

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-6

**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-6. Методические указания к лабораторной работе по дисциплине "Технология технического обслуживания и ремонта судов" / Н.В.Шерстнев, С.А.Первушин. – Севастополь: ФГАОУВО "СевГУ", 2018. – 43 с.

Целью лабораторной работы является практическая подготовка студентов и демонстрация ими способности переборки судовых поршневых компрессоров на примере компрессоров типа ФВ-6 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-6;
- указания по переборке основных узлов поршневых компрессоров типа ФВ-6: 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-6	7
	А.1 Компоновка и схема работы поршневого компрессора типа ФВ-6	7
	А.2 Технические характеристики и конструкция поршневого компрессора типа ФВ-6	8
	Приложение Б. Переборка основных узлов поршневого компрессора типа ФВ-6	14
	Б.1 Введение	14
	Б.2 Переборка всасывающих и нагнетательных клапанов поршневого компрессора типа ФВ-6	14
	Б.3 Переборка цилиндропоршневых групп поршневого компрессора типа ФВ-6	23
	Б.4 Переборка механического торцового уплотнения коленчатого вала поршневого компрессора типа ФВ-6	29
	Б.5 Осмотр подшипников коленчатого поршневого компрессора типа ФВ-6	33
	Приложение В. Оформление результатов выполненной лабораторной работы	39
	Приложение Г. Контрольные вопросы для защиты выполненной лабораторной работы	41
	Библиографический список	43

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-6 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-6;
- в) набор инструментов, приспособлений и материалов для разборки и сборки, дефектации и ремонта компрессора типа ФВ-6: ключи рожковые под гайки и головки болтов $S=10, 12, 17$ мм; емкость для складывания крепежа при разборке компрессора; фломастер для маркировки деталей; съемник винтовой; клещи (щипцы) раздвижные для снятия и надевания поршневых колец; шабер для зачистки сопрягаемых поверхностей; отвертка; выколотка, молоток, паронит для замены прокладок; лупа; микрометр с диапазоном измерений 50-75 мм; индикаторный нутромер с диапазоном измерений 65-70 мм; масло машинное; обтирочный материал; щетка;
- г) учебно-технический плакат к лабораторной работе "Переборка судового поршневого компрессора типа ФВ-6".

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



Рисунок 1 – Рабочее место для переборки поршневого компрессора типа ФВ-6

3 СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

3.1 Подготовиться к лабораторной работе:

- изучить описание принципа действия и конструкции поршневого компрессора типа ФВ-6, изложенное в приложении А;
- изучить указания по переборке основных узлов поршневого компрессора типа ФВ-6, 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-6 в объеме, установленном преподавателем, руководствуясь указаниями приложения Б.2.

3.4 Выполнить переборку цилиндропоршневых групп поршневого компрессора типа ФВ-6 в объеме, установленном преподавателем, руководствуясь указаниями приложения Б.3.

3.5 Выполнить переборку механического торцового уплотнения коленчатого вала поршневого компрессора типа ФВ-6 в объеме, установленном преподавателем, руководствуясь указаниями приложения Б.4.

3.6 Выполнить осмотр подшипников коленчатого вала поршневого компрессора типа ФВ-6 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.

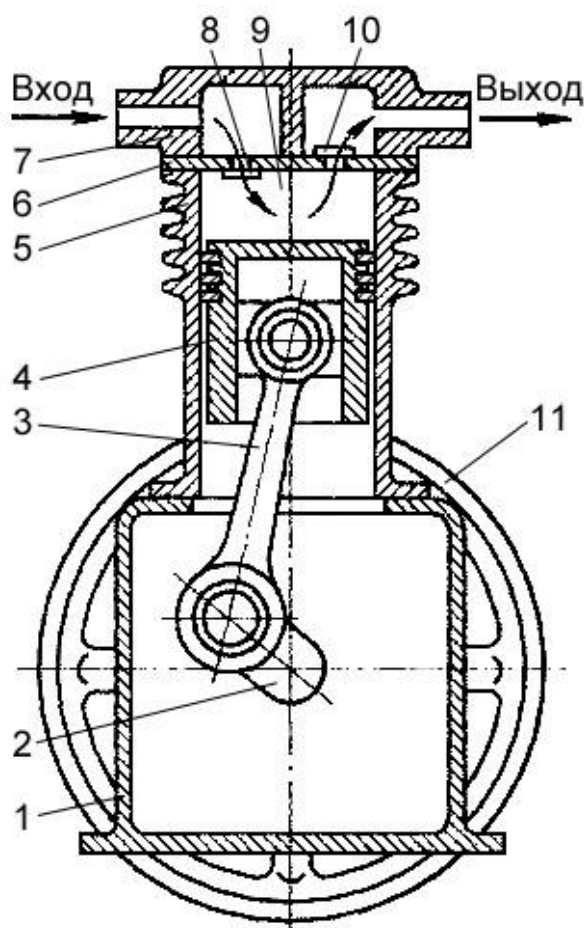
ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное)

КОМПОНОВКА, СХЕМА РАБОТЫ И КОНСТРУКЦИЯ ПОРШНЕВОГО КОМПРЕССОРА ТИПА ФВ-6

А.1 Компонировка и схема работы поршневого компрессора типа ФВ-6

Двухцилиндровый поршневой компрессор типа ФВ-6 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-6 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-6

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-6

Поршневой компрессор типа ФВ-6 имеет следующие технические характеристики:

- число цилиндров	2
- диаметр цилиндра, мм	67,5
- ход поршня, мм	50
- частота вращения коленвала, с ⁻¹	24
(об/мин)	1440
- холодильный агент	R12 или R22
- холодопроизводительность, кВт:	7,5 при работе на хладоне R12 на режиме (температура кипения минус 15°C, температура конденсации 30°C, температура паров на всасывании 15°C) или 11,05 при работе на хладоне R22 на режиме (температура кипения минус 15°C, температура конденсации 30°C, температура паров на всасывании 15°C)
- габаритные размеры, мм:	
длина	368
ширина	324
высота	392
- масса (сухая), кг	50.

Конструкция поршневого компрессора типа ФВ-6 показана на рисунке А.2.

Картер 1, блок цилиндров 15, клапанная доска 19 и крышка цилиндров 21 соединены между собой болтами, шпильками с гайками. Между сопрягаемыми поверхностями для их уплотнения вставлены паронитовые прокладки 12, 17, 20.

Коленчатый вал 2 вращается в шариковом 5 и роликовом 32 опорных подшипниках, вставленных в расточки картера. Герметичность в месте выхода коленчатого вала из картера обеспечивается механическим торцовым уплотнением 9.

