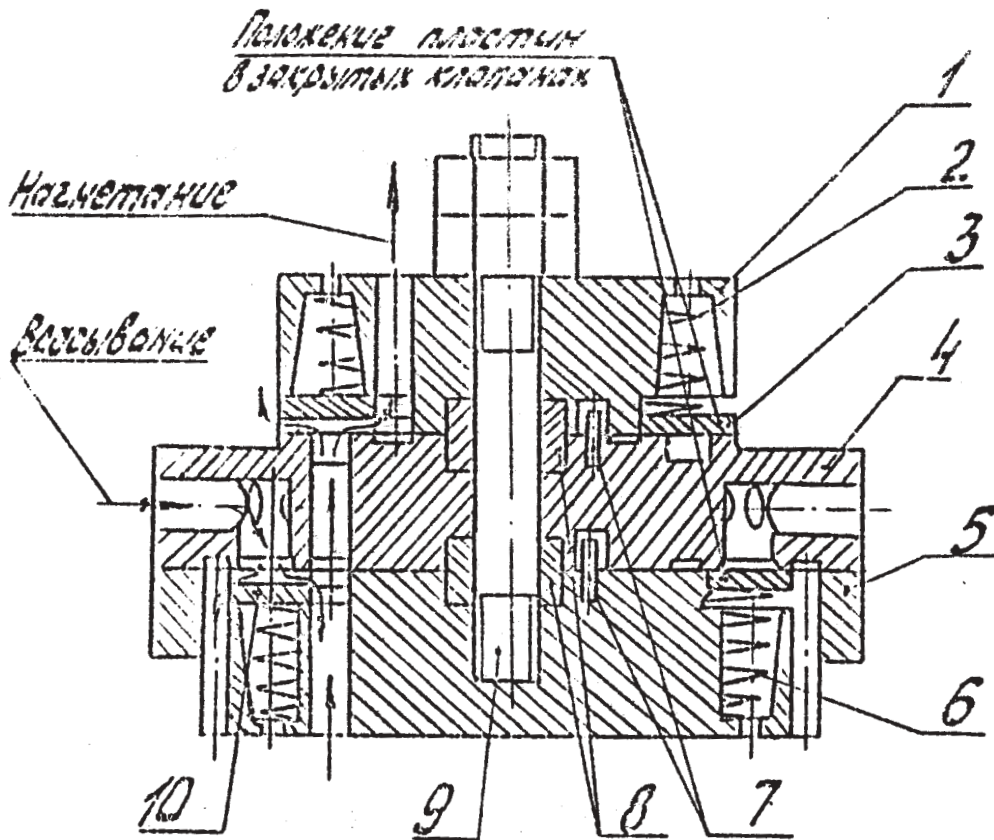
Клапан АВШ-3,7/200 304-98-34-00  
(Клапан III ступени)



- 1-седло 304-98-34-01А; 2-пружина 304-98-34-06;  
3-пластина 304-98-34-03; 4-пружина 304-98-34-07;  
5-седло 304-98-34-02А; 6-пружина 304-98-34-08;  
7-штифт 40 мм. 001-01; 8-втулка 304-98-31-03А,  
9-шпилька 304-98-31-10А; 10-пластина  
304-98-34-05; 11-пластина 304-98-34-04.

Рис. 15

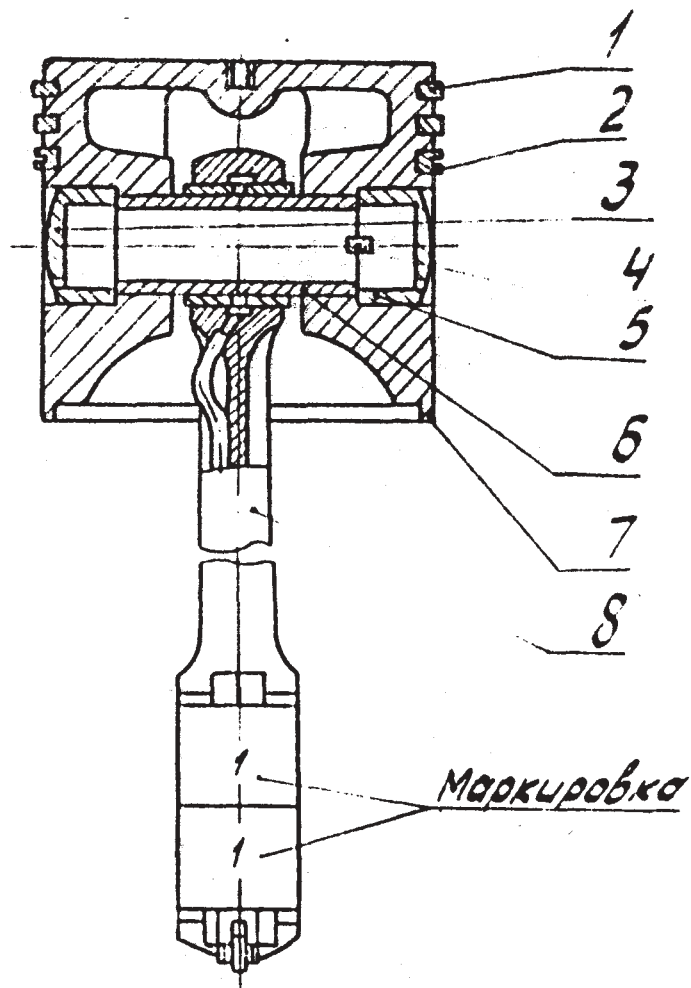
Клапан АВШ-ЭТ/200 304-98-37-00  
(Клапан IV и V ступени)



- 1-розетка 304-98-37-03А; 2-пружина 304-98-37-05;  
3-пластина 304-98-37-07; 4-седло 304-98-37-01А;  
5-розетка 304-98-37-02А; 6-пружина 304-98-37-04;  
7-штифт 40111.001-01; 8-втулка 304-98-31-03А;  
9-штилька 304-98-37-08А; 10-пластина  
304-98-37-06.

Рис.16

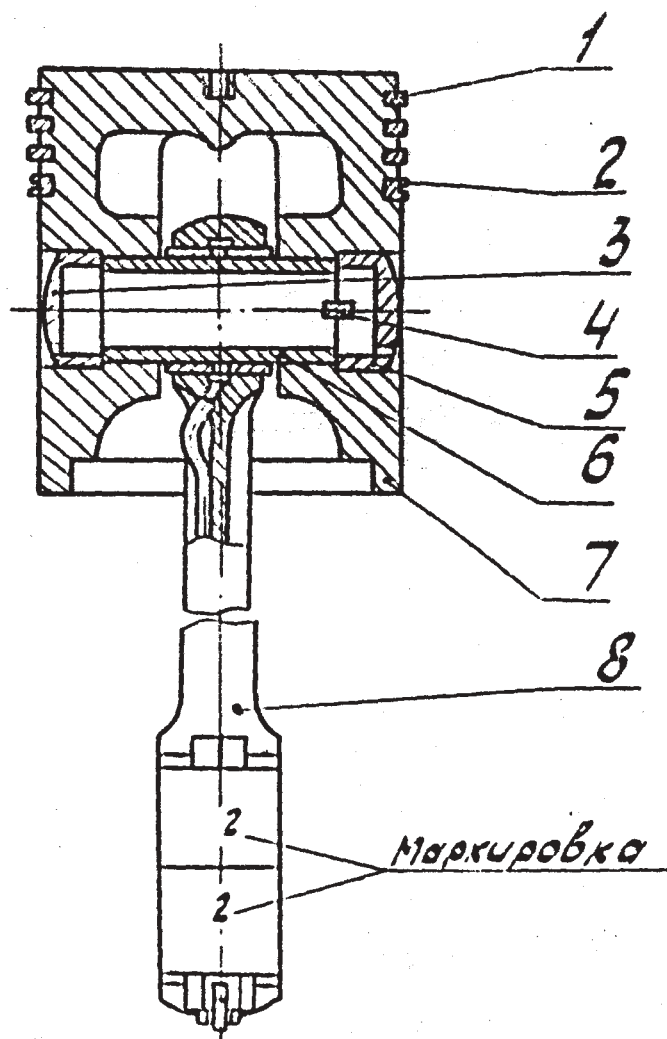
Поршень I ступени с шатуном 304.314.06.000



- 1- кольцо УП170x4 ГОСТ 9515-81 304.314.06.004 ;  
 2- кольцо МП170 ГОСТ 9515-81 304.314.06.003 ;  
 3- пробка 304.314.07.002 ; 4- шпонка ВШ-2,3/230М  
 304.312.80.004 ; 5- пробка 304.314.07.002-01 .  
 6 - палец поршневой ВШ-2,3/230М 304.312.80.003-01 ;  
 7- поршень I ступени 304.314.06.001 ;  
 8- шатун ВШ-2,3/230М 304.312.80.010

Рис. 17

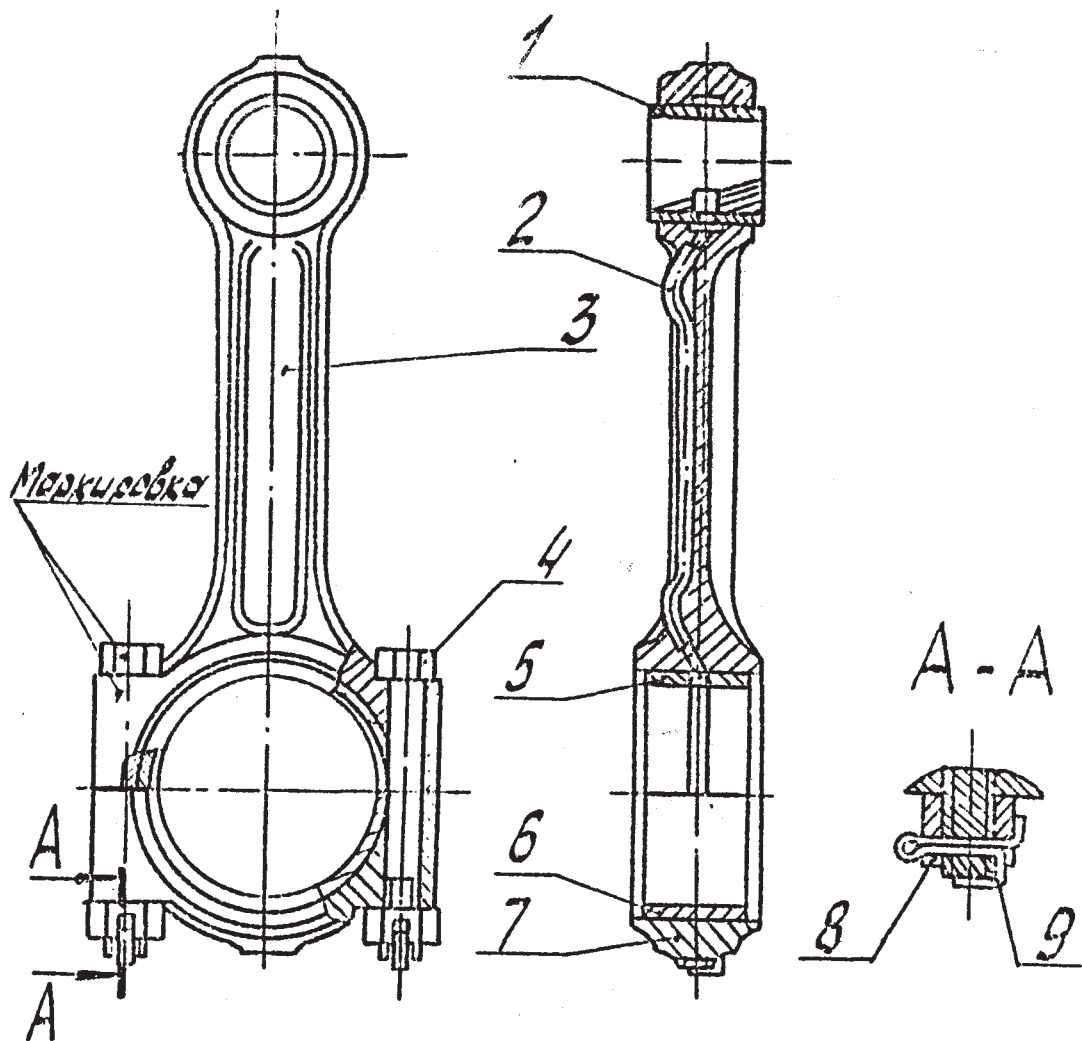
Поршень II ступени с шатуном 304.314.07.000



1-кольцо УП135×3,5 ГОСТ 3515-81 АВШ-3,7/200М  
391.169.01.204; 2-кольцо МП135 ГОСТ 9515-81  
АВШ-3,7/200М 391.169.01.203; 3-пробка 304.314.07.002;  
4-шпонка ВШ-2,3/230М 304.312.60.004;  
5-пробка 304.314.07.002-01; 6-палец поршне-  
вой ВШ-2,3/230М 304.312.60.003; 7-поршень  
II ступени 304.314.07.001; 8-шатун ВШ-2,3/230М  
304.312.60.010.

