

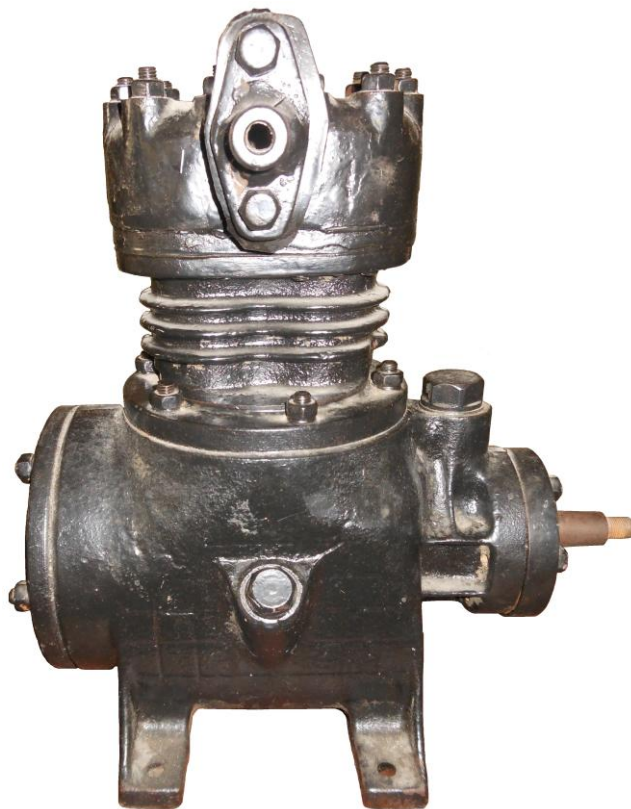
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГАОУВО "Севастопольский государственный университет"
М О Р С К О Й И Н С Т И Т У Т
КАФЕДРА "ЭНЕРГОУСТАНОВКИ МОРСКИХ СУДОВ И СООРУЖЕНИЙ"



Н.В.Шерстнев, С.А.Первушин

**ПЕРЕБОРКА СУДОВЫХ
ПОРШНЕВЫХ КОМПРЕССОРОВ.
КОМПРЕССОРЫ ТИПА ФВ-4**

**Методические указания к лабораторной работе
по дисциплине "Технология технического обслуживания
и ремонта судов"**



**Севастополь
2018**

УДК 621.431.74.004.67
ББК 39.455.5

Рецензент:

Гоголев Г.В., доцент кафедры ЭМСС, к.т.н.

Шерстнев Н.В., Первушин С.А. Переборка судовых поршневых компрессоров. Компрессоры типа ФВ-4. Методические указания к лабораторной работе по дисциплине "Технология технического обслуживания и ремонта судов" / Н.В.Шерстнев, С.А.Первушин. – Севастополь: ФГАОУВО "СевГУ", 2018. – 42 с.

Целью лабораторной работы является практическая подготовка студентов и демонстрация ими способности переборки судовых поршневых компрессоров на примере компрессоров типа ФВ-4 на соответствие требованиям следующих профессионально-специализированных компетенций (ПСК):

- техническое обслуживание и ремонт, такие как разборка, настройка и сборка механизмов и оборудования (ПСК-31);
- использование надлежащих специализированных инструментов и измерительных приборов (ПСК-32).

Методические указания содержат:

- описание принципа действия и конструкции поршневых компрессоров типа ФВ-4;
- указания по переборке основных узлов поршневых компрессоров типа ФВ-4: всасывающих и нагнетательных клапанов; цилиндропоршневых групп; уплотнения коленчатого вала на выходе из картера и его подшипников;
- рекомендации по оформлению результатов выполненной лабораторной работы;
- контрольные вопросы для защиты выполненной лабораторной работы.

Методические указания предназначены для студентов специальности "Эксплуатация судовых энергетических установок", а также для преподавателей, занимающихся их практической подготовкой и оценкой профессионально-специализированных компетенций ПСК-31 и ПСК-32 (см. выше).

Методические указания рассмотрены и рекомендованы к изданию на заседании кафедры "Энергоустановки морских судов и сооружений" (ЭМСС) Морского института, протокол № 9 от 28.06.2018 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Цель и задачи лабораторной работы	4
2	Оснащение рабочих мест	5
3	Содержание лабораторной работы	6
	Приложение А. Компоновка, схема работы и конструкция поршневого компрессора типа ФВ-4	7
	А.1 Компоновка и схема работы поршневого компрессора типа ФВ-4	7
	А.2 Технические характеристики и конструкция поршневого компрессора типа ФВ-4	8
	Приложение Б. Переборка основных узлов поршневого компрессора типа ФВ-4	14
	Б.1 Введение	14
	Б.2 Переборка всасывающих и нагнетательных клапанов поршневого компрессора типа ФВ-4.....	14
	Б.3 Переборка цилиндропоршневых групп поршневого компрессора типа ФВ-4	24
	Б.4 Переборка механического торцового уплотнения коленчатого вала поршневого компрессора типа ФВ-4	30
	Б.5 Осмотр подшипников коленчатого поршневого компрессора типа ФВ-4	34
	Приложение В. Оформление результатов выполненной лабораторной работы	38
	Приложение Г. Контрольные вопросы для защиты выполненной лабораторной работы	40
	Библиографический список	42

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

Международной конвенцией о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты (ПДНВ) [3] установлено, что каждый кандидат на получение диплома вахтенного механика должен пройти одобренные обучение (теоретическая часть) и подготовку (практическая часть) и отвечать стандартам компетентности, указанным в разделе А-III/1 Кодекса ПДНВ. Они сгруппированы по совокупностям знаний, пониманий и профессиональных навыков и в рабочей программе дисциплины названы профессионально-специализированными компетенциями (ПСК).

Одной из основных форм достижения компетентности, установленной Конвенцией ПДНВ, является подготовка в мастерских. Рабочей программой дисциплины для этого предусмотрено выполнение лабораторных работ.

Судовые поршневые компрессоры являются одним из основных объектов обучения и подготовки, рекомендованных типовым курсом Международной морской организации "Officer in Charge of an Engineering Watch" (Model Course 7.04) [1], и также предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Целью лабораторной работы является практическая подготовка студентов и демонстрация ими способности переборки судовых поршневых компрессоров на примере компрессоров типа ФВ-4 на соответствие требованиям следующих профессионально-специализированных компетенций (ПСК):

- техническое обслуживание и ремонт, такие как разборка, настройка и сборка механизмов и оборудования (ПСК-31);
- использование надлежащих специализированных инструментов и измерительных приборов (ПСК-32).

Задачами лабораторной работы являются закрепление, приобретение и демонстрация студентами следующих знаний, пониманий и профессиональных навыков:

- принцип действия и конструкция судовых поршневых компрессоров;
- меры безопасности при переборке судовых поршневых компрессоров;
- порядок и особенности разборки-сборки судовых поршневых компрессоров;
- правила дефектации деталей и узлов судовых поршневых компрессоров;
- методы исправления дефектов деталей судовых поршневых компрессоров;
- использование надлежащих специализированных инструментов при переборке судовых поршневых компрессоров;

- оформление результатов переборки судовых поршневых компрессоров.

2 ОСНАЩЕНИЕ РАБОЧИХ МЕСТ

Каждое из рабочих мест включает:

- а) верстак, оснащенный тисками;
- б) натурный образец поршневого компрессора ФВ-4;
- в) набор инструментов, приспособлений и материалов для разборки и сборки, дефектации и ремонта компрессора типа ФВ-4: ключи рожковые и торцовые под гайки и головки болтов $S=10, 12, 13, 19$ мм; емкость для складывания крепежа при разборке компрессора; фломастер для маркировки деталей; клещи (щипцы) раздвижные для снятия и надевания поршневых колец; шабер для зачистки сопрягаемых поверхностей; отвертка; выколотки, молоток, резина листовая для замены прокладок; лупа; микрометр с диапазоном измерений 25-50 мм; индикаторный нутромер с диапазоном измерений 35-45 мм; масло машинное; обтирочный материал; щетка;
- г) учебно-технический плакат к лабораторной работе "Переборка судового поршневого компрессора типа ФВ-4".

Одно из рабочих мест для выполнения лабораторной работы показано на рисунке 1.



Рисунок 1 – Рабочее место для переборки поршневого компрессора типа ФВ-4

3 СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

3.1 Подготовиться к лабораторной работе:

- изучить описание принципа действия и конструкции поршневого компрессора типа ФВ-4, изложенное в приложении А;
- изучить указания по переборке основных узлов поршневого компрессора типа ФВ-4, изложенные в приложении Б;
- изучить требования к оформлению результатов выполненных работ, изложенные в приложении В;
- изучить контрольные вопросы, приведенные в приложении Г.

3.2 Перед началом лабораторной работы пройти целевой инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности.

3.3 Выполнить переборку всасывающих и нагнетательных клапанов поршневого компрессора типа ФВ-4 в объеме, установленном преподавателем, руководствуясь указаниями приложения Б.2.

3.4 Выполнить переборку цилиндропоршневых групп поршневого компрессора типа ФВ-4 в объеме, установленном преподавателем, руководствуясь указаниями приложения Б.3.

3.5 Выполнить переборку механического торцового уплотнения коленчатого вала поршневого компрессора типа ФВ-4 в объеме, установленном преподавателем, руководствуясь указаниями приложения Б.4.

3.6 Выполнить осмотр подшипников коленчатого вала поршневого компрессора типа ФВ-4 в объеме, установленном преподавателем, руководствуясь указаниями приложения Б.5.

3.6 Оформить результаты выполненной лабораторной работы согласно требованиям приложения В.

3.7 Подготовиться к защите выполненной лабораторной работы по вопросам, приведенным в приложении Г.