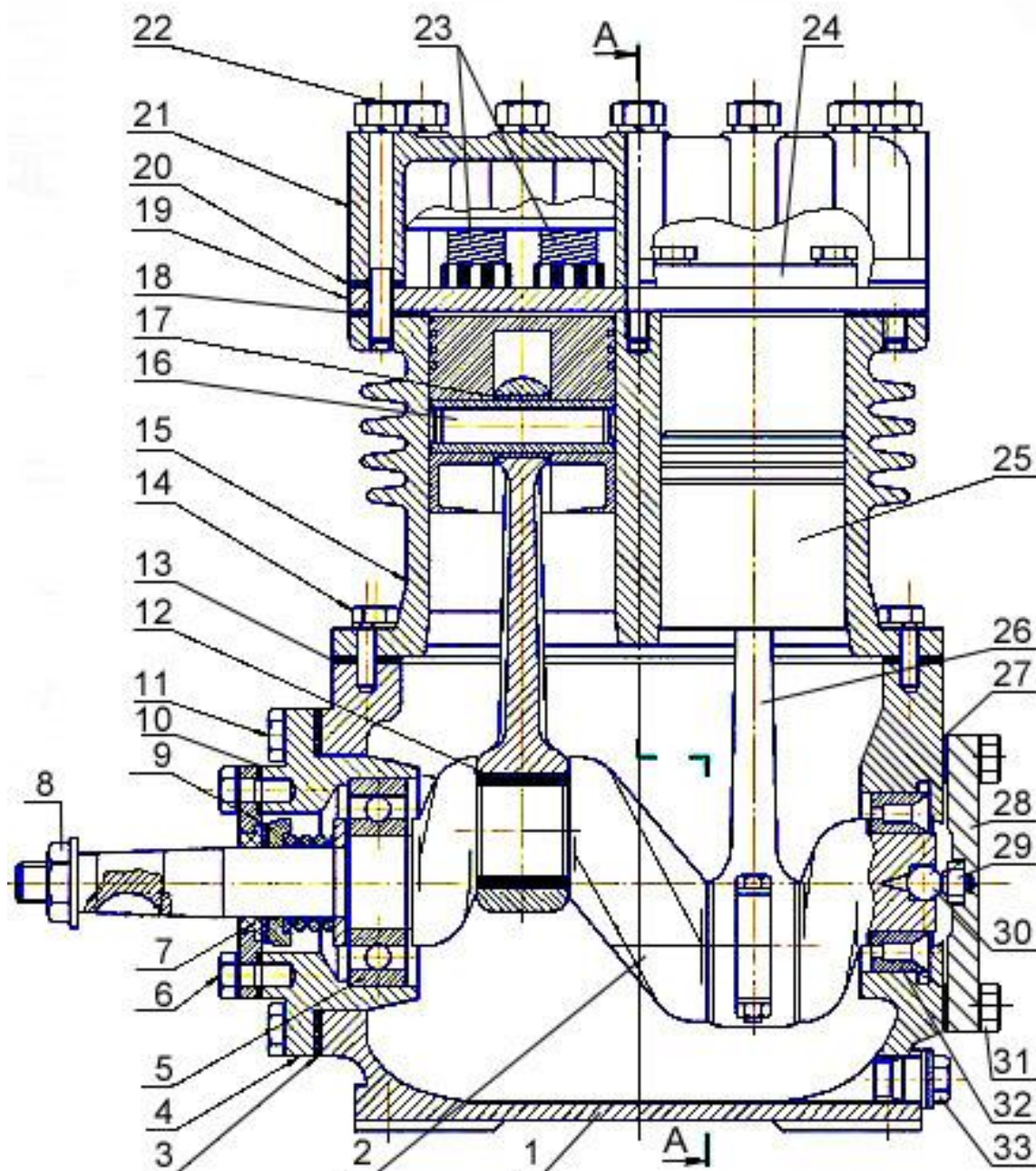
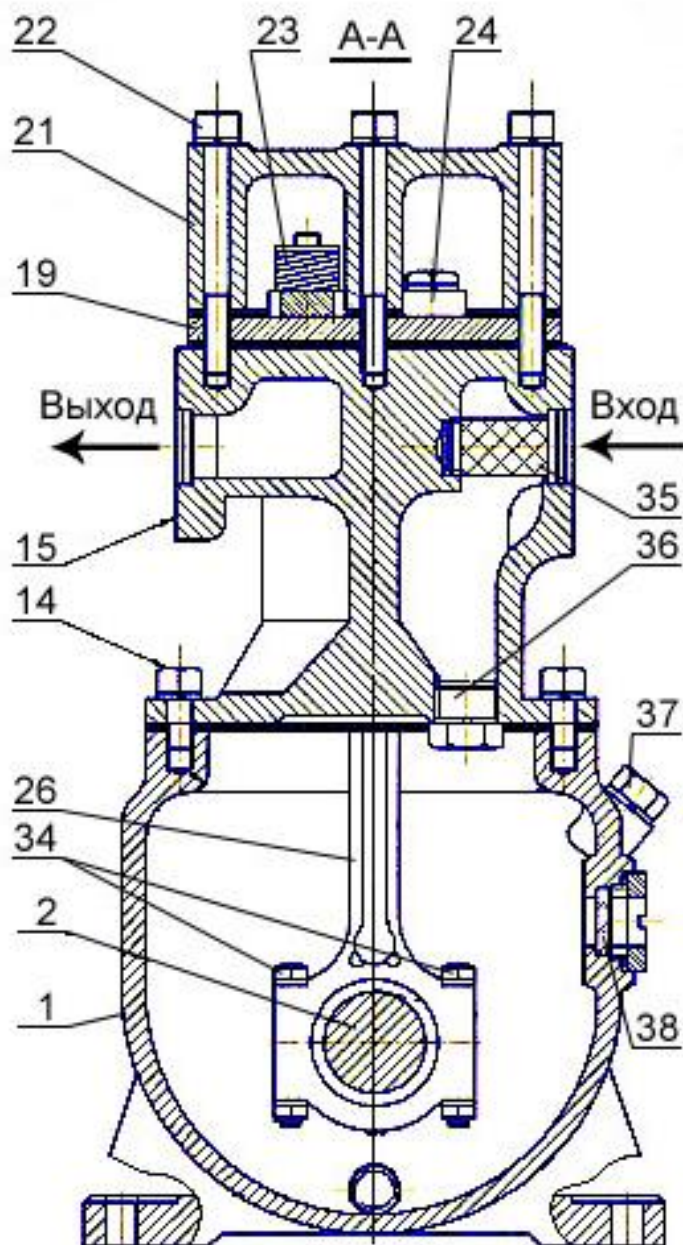


Рисунок А.2 – Продольный и поперечный разрезы поршневого компрессора типа ФВ-6 (продолжение на след. стр.)

Подробнее его устройство показано на рисунке А.3. На вал последовательно надеты пружина 4, шайба (тарелка) 5, уплотнительное кольцо 1, 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



1 – картер; 2 – коленчатый вал; 3 – прокладка; 4 – корпус подшипника; 5 – подшипник шариковый; 6 – болт с шайбой; 7 – крышка уплотнения; 8 – гайка с шайбой; 9 – уплотнение механическое торцовое (в сборе); 10 – прокладка; 11 – болт с шайбой; 12 – вкладыши шатунного подшипника; 13 – прокладка; 14 – гайка с шайбой; 15 – блок цилиндров; 16 – палец поршневой; 17 – втулка головная; 18 – прокладка; 19 – доска клапанная; 20 – прокладка; 21 – крышка цилиндров; 22 – болт с шайбой; 23 – клапаны нагнетательные (в сборе); 24 – клапаны всасывающие (в сборе); 25 – поршень; 26 – шатун; 27 – прокладка; 28 – крышка подшипника; 29 – сухарь стальной; 30 – шарик металлический; 31 – болт с шайбой; 32 – подшипник роликовый; 33 – пробка сливная; 34 – болты шатунные с гайками; 35 – фильтр; 36 – заглушка; 37 – пробка заливного отверстия; 38 – стекло смотровое

Рисунок А.2 – Продольный и поперечный разрезы поршневого компрессора типа ФВ-6 (окончание)

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.