Рис. 18

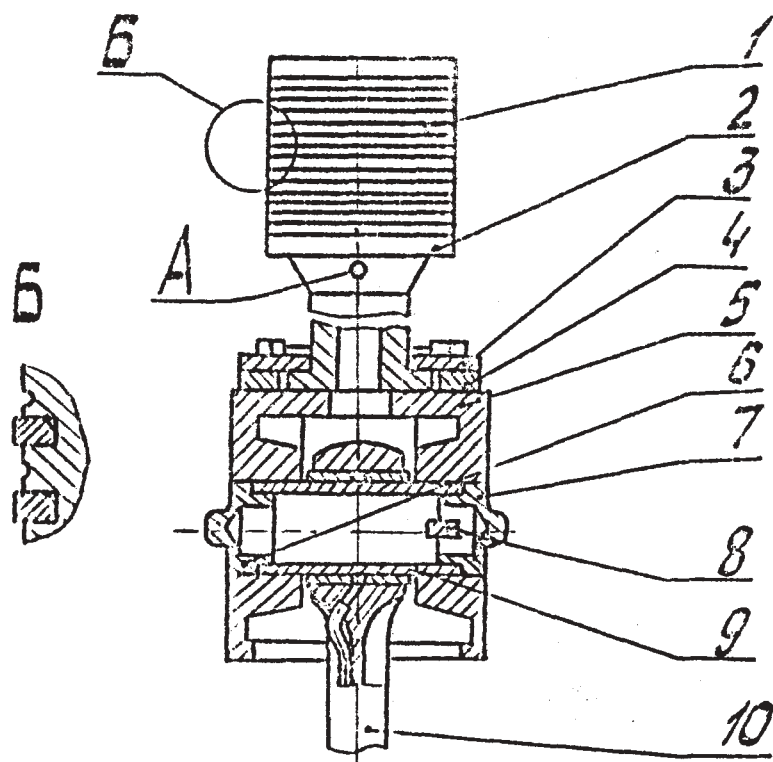
Шатун ВШ-2,3/230М 304.312.80.010



1- втулка 304.312.80.009; 2- трубка 304.312.80.011;  
 3- стержень шатуна 304.312.80.005; 4- болт  
 ВШ-2,3/400 401-7-1-8; 5- вкладыш верхний  
 304.312.80.007; 6- вкладыш нижний 304.312.80.008;  
 7- скоба шатуна 304.312.80.006; 8- ролик АВШ-3,7/200  
 304-98-07-04; 9- шплинт 4\*36.05 ГОСТ397-79.

Рис. 19

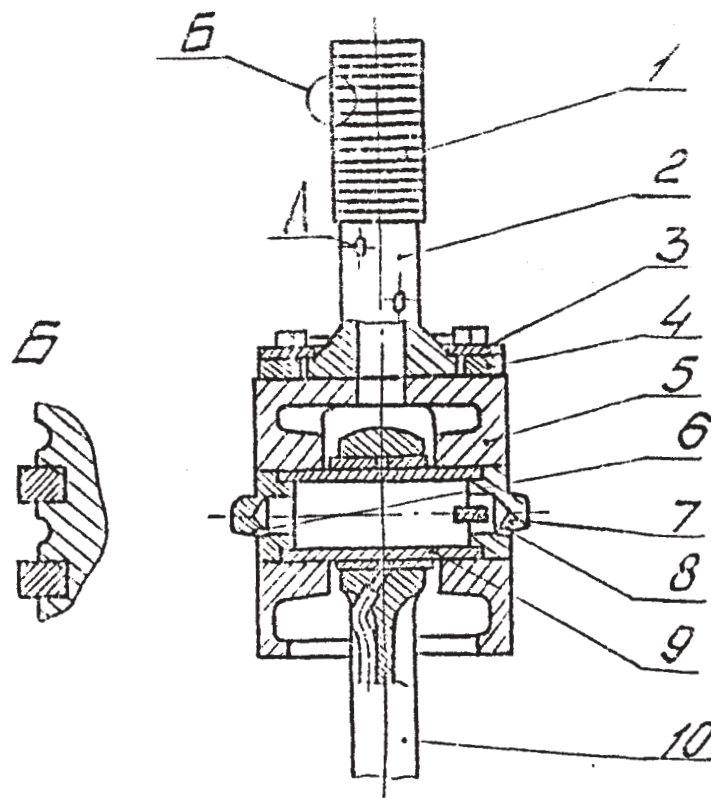
Поршень III ступени с шатуном 304.314.08.000



1-кольцо УПС5x3 ГОСТ 9515-81 АВШ-3,7/200М  
 391.169.01.302; 2-поршень III ступени 304.314.08.001;  
 3-шайба прижимная ВШ-2,3/230М 304.312.04.006;  
 4-шайба промежуточная ВШ-2,3/230М 304.312.04.005;  
 5-крейцкопф ВШ-2,3/230М 304.312.04.003; 6-проб-  
 ка ВШ-2,3/230М 304.312.04.004; 7-пробка ВШ-2,3/230М  
 304.312.04.004-01; 8-шпонка ВШ-2,3/230М  
 304.312.80.004; 9-палец поршневого ВШ-2,3/230М  
 304.312.80.003; 10-шатун ВШ-2,3/230М  
 304.312.80.010. А - отверстие для смазки.

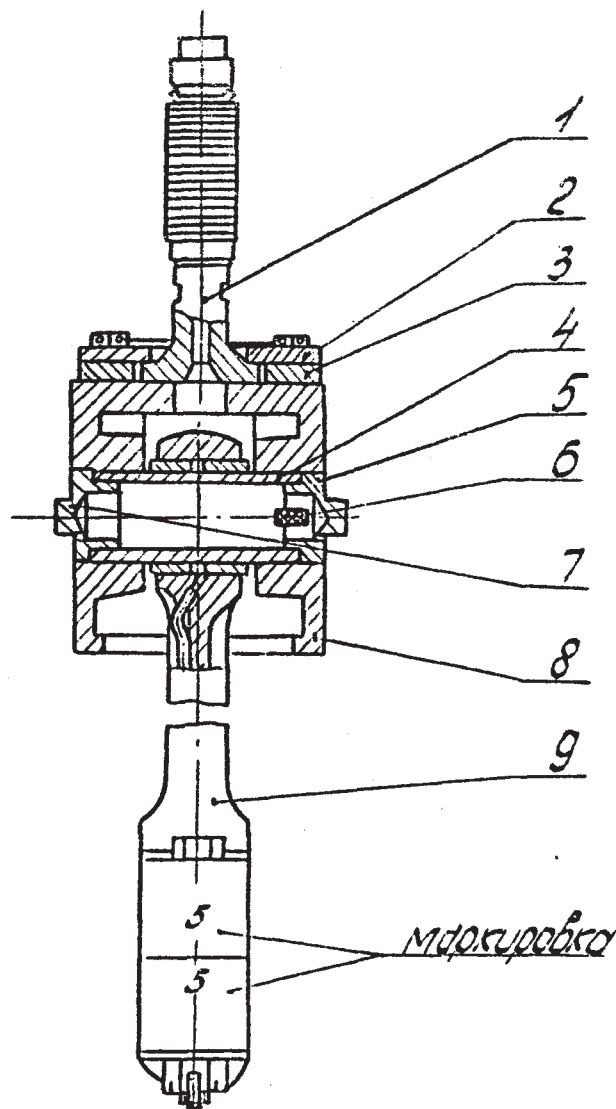
Рис. 20

Поршень IV ступени с шатуном 304.314.09.000



- 1-кольцо УП50х2,5 ГОСТ9515-81 АВШ-37/200М  
 391.169.01.402; 2-поршень IV ступени 304.314.09.001;  
 3-шайба прижимная ВШ-2,3/230М 304.312.04.006;  
 4-шайба промежуточная ВШ-2,3/230М  
 304.312.04.005; 5-крейцкопф ВШ-2,3/230М 304.312.04.003;  
 6-пробка ВШ-2,3/230М 304.312.04.004; 7-пробка  
 ВШ-2,3/230М 304.312.04.004-01; 8-шпонка  
 ВШ-2,3/230М 304.312.80.004; 9-палец поршневой  
 ВШ-2,3/230М 304.312.80.003; 10-шатун ВШ-2,3/230М  
 304.312.80.010.  
 А-отверстие для смазки.  
 Р.С. 21

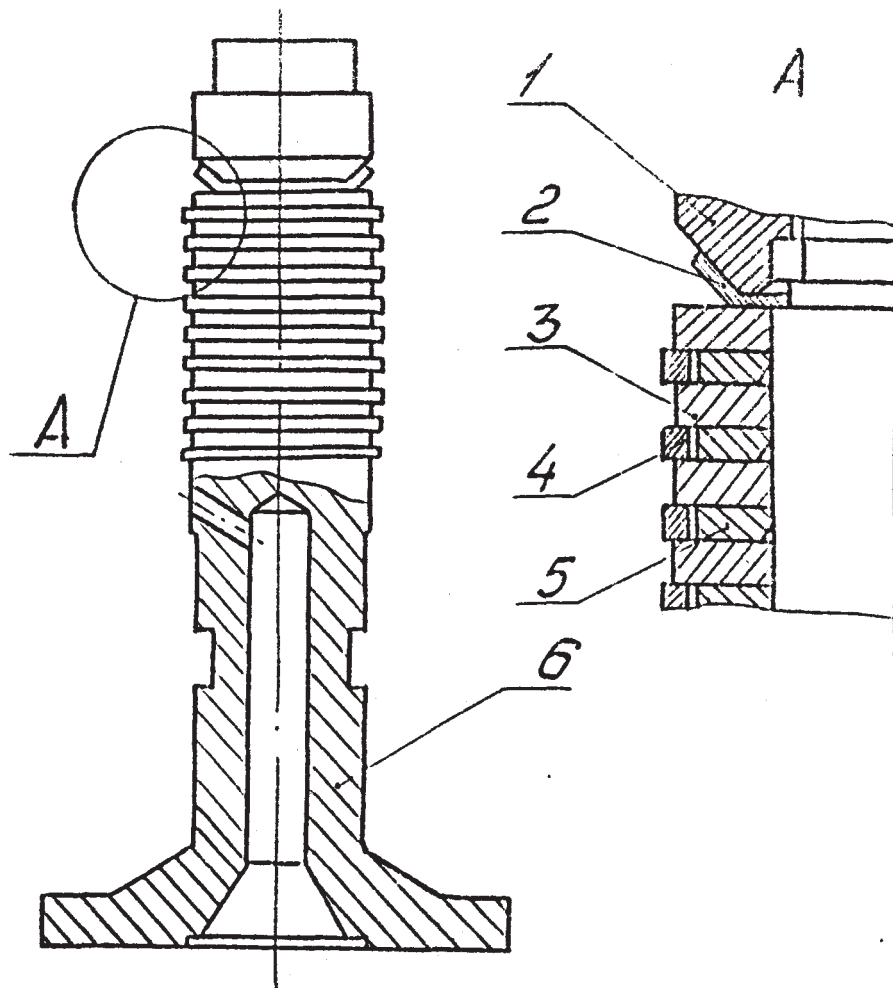
Поршень 1-ступени с шатуном 304.314.10.000.