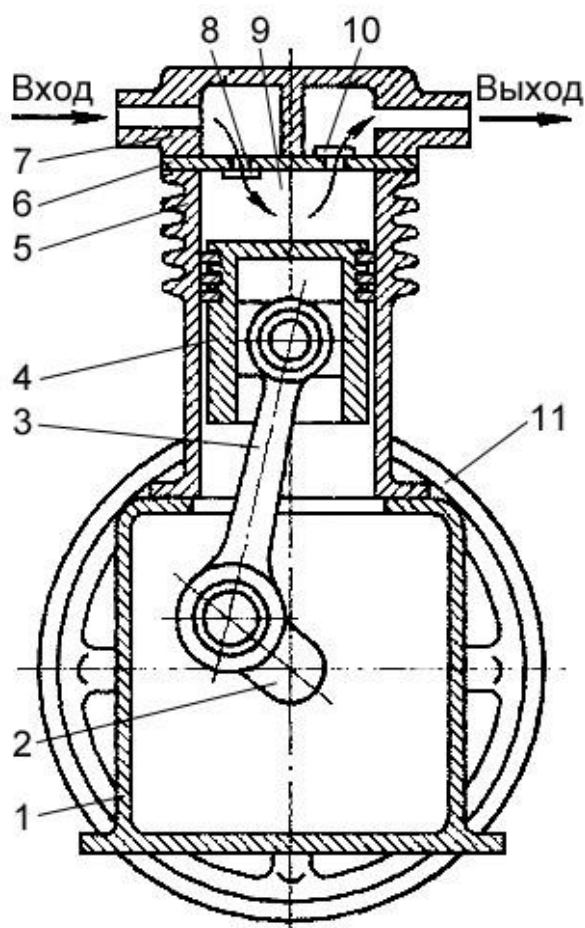
ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное)

КОМПОНОВКА, СХЕМА РАБОТЫ И КОНСТРУКЦИЯ ПОРШНЕВОГО КОМПРЕССОРА ТИПА ФВ-4

А.1 Компонировка и схема работы поршневого компрессора типа ФВ-4

Двухцилиндровый поршневой компрессор типа ФВ-4 является холодильным и предназначен для сжатия паров хладагента после испарителя. При этом повышается их давление и температура конденсации. Далее пары конденсируются в конденсаторе, направляются в регулирующий вентиль и испаритель. Кипя при низкой температуре, хладагент забирает тепло от охлаждаемой среды. В береговых условиях данный компрессор часто используется как воздушный.

Компоновка и схема работы поршневого компрессора типа ФВ-4 показаны на рисунке А.1. При вращении коленчатого вала 2 поршень 4, соединенный с ним через шатун 3, совершает в одной из расточек блока цилиндров 5 возвратно-поступательные движения — от верхней мертвой точки (ВМТ) к нижней мертвой точке (НМТ) и обратно. При ходе поршня от ВМТ к НМТ объем рабочей камеры 9 увеличивается и давление паров хладагента в ней снижается по сравнению с их давлением перед компрессором. Разностью давлений всасывающий клапан 8 открывается, и пары хладагента поступают внутрь цилиндра. При обратном ходе поршня от НМТ к ВМТ объем рабочей камеры уменьшается, давление паров хладагента в ней увеличивается, разностью давлений всасывающий клапан 8 закрывается, а нагнетательный клапан 10 открывается, и пары хладагента выталкиваются наружу. В другом рабочем цилиндре происходят те же процессы, но смещенные



1 — картер; 2 — коленчатый вал; 3 — шатун; 4 — поршень; 5 — блок цилиндров; 6 — доска клапанная; 7 — крышка цилиндров; 8 — клапан всасывающий; 9 — рабочая камера; 10 — клапан нагнетательный; 11 — шкив
Рисунок А.1 — Компонировка и схема работы поршневого компрессора типа ФВ-4

на 180° поворота коленчатого вала, т.е. когда в первом цилиндре происходит всасывание, во втором – сжатие и наоборот.

А.2 Технические характеристики и конструкция поршневого компрессора типа ФВ-4

Поршневые компрессоры типа ФВ-4 применяются в составе холодильных машин ФАК-0,7; ФАК-1,1; ФАК-1,5. Изготавливаемые в трех моделях, отличаются они частотой вращения коленчатого вала и, соответственно, холодопроизводительностью за счет применения разных диаметров приводных шкивов. Их основные характеристики следующие:

- число цилиндров	2
- диаметр цилиндра, мм	40
- ход поршня, мм	45
- частота вращения коленвала, (об/мин):	от 450 (в ФАК-0,7) до 950 (в ФАК-1,5)
- холодильный агент	R12
- габаритные размеры машины ФАК-1,1 (в составе компрессора, испарителя и щита управления), мм:	
длина	580
ширина	465
высота	440
- масса заряженной машины ФАК-1,1, кг	83.

Конструкция поршневого компрессора типа ФВ-4 показана на рисунке А.2.

Картер 1, блок цилиндров 10, клапанная доска 12 и крышка цилиндров 14 соединены между собой шпильками с гайками. Между сопрягаемыми поверхностями для их уплотнения вставлены прокладки.

Коленчатый вал 3 вращается в бронзовых втулках 22 и 4, вставленных с носа в расточку картера 1 и с кормы – в расточку задней опоры 6. Вместе с коренными шейками они образуют коренные подшипники коленчатого вала.

Герметичность в месте выхода коленчатого вала из картера обеспечивается уплотнением (сальником) 23.

Уплотнение, показанное на рисунке А.2, образовано двумя сальниками: внутренним (установленным в расточке картере) и внешним (установленным в крышке сальника 24). Подробнее его устройство показано на рисунке А.3. К одной стороне каждого сальфона 6 припаяна бронзовая пятка 2, а к другой – плоский фланец 3. Между пяткой и фланцем на сальфон надета пружина 7, закрепленная шайбой с двумя по-

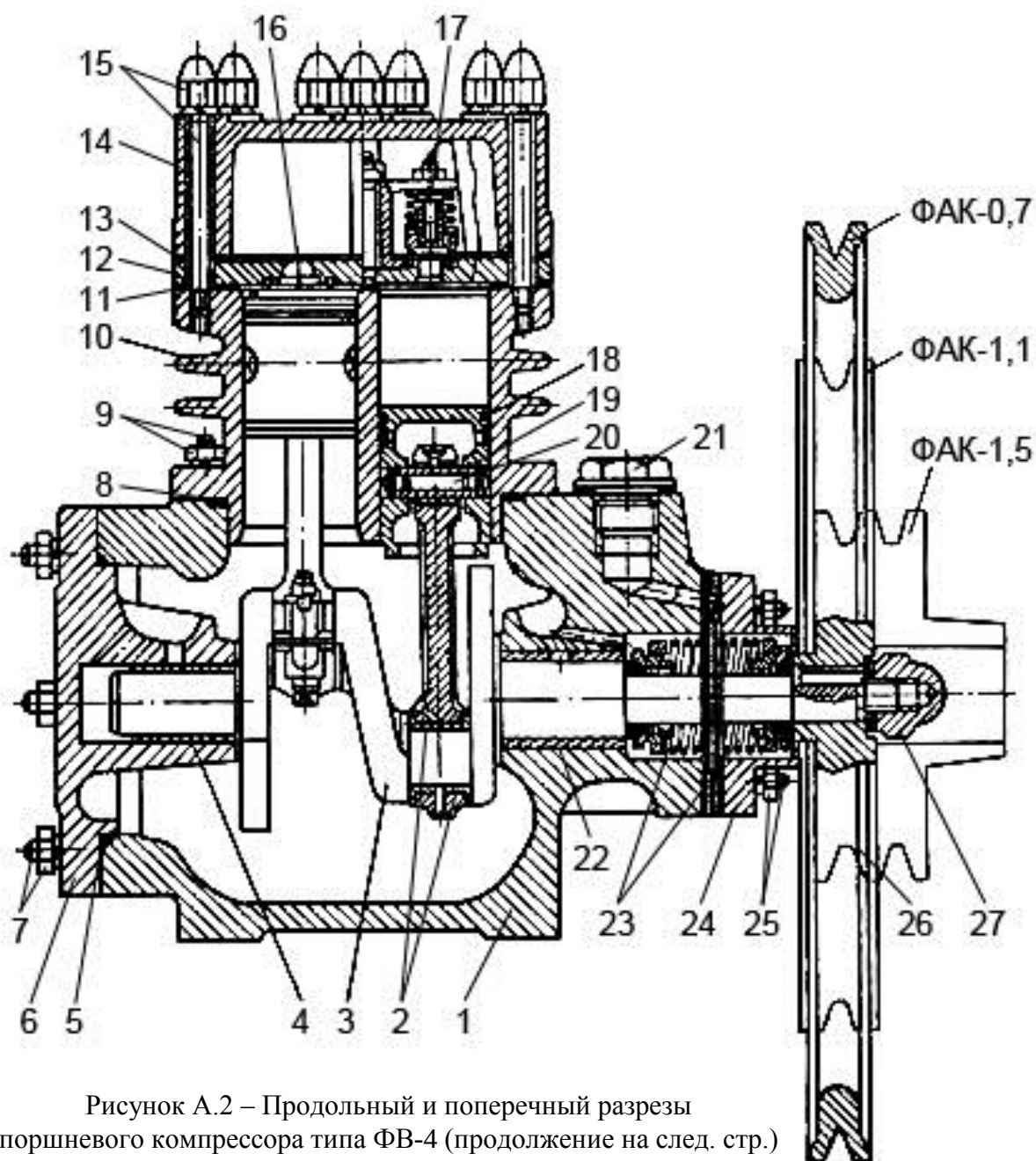
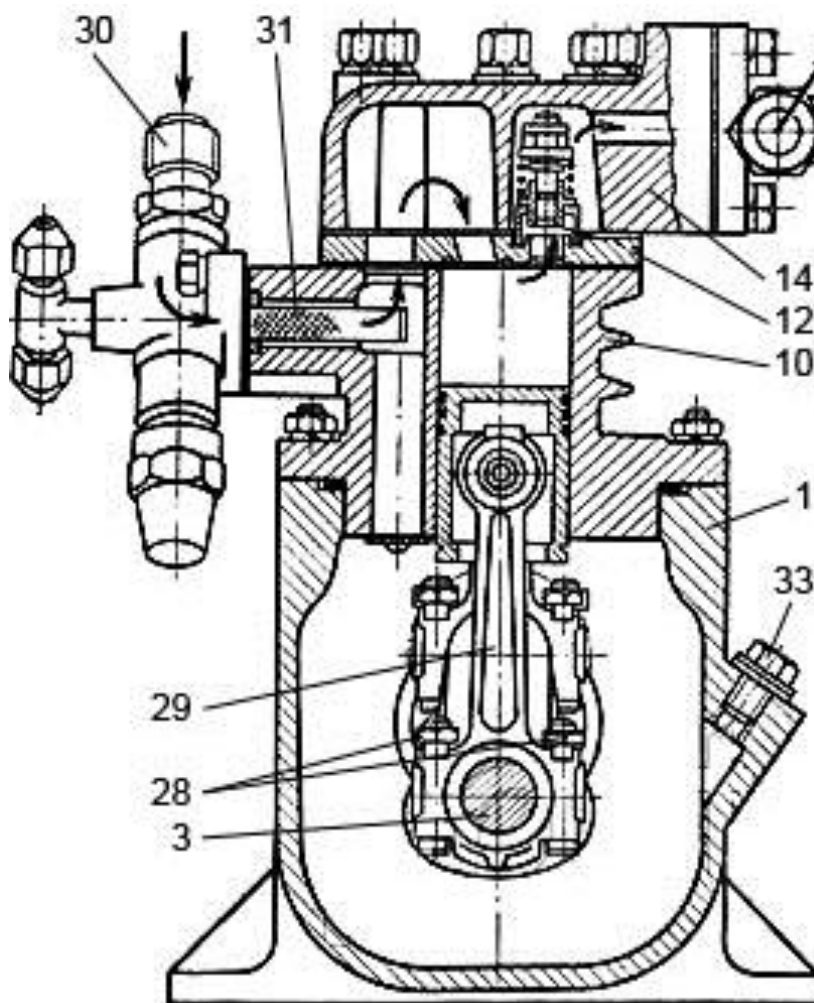