С противоположной стороны коленчатого вала в его торец вставлен стальной каленый шарик 30, упирающийся в сухарь 29 в крышке 28 (см. далее рисунок А.2). Эти детали выполняют функцию упорного подшипника, воспринимающего силу, которая возникает из-за действия сжатой пружины механического торцового уплотнения 9, установленного с противоположной стороны и герметизирующего выход коленчатого вала из картера.

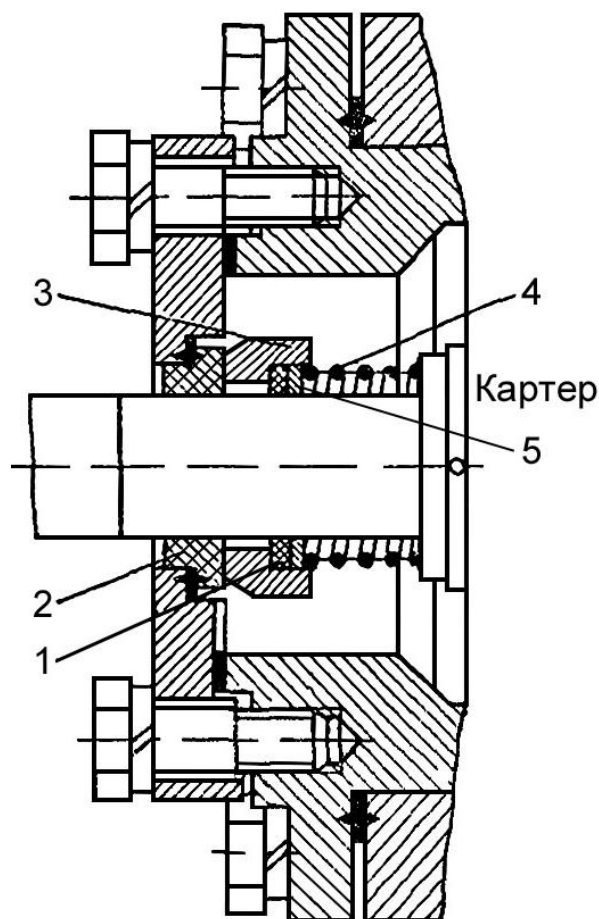
Коленчатый вал приводится во вращение электродвигателем через шкив клиноременной передачи, который надевают на конус выходного конца вала и обжимают гайкой 8.

Вокруг шатунных шеек коленчатого вала собраны разъемные нижние головки шатунов 25 с вкладышами 12, обжатые шатунными болтами 34. В верхние головки шатунов запрессованы головные втулки 17. С помощью поршневых пальцев 16 они соединены с поршнями 25.

Смазка цилиндропоршневых групп осуществляется разбрызгиванием масла шатунами. Масло заливают в картер через отверстие, закрываемое пробкой 37, а сливают через отверстие, закрываемое пробкой 33. Уровень масла в картере контролируют через смотровое стекло 38.

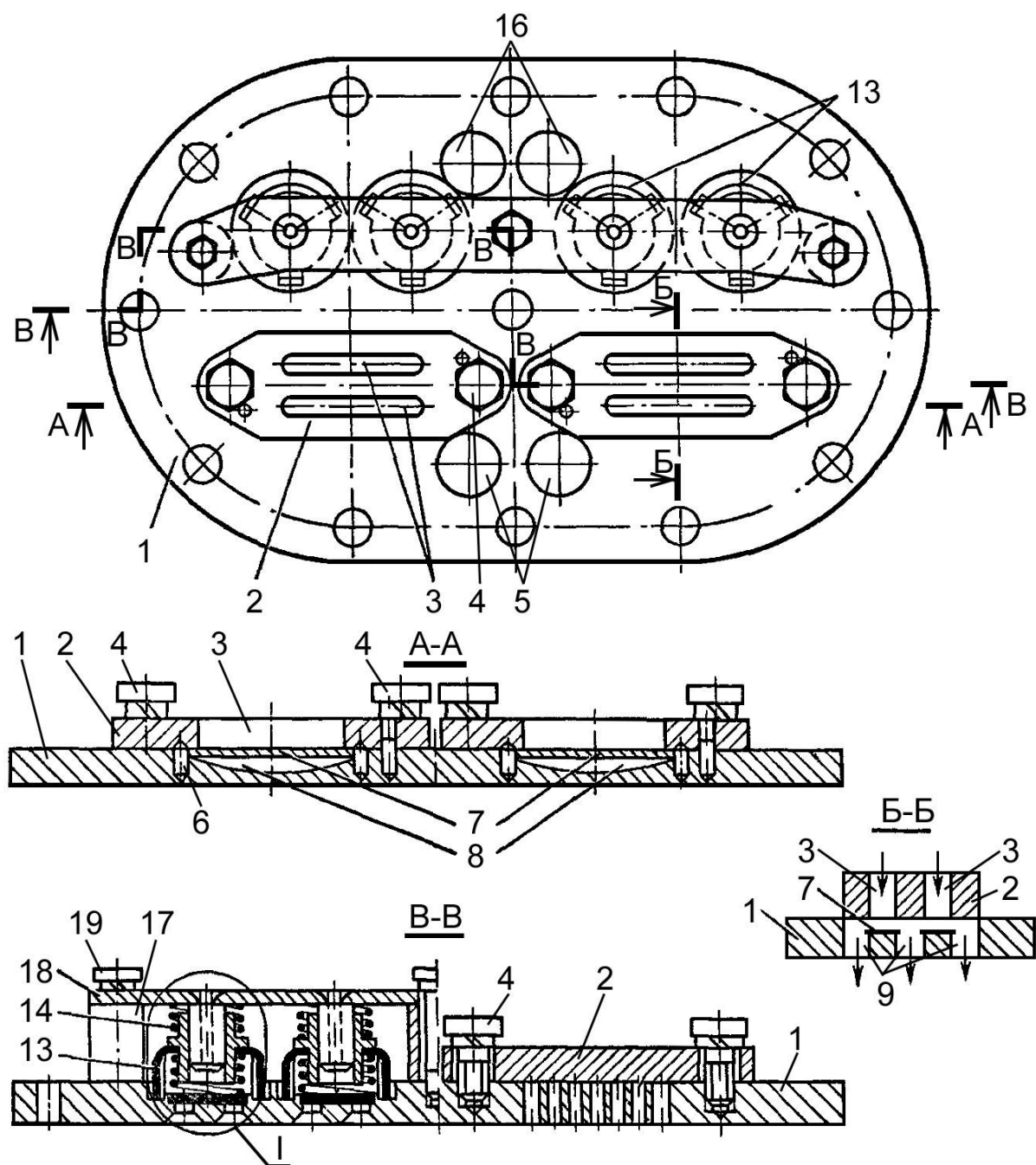
Всасывающие 23 и нагнетательные 24 клапаны, управляющие впуском хладагента в цилиндры и выпуском его из них, расположены на клапанной доске 19. Ее и их устройство подробнее рассмотрены на рисунке А.4.