1- поршень 1-ступени 304.314.10.010; 2- шайба прижимная ВШ-2,3/230 м 304.312.04.006; 3- шайба промежуточная ВШ-2,3/230 м 304.312.04.005; 4- палец поршня ВШ-2,3/230 м 304.312.80.003; 5- пробка ВШ-2,3/230 м 304.312.04.004-01; 6- шпонка ВШ-2,3/230 м 304.312.80.004; 7- пробка ВШ-2,3/230 м 304.312.04.004; 8- крестикопор ВШ-2,3/230 м 304.312.04.003; 9- шатун ВШ-2,3/230 м 304.312.80.010.

Рис. 22

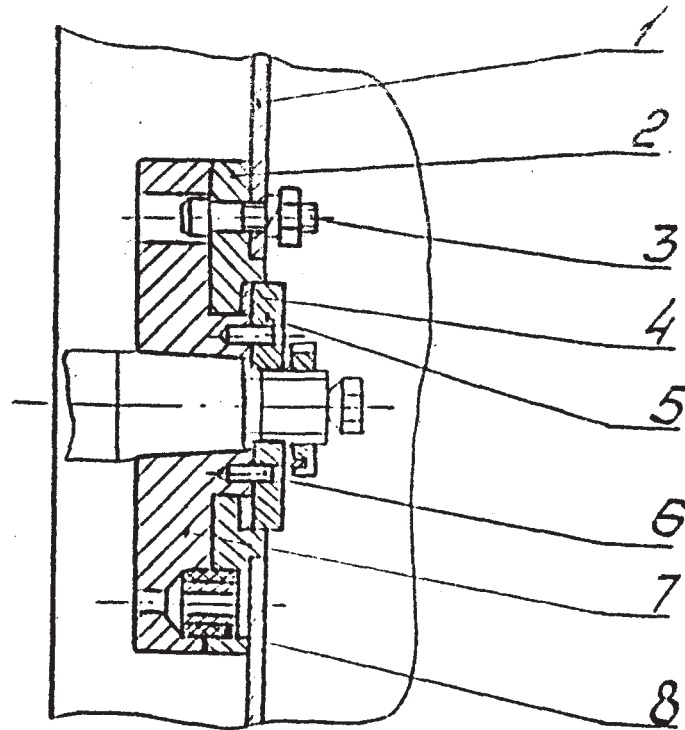
*Поршень V ступени 304.314.10.010*



*1-гайка АВШ-3,7/200 304-168 6-1-5; 2-шайба-замок АВШ-3,7/200 304-168 6-1-7; 3-кольцо АВШ-3,7/200 304-168 6-1-3; 4-кольцо УП30x2 ГОСТ 9515-81 АВШ-3,7/200 304-168 6-1-6; 5-кольцо АВШ-3,7/200 304-168 6-1-2; 6-стержень 304.314.10.011.*

*Рис.23*

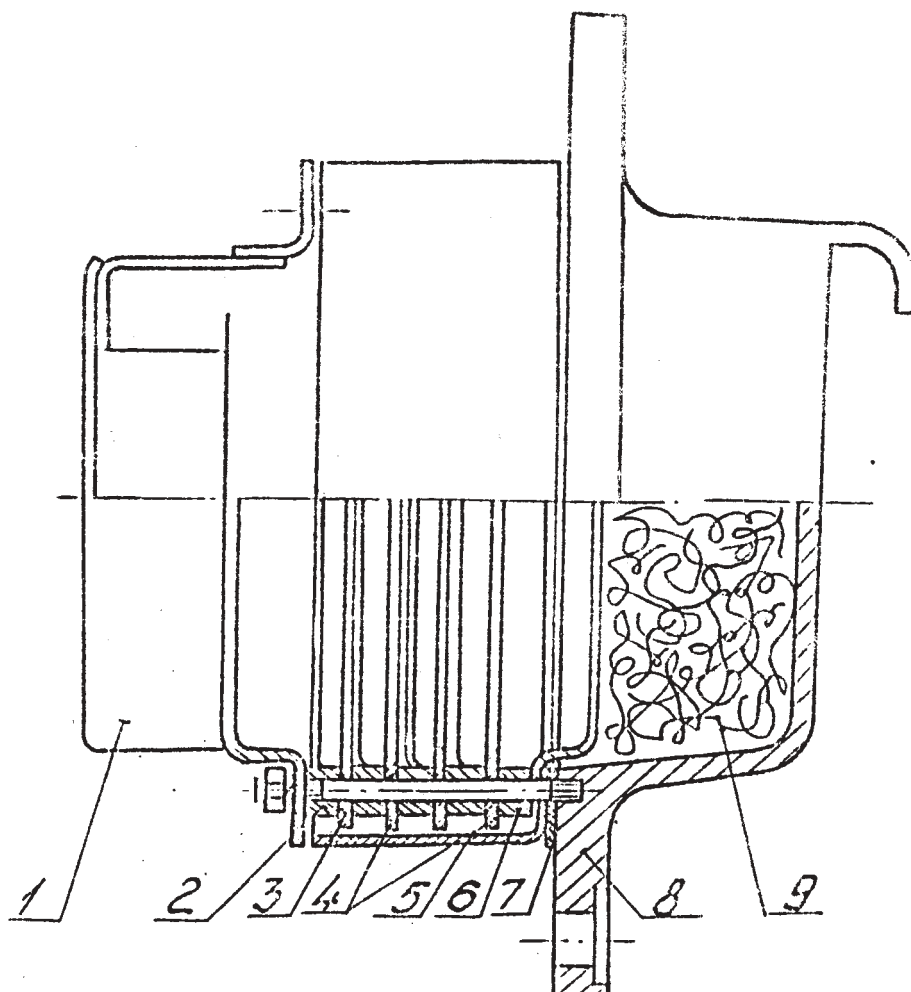
Вентилятор ВШ-2,3/230М  
304.312.90.000



1- колесо рабочее 304.312.90.010; 2- полумуфта ведомая 304.312.90.002; 3- болт ВШ-2,3/400 401-1-7-5; 4- шайба 304.312.90.003; 5- кольцо 304.312.90.004; 6- штифт 6x16 ГОСТ 3128-70; 7- полумуфта ведущая 304.312.90.001; 8- палец ВШ-2,3/400 сб. 401-1-7-1.

Рис. 24

Салун БВШ 1,6-24/230 801.122.01.02.000-01



1-лист маслоотражательный БГШ 1,6-2/1,1-200 801.121.01.12.010; 2-штулка АВШ-3,7/200 304-98-46-06;  
3-решетка БГШ 1,6-2/1,1-200 801.121.01.12.003;  
4-решетка БГШ 1,6-2/1,1-200 801.121.01.12.004;  
5-коробка БГШ 1,6-2/1,1-200 801.121.01.12.020;  
6-штулка АВШ-3,7/200 304-98-46-03;  
7-прокладка БГШ 1,6-2/1,1-200 801.121.01.12.002;  
8-крышка 801.122.01.02.001-01; 9-проболока  
ДКРНУ 0,5.163 ГОСТ 1066-80.

Рис. 25



Насос масляный ВШ-2,3/230М 304.312.50.040

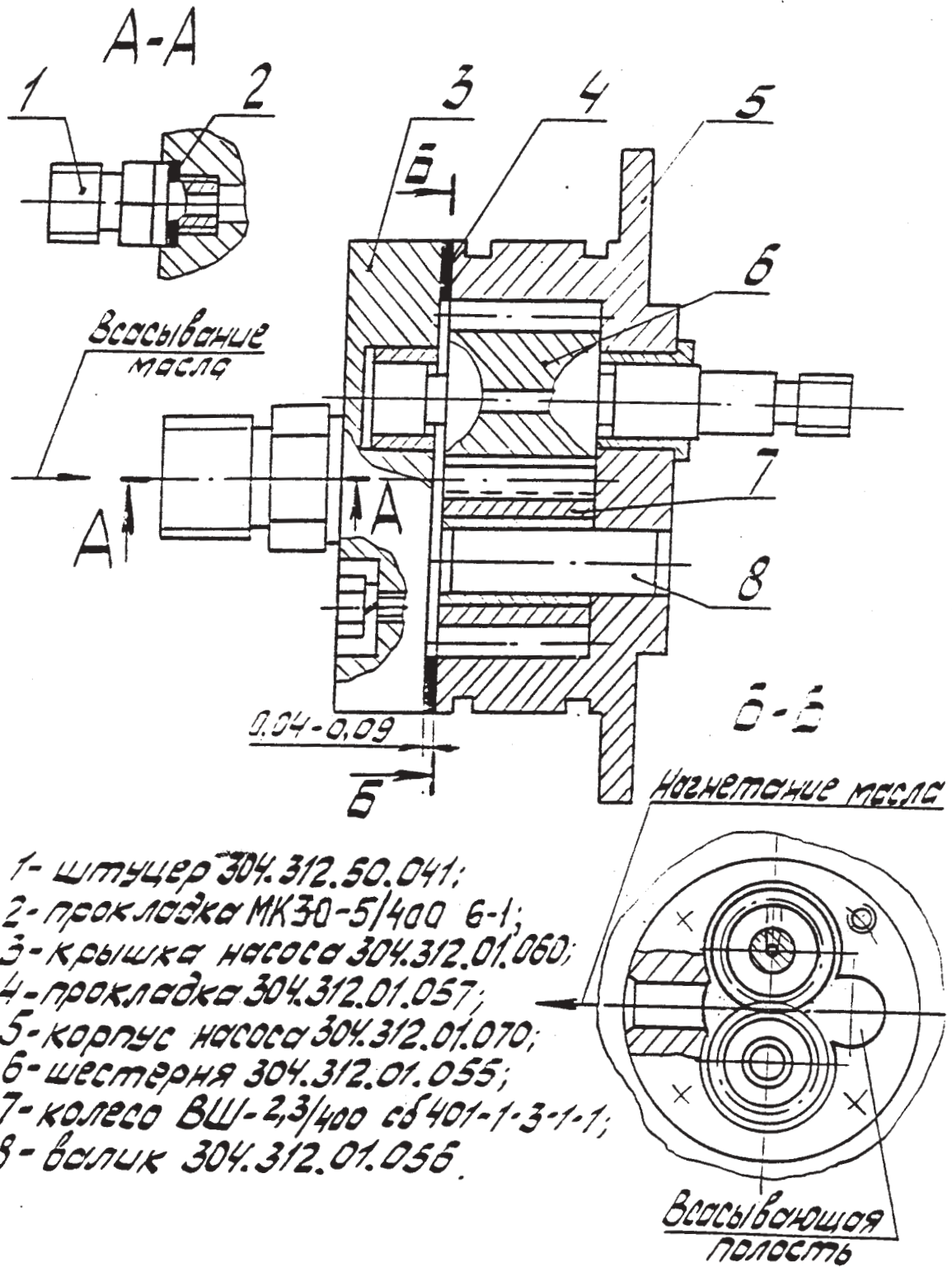
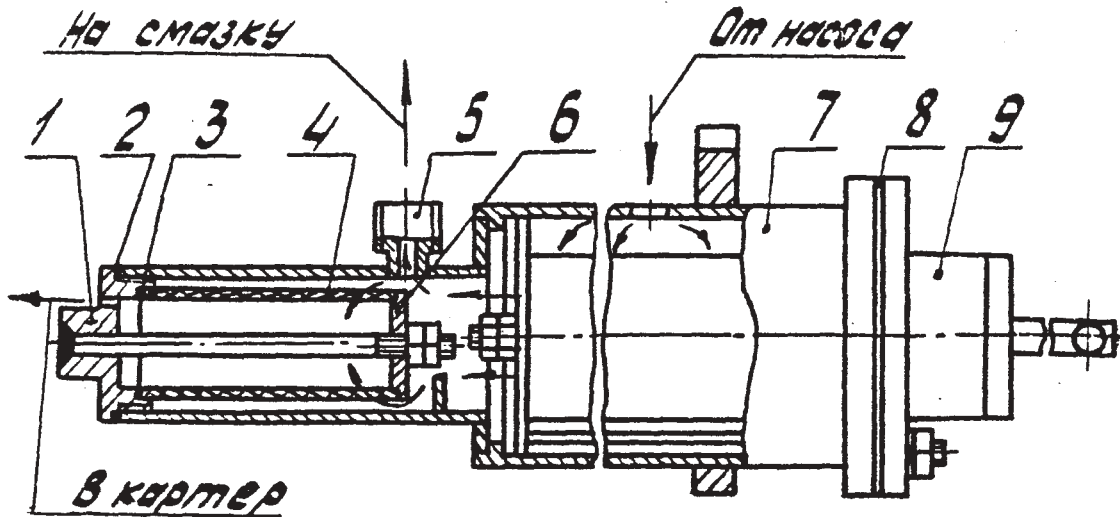


Рис.27

Блок фильтров ВШ-23/230 304.312.01.260



- 1-крышка в сборе 304.312.01.280; 2-прокладка  
40.9943.058  
~~61Ш15 217 280 80.121.01.00.016;~~ 3-прокладка  
304.312.01.172; 4-фильтроэлемент 30.4 ГОСТ 26-  
-2088-81; 5-штуцер 304.312.01.323; 6-упор  
304.312.01.321; 7-корпус фильтров 304.312.01.270;  
8-прокладка АВШ-3,7/200 304-98-42-46;  
9-фильтр 40-80-2 УХЛ4 ГОСТ 21329-75.