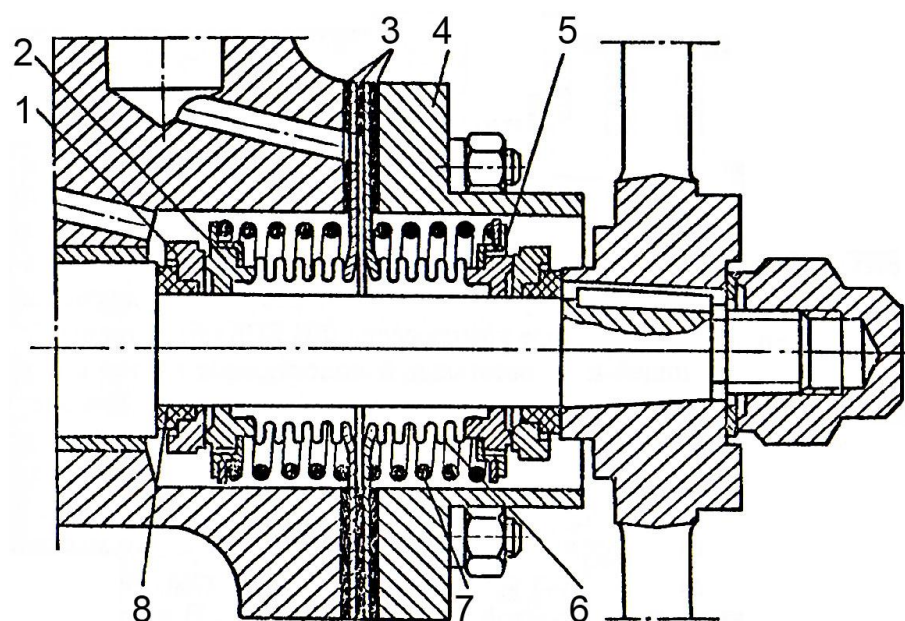
Рисунок А.2 – Продольный и поперечный разрезы поршневого компрессора типа ФВ-4 (продолжение на след. стр.)

лукольцами 5. На коленчатый вал вплотную к его заплечу (со стороны картера) плотно надето уплотнительное резиновое кольцо 8, которое также плотно вставлено в стальное кольцо 1. Те же детали надеты на вал на выходе его из картера. Так как плотно надето на вал уплотнительное кольцо 8 вращается вместе с ним, также с валом вращается и стальное кольцо 1, в которое плотно вставлено уплотнительное кольцо. Пружина 7 постоянно прижимает бронзовую пятку 2 к стальному кольцу 1. Вместе они образуют антифрикционную пару трения, препятствующую протечкам масла. Торцы пяток и стальных колец смазываются маслом, попадающим из картера и из особой масляной ванны.



1 – картер; 2 – вкладыши шатунного подшипника; 3 – вал коленчатый; 4 – втулка кормовая коренного подшипника; 5 – прокладка; 6 – опора задняя; 7 – шпилька с гайкой; 8 – прокладка; 9 – шпилька с гайкой; 10 – блок цилиндров; 11 – прокладка; 12 – доска клапанная; 13 – прокладка; 14 – крышка цилиндров; 15 – шпилька с гайкой; 16 – клапан всасывающий; 17 – клапан нагнетательный (в сборе); 18 – поршень с кольцами; 19 – втулка головная; 20 – палец поршневой; 21 – пробка; 22 – втулка носовая коренного подшипника; 23 – сальник сильфонный (в сборе); 24 – крышка сальника; 25 – шпилька с гайкой; 26 – маховик; 27 – гайка; 28 – болты шатунные с гайками; 29 – шатун; 30 – вентиль всасывающий; 31 – фильтр; 32 – вентиль нагнетательный; 33 – пробка заливного отверстия

Рисунок А.2 – Продольный и поперечный разрезы поршневого компрессора типа ФВ-4 (окончание)



1 – кольцо стальное; 2 – пятка бронзовая; 3 – фланцы с прокладкой; 4 – крышка сальника; 5 – шайба с полукольцами; 6 – сильфон; 7 – пружина; 8 – кольцо уплотнительное

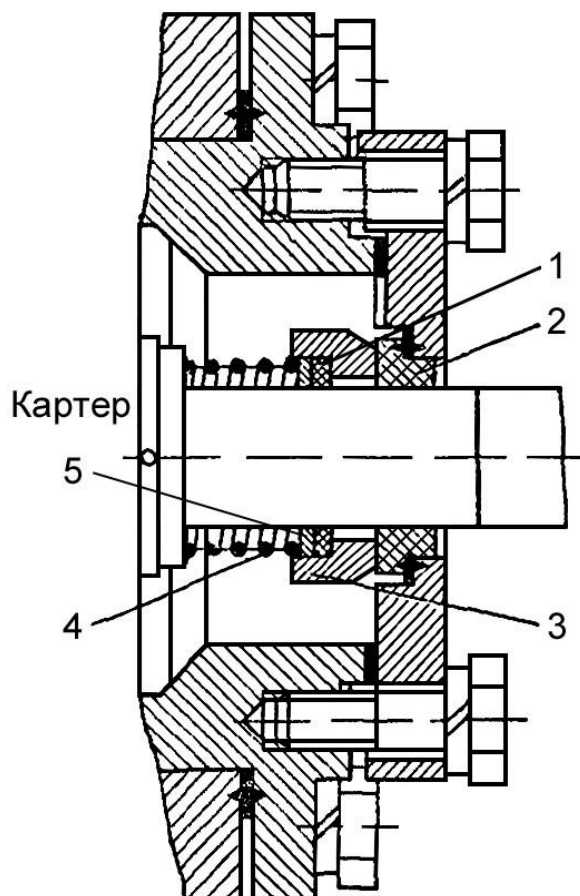
Рисунок А.3 – Устройство сильфонного сальника коленчатого вала

Позднее компрессоры типа ФВ-4 стали выпускать с более надежным и простым механическим торцовым уплотнением коленчатого вала. Подробнее его устройство показано на рисунке А.4. На вал последовательно надеты пружина 4, шайба (тарелка) 5, эластичное уплотнительное кольцо 1, стальная обойма 3. Все эти детали закрыты крышкой, в которую запрессовано графитовое кольцо 2, называемое неподвижным. При обжатии этой крышки пружина 4 упирается в заплечик коленчатого вала и сжимается. Пытаясь разжаться, она прижимает обойму 3 к графитовому кольцу 2. Возникающие контактные напряжения между ними препятствуют протечкам масла вокруг обоймы к валу и далее через зазор между ним и кольцом 2. Эластичное уплотнительное кольцо 1, плотно надетое на вал и также плотно вставленное в обойму 3, препятствует протечкам масла внутри обоймы по валу наружу. Оно вращается вместе с валом и передает его вращение остальным деталям и, в частности, обойме 3. Графитовое неподвижное кольцо 2 и вращающаяся стальная обойма 3 образуют антифрикционную пару трения.

Коленчатый вал приводится во вращение электродвигателем через клиноременную передачу и маховик 26, выполняющий роль шкива. Его надевают на конус выходного конца вала и обжимают гайкой 27.

Вокруг шатунных шеек коленчатого вала собраны разъемные нижние головки шатунов 29 с вкладышами 2, обжатые шатунными болтами 28. В верхние головки шатунов запрессованы головные втулки 19. С помощью поршневых пальцев 20 они соединены с поршнями 18.

Всасывающие 16 и нагнетательные 17 клапаны, управляющие впуском хладагента в цилиндры и выпуском его из них, расположены на клапанной доске 12, в которой имеются отверстия для впуска и выпуска хладагента из рабочих цилиндров (всасывающие и нагнетательные отверстия).