В клапанной доске 1 расположены два отверстия 5 для впуска хладагента из всасывающей полости блока цилиндров во всасывающую полость крышки цилиндров, а также по три ряда отверстий 9 для впуска хладагента в каждый цилиндр. Между средним и крайними рядами этих отверстий отфрезерованы по два сегментных паза (канавки) 8, в которые уложены пластины 7 из пружинной стальной ленты толщиной 0,2 мм. Сверху над пластинами закреплены болтами 4 седла 2 с прорезями 3 для прохода хладагента. При движении поршня вниз пластины 7 прогибаются внутрь пазов 8 клапанной доски из-за возникающей разности давлений хладагента перед и после них. Хладагент через прорези 3 в седлах 2 и отверстия 9 в клапанной доске 1 поступает в полость цилиндра в направлении, показанном стрелками (сечение Б-Б). При движении поршня вверх возросшим давлением в цилиндре пластины 7 всасывающих клапанов выпрямляются, плотно прижимаются к своим седлам 2 снизу, закрывают прорези 3 и препятствуют выходу через них хладагента.



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

Рисунок А.3 – Устройство механического торцового уплотнения коленчатого вала



1 – клапанная доска; 2 – седло всасывающего клапана; 3 – прорези в седле; 4 – болт с шайбой; 5 – отверстия для входа хладагента во всасывающую полость крышки цилиндра; 6 – штифт; 7 – пластина всасывающего клапана; 8 – паз сегментный; 9 – отверстия входа хладагента в цилиндр; 10 – отверстие для выхода хладагента из цилиндра; 11 – пластина нагнетательного клапана; 12 – пружина всасывающего клапана; 13 – розетка; 14 – пружина буферная; 15 – буфер; 16 – отверстия для выхода хладагента из нагнетательной полости крышки цилиндра в нагнетательную полость блока цилиндров; 17 – втулка проставочная; 18 – траверса; 19 – болт с шайбой

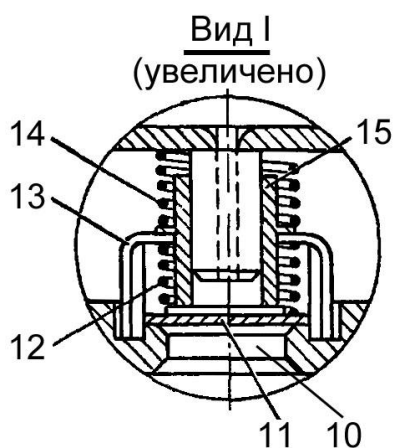


Рисунок А.4 – Устройство клапанной доски, всасывающих и нагнетательных клапанов поршневого компрессора типа ФВ-6

Нагнетательные клапаны состоят из стальных пластин (пятак) 11 толщиной 0,4 мм. Они прижимаются к своим седлам (кольцевым поясам в клапанной доске) пружинами 12. Вокруг каждой пластины установлена розетка 13, ограничивающая ее боковое смещение при работе и сжимающая пружину 12. В розетки сверху вставлены буферы 15, в которые входят пальцы траверсы 18. Траверса прикручена к клапанной доске болтами 19 через проставочные втулки 17. Она с помощью буферных пружин 14 прижимает также буфер 15 и розетку 13 к клапанной доске. Буферные пружины допускают дополнительный подъем пластин клапанов и предохраняют их от разрушения при гидравлических ударах из-за попадания в цилиндры жидкого хладагента или излишком масла. При ходе поршня вверх возросшим давлением в цилиндре пластины 11 поднимаются, сжимая пружину 12, и пропускают хладагент из полости цилиндра через отверстия 10 в полость нагнетания крышки и далее – блока цилиндров. При обратном ходе поршня пластины 11 опускаются на свои седла под действием разности давлений и усилия пружины 12 и закрывают нагнетательные отверстия в клапанной доске.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное)

ПЕРЕБОРКА ОСНОВНЫХ УЗЛОВ ПОРШНЕВОГО КОМПРЕССОРА ТИПА ФВ-6

Б.1 Введение

Рекомендации завода-изготовителя по переборке поршневого компрессора типа ФВ-6 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 ниже приведены подробные указания по переборке основных узлов поршневого компрессора типа ФВ-6 с иллюстрациями основных операций.

Для подтверждения выполненных работ в отчете должны быть представлены соответствующие фотографии. Указания по ним приведены по тексту и дополнительно отмечены пиктограммой .

Б.2 Переборка всасывающих и нагнетательных клапанов поршневого компрессора типа ФВ-6



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 блока цилиндров, как показано на



Рисунок Б.1 – Общий вид компрессора
типа ФВ-6

рисунке Б.2. Данная маркировка необходима, чтобы сохранить их взаимное положение при сборке.

Б.2.4 Равномерно, крест-накрест, ослабить болты крепления крышки цилиндров и полностью выкрутить их вместе с шайбами, как показано на рисунках Б.3 и Б.4.

Осмотреть болты на наличие повреждений резьбы, смятия граней головок. Изношенные болты и шайбы заменить.



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



Рисунок Б.3 – Ослабление затяжки болтов крепления крышки цилиндров



Рисунок Б.4 – Вынимание болтов крепления крышки цилиндров вместе с шайбами

Чтобы болты и шайбы не потерялись, складывать их в сборе в емкость, как показано на рисунке Б.5.

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

Б.2.5 Осторожно, чтобы не повредить уплотнительную прокладку, снять крышку цилиндров с клапанной доски, как показано на рисунке Б.6.



Рисунок Б.5 – Складывание крепежа при разборке компрессора

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

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

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



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.



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



Рисунок Б.6 – Снятие крышки цилиндров с клапанной доски



Рисунок Б.7 – Осмотр уплотнительной поверхности крышки цилиндров



Рисунок Б.8 – Шлифовка уплотнительной поверхности крышки цилиндров

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

- отметить маркером положения седел относительно крышки цилиндров, как показано на рисунке Б.9, чтобы при сборке центрующие отверстия в них совпали с соответствующими штифтами на клапанной доске;



Рисунок Б.9 – Маркировка положения седел всасывающих клапанов относительно клапанной доски

- открутить болты крепления седел всасывающих клапанов к клапанной доске, как показано на рисунке Б.10;

- снять седла с клапанной доски, при необходимости поддевая их отверткой, как показано на рисунке Б.11;



Рисунок Б.10 – Откручивание болтов крепления седел всасывающих клапанов к клапанной доске



Рисунок Б.11 – Снятие седел всасывающих клапанов с клапанной доски

- снять пластины всасывающих клапанов с клапанной доски, как показано на рисунке Б.12;

- разложить снятые детали на специальной подкладке, как показано на рисунке Б.13, для последующего осмотра.



Рисунок Б.12 – Снятие пластин всасывающих клапанов с клапанной доски



Рисунок Б.13 – Всасывающие клапаны в разобранном виде

Б.2.10 Осмотреть пластины всасывающих клапанов на наличие рисок, наклепа, погнутости, трещин и сколов.



Подтвердить проведенный осмотр и обнаруженные дефекты фотографиями, как показано на рисунке Б.14, и включить эти фото в отчет с заключением о состоянии пластин.



Рисунок Б.14 – Пример треснувшей пластины всасывающего клапана

Б.2.11 Осмотреть уплотнительные поверхности седел всасывающих клапанов на наличие забоин, риск, коррозии.



Подтвердить проведенный осмотр фотографией, как показано на рисунке Б.15, и включить это фото в отчет с заключением о состоянии этих уплотнительных поверхностей.