Рис. 28

Блок холодильников 391.314.03.000

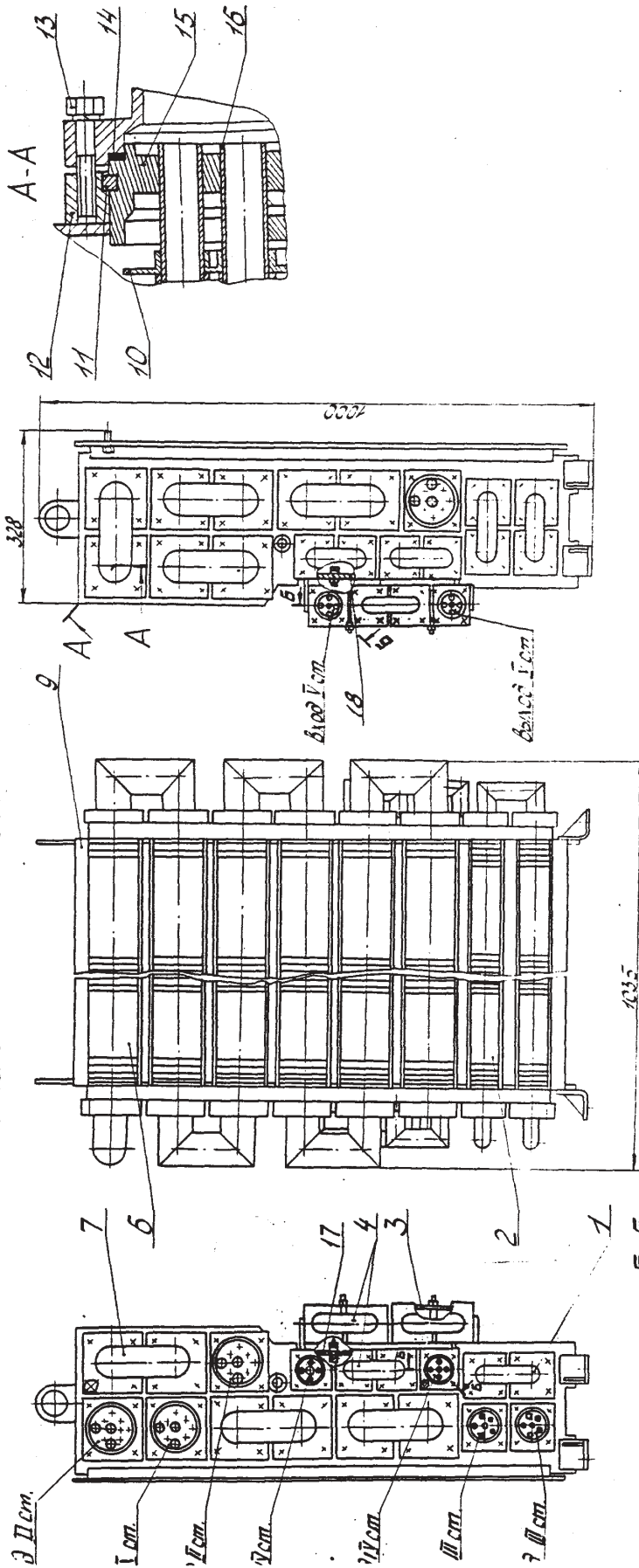
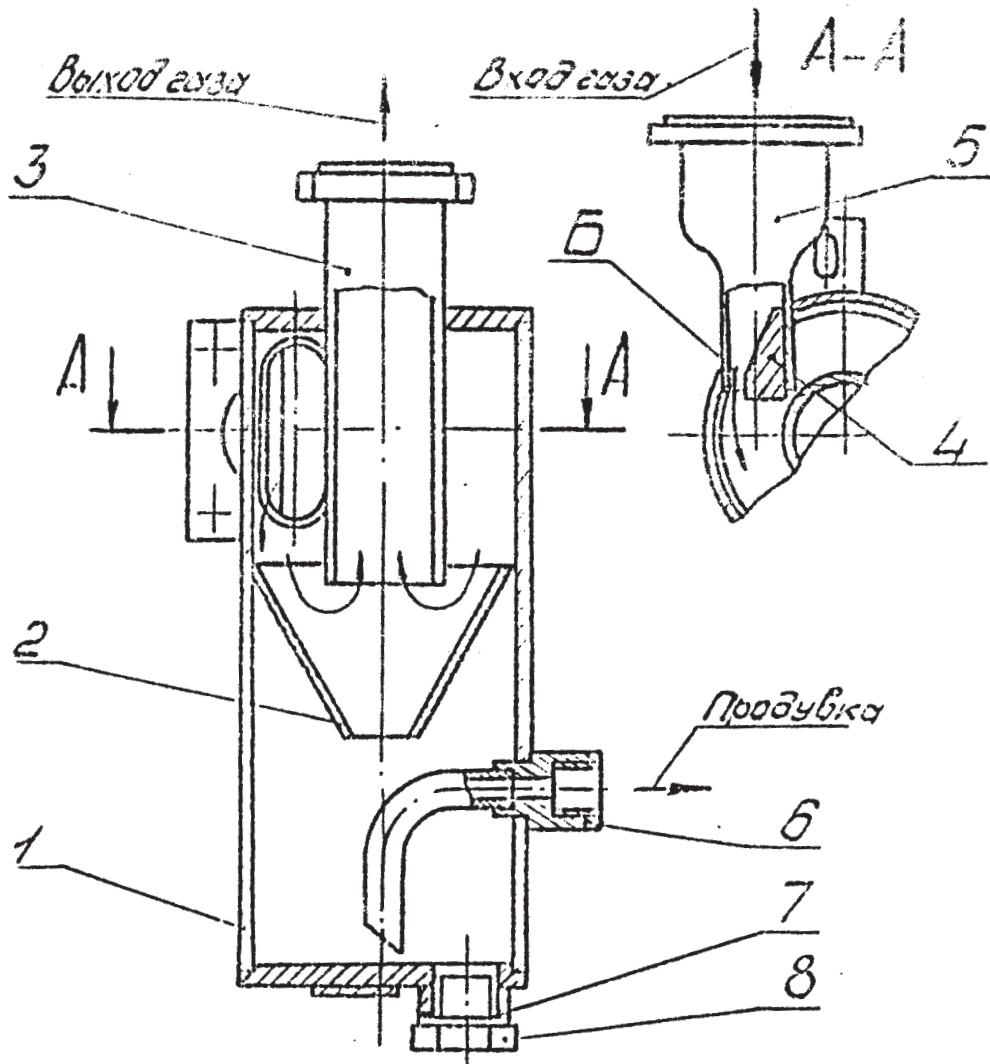


Рис. 29

- 1-коллектор ступени ВШВ-23/230М 391.313.72.070; 2-секция ступени ВШВ-23/230М 391.313.72.030;
- 3-панель ВШВ-23/230М 391.313.72.016; 4-коллектор ступени ВШВ-23/230М 391.313.72.080; 5-сетка
- ступени ВШВ-23/230М 391.313.72.040; 6-секция I и II ступени ВШВ-23/230М 391.313.72.020; 7-коллектор
- I-II ступени ВШВ-23/230М 391.313.72.060; 8-панель ВШВ-23/230М 391.313.72.023; 9-корпус ВШВ-23/230М
- 391.313.72.010-01; 10-ребро ВШВ-23/230М 391.313.72.022; 11-кольцо разрезное ВШВ-23/230М 391.313.72.023;
- 12-органец ВШВ-23/230М 391.313.72.001; 13-болт М10-Брх40.56.016 ГОСТ 7805-70; 14-панель ВШВ-23/230М
- 391.313.72.005; 15-решетка ВШВ-23/230М 391.313.72.021; 16-труба ВШВ-23/230М 391.313.72.023; 17-кран-
- штейн 391.314.03.200; 18-кранштейн 391.314.03.200-01; 19-панель ВШВ-23/230М 391.313.72.006.

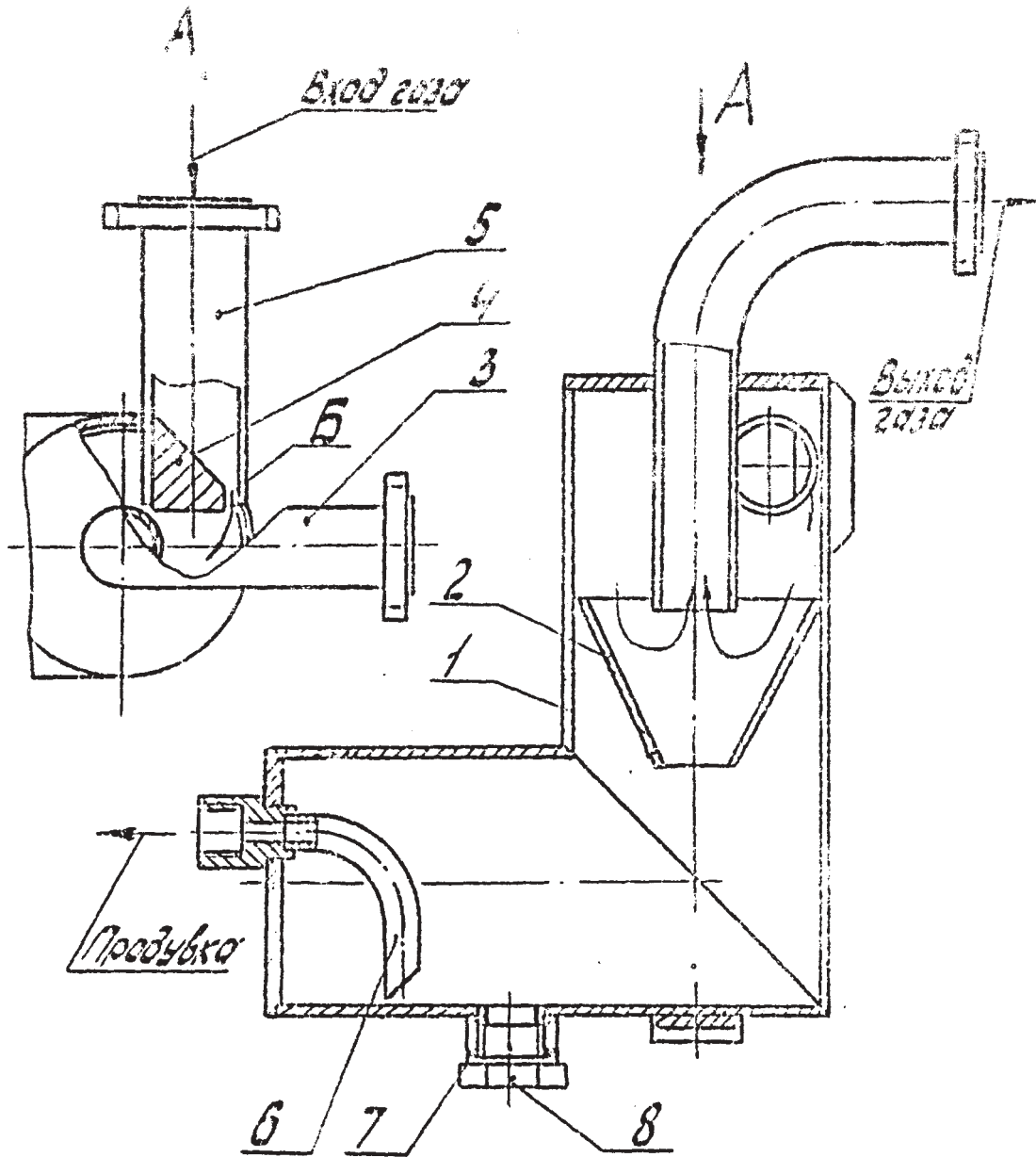
Восстановитель I ступени 391.314.02.300



1- корпус; 2- конус; 3- труба; 4- заглушка;  
 5- труба; 6- труба; 7- прокладка  $\phi 28 \times 34 \times 2$   
 МНЗ138-62 4.483.011-02; 8- пробка 4.892.010-04.