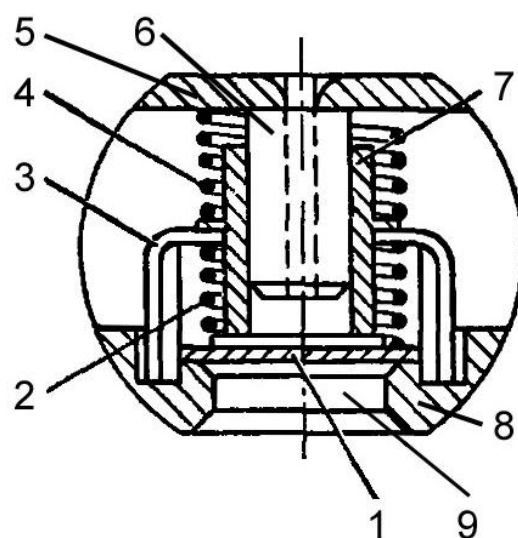


- 1 – кольцо уплотнительное вращающееся;
2 – кольцо графитовое неподвижное;
3 – обойма; 4 – пружина; 5 – шайба

Рисунок А.4 – Устройство механического торцового уплотнения коленчатого вала

Всасывающие клапаны (по одному на каждый цилиндр) представляют собой стальные пластины V-образной формы толщиной 0,25 мм с отверстиями в лапках. Они свободно лежат в углублениях блока цилиндров, отверстиями в лапках надеты на фиксирующие штифты и прилегают снизу к седлам в клапанной доске, закрывая всасывающие отверстия. При движении одного из поршней вниз из-за уменьшения давления в цилиндре пластина прогибается вниз, т.е. отстает от седла и открывает всасывающее отверстие в клапанной доске. Хладагент через него поступает в полость цилиндра. При движении этого же поршня вверх возросшим давлением в цилиндре пластина всасывающего клапана выпрямляется, плотно прижимается к своему седлу снизу, закрывает всасывающее отверстие в клапанной доске и препятствует выходу через него хладагента.

Нагнетательные клапаны (по одному на каждый цилиндр), устройство которых подробнее показано на рисунке А.5, состоят из стальных пластин (пятakov) 1 толщиной 0,4 мм. Они прижимаются к своим седлам в клапанной доске пружинами 2. Вокруг каждой пластины установлена розетка 3, ограничивающая ее боковое смещение при работе и сжимающая пружину 2. В розетку сверху вставлен буфер 7, в который входит направляющий палец 6 траверсы 5. Траверса прикручена к клапанной доске 8 болтом и с помощью буферной пружины 4 прижимает к ней также буфер 7 и розетку 3. Буферные пружины допускают дополнительный подъем пластин клапанов и предо-



- 1 – пластина нагнетательного клапана; 2 – пружина нагнетательного клапана; 3 – розетка; 4 – пружина буферная; 5 – траверса; 6 – палец; 7 – буфер; 8 – клапанная доска; 9 – отверстие для выхода хладагента из цилиндра

Рисунок А.5 – Устройство нагнетательного клапана

храняют их от разрушения при гидравлических ударах из-за попадания в цилиндры жидкого хладагента или излишком масла. При ходе одного из поршней вверх возросшим давлением в цилиндре пластина 1 поднимается, сжимая пружину 2, и пропускает хладагент из полости цилиндра через отверстие 9 в клапанной доске 8 в полость нагнетания крышки и далее – блока цилиндров. При обратном ходе поршня пластина 1 опускается на свое седло под действием разности давлений и усилия пружины 2 и закрывает нагнетательное отверстие 9 в клапанной доске 8.

Смазка подшипников коленчатого вала и цилиндропоршневых групп осуществляется разбрызгиванием масла шатунами, которые ударяют по нему и создают масляный туман. Часть масла при этом смешивается с парами хладагента и циркулирует по системе. На обратном пути, проходя через сетчатый фильтр, где пары хладагента резко поворачивают, частицы масла, как более тяжелые, отделяются и возвращаются в картер. Клапанный механизм смазывается маслом, циркулирующим с хладагентом. Внешний сильфонный сальник смазывается маслом из отдельной ванночки. Она не сообщается с полостью картера и закрывается пробкой 21. Масло заливают в картер через отверстие, закрываемое пробкой 33.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное)

ПЕРЕБОРКА ОСНОВНЫХ УЗЛОВ ПОРШНЕВОГО КОМПРЕССОРА ТИПА ФВ-4

Б.1 Введение

Рекомендации завода-изготовителя по переборке поршневого компрессора типа ФВ-4 обычно изложены кратко, в виде перечня работ, поясняемого, в лучшем случае, ссылками на детали на общем виде компрессора. Предполагается, что обслуживающий персонал обладает базовыми знаниями и опытом. Поэтому у неподготовленного персонала при первом выполнении работы могут возникнуть трудности. Для приобретения этих базовых знаний и опыта и предназначена выполняемая лабораторная работа, с подробными указаниями и иллюстрациями основных операций.

На практике выполненные работы подтверждаются соответствующими фотографиями. Указания по ним приведены по тексту методических указаний и дополнительно отмечены пиктограммой .

Б.2 Переборка всасывающих и нагнетательных клапанов поршневого компрессора типа ФВ-4



Б.2.1 Сфотографировать поршневой компрессор перед разборкой, как показано на рисунке Б.1, и включить его фото в отчет.

Б.2.2 Проверить от руки легкость вращения вала компрессора и перемещения поршней в цилиндрах. При тугом вращении вала и перемещении поршней необходимо при переборке компрессора тщательно осмотреть рабочие поверхности цилиндров и поршней, подшипники коленчатого вала (см. подразделы Б.3 и Б.5).

Б.2.3 Отметить маркером взаимное положение крышки цилиндра и клапанной доски относительно



Рисунок Б.1 – Общий вид компрессора
типа ФВ-4

блока цилиндров, как показано на рисунке Б.2. Данная маркировка необходима, чтобы сохранить их взаимное положение при сборке.

Б.2.4 Равномерно, крест-накрест, ослабить гайки шпилек крепления крышки цилиндров и полностью скрутить их вместе с шайбами, как показано на рисунке Б.3.

Осмотреть гайки и шпильки на наличие повреждений резьбы, смятия граней гаек. Изношенные гайки и шпильки заменить.



Рисунок Б.2 – Маркировка взаимного положения крышки цилиндров и клапанной плиты относительно блока цилиндров



Рисунок Б.3 – Ослабление затяжки и скручивание гаек шпилек крепления крышки цилиндров

Если вместе с гайкой откручивается шпилька, затянуть ее после демонтажа крышки цилиндров и клапанной доски с помощью контргайки (дополнительной гайки, накрученной над штатной гайкой).

Чтобы болты и шайбы не потерялись, складывать их в сборе в емкость, как показано на рисунке Б.4.

В ту же емкость (или другую) складывать в последующем другие вывинченные болты, шпильки, открученные гайки и шайбы.



Рисунок Б.4 – Складывание крепежа при разборке компрессора

Б.2.5 Осторожно, чтобы не порвать уплотнительную прокладку, снять крышку цилиндров с клапанной доски, как показано на рисунке Б.5, при затруднении пристукивая по ней через выколотку и поддевая отверткой.



Рисунок Б.5 – Снятие крышки цилиндров с клапанной доски

Положить ее на специальную подкладку, чтобы не повредить уплотнительную поверхность.

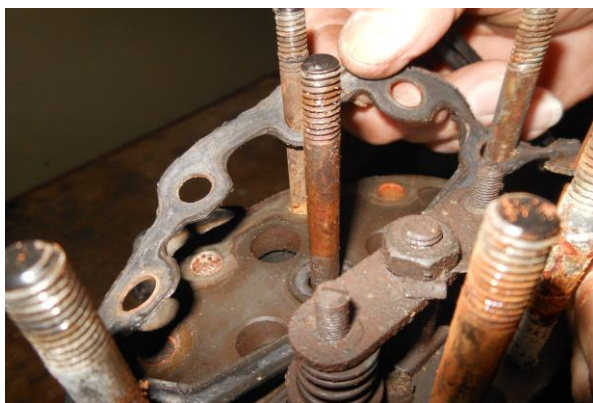


Рисунок Б.6 – Снятие прокладки под крышку цилиндров

ки цилиндров.

Б.2.7 Зачистить шабером уплотнительную поверхность крышки цилиндров от остатков прокладки и герметика и осмотреть ее на наличие забоин, рисок, коррозии (рисунок Б.7).

Б.2.6 Снять и осмотреть уплотнительную прокладку под крышку цилиндров (рисунок Б.6). При обнаружении разрывов прокладку заменить или изготовить новую по образцу старой или по отпечатку с уплотнительной поверхности крышки



Рисунок Б.7 – Осмотр уплотнительной поверхности крышки цилиндров



Подтвердить проведенный осмотр фотографией, как показано на рисунке Б.7, и включить это фото в отчет с заключением о состоянии этой уплотнительной поверхности.

Б.2.8 Дефекты, пересекающие уплотнительную поверхность крышки цилиндров, вывести шлифовкой на плите. Для этого выстлать на плите наждачную бумагу, наждачной стороной вверх. Поместить на нее крышку цилиндров уплотнительной поверхностью вниз. Придерживая бумагу, круговыми движениями (лучше – описывающими "восьмерку") шлифовать уплотнительную поверхность крышки цилиндров, периодически меняя наждачную бумагу на более мелкую (рисунок Б.8).



Рисунок Б.8 – Шлифовка уплотнительной поверхности крышки цилиндров



Подтвердить проведенный ремонт фотографией, как показано на рисунке Б.8, и включить это фото в отчет.

Б.2.9 Снять нагнетательные клапаны с клапанной доски в следующей последовательности (укладывая детали в определенном порядке на специальную подкладку в заранее отведенное на верстаке место):

- открутить болт крепления траверсы нагнетательных клапанов к клапанной доске, и снять ее, как показано на рисунках Б.9 и Б.10;
- снять буферную пружину, как показано на рисунке Б.11;
- снять буфер, как показано на рисунке Б.12;
- снять розетку, как показано на рисунке Б.13;
- снять пружину нагнетательного клапана, как показано на рисунке Б.14;
- снять пластину нагнетательного клапана, как показано на рисунке Б.15.