Рисунок Б.15 – Осмотр уплотнительной поверхности седла всасывающего клапана

Б.2.12 Дефекты на уплотнительной поверхности седел всасывающих клапанов вывести шлифовкой на плите, как указано в п. Б.2.8.



Подтвердить проведенный ремонт фотографией, как показано на рисунке Б.16, и включить это фото в отчет.



Рисунок Б.16 – Шлифовка уплотнительной поверхности седла всасывающего клапана

Б.2.13 Снять нагнетательные клапаны с клапанной доски в следующей последовательности (укладывая детали в определенном порядке на специальную подкладку в заранее отведенное на верстаке место):

- открутить болты крепления траверсы нагнетательных клапанов к клапанной доске, и снять ее, как показано на рисунках Б.17 и Б.18;



Рисунок Б.17 – Откручивание болтов крепления траверсы нагнетательных клапанов к клапанной доске



Рисунок Б.18 – Снятие траверсы крепления нагнетательных клапанов к клапанной доске

- снять буферную пружину, как показано на рисунке Б.19;



Рисунок Б.19 – Снятие буферной пружины нагнетательного клапана

- снять буфер с розеткой, как показано на рисунке Б.20;



Рисунок Б.20 – Снятие буфера с розеткой нагнетательного клапана

- снять пружину нагнетательного клапана, как показано на рисунке Б.21;

- снять пластину нагнетательного клапана, как показано на рисунке Б.22.



Рисунок Б.21 – Снятие пружины нагнетательного клапана



Рисунок Б.22 – Снятие пластины нагнетательного клапана

Б.2.14 В такой же последовательности разобрать другой нагнетательный клапан и разложить их детали комплектно на верстаке, как показано на рисунке Б.23, для последующего осмотра.

Б.2.15 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.24 и Б.25, и включить эти фото в отчет с заключением о состоянии этих деталей.



Рисунок Б.23 – Нагнетательные клапаны в разобранном виде

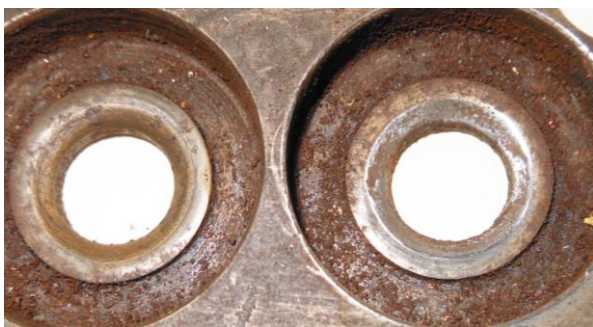


Рисунок Б.24 – Осмотр седел нагнетательных клапанов



Рисунок Б.25 – Осмотр пластины нагнетательного клапана

Б.2.16 Незначительные оспины и разъедания на седлах и пластинах нагнетательных клапанов вывести шлифовкой на плите с помощью мелкой наждачной бумаги или притирочной пасты, как показано на рисунке Б.26.



Рисунок Б.26 – Шлифовка пластины нагнетательного клапана

Б.2.17 Осторожно, чтобы не повредить прокладку, снять клапанную доску с блока цилиндров, как показано на рисунке Б.27.



Рисунок Б.27 – Снятие клапанной доски с блока цилиндров

Б.2.18 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.2.19 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.28 и Б.29, и включить эти фото в отчет с заключением о состоянии этих уплотнительных поверхностей.



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



Рисунок Б.29 – Осмотр уплотнительной поверхности клапанной доски со стороны блока цилиндров

Б.2.20 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.30, и включить это фото в отчет.



Рисунок Б.30 – Шлифовка уплотнительной поверхности клапанной доски со стороны блока цилиндров

Б.2.21 Зачистить шабером уплотнительную поверхность блока цилиндров со стороны клапанной доски от остатков прокладки и герметика и осмотреть ее на наличие забоин, рисок, коррозии.



Подтвердить проведенный осмотр фотографией, как показано на рисунках Б.31, и включить это фото в отчет с заключением о состоянии этой уплотнительной поверхности.



Рисунок Б.31 – Осмотр уплотнительной поверхности блока цилиндров со стороны клапанной доски

Б.2.22 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:

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

- собрать всасывающие клапаны с учетом ранее поставленных меток. Проверить нажатием подвижность пластин всасывающих клапанов перед установкой седла, как показано на рисунке Б.32, а также через прорези в седле после его обжатия (из-за неаккуратной сборки они могут быть защемлены седлом);

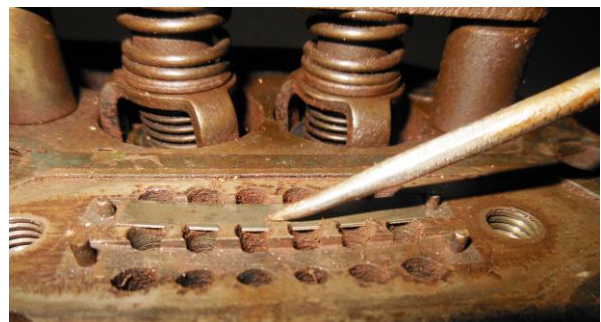


Рисунок Б.32 – Проверка подвижности пластин всасывающего клапана

- собрать нагнетательные клапаны в заранее установленной последовательности. После обжата траверсы проверить нажатием подвижность пластин нагнетательных клапанов, как показано на рисунке Б.33 (из-за неаккуратной сборки они могут быть защемлены розеткой);



Рисунок Б.33 – Проверка подвижности пластины нагнетательного клапана

- установить крышку цилиндров с прокладкой по меткам и обжать болты ее крепления в два этапа, начиная от середины и далее крест-накрест.

Б.3 Переборка цилиндропоршневых групп поршневого компрессора типа ФВ-6

Б.3.1 Отметить маркером положение блока цилиндров относительно картера, как показано на рисунке Б.34. Данная маркировка необходима, чтобы сохранить их взаимное положение при сборке.



Рисунок Б.34 – Маркировка положения блока цилиндров относительно картера

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.35.

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

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



Рисунок Б.35 – Ослабление затяжки гаек крепления блока цилиндров к картеру

Б.3.3 Осторожно, чтобы не повредить прокладку, поднять блок цилиндров над картером, пока не вый-

дут поршни из расточек цилиндров, как показано на рисунке Б.36.

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

Б.3.4 Перевернув блок цилиндров, осмотреть его уплотнительную поверхность, сопрягаемую с картером (рисунок Б.37).



Подтвердить проведенный осмотр фотографией, как показано на рисунке Б.37, 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.38).



Подтвердить проведенный осмотр фотографией, как показано на рисунках Б.38, и включить это фото в отчет с заключением о состоянии этой уплотнительной поверхности.

Б.3.7 Осмотреть рабочие поверхности обоих цилиндров на наличие рисок, натиров, задиров и коррозионного износа (рисунок Б.39).



Подтвердить проведенный осмотр фотографиями, как показано на



Рисунок Б.36 – Снятие блока цилиндров с картера



Рисунок Б.37 – Осмотр уплотнительной поверхности блока цилиндров, сопрягаемой с картером



Рисунок Б.38 – Осмотр уплотнительной поверхности картера, сопрягаемой с блоком цилиндров

рисунке Б.39, и включить эти фото в отчет с заключением о состоянии этих поверхностей.

Б.3.8 Зачистить рабочие поверхности цилиндров наждачной бумагой в поперечном направлении (поперек оси цилиндра) (рисунок Б.40).