Рис.30

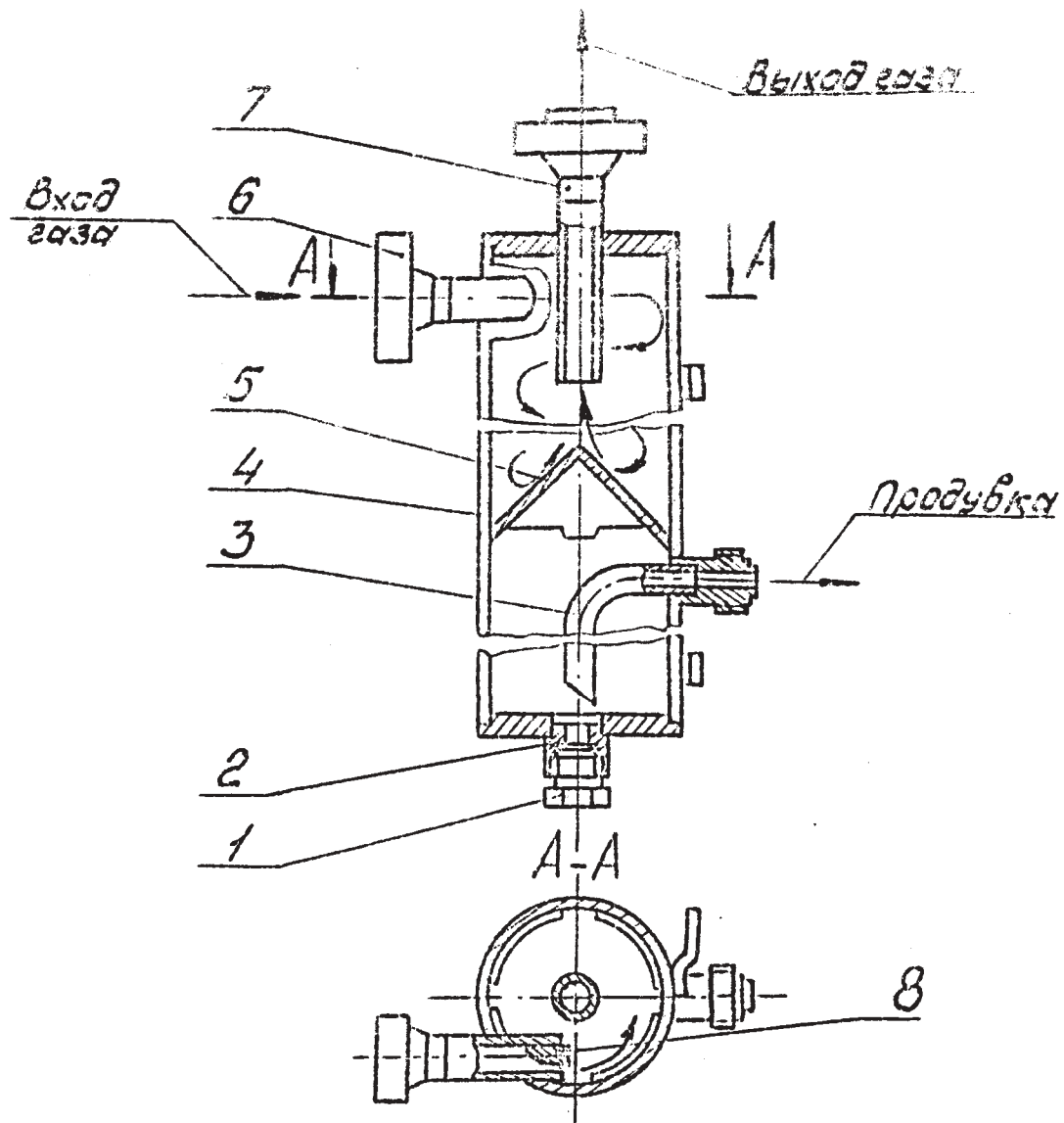
*Водомаслоотделитель II ступени 391.314.02.400*



1- корпус; 2- конус; 3- труба; 4- заглушка;  
 5- труба; 6- труба; 7- прокладка  $\phi 28 \times 34 \times 2$   
 МН3138 4.483.011-02; 8- пробка 4.892.010-04.

*Рис. 31*

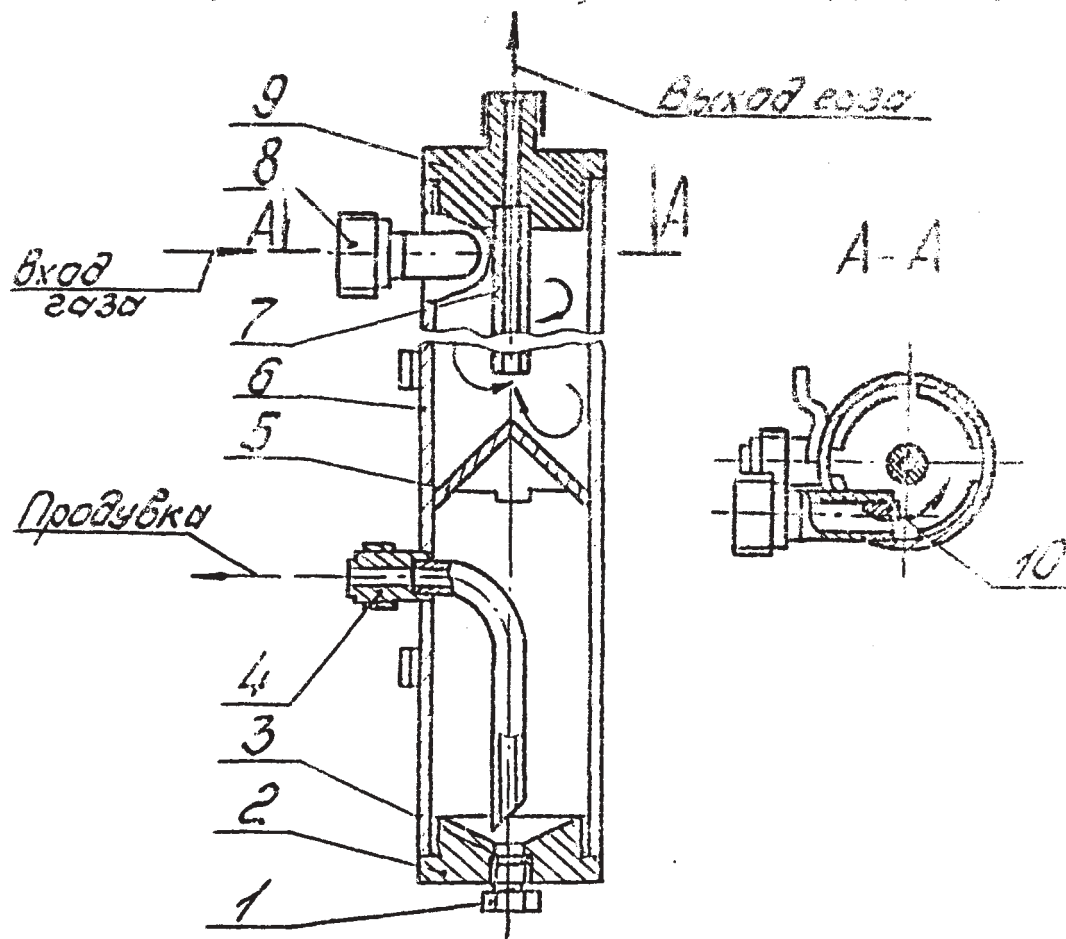
Водомаслоотделитель III ступени  
391.314.02.500.



1-пробка 4.435.002; 2-прокладка 4.480.009;  
3-труба; 4-корпус; 5-конус; 6-труба;  
7-труба; 8-заглушка

Рис. 32

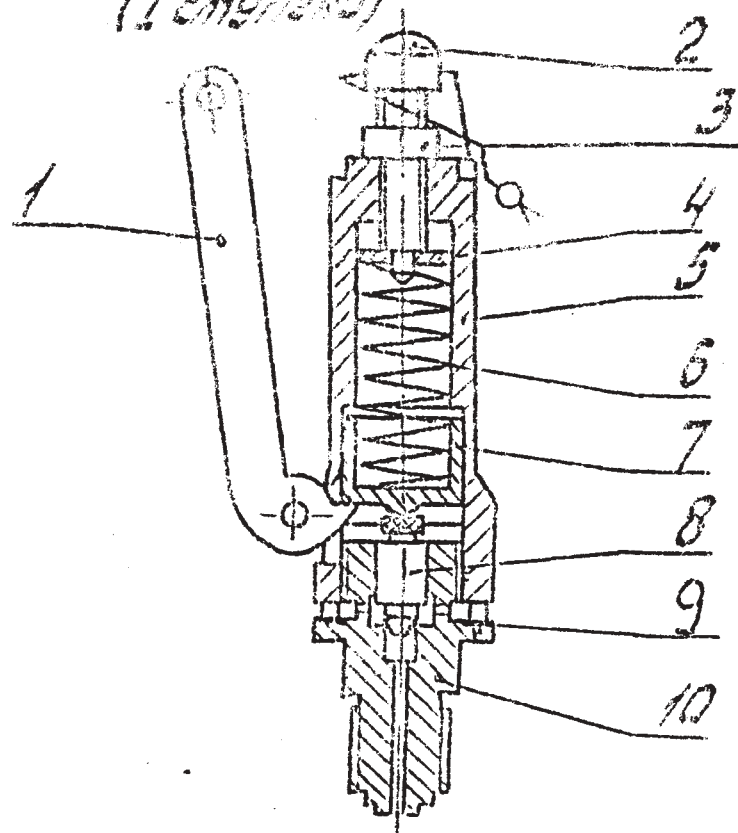
Водомаслоотделители IV и V ступени  
 (391.314.02.600; 391.314.02.600-01)



1-пробка 4.435.002; 2-дно; 3-прокладка 4.480.009;  
 4-штупцер; 5-конус; 6-корпус; 7-труба;  
 8-штупцер; 9-головка; 10-заглушка.