Б.2.10 В такой же последовательности разобрать другой нагнетательный клапан и разложить их детали комплектно на верстаке, как показано на рисунке Б.16, для последующего осмотра.



Рисунок Б.9 – Откручивание болта
крепления траверсы нагнетательных
клапанов к клапанной доске



Рисунок Б.10 – Снятие траверсы
крепления нагнетательных клапанов
к клапанной доске



Рисунок Б.11 – Снятие буферной пружины
нагнетательного клапана



Рисунок Б.12 – Снятие буфера
нагнетательного клапана



Рисунок Б.13 – Снятие розетки нагнетательного клапана



Рисунок Б.14 – Снятие пружины нагнетательного клапана

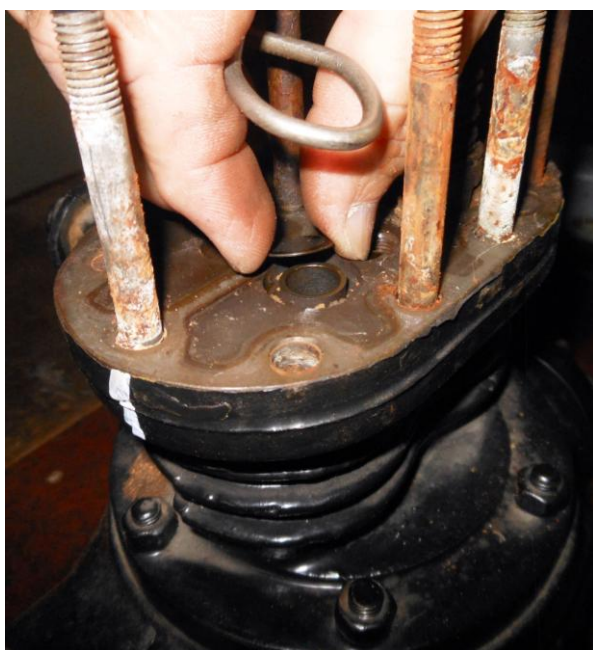


Рисунок Б.15 – Снятие пластины нагнетательного клапана

Б.2.11 Осмотреть пластины, седла, пружины и остальные детали нагнетательных клапанов на наличие возможных дефектов (наклепов, трещин, сколов, ржавчины).



Подтвердить проведенный осмотр фотографиями, как показано на рисунках Б.17 и Б.18, и включить эти фото в отчет с заключением о состоянии этих деталей.



Рисунок Б.16 – Нагнетательные клапаны в разобранном виде



Рисунок Б.17 – Осмотр пластин нагнетательных клапанов



Рисунок Б.18 – Осмотр седел нагнетательных клапанов

Б.2.12 Незначительные оспины и разъедания на пластинах нагнетательных клапанов вывести шлифовкой на плите с помощью мелкой наждачной бумаги или притирочной пасты, как показано на рисунке Б.19.

Дефекты на седлах нагнетательных клапанов вывести шлифовкой на плите одновременно с выведением дефектов на уплотнительной поверхности клапанной доски, как указано далее в п. Б.2.16. Окончательно уплотнительную поверхность седла притереть с помощью плоского притира и притирочной пасты.



Рисунок Б.19 – Шлифовка пластины нагнетательного клапана

Б.2.13 Осторожно, чтобы не порвать прокладку, снять клапанную доску с блока цилиндров, при затруднении постукивая по ней снизу через выколотку и помогая отверткой, как показано на рисунке Б.20.



Рисунок Б.20 – Снятие клапанной доски с блока цилиндров

Б.2.14 Снять и осмотреть уплотнительную прокладку. При обнаружении разрывов заменить прокладку или изготовить новую по образцу старой или по отпечатку с уплотнительной поверхности блока цилиндров.

Б.2.15 Осмотреть уплотнительные поверхности клапанной доски со стороны крышки и блока цилиндров на наличие забоин, рисок, коррозии.



Подтвердить проведенный осмотр фотографиями, как показано на рисунках Б.21 и Б.22, и включить эти фото в отчет с заключением о состоянии этих уплотнительных поверхностей.



Рисунок Б.21 – Осмотр уплотнительной поверхности клапанной доски со стороны крышки цилиндров



Рисунок Б.22 – Осмотр уплотнительной поверхности клапанной доски со стороны блока цилиндров

Б.2.16 Дефекты, пересекающие уплотнительную поверхность клапанной доски, сопрягаемой с крышкой цилиндров или с блоком цилиндров, вывести шлифовкой на плите, как указано в п. Б.2.8.



Подтвердить проведенный ремонт фотографией, как показано на рисунке Б.23, и включить это фото в отчет.



Рисунок Б.23 – Шлифовка уплотнительной поверхности клапанной доски со стороны блока цилиндров

Б.2.17 Снять пластины всасывающих клапанов с блока цилиндров, как показано на рисунке Б.24.

Б.2.18 Осмотреть пластины всасывающих клапанов на наличие рисок, наклепа, погнутости, трещин и сколов.



Подтвердить проведенный осмотр и обнаруженные дефекты фотографиями, как показано на рисунке Б.25, и включить эти фото в отчет с заключением о состоянии пластин.



Рисунок Б.24 – Снятие пластин всасывающих клапанов с клапанной доски

Б.2.19 Незначительные оспины и разъедания на пластинах нагнетательных клапанов вывести шлифовкой на плите с помощью мелкой наждачной бумаги или притирочной пасты, как показано на рисунке Б.26.

Б.2.20 Осмотреть уплотнительные поверхности седел всасывающих клапанов на наличие забоин, риск, коррозии.



Подтвердить проведенный осмотр фотографией, как показано на рисунке Б.27, и включить это фото в отчет с заключением о состоянии этих уплотнительных поверхностей.

Б.2.21 Дефекты на уплотнительной поверхности седел всасывающих клапанов вывести шлифовкой на плите одновременно с выведением дефектов на уплотнительной поверхности клапанной доски, как указано ранее в п. Б.2.16. Окончательно уплотнительную поверхность седла притереть с помощью плоского притира и притирочной пасты.

Б.2.22 Зачистить шабером уплотнительную поверхность блока цилиндров со стороны клапанной доски от остатков прокладки и герметика и осмотреть ее на наличие забоин, риск, коррозии.



Рисунок Б.25 – Осмотр пластин всасывающих клапанов



Рисунок Б.26 – Шлифовка пластины всасывающего клапана



Рисунок Б.27 – Осмотр седел всасывающих клапанов



Подтвердить проведенный осмотр фотографией, как показано на рисунках Б.28, и включить это фото в отчет с заключением о состоянии этой уплотнительной поверхности.

Б.2.23 После переборки цилиндропоршневых групп, уплотнения коленчатого вала и осмотра его подшипников (см. подразделы Б.3-Б.5) собрать всасывающие и нагнетательные клапаны в обратной последовательности:

- собрать на клапанной доске нагнетательные клапаны в заранее установленной последовательности. После обжатия болта крепления траверсы проверить нажатием подвижность пластин нагнетательных клапанов, как показано на рисунке Б.29 (из-за неаккуратной сборки они могут быть защемялены розеткой);

- уложить пластины всасывающих клапанов в углубления блока цилиндров, надеть отверстия в лапках на центрирующие штифты;

- установить клапанную доску с прокладкой на блок цилиндров по меткам;

- проверить нажатием подвижность пластин всасывающих клапанов, как показано на рисунке Б.30 (из-за неаккуратной сборки они могут быть защемялены клапанной доской);

- надеть на шпильки крышку цилиндров с прокладкой по меткам и обжать гайки ее крепления в два этапа, начиная от середины и далее крест-накрест.



Рисунок Б.28 – Осмотр уплотнительной поверхности блока цилиндров со стороны клапанной доски

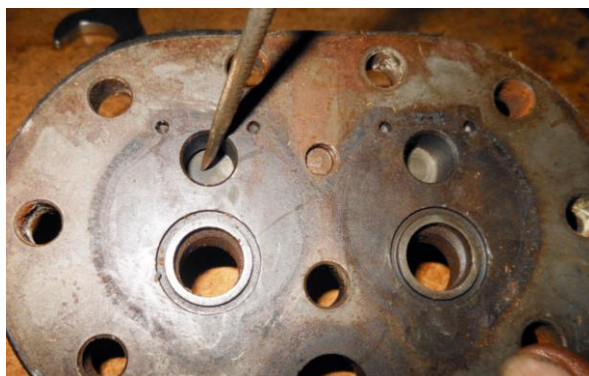


Рисунок Б.29 – Проверка подвижности пластины нагнетательного клапана



Рисунок Б.30 – Проверка подвижности пластин всасывающего клапана

Б.3 Переборка цилиндропоршневых групп поршневого компрессора типа ФВ-4

Б.3.1 Отметить маркером положение блока цилиндров относительно картера, как показано на рисунке Б.31. Данная маркировка необходима, чтобы сохранить их взаимное положение при сборке.

Б.3.2 Равномерно, крест-накрест, ослабить гайки шпилек крепления блока цилиндров к картеру и полностью скрутить их вместе с шайбами, как показано на рисунке Б.32.

Осмотреть шпильки и гайки на наличие повреждений резьбы, смятия граней гаек. Изношенные шпильки, гайки и шайбы заменить.

Если вместе с гайкой откручивается шпилька, после демонтажа блока цилиндров затянуть ее с помощью контргайки (дополнительной гайки, накрученной над штатной гайкой).

Б.3.3 Осторожно, чтобы не повредить прокладку, приподнять блок цилиндров над картером, при затруднении пристукивая по нему снизу через выколотку, и далее поднимать его, пока не выйдут поршни из расточек цилиндров, как показано на рисунке Б.33.