Подтвердить проведенный ремонт фотографией, как показано на рисунке Б.40, и включить это фото в отчет.



Рисунок Б.40 – Зачистка рабочей поверхности цилиндра наждачной бумагой

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

- подобрать сменный стержень под несколько больший диаметр цилиндра 67,5 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.41;



Рисунок Б.39 – Осмотр рабочей поверхности цилиндра



Рисунок Б.41 – Выставление установочного размера индикаторного нутромера

- 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.42:

- 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.42, и включить это фото в отчет.



Рисунок Б.42 – Обмер цилиндра индикаторным нутромером

Б.3.10 Осмотреть рабочие поверхности поршней на наличие рисок, натиров, задиров, трещин (рисунок Б.43).



Подтвердить проведенный осмотр photographиями, как показано на рисунке Б.43, и включить эти фото в отчет с заключением о состоянии этих поверхностей.



Рисунок Б.43 – Осмотр рабочей поверхности поршня

Б.3.11 Неглубокие риски и натирывы зашлифовать мелким наждачным полотном или наждачным бруском поперек оси поршня.

Подтвердить проведенный ремонт фотографией и включить это фото в отчет.

Б.3.12 Обмерить тронк поршня микрометрической скобой с пределами измерений 50-75 мм в следующей 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.44;
- застопорить микрометрический винт, снять микрометр с поршня,



Рисунок Б.44 – Обмер тронка поршня

- 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.46. Обратить внимание, что два верхних поршневых кольца – компрессионные, а нижнее – маслоъемное.

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.45:



Рисунок Б.45 – Замер зазора "кольцо-канавка"



Рисунок Б.46 – Снятие верхнего поршневого кольца с помощью клещей

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 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, как показано на рисунке Б.47;



Рисунок Б.47 – Смазывание маслом рабочей поверхности втулки цилиндра и 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.48;

- 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;



Рисунок Б.48 – Заведение блока цилиндров на поршни

- проверить легкость перемещения поршней в цилиндрах вращением коленчатого вала.

Б.4 Переборка механического торцового уплотнения коленчатого вала поршневого компрессора типа ФВ-6

Б.4.1 Отметить маркером положение крышки уплотнения относительно корпуса подшипника и картера, как показано на рисунке Б.49, 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.50.



Рисунок Б.49 – 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.51.

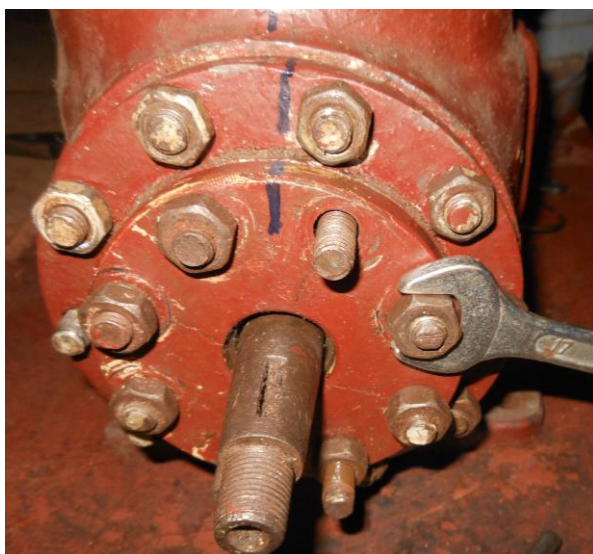


Рисунок Б.50 – Ослабление затяжки гаек крепления крышки уплотнения коленчатого вала к корпусу подшипника

Б.4.3 Разобрать механическое торцовое уплотнение коленчатого вала в последовательности, показанной на рисунке Б.52:

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



Рисунок Б.51 – Снятие крышки уплотнения коленчатого вала



1) снятие обоймы



2) снятие уплотнительного кольца



3) снятие шайбы (тарелки)



4) снятие пружины

Рисунок Б.52 – Разборка механического торцового уплотнения коленчатого вала

Разложить аккуратно на верстаке разобранные детали, как показано на рисунке Б.53, для последующего осмотра.



Рисунок Б.53 – Механическое торцовое уплотнение коленчатого вала в разобранном виде

Б.4.4 Осмотреть неподвижное графитовое кольцо в крышке на наличие рисок, задигов, ослабления посадки.



Подтвердить проведенный осмотр фотографией, как показано на рисунке Б.54, и включить это фото в отчет с заключением о состоянии неподвижного кольца.

Б.4.5 Неподвижное кольцо с дефектами на рабочей поверхности и ослабленной посадкой выпрессовать из крышки с помощью выколотки, как показано на рисунке Б.55.



Рисунок Б.55 – Выпрессовка неподвижного графитового кольца из крышки

Ослабленную посадку кольца восстановить полимерным материалом или специальным фиксатором.

Б.4.7 Смазать сопрягаемые поверхности неподвижного графитового кольца и крышки и запрессовать кольцо в крышку с помощью выколотки, как показано на рисунке Б.57.



Рисунок Б.54 – Осмотр неподвижного графитового кольца в крышке

Б.4.6 Дефекты на рабочей поверхности неподвижного кольца вывести шлифовкой на плите, как указано в п. Б.2.8.



Подтвердить проведенный ремонт фотографией, как показано на рисунке Б.56, и включить это фото в отчет с заключением о состоянии неподвижного кольца.



Рисунок Б.56 – Шлифовка неподвижного графитового кольца



Рисунок Б.57 – Запрессовка неподвижного графитового кольца в крышку

Б.4.9 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.59, и включить это фото в отчет.

Б.4.8 Осмотреть эластичное уплотнительное вращающееся кольцо на наличие трещин, надрывов, ослабления его посадки на валу и в обойме.



Рисунок Б.60 – Осмотр уплотнительного вращающегося кольца

Б.4.8 Осмотреть торцовую рабочую поверхность обоймы на наличие рисок и задиров.



Подтвердить проведенный осмотр фотографией, как показано на рисунке Б.58, и включить это фото в отчет с заключением о состоянии рабочей поверхности обоймы.



Рисунок Б.58 – Осмотр торцовой рабочей поверхности обоймы



Рисунок Б.59 – Шлифовка торцовой рабочей поверхности обоймы



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

кольца.

Б.4.9 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.61, и включить это фото в отчет с заключением о состоянии поверхности вала.



Рисунок Б.61 – Осмотр поверхности вала в районе установки уплотнительного вращающегося кольца

Б.4.10 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-6

Б.5.1 Осмотреть шатунные подшипники коленчатого вала в следующем объеме (рисунок Б.62):

- оценить на ощупь и визуально наличие слабины, нарушения целостности, положения стопорных элементов на шатунных болтах;
- двигая шатуны, проверить легкость вращения коленчатого вала в опорных и шатунных подшипниках;
- двигая нижние головки шатунов вдоль шатунных шеек, проверить наличие у них свободного хода. Он необходим для компенсации износа сухаря со стороны роликового опорного подшипника и погрешностей изготовления деталей. 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.