Рис. 33

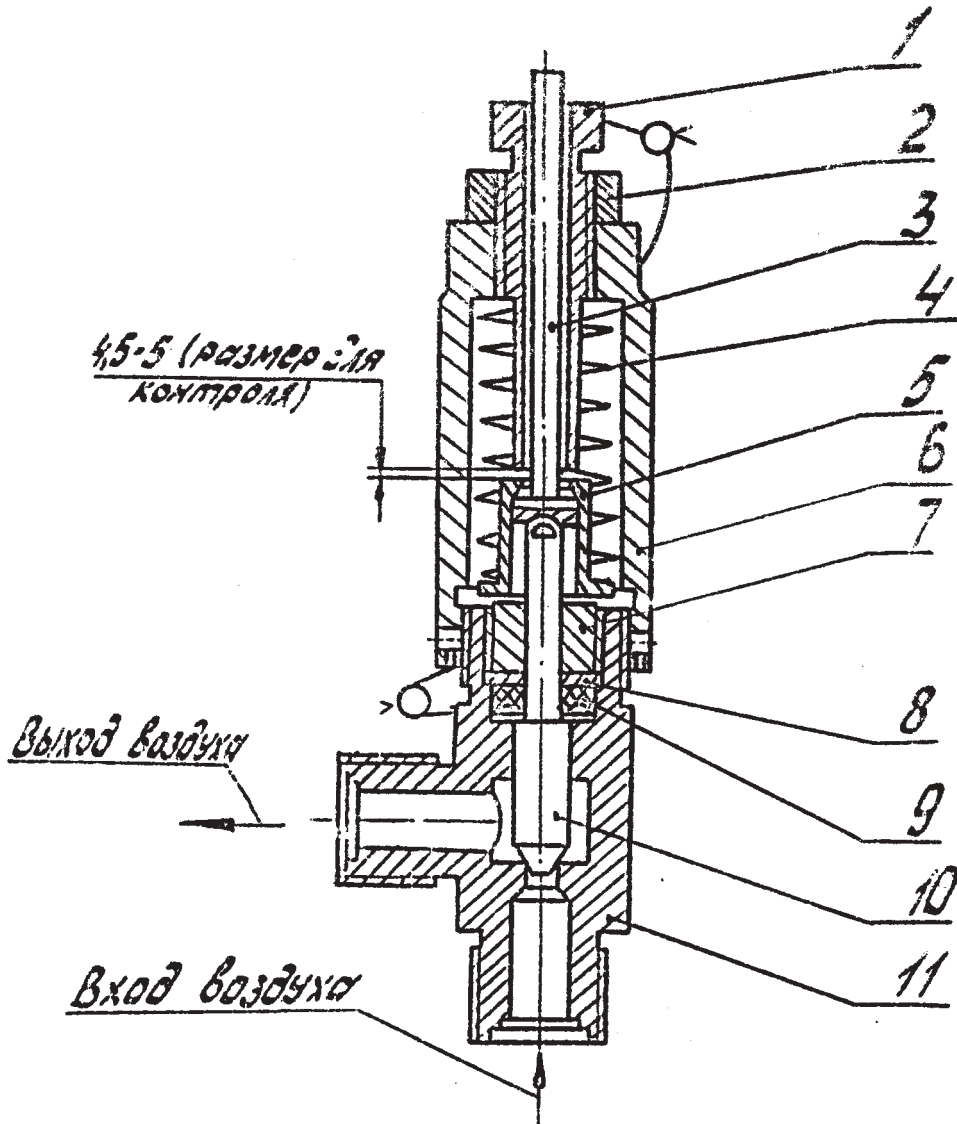
Клапан предохранительный УКС-4008-131 1000350-01  
(1 ступень)



1-рычаг 4.433.001-01; 2-болт регулировочный  
4.431.004; 3-гайка 4.431.005; 4-упор верхний  
4.431.001; 5-кожух в сборе 3.323.001; 5-пружина  
4.440.002; 7-стакан 4.439.001; 8-клапан  
4.432.007; 9-шпилька замковая 4.848.001;  
10-седло 4.432.001.

Рис. 34

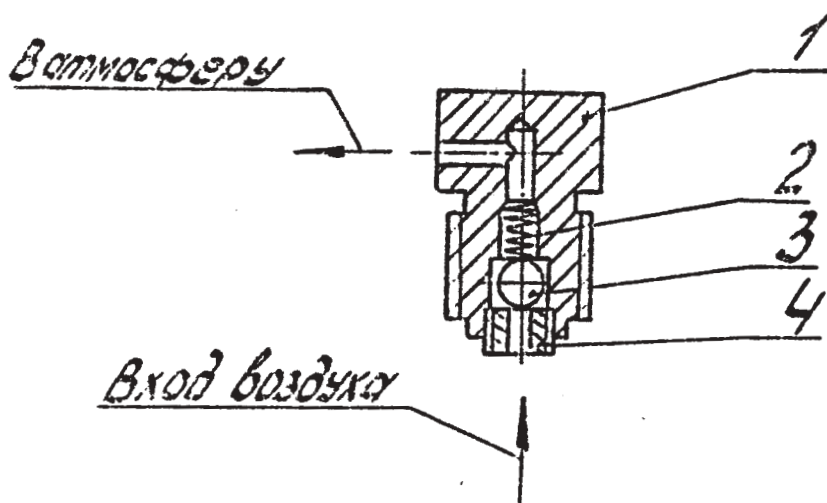
*Клапан постоянного давления 391.314.02.700*



1- втулка упорная УКС-400В-131 06.02.035; 2- гайка М20.05.019 ГОСТ 2526-70; 3- штырь УКС-400В-131 06.02.034; 4- пружина 391.314.02.704; 5- упор УКС-400В-131 06.02.033; 6- крышка 391.314.02.702; 7- гайка УКС-400В-131 06.02.028; 8- кольцо УКС-400В-131 06.02.025; 9- манжета УКС-400В-131 06.02.026; 10- штифтель 391.314.02.703; 11- корпус 391.314.02.701.

Рис. 35

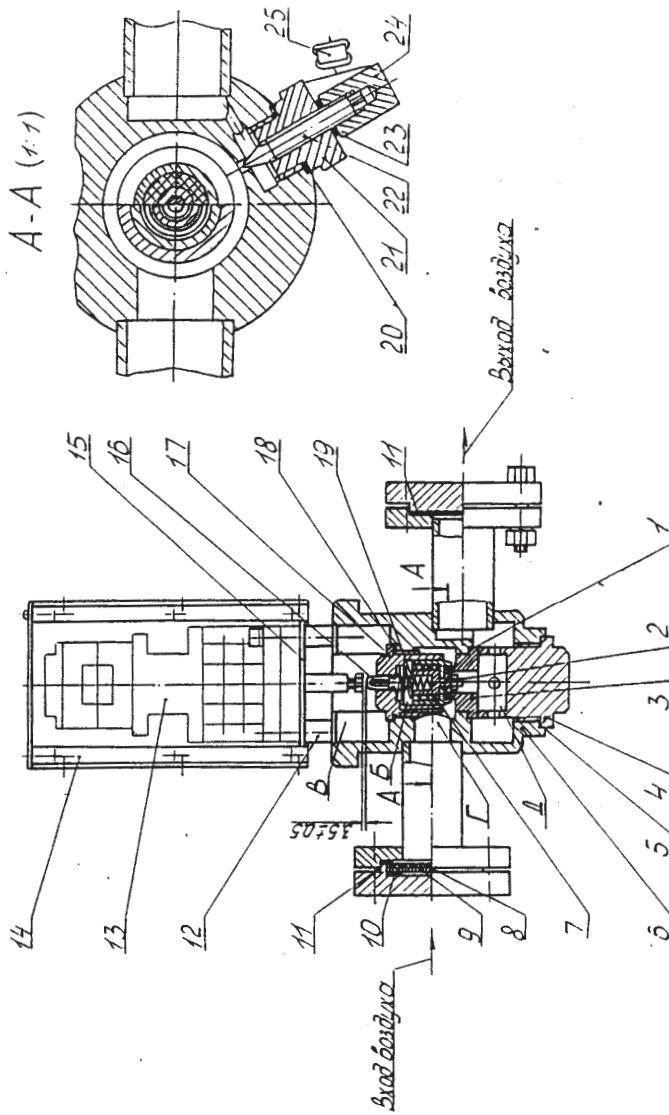
*Клапан перепускной 8ШВ-2,3/230 391.313.63.000.*



*1-корпус 391.313.63.001; 2-пружина 509113.003;  
3-шарик 8-60 ГОСТ 3722-81; 4-пробка  
391.313.63.002.*

*Рис. 36*

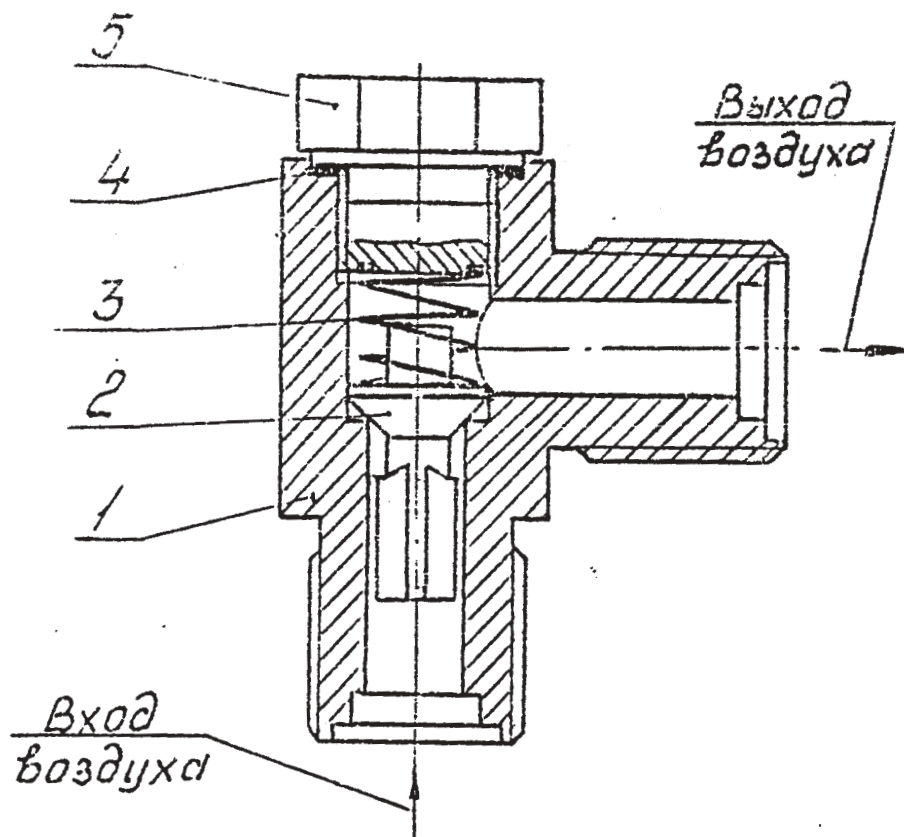
Клапан переусковой ЗПК-40/20 391.314.11.102



- 1-прокладка 391.314.11.103; 2-клапан 391.314.11.130;
- 3-седло 391.314.11.108; 4-заслупка 391.314.11.108;
- 5-прокладка 391.314.11.109; 6-кранчик 391.314.11.120;
- 7-пружина 391.314.11.105; 8-решетка 391.314.11.113;
- 9-сетка 391.314.11.114; 10-прокладка 391.314.11.107;
- 11-прокладка 391.314.11.107-01; 12-обойшка 391.314.11.112;
- 13-электронный латунный ток ВВ-400-15
- 220В ТУ16-529-129-83; 14-кольцо 391.314.11.140;
- 15-подкладка 391.314.11.111; 16-клапан латунный
- 391.314.11.101; 17-отжарен 391.314.11.102; 18-проклад.
- ка 391.314.11.103-01; 19-пружина 391.314.11.104;
- 20-прокладка 4.480.015; 21-штуцер 391.314.11.105;
- 22-битт нажимной 391.314.11.117; 23-прокладка
- 40.9943.001; 24-айка телачковая 40.9881.001;
- 25-пайка 4.898.001.

Рис. 37.