Установить его на специальную подкладку, чтобы не повредить уплотнительную поверхность.

Б.3.4 Перевернуть блок цилиндров и осмотреть его уплотнительную поверхность, сопрягаемую с картером (рисунок Б.34).



Подтвердить проведенный осмотр фотографией, как показано на рисунке Б.34, и включить это фото в отчет с заключением о состоянии этой уплотнительной поверхности.



Рисунок Б.31 – Маркировка положения блока цилиндров относительно картера



Рисунок Б.32 – Ослабление затяжки гаек крепления блока цилиндров к картеру



Рисунок Б.33 – Снятие блока цилиндров с картера



Рисунок Б.34 – Осмотр уплотнительной поверхности блока цилиндров, сопрягаемой с картером



Подтвердить проведенный осмотр фотографией, как показано на рисунках Б.35, и включить это фото в отчет с заключением о состоянии этой уплотнительной поверхности.

Б.3.5 Снять и осмотреть уплотнительную прокладку между блоком цилиндров и картером. При обнаружении разрывов изготовить новую прокладку по образцу старой или по отпечатку с уплотнительной поверхности картера.

Б.3.6 Осмотреть уплотнительную поверхность картера, сопрягаемую с блоком цилиндров (рисунок Б.35).



Рисунок Б.35 – Осмотр уплотнительной поверхности картера, сопрягаемой с блоком цилиндров

Б.3.7 Осмотреть рабочие поверхности обоих цилиндров на наличие рисок, натиров, задиров и коррозионного износа (рисунок Б.36).



Подтвердить проведенный осмотр фотографиями, как показано на рисунке Б.36, и включить эти фото в отчет с заключением о состоянии этих поверхностей.



Рисунок Б.36 – Осмотр рабочих поверхностей цилиндров

Б.3.8 Зачистить рабочие поверхности цилиндров наждачной бумагой в поперечном направлении (поперек оси цилиндра), как показано на рисунке Б.37.

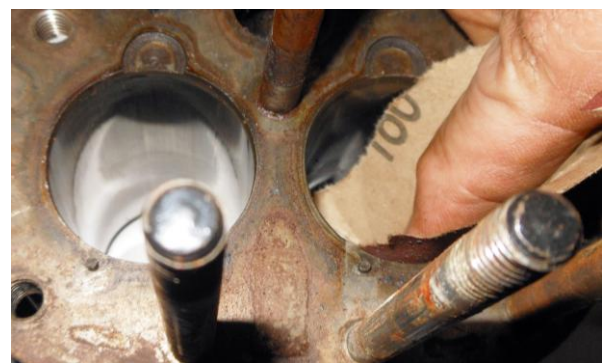


Рисунок Б.37 – Зачистка рабочей поверхности цилиндра наждачной бумагой



Рисунок Б.38 – Выставление установочного размера индикаторного нутромера



Подтвердить проведенный ремонт фотографией, как показано на рисунке Б.37, и включить это фото в отчет.

Б.3.9 Обмерить рабочие поверхности цилиндров индикаторным нутромером в следующей последовательности:

- подобрать сменный стержень под несколько больший диаметр цилиндра 40 мм и ввинтить его в державку (корпус) нутромера;
- выставить по микрометру с пределами измерений 50-75 мм установочный размер нутромера под номинальный диаметр цилиндра 67,5 мм, как показано на рисунке Б.38;

- обмерить рабочую поверхность цилиндра индикаторным нутромером в верхнем поясе (чуть ниже положения верхнего поршневого кольца при положении поршня в ВМТ) в двух сечениях – "по ходу" (вращения кривошипа) и "по оси" (коленчатого вала), как показано на рисунке Б.39:

- считать показания индикатора;
- определить фактический диаметр цилиндра как сумму установочного размера нутромера и показания индикатора (от нуля).

- занести полученное значение диаметра втулки цилиндра в отчет.



Подтвердить проведенный обмер фотографией, как показано на рисунке Б.39, и включить это фото в отчет.



Рисунок Б.39 – Обмер цилиндра индикаторным нутромером

Б.3.10 Осмотреть рабочие поверхности поршней на наличие рисок, натиров, задиров, трещин.



Подтвердить проведенный осмотр фотографией, как показано на рисунке Б.40, и включить эти фото в отчет с заключением о состоянии этих поверхностей.



Рисунок Б.40 – Осмотр рабочих поверхностей поршня

Б.3.11 Неглубокие риски и натирсы зашлифовать мелким наждачным полотном или наждачным бруском поперек оси поршня, как показано на рисунке Б.41.

Подтвердить проведенный ремонт фотографией и включить это фото в отчет.



Рисунок Б.41 – Шлифовка рабочей поверхности поршня

Б.3.12 Обмерить тронк поршня микрометрической скобой с пределами измерений 50-75 мм в следу-

ющей последовательности:

- проверить нулевое положение микрометра;

- завести микрометр на поршень и обмерить рабочую поверхность тронка в двух сечениях – "по ходу" (вращения кривошипа) и "по оси" (коленчатого вала), как показано на рисунке Б.42;

- застопорить микрометрический винт, снять микрометр с поршня, считать его показание и занести в отчет.

Б.3.13 Не снимая верхнего поршневого кольца, замерить щупом зазоры между ним и канавкой, как показано на рисунке Б.43:

- прижать нижнюю кромку кольца к канавке;

- завести сверху в стык кольца и канавки щуп 0,10 мм в четырех местах по окружности. Если он не будет заходить в зазор, уменьшать размер щупа на 0,03-0,05 мм, пока он не будет заходить в зазор;

- результаты замера зазора внести в отчет.

Повторить замеры зазоров по остальным канавкам и кольцам.

Б.3.14 Снять поршневые кольца с поршня. Чтобы не деформировать и не сломать их при чрезмерном разведении замков для вывода из поршневых канавок, использовать клещи (щипцы) разжимные, как показано на рисунке Б.44.

Б.3.15 С помощью разжимных клещей надеть поршневые кольца на поршень в обратном порядке, начиная с маслоъемного.

Проверить подвижность колец в канавках.

Замки колец развести по окружности, чтобы они не были на одной



Рисунок Б.42 – Обмер тронка поршня



Рисунок Б.43 – Замер зазора "кольцо-канавка"



Рисунок Б.44 – Снятие верхнего поршневого кольца с помощью клещей

линии.

Б.3.16 После переборки уплотнения коленчатого вала и осмотра его подшипников (см. подразделы Б.4 и Б.5) установить блок цилиндров на картер в обратной последовательности:

- установить прокладку на картер;
- смазать маслом рабочие поверхности втулок цилиндров и поршней (по всей высоте), как показано на рисунках Б.45 и Б.46;

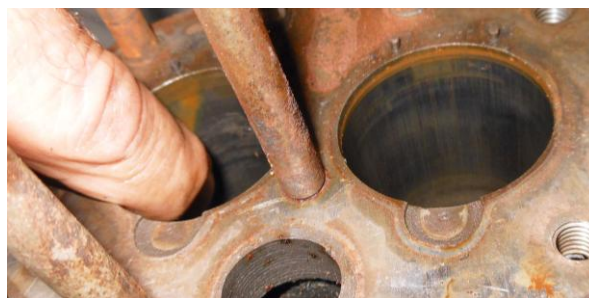


Рисунок Б.45 – Смазывание маслом рабочей поверхности втулки цилиндра (по всей высоте)



Рисунок Б.46 – Смазывание маслом рабочей поверхности поршня

- установить поршни в диаметральной плоскости картера и завести на головки поршней конические расточки блока цилиндров (для обжатия поршневых колец), как показано на рисунке Б.47;



Рисунок Б.47 – Заведение блока цилиндров на поршни

- слегка покачивая блок цилиндров, опустить его на картер;
- накрутить гайки на шпильки крепления блока цилиндров к картеру и обжать их, начиная от середины и далее поочередно с бортов "крест на крест", в несколько приемов.
- проверить легкость перемещения поршней в цилиндрах вращением коленчатого вала.

Б.4 Переборка механического торцового уплотнения коленчатого вала поршневого компрессора типа ФВ-4

Б.4.1 Отметить маркером положение крышки уплотнения относительно корпуса подшипника и картера, как показано на рисунке Б.48, чтобы при сборке установить ее на прежнее место.

Б.4.2 Равномерно ослабить и скрутить гайки шпилек крепления крышки уплотнения коленчатого вала к корпусу подшипника, как показано на рисунке Б.49.



Рисунок Б.49 – Ослабление затяжки гаек крепления крышки уплотнения коленчатого вала к корпусу подшипника

Б.4.3 Разобрать механическое торцовое уплотнение коленчатого вала в последовательности, показанной на рисунке Б.51:

- 1) снять обойму;
- 2) снять уплотнительное кольцо;
- 3) снять шайбу (тарелку);
- 4) снять пружину.



Рисунок Б.48 – Маркировка положения крышки уплотнения относительно корпуса подшипника и картера

Б.4.3 Аккуратно, чтобы не повредить прокладку, снять крышку уплотнения коленчатого вала и прокладку со шпилек, при необходимости поддевая ее отверткой, как показано на рисунке Б.50.



Рисунок Б.50 – Снятие крышки уплотнения коленчатого вала



1) снятие обоймы



2) снятие уплотнительного кольца



3) снятие шайбы (тарелки)



4) снятие пружины

Рисунок Б.51 – Разборка механического торцового уплотнения коленчатого вала

Б.4.4 Разложить аккуратно на верстаке разобранные детали, как показано на рисунке Б.52, для последующего осмотра.



Рисунок Б.52 – Механическое торцовое уплотнение коленчатого вала в разобранном виде

Б.4.5 Осмотреть неподвижное графитовое кольцо в крышке на наличие рисок, задиrow, ослабления посадки.



Подтвердить проведенный осмотр фотографией, как показано на рисунке Б.53, и включить это фото в отчет с заключением о состоянии неподвижного кольца.