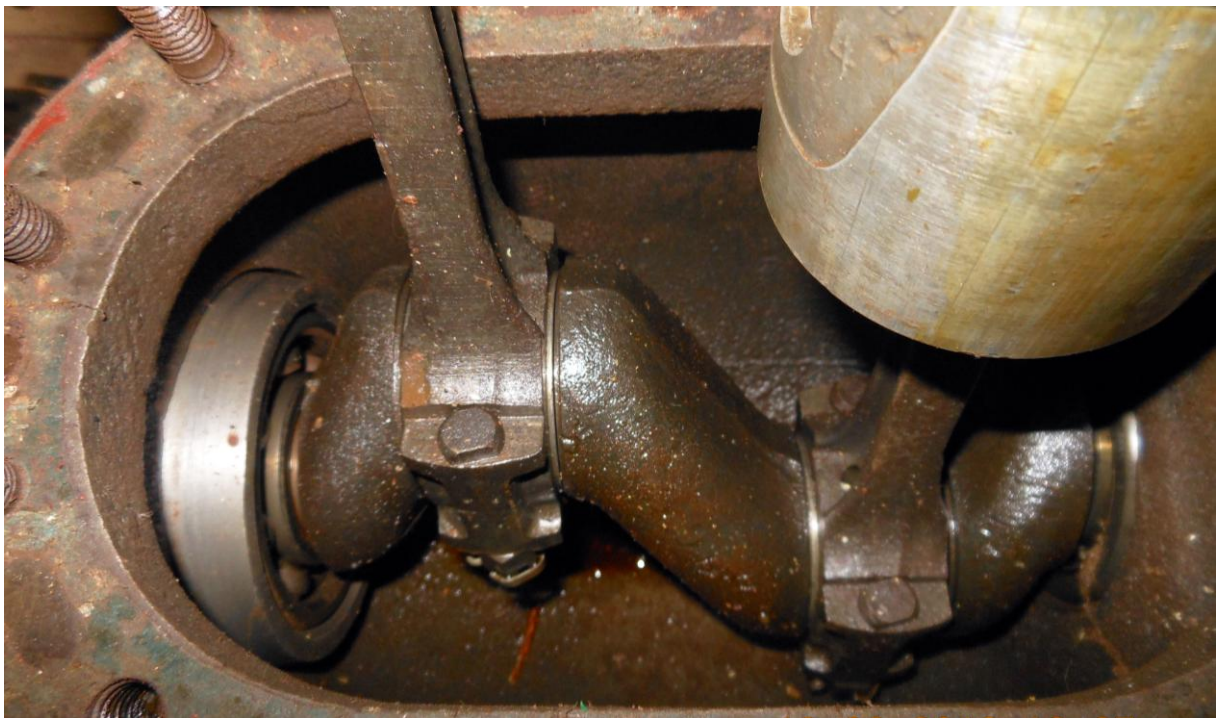


Рисунок Б.62 – Внешний вид коленчатого вала и его опорных и шатунных подшипников



Подтвердить проведенный осмотр фотографией, как показано на рисунке Б.62, и включить это фото в отчет с перечнем проведенных операций.

Б.5.2 Снять крышку опорного роликового подшипника в следующей последовательности:

- отметить маркером положение крышки роликоподшипника относительно картера, как показано на рисунке Б.63, чтобы при сборке установить ее на прежнее место;

- равномерно ослабить и скрутить гайки шпилек крепления крышки роликоподшипника, как показано на рисунке Б.64.

- аккуратно снять крышку с прокладкой, отжимая ее при необходимости отверткой, как показано на рисунке Б.65.



Рисунок Б.63 – Маркировка положения крышки роликоподшипника относительно картера



Рисунок Б.64 – Ослабление затяжки гаек крепления крышки роликоподшипника



Рисунок Б.65 – Снятие крышки роликоподшипника

Б.5.3 Осмотреть детали упорного подшипника (шарик в торце коленвала и сухарь в крышке) на наличие рисок, натиров, задиров, коррозии. Незначительные дефекты удалить полировкой наждачной бумагой.



Подтвердить проведенный осмотр фотографиями, как показано на рисунках Б.66 и Б.67, и включить эти фото в отчет с заключением о состоянии деталей.



↑ Увеличено

Рисунок Б.66 – Осмотр шарика



↑ Увеличено

Рисунок Б.67 – Осмотр сухаря

Б.5.4 Демонтировать корпус опорного шарикового подшипника коленчатого вала в следующей последовательности:

- отметить маркером положение корпуса подшипника относительно картера, как показано на рисунке Б.68, чтобы сохранить его положение при сборке;



Рисунок Б.68 – Маркировка положения корпуса шарикоподшипника относительно картера

- с помощью отвертки слегка отжать корпус подшипника от картера, как показано на рисунке Б.70;



Рисунок Б.70 – Отжатие корпуса шарикоподшипника от картера

- установить винтовой съемник, как показано на рисунке Б.71, т.е. упереть его винт в торец коленчатого вала, а захваты завести за фланец корпуса шарикоподшипника;

- равномерно ослабить и скрутить гайки шпилек крепления корпуса подшипника к картеру, как показано на рисунке Б.69;



Рисунок Б.69 – Ослабление затяжки гаек крепления корпуса шарикоподшипника к картеру

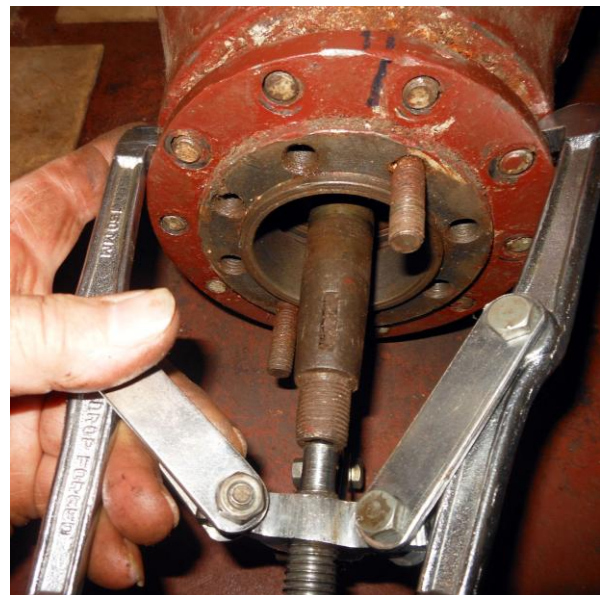


Рисунок Б.71 – Установка винтового съемника для демонтажа корпуса шарикоподшипника

- вращать винт и спрессовать корпус шарикоподшипника с его внешнего кольца и из расточки картера, как показано на рисунке Б.72.

Б.5.5 Осмотреть опорный шариковый подшипник снаружи и изнутри картера на наличие следующих недопустимых дефектов (рисунок Б.73):

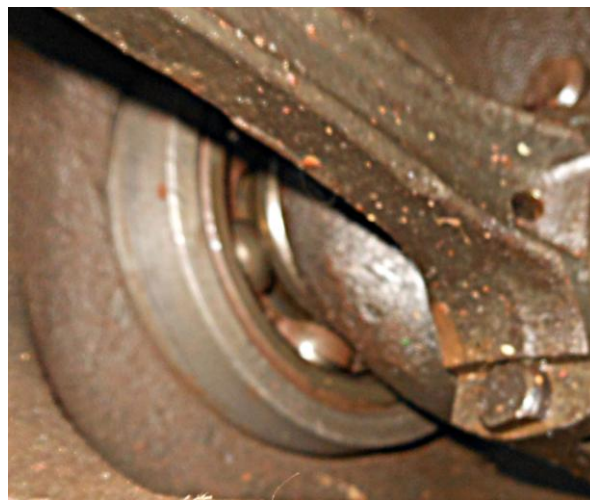
- сколы металла или трещины на кольцах и шариках;
- цвета побежалости и следы заклинивания (защемления) на шариках, а также на беговых дорожках, появляющиеся вследствие перегрева;
- выбоины и отпечатки удара на беговых дорожках колец, появляющиеся вследствие ударной нагрузки или тугой посадки;
- выкрашивание или шелушение металла, мелкие раковины, большое количество черных точек на беговых дорожках колец, шариках;
- глубокие риски, забоины на беговых дорожках колец, на шариках, появляющиеся вследствие попадания абразивных частиц в подшипник;
- надломы, сквозные трещины на сепараторе, срыв и ослабление заклепок, выработка гнезд сепаратора.