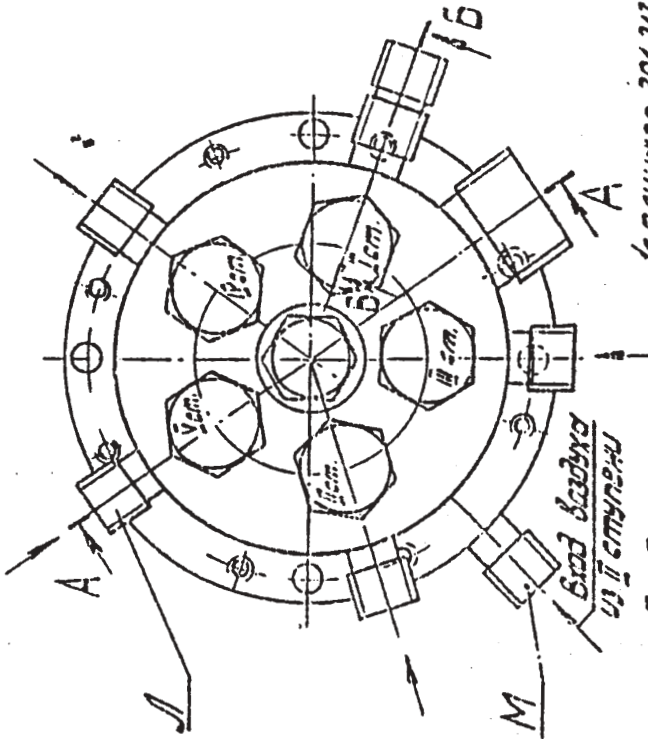
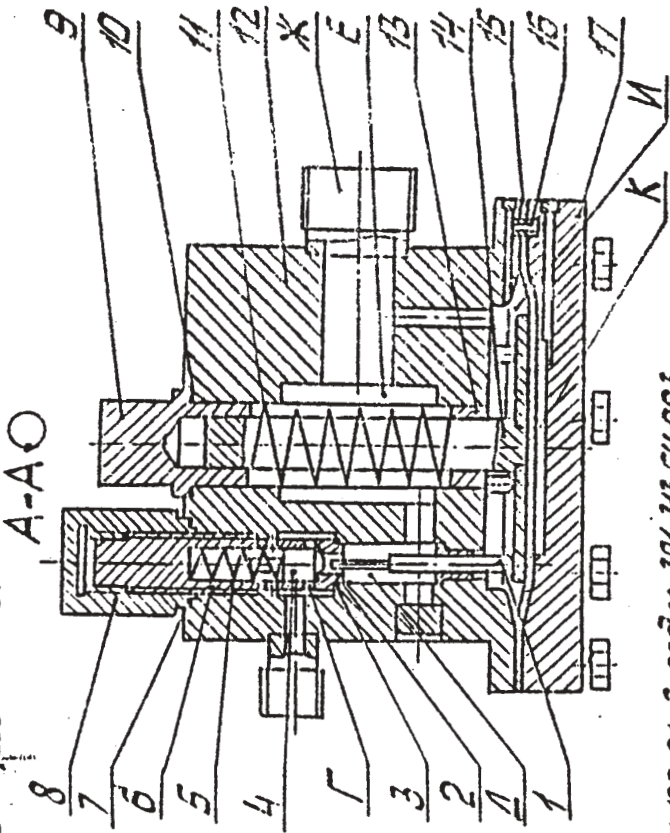
Клапан обратный 391.314.11.200.



1-корпус 391.314.11.202; 2-клапан 391.314.11.201;  
3-пружина 391.314.11.204; 4-прокладка  
ВШ-2,3/100 401-15-21; 5-пробка 391.314.11.203.

Рис.38

Устройство регулятора ВШ-2/230 ВШ-3/313.65.000



- 1-пружина 391.313.61.165-01; 2-седло 391.313.64.003;
- 3-прокладка 391.313.64.002; 4-контршпиль 391.313.46.003; 5-пружина 391.313.03.009; 6-шток 391.313.46.004; 7-прокладка МК-30/5-400 6-1;
- 8-шайба 391.313.61.155; 9-пружина 391.313.65.001; 10-прокладка АШ-37/200 391-103-36-12; 11-пружина 50 91/3.025;
- 12-фланец 391.313.65.200; 13-штуцер 391.313.65.002; 14-шток 391.313.65.300; 15-прокладка 391.313.65.003; 16-прокладка 391.313.65.004; 17-пружина 391.313.65.100;
- 18-пружина 391.313.61.155.

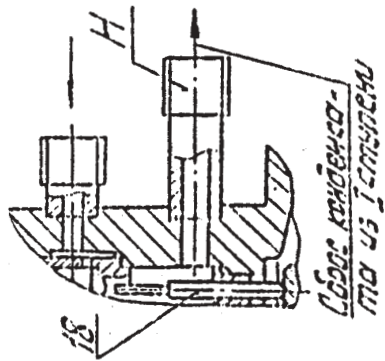
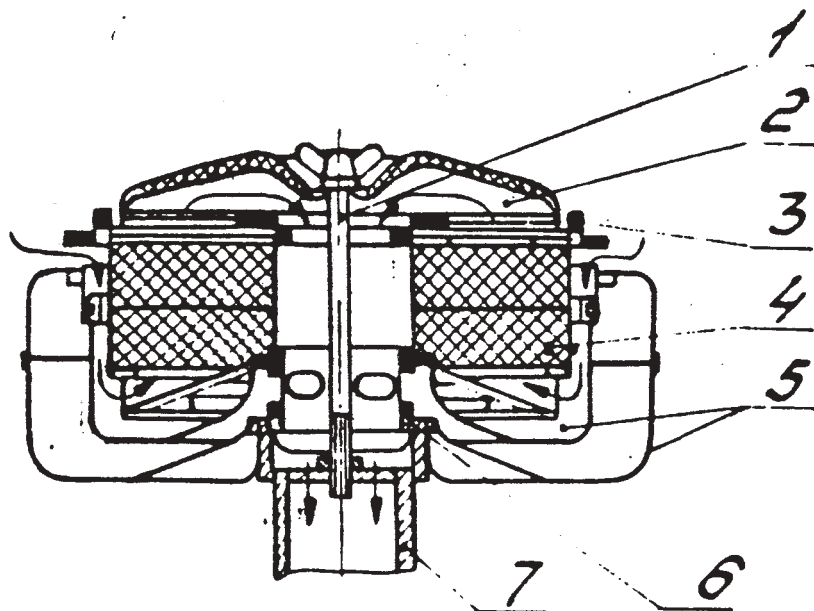


Рис. 39

Фильтр воздушный  
черт. 236-1109012



- 1 - стержень крепления фильтра к всасывающей патрубку компрессора;
- 2 - крышка с шумопоглотителем;
- 3, 6 - уплотнительные кольца;
- 4 - фильтрующий элемент;
- 5 - корпус фильтра с глушителем в сборе;
- 7 - патрубок.

Рис. 40

Схема установки приспособления при проверке центровки валов компрессора и двигателя

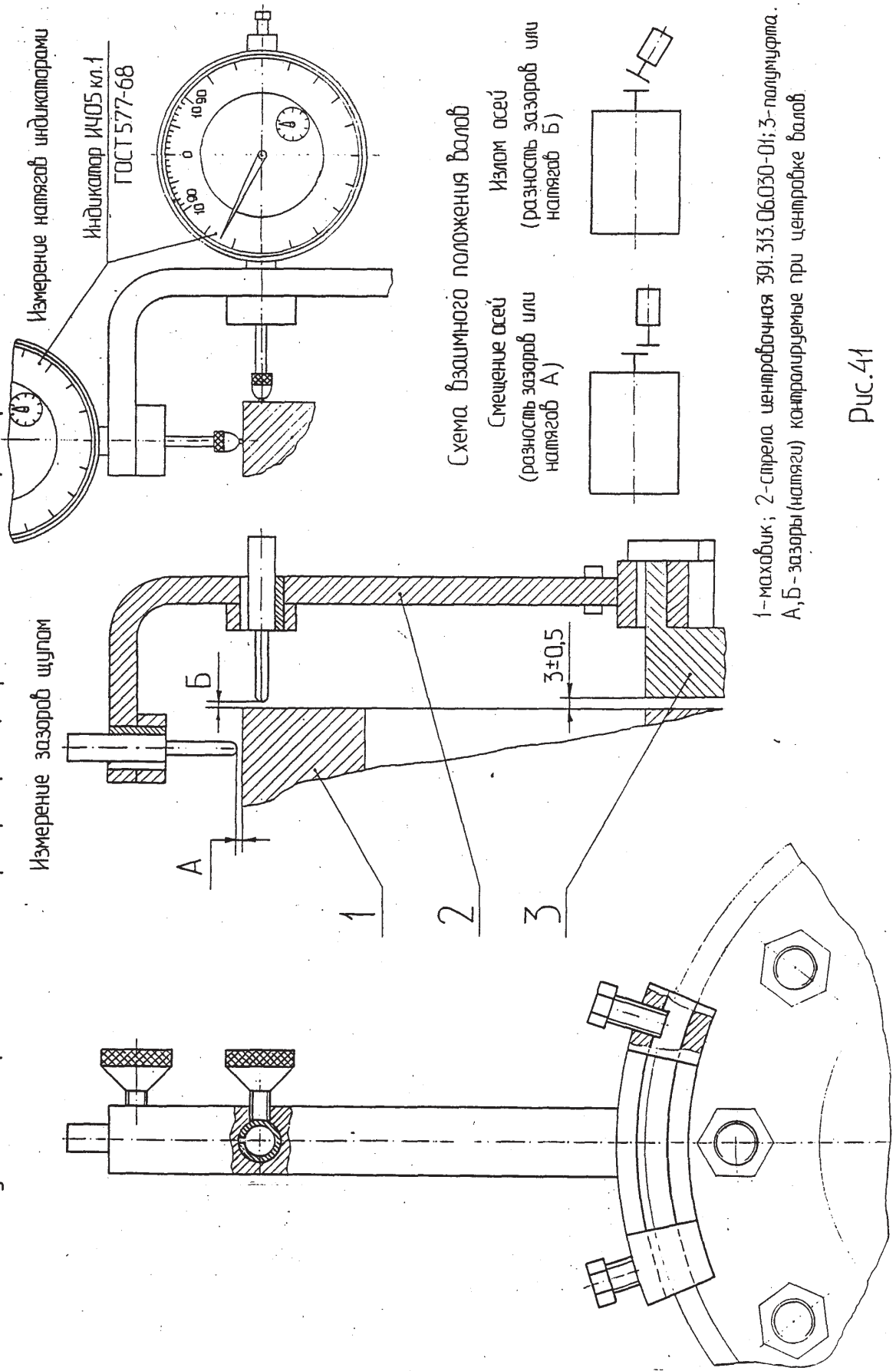
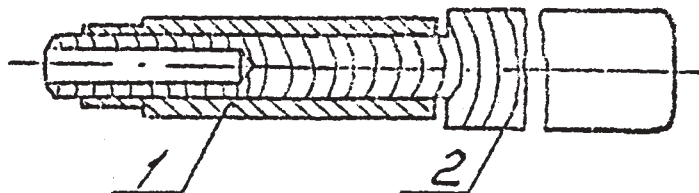


Рис.41

Приспособление 3.734.002.  
(для сборки клапана постоянного  
бывления)



1-трубка 4.464.007; 2-рукоятка 4.464.003.

Рис. 42

Приспособление для выемки седла ВШВ-23/230  
391.313.50.004.  
(для демонтажа седел в разгрузочной установке).

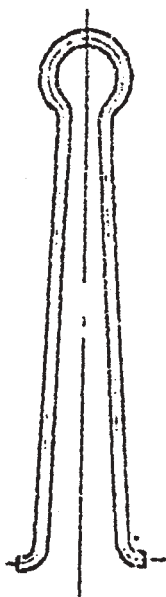
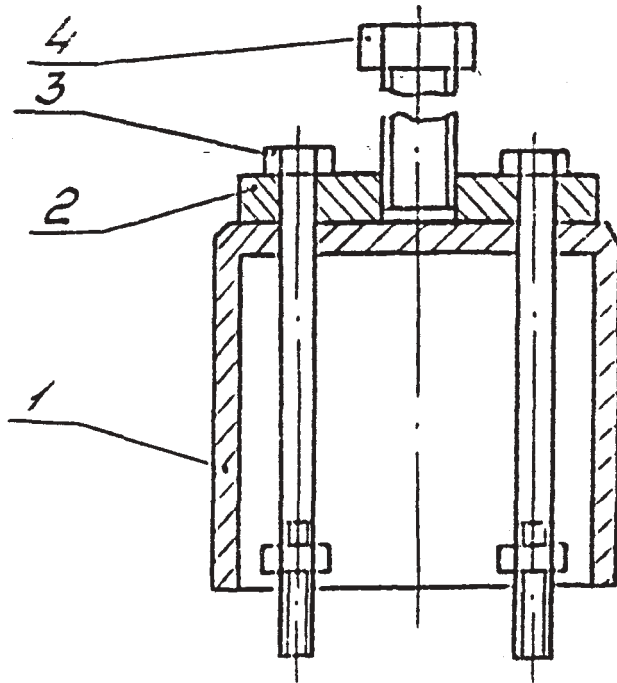


Рис. 43

Приспособление для демонтажа фланца  
II и III ступени ВШ-2,3/400 сб.401-23.



1-станок сб401-23-1; 2-диск 401-23-2;  
3-болт 401-23-1; 4-болт 401-23-3.