Рисунок Б.53 – Осмотр неподвижного графитового кольца в крышке

Б.4.6 Неподвижное кольцо с дефектами на рабочей поверхности и ослабленной посадкой выпрессовать из крышки с помощью выколотки, как показано на рисунке Б.54.



Подтвердить проведенный ремонт фотографией, как показано на рисунке Б.55, и включить это фото в отчет с заключением о состоянии неподвижного кольца.

Ослабленную посадку кольца восстановить полимерным материалом или специальным фиксатором.



Рисунок Б.54 – Выпрессовка неподвижного графитового кольца из крышки



Рисунок Б.55 – Шлифовка неподвижного графитового кольца

Б.4.8 Смазать сопрягаемые поверхности неподвижного графитового кольца и крышки и запрессовать кольцо в крышку с помощью выколотки, как показано на рисунке Б.56.



Рисунок Б.56 – Запрессовка неподвижного графитового кольца в крышку

Б.4.10 Обнаруженные дефекты на рабочей поверхности обоймы вывести шлифовкой на плите, как указано в п. Б.2.8.



Подтвердить проведенный ремонт фотографией, как показано на рисунке Б.58, и включить это фото в отчет.



Рисунок Б.58 – Шлифовка торцевой рабочей поверхности обоймы



Подтвердить проведенный осмотр фотографией, как показано на рисунке Б.59, и включить это фото в отчет с заключением о состоянии

Б.4.9 Осмотреть торцовую рабочую поверхность обоймы на наличие рисок и задиров.



Подтвердить проведенный осмотр фотографией, как показано на рисунке Б.57, и включить это фото в отчет с заключением о состоянии рабочей поверхности обоймы.



Рисунок Б.57 – Осмотр торцевой рабочей поверхности обоймы

Б.4.11 Осмотреть эластичное уплотнительное вращающееся кольцо на наличие трещин, надрывов, ослабления его посадки на валу и в обойме.



Рисунок Б.59 – Осмотр уплотнительного вращающегося кольца

уплотнительного вращающегося кольца.

Б.4.12 Осмотреть поверхность вала в районе установки уплотнительного вращающегося кольца на наличие рисок, выработки (из-за ослабления посадки кольца).



Подтвердить проведенный осмотр фотографией, как показано на рисунке Б.60, и включить это фото в отчет с заключением о состоянии поверхности вала.

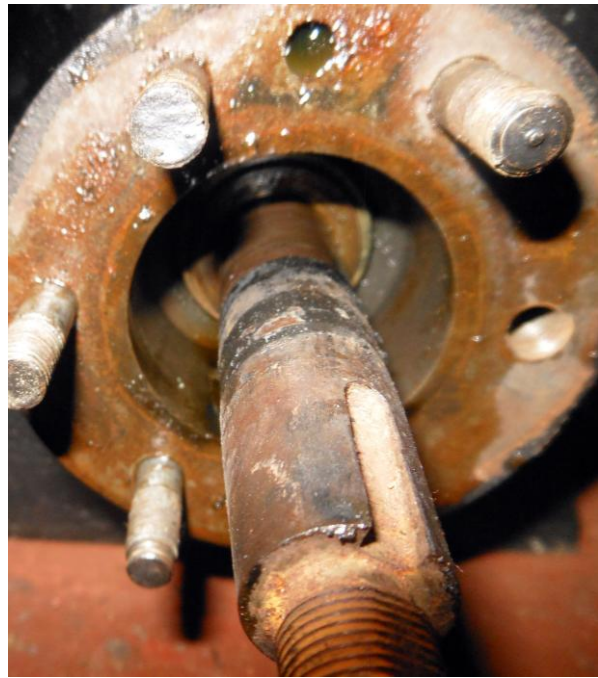


Рисунок Б.60 – Осмотр поверхности вала в районе установки уплотнительного вращающегося кольца

Б.4.13 После осмотра подшипников коленчатого вала (см. подраздел Б.5) собрать механическое торцовое уплотнение в обратной последовательности:

- надеть на вал пружину, тарелку, уплотнительное кольцо и обойму;
- установить прокладку под крышку уплотнения;
- надеть на шпильки по меткам крышку уплотнения;
- накрутить и обжать гайки крепления крышки уплотнения равномерно в два этапа крест-накрест.

Б.5 Осмотр подшипников коленчатого вала поршневого компрессора типа ФВ-4

Б.5.1 Осмотреть шатунные подшипники коленчатого вала в следующем объеме (рисунок Б.61):

- оценить на ощупь и визуально наличие слабины, нарушения целостности, положения стопорных элементов на шатунных болтах;
- двигая шатуны, проверить легкость вращения коленчатого вала в коренных и шатунных подшипниках;
- двигая нижние головки шатунов вдоль шатунных шеек, проверить наличие у них свободного хода. Если он окажется недостаточным, ось шатунно-поршневой группы станет не перпендикулярна шатунной шейке и нарушится ее работа;
- опереть поочередно каждый шатун верхним вкладышем на шатунную шейку по всей ее длине и, покачивая за поршень в плоскости оси коленчатого вала, оценить величину его отклонения. Оно возникает из-за зазора в шатунном подшипнике и характеризует его величину.

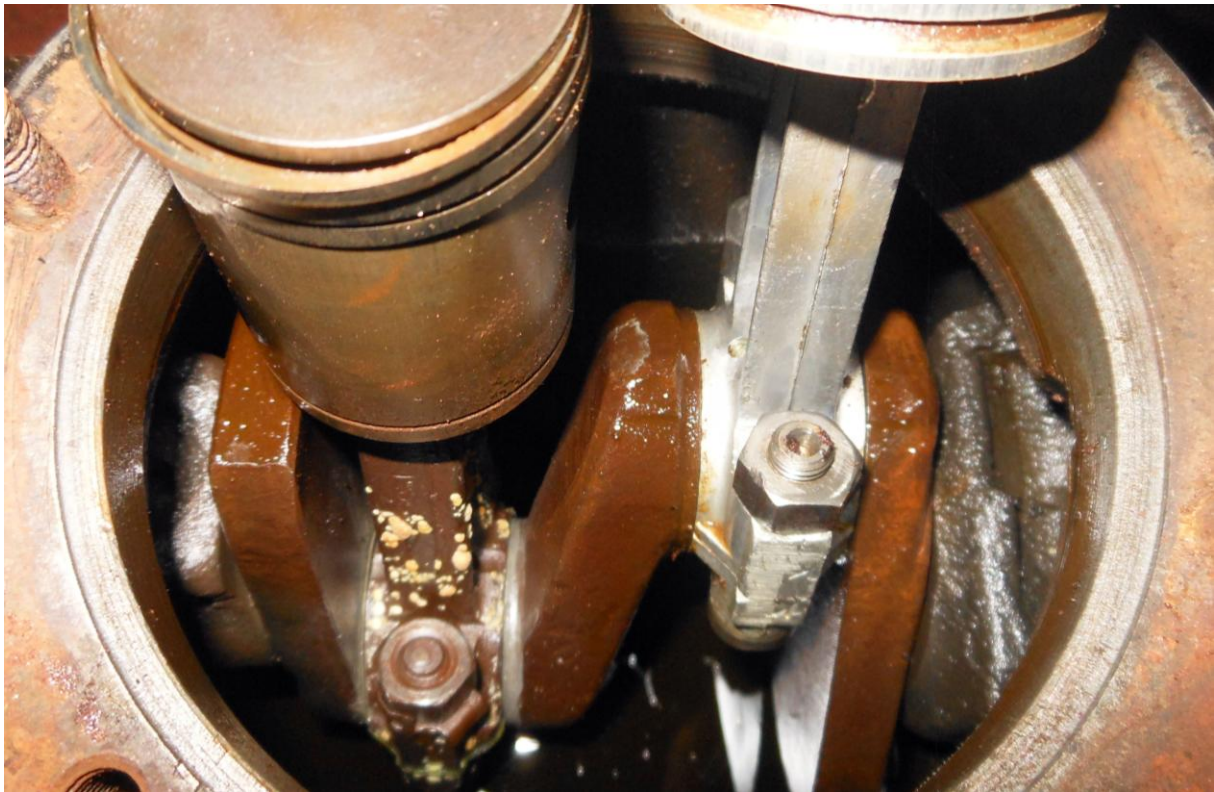


Рисунок Б.61 – Внешний вид коленчатого вала и его коренных и шатунных подшипников



Подтвердить проведенный осмотр фотографией, как показано на рисунке Б.61, и включить это фото в отчет с перечнем проведенных операций.

Б.5.2 Снять заднюю опору коленчатого подшипника (со стороны, противоположной уплотнению), в следующей последовательности:

- отметить маркером положение задней опоры относительно картера, как показано на рисунке Б.62, чтобы при сборке установить ее на прежнее место;
- равномерно ослабить и скрутить гайки шпилек крепления задней опоры, как показано на рисунке Б.63.
- аккуратно снять заднюю опору с прокладкой, отжимая ее при необходимости отверткой, как показано на рисунке Б.64.



Рисунок Б.62 – Маркировка положения задней опоры относительно картера



Рисунок Б.63 – Ослабление затяжки гаек крепления задней опоры

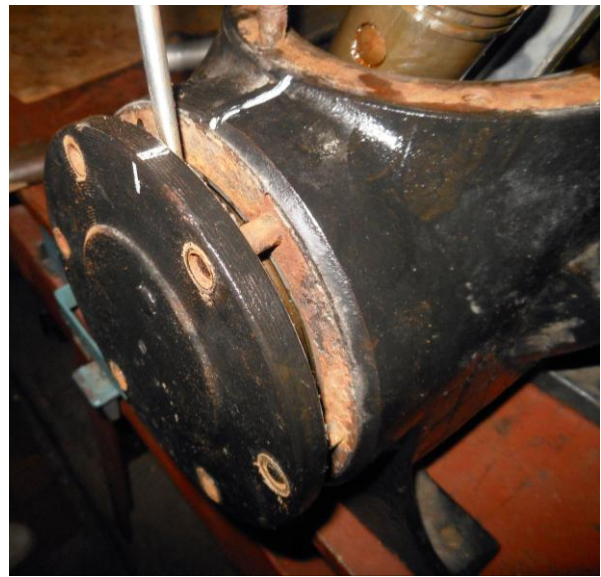


Рисунок Б.64 – Снятие задней опоры

Б.5.3 Осмотреть рабочую поверхность втулки коренного подшипника на наличие рисок, натиров, задиров (рисунок Б.65).