Рисунок Б.72 – Вид выхода коленчатого вала из картера без корпуса шарикоподшипника



Вид снаружи картера



Вид изнутри картера

Рисунок Б.73 – Осмотр опорного шарикового подшипника коленчатого вала



Подтвердить проведенный осмотр фотографиями, как показано на рисунке Б.73, и включить эти фото в отчет с заключением о состоянии деталей.

Б.5.6 Вывести шейку коленчатого вала из роликового подшипника, сдвинув его в сторону выхода из картера, и осмотреть детали роликового подшипника на наличие дефектов, перечисленных в п. Б.5.5.



Подтвердить проведенный осмотр фотографией, как показано на рисунке Б.74, и включить это фото в отчет с заключением о состоянии деталей.



Рисунок Б.74 – Осмотр опорного роликового подшипника коленчатого вала

Б.5.7 После осмотра подшипников коленчатого вала установить его на место в следующей последовательности:

- смазать маслом шейку коленчатого вала со стороны роликоподшипника и завести ее в него;
- смазать маслом посадочную цилиндрическую поверхность крышки роликоподшипника;
- завести ее с прокладкой по меткам в расточку картера, накрутить и обжать гайки ее крепления равномерно в два этапа, крест на крест;
- смазать маслом посадочные цилиндрические (наружную и внутреннюю) поверхности корпуса шарикоподшипника (рисунок Б.75);
- завести его с прокладкой по меткам в расточку картера и на внешнее кольцо шарикоподшипника;
- пристукивая равномерно через выколотку по фланцу корпуса подшипника, установить его на место;
- равномерно в два этапа, крест на крест, обжать гайки крепления корпуса шарикоподшипника;
- проверить легкость вращения коленчатого вала в подшипниках.



Рисунок Б.75 – Смазывание посадочных поверхностей корпуса шарикоподшипника

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-6.

2 С помощью рисунка А.2 (продольного и поперечного разреза поршневого компрессора типа ФВ-6) показать и назвать его основные узлы и детали.

3 Объяснить, как смазываются подшипники коленчатого вала и цилиндропоршневые группы поршневого компрессора типа ФВ-6.

4 С помощью рисунка А.3 показать и назвать основные детали механического торцового уплотнения коленчатого вала.

5 С помощью рисунка А.3 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 С помощью рисунка А.4 (устройство клапанной доски, всасывающих и нагнетательных клапанов поршневого компрессора типа ФВ-6) объяснить конструкцию и принцип действия всасывающих клапанов.

8 С помощью рисунка А.4 (устройство клапанной доски, всасывающих и нагнетательных клапанов поршневого компрессора типа ФВ-6) объяснить конструкцию и принцип действия нагнетательных клапанов.

9 С помощью рисунка А.2 (продольного и поперечного разреза поршневого компрессора типа ФВ-6) объяснить назначение упорного подшипника в составе металлического шарика в торце коленчатого вала и сухаря в крышке роликоподшипника.

10 С помощью рисунка А.2 (продольного и поперечного разреза поршневого компрессора типа ФВ-6) перечислить детали, которые необходимо маркировать перед и в процессе разборки поршневого компрессора типа ФВ-6.

11 С помощью рисунка А.4 (устройство клапанной доски, всасывающих и нагнетательных клапанов поршневого компрессора типа ФВ-6) объяснить порядок разборки всасывающих клапанов.

12 Перечислить основные дефекты пластин всасывающих клапанов поршневого компрессора типа ФВ-6 и способы их устранения.

13 Перечислить основные дефекты седел всасывающих клапанов поршневого компрессора типа ФВ-6 и способы их устранения.

14 Объяснить, как проверить правильность сборки всасывающих клапанов поршневого компрессора типа ФВ-6.

15 С помощью рисунка А.4 (устройство клапанной доски, всасываю-

щих и нагнетательных клапанов поршневого компрессора типа ФВ-6) объяснить порядок разборки нагнетательных клапанов.

16 Перечислить основные дефекты пластин и седел нагнетательных клапанов поршневого компрессора типа ФВ-6 и способы их устранения.

17 Объяснить, как проверить правильность сборки нагнетательных клапанов поршневого компрессора типа ФВ-6.

18 Объяснить порядок обжатия болтов крепления крышки цилиндров после ее установки на блок цилиндров.

19 Перечислить основные дефекты, которые выявляют при осмотре рабочей поверхности цилиндров поршневого компрессора типа ФВ-6, и способы их устранения.

20 Объяснить порядок обмера рабочей поверхности цилиндров поршневого компрессора типа ФВ-6.

21 Перечислить основные дефекты, которые выявляют при осмотре поршней поршневого компрессора типа ФВ-6, и способы их устранения.

22 Объяснить порядок обмера тронков поршней поршневого компрессора типа ФВ-6.

23 Объяснить порядок замера зазора между поршневым кольцом и канавкой поршня поршневого компрессора типа ФВ-6.

24 Объяснить предусмотренный конструкцией поршневого компрессора типа ФВ-6 способ обжатия поршневых колец при установке блока цилиндров на картер.

25 Объяснить порядок обжатия гаек крепления блока цилиндров после его установки на картер.

26 Перечислить основные дефекты неподвижного графитового кольца механического торцового уплотнения коленчатого вала поршневого компрессора типа ФВ-6 и способы их устранения.

27 Перечислить основные дефекты обоймы механического торцового уплотнения коленчатого вала поршневого компрессора типа ФВ-6 и способы их устранения.

28 Перечислить основные дефекты эластичного уплотнительного кольца механического торцового уплотнения коленчатого вала поршневого компрессора типа ФВ-6 и способы их устранения.

29 Перечислить контрольные операции при наружном осмотре шатунных подшипников поршневого компрессора типа ФВ-6.

30 Объяснить порядок демонтажа корпуса опорного шарикоподшипника коленчатого вала поршневого компрессора типа ФВ-6.

31 Перечислить недопустимые дефекты, которые выявляют при наружном осмотре опорных подшипников качения коленчатого вала поршневого компрессора типа ФВ-6.

32 Объяснить порядок установки на место коленчатого вала поршневого компрессора типа ФВ-6.

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-6. Учебно-технический плакат к лабораторной работе по дисциплине "Технология технического обслуживания и ремонта судов" / Н.В.Шерстнев, С.А.Первушин. – Севастополь: ФГАОУВО "СевГУ", 2018.

**Переборка судовых поршневых компрессоров.
Компрессоры типа ФВ-6**

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. № 76/18. Зак. 55/18. 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"