Рис. 44

Калибр 4.507.001  
(для проверки зазора между крыльчаткой и  
диффузором бензопылатора)

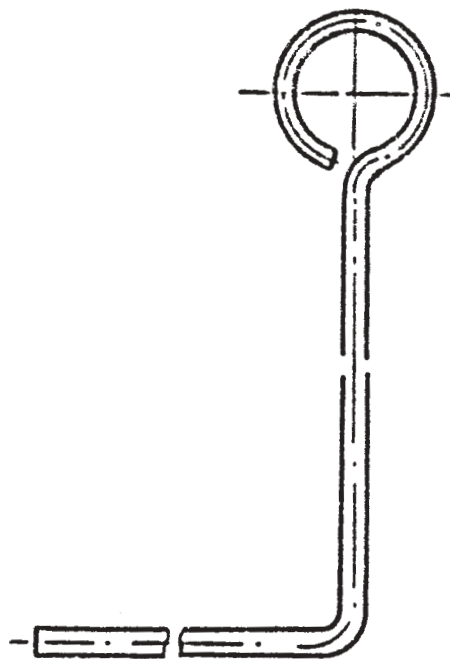


Рис. 45

Крючок 4.550.002.  
(для демонтажа прокладок)

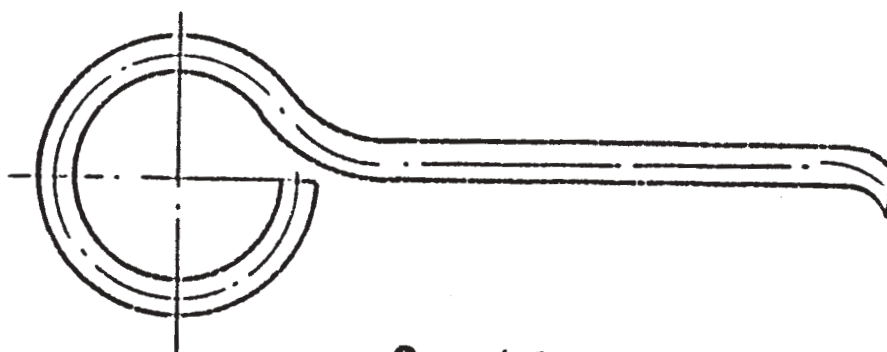


Рис. 46

Приспособление 3.734.001  
(для демонтажа клапанов III, IV, V ступеней)

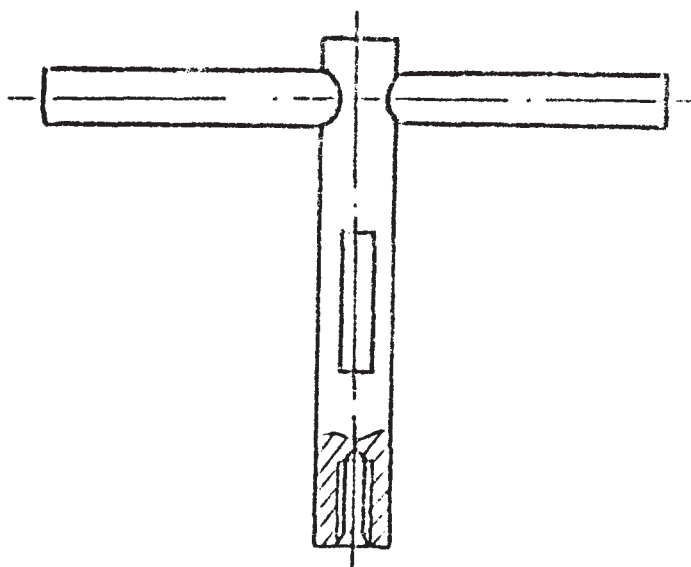
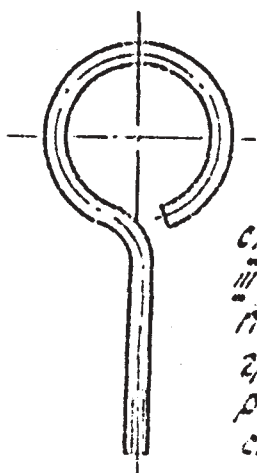


Рис. 47

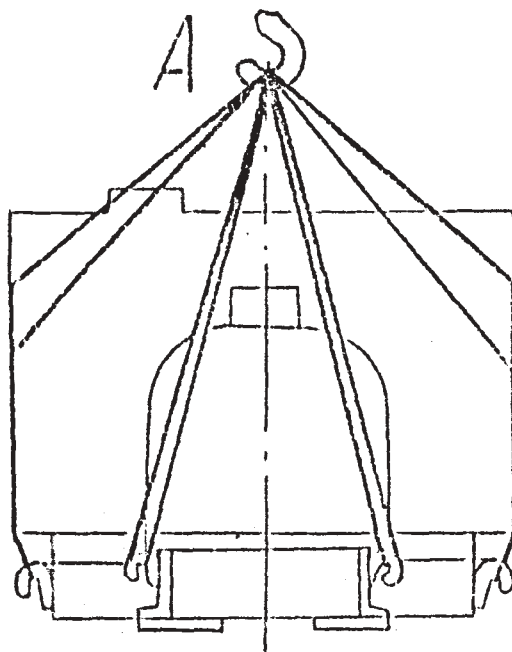
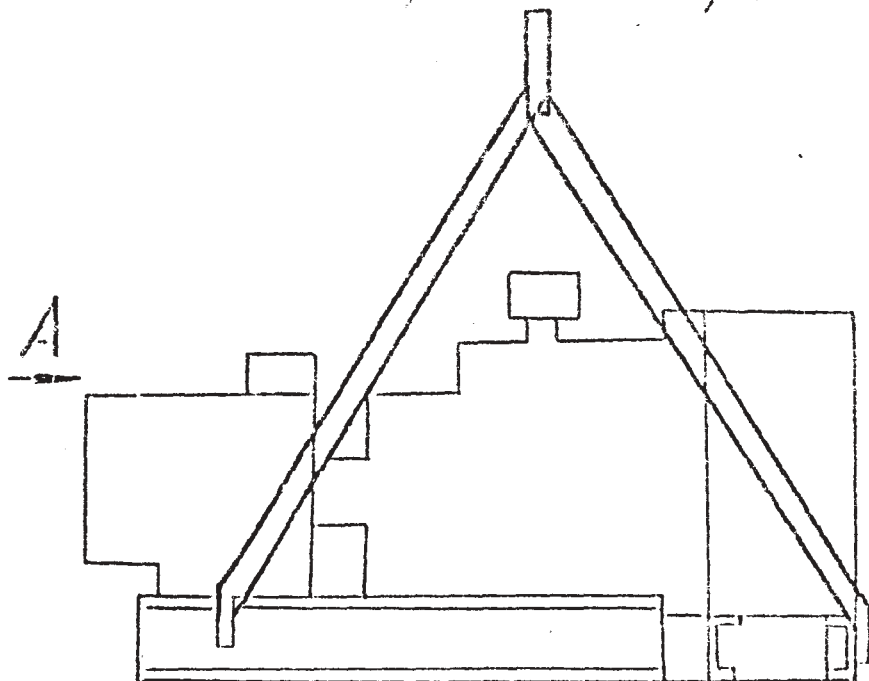
Приспособление РВШ-3,7/200 304-98-00-51



Приспособление применяется для демонтажа клапанов III ступени, клапанов I и II ступени, шатунно-парничковых групп I и II ступени, для разборки клапанов I и II ступени

Рис. 48

Схема строповки аэрозольной

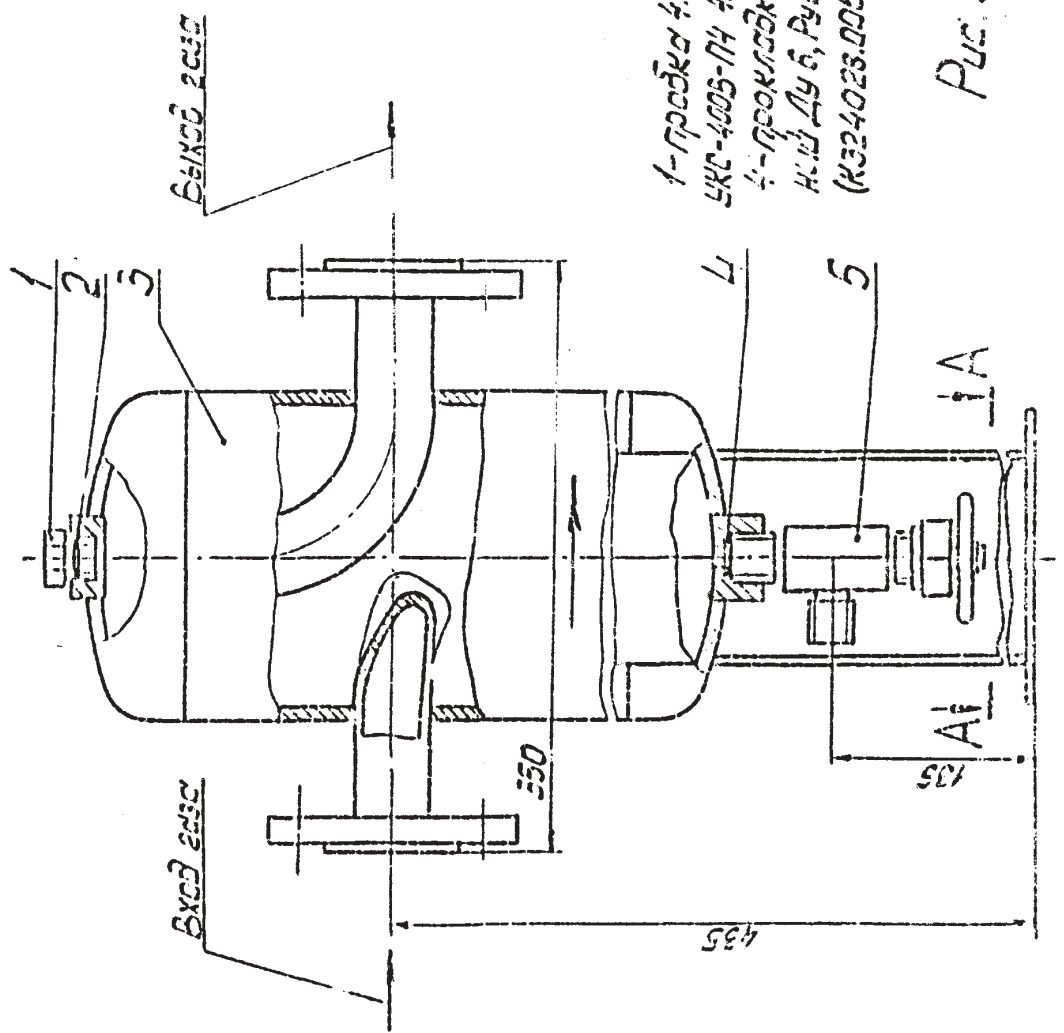
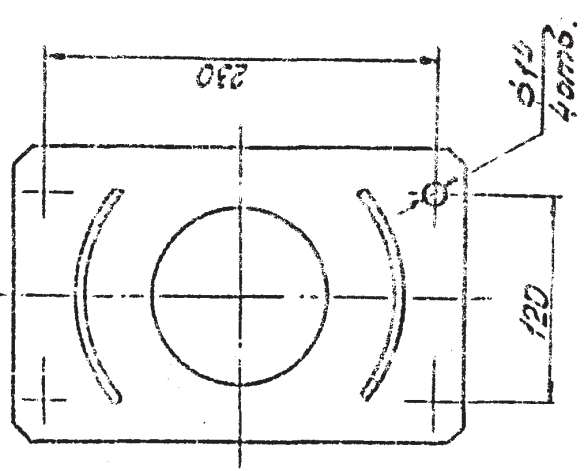


1- стропы - 4 шт.

Рис. 49.

Водонагреватель электрический 591.514.11300

A-A



1-грейдер 4.892.010-04; 2-прокладка  
 УКС-4005-П4 415-42-14; 3-корпус 591.514.11300;  
 4-прокладка 4.480.004-01; 5-вентиль запор-  
 ный Ду 6, Ру 2, 5МПа (25 кг/см<sup>2</sup>)/м.р. 15.13001  
 (К324025.005) ТУ 26-07-1580-85.

Рис. 50