Подтвердить проведенный осмотр фотографией, как показано на рисунке Б.65, и включить это фото в отчет с заключением о состоянии втулки.



Рисунок Б.65 – Осмотр рабочей поверхности втулки коренного подшипника

Б.5.4 Осмотреть рабочую поверхность коренной шейки коленчатого вала и торец щеки коленчатого вала (выполняющего функцию упорного гребня) на наличие рисок, натиров, задиров (рисунок Б.66).



Подтвердить проведенный осмотр фотографией, как показано на рисунке Б.66, и включить это фото в отчет с заключением о состоянии втулки.



Рисунок Б.66 – Осмотр рабочей поверхности коренной шейки и торца щеки коленчатого вала

Б.5.5 После осмотра подшипников коленчатого вала установить заднюю опору на место в следующей последовательности:

- смазать маслом коренную шейку коленчатого вала и рабочую поверхность втулки коренного подшипника, как показано на рисунке Б.67;

- завести заднюю опору с прокладкой по меткам на шпильки ее крепления вплотную к картеру;

- накрутить и обжать гайки крепления задней опоры равномерно в два этапа, крест на крест;

- проверить легкость вращения коленчатого вала в подшипниках.



Рисунок Б.67 – Смазывание рабочей поверхности втулки коренного подшипника

ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное)

ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕННОЙ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

В.1 Результаты выполненной лабораторной работы должны быть оформлены на листах формата А4 как раздел общего Отчета по лабораторным работам по дисциплине.

В.2 Титульный лист общего Отчета должен содержать:

- вверху – названия университета, института и кафедры (как на титульном листе данных методических указаний);

- в середине – название документа: "ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ" с названием дисциплины;

- ниже справа:

- Выполнил студент группы (с указанием шифра группы, фамилии, И.О. студента);

- Проверил (с указанием должности, фамилии, И.О. преподавателя);

- внизу посередине – "г. Севастополь, текущий календарный год.

В.3 Отчет по выполненной лабораторной работе должен содержать ее название (как в методических указаниях) и включать следующие разделы:

- 1) цель и задачи лабораторной работы;

- 2) характеристика рабочего места;

- 3) результаты выполненной лабораторной работы.

В.4 Цель и задачи лабораторной работы должны соответствовать требованиям к профессионально-специализированным компетенциям: ПСК-31 "Техническое обслуживание и ремонт, такие как разборка, настройка и сборка механизмов и оборудования"; ПСК-32 "Использование надлежащих специализированных инструментов и измерительных приборов" (как в разделе 1 методических указаний).

В.5 Характеристика рабочего места должна включать марку натурального образца компрессора, с которым проводилась работа, и перечень использованных инструментов и приспособлений (как в разделе 2 методических указаний).

В.6 Результаты выполненной лабораторной работы должны содержать следующий укрупненный перечень работ (как в разделе 3 методических указаний):

- 1) выполнена переборка всасывающих и нагнетательных клапанов.



В подтверждение переборки клапанов должны быть приложены фотографии осмотра и ремонта деталей с заключениями по техническому состоянию и работами по восстановлению каждой из них;

2) выполнена переборка цилиндропоршневых групп.



В подтверждение переборки цилиндропоршневых групп должны быть приложены фотографии осмотра и ремонта деталей с заключениями по техническому состоянию и работами по восстановлению каждой из них;

3) выполнена переборка механического торцового уплотнения коленчатого вала.



В подтверждение переборки уплотнения должны быть приложены фотографии осмотра и ремонта деталей с заключениями по техническому состоянию и работами по восстановлению каждой из них;

4) выполнен осмотр подшипников коленчатого вала.

В подтверждение осмотра подшипников коленчатого вала должны быть приложены соответствующие фотографии с перечнем проведенных операций и заключениями по техническому состоянию каждого из них.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(обязательное)

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ
ДЛЯ ЗАЩИТЫ ВЫПОЛНЕННОЙ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

1 С помощью рисунка А.1 объяснить схему работы поршневого компрессора типа ФВ-4.

2 С помощью рисунка А.2 (продольного и поперечного разреза поршневого компрессора типа ФВ-4) показать и назвать его основные узлы и детали.

3 С помощью рисунка А.3 показать и назвать основные детали сильфонного сальника коленчатого вала.

4 С помощью рисунка А.4 показать и назвать основные детали механического торцового уплотнения коленчатого вала.

5 С помощью рисунка А.4 объяснить уплотняющее действие антифрикционной пары трения в механическом торцовом уплотнении коленчатого вала.

6 Объяснить назначение эластичного уплотнительного кольца в механическом торцовом уплотнении коленчатого вала.

7 Объяснить, как смазываются подшипники коленчатого вала и цилиндропоршневые группы поршневого компрессора типа ФВ-4.

8 Объяснить, как смазываются всасывающие и нагнетательные клапаны поршневого компрессора типа ФВ-4.

9 Объяснить, как смазываются детали внешнего сильфонного сальника поршневого компрессора типа ФВ-4.

10 С помощью рисунка А.2 (продольного и поперечного разреза поршневого компрессора типа ФВ-4) объяснить конструкцию и принцип действия всасывающих клапанов.

11 С помощью рисунка А.5 объяснить конструкцию и принцип действия нагнетательных клапанов поршневого компрессора типа ФВ-4.

12 С помощью рисунка А.2 (продольного и поперечного разреза поршневого компрессора типа ФВ-4) перечислить детали, которые необходимо маркировать перед и в процессе разборки поршневого компрессора типа ФВ-4.

13 Перечислить основные дефекты пластин всасывающих клапанов поршневого компрессора типа ФВ-4 и способы их устранения.

14 Перечислить основные дефекты седел всасывающих клапанов поршневого компрессора типа ФВ-4 и способы их устранения.

15 Объяснить, как проверить правильность сборки всасывающих клапанов поршневого компрессора типа ФВ-4.

16 С помощью рисунка А.5 объяснить порядок разборки нагнетательных клапанов поршневого компрессора типа ФВ-4.

17 Перечислить основные дефекты пластин и седел нагнетательных

клапанов поршневого компрессора типа ФВ-4 и способы их устранения.

18 Объяснить, как проверить правильность сборки нагнетательных клапанов поршневого компрессора типа ФВ-4.

19 Объяснить порядок обжата болтов крепления крышки цилиндров после ее установки на блок цилиндров.

20 Перечислить основные дефекты, которые выявляют при осмотре рабочей поверхности цилиндров поршневого компрессора типа ФВ-4, и способы их устранения.

21 Объяснить порядок обмера рабочей поверхности цилиндров поршневого компрессора типа ФВ-4.

22 Перечислить основные дефекты, которые выявляют при осмотре поршней поршневого компрессора типа ФВ-4, и способы их устранения.

23 Объяснить порядок обмера тронков поршней поршневого компрессора типа ФВ-4.

24 Объяснить порядок замера зазора между поршневым кольцом и канавкой поршня поршневого компрессора типа ФВ-4.

25 Объяснить предусмотренный конструкцией поршневого компрессора типа ФВ-4 способ обжата поршневых колец при установке блока цилиндров на картер.

26 Объяснить порядок обжата гаек крепления блока цилиндров после его установки на картер.

27 Перечислить основные дефекты неподвижного графитового кольца механического торцового уплотнения коленчатого вала поршневого компрессора типа ФВ-4 и способы их устранения.

28 Перечислить основные дефекты обоймы механического торцового уплотнения коленчатого вала поршневого компрессора типа ФВ-4 и способы их устранения.

29 Перечислить основные дефекты эластичного уплотнительного кольца механического торцового уплотнения коленчатого вала поршневого компрессора типа ФВ-4 и способы их устранения.

30 Перечислить контрольные операции при наружном осмотре шатунных подшипников поршневого компрессора типа ФВ-4.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Model Course 7.04. Officer in Charge of an Engineering Watch. – London: IMO, 2014. – 238 p.
- 2 Лалаев Г.Г. Судовые холодильные установки и системы кондиционирования. – М.: Транспорт, 1981. – 248 с.
- 3 Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года с поправками. Издание 2011 года. – Лондон: ММО, 2013. – 425 с.
- 4 Переборка судового поршневого компрессора типа ФВ-4. Учебно-технический плакат к лабораторной работе по дисциплине "Технология технического обслуживания и ремонта судов" / Н.В.Шерстнев, С.А.Первушин. – Севастополь: ФГАОУВО "СевГУ", 2018.
- 5 Фреоновые автоматические холодильные агрегаты. Описание и руководство по монтажу и эксплуатации. – Ярославль: Центральное бюро технической информации Ярославского завода холодильных машин, 1968. – 35 с.

**Переборка судовых поршневых компрессоров.
Компрессоры типа ФВ-4**

Методические указания к лабораторной работе по дисциплине
"Технология технического обслуживания и ремонта судов"

Разработчики:

Шерстнев Николай Васильевич, доцент кафедры ЭМСС, канд. техн. наук;
Первушин Сергей Анатольевич, старший преподаватель кафедры ЭМСС

Издано в авторской редакции

Подписано к печати 22.09.18 г. Изд. № 75/18. Зак. 54/18. Тираж 10 экз.
Объем 2,75 п. л. Усл. печ. л. 2,56. Уч.-изд. л. 2,695.
Формат бумаги 60×84 1/16

РИИЦМ ФГАОУВО "Севастопольский государственный университет"

