

Министерство образования и науки 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
РУЧНЫХ ПОРШНЕВЫХ НАСОСОВ.
НАСОСЫ ТИПА НР 0,25/30 И НР 1,25/30**

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



**Севастополь
2017**

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 ручных поршневых насосов. Насосы типа НР 0,25/30 и НР 1,25/30. Методические указания к лабораторной работе по дисциплине "Технология технического обслуживания и ремонта судов" / Н.В.Шерстнев, С.А.Первушин. – Севастополь: ФГАОУВО "СевГУ", 2017. – 36 с.

Целью лабораторной работы является практическая подготовка студентов и демонстрация ими способности переборки судовых ручных поршневых насосов на примере насосов типа НР 0,25/30 и НР 1,25/30 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 насосов типа НР 0,25/30 и НР 1,25/30;
- указания по разборке и сборке поршневых насосов типа НР 0,25/30 и НР 1,25/30, включая меры безопасности;
- указания по дефектации и ремонту поршневых насосов типа НР 0,25/30 и НР 1,25/30;
- 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" Морского института, протокол № 1 от 29.08.2017 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Цель и задачи лабораторной работы	4
2	Оснащение рабочих мест	5
3	Содержание лабораторной работы	5
	Приложение А. Принцип действия и конструкция ручных поршневых насосов типа НР 0,25/30 и НР 1,25/30	7
	Приложение Б. Разборка и сборка ручных поршневых насосов типа НР 0,25/30 и НР 1,25/30	10
	Приложение В. Дефектация и ремонт ручных поршневых насосов типа НР 0,25/30 и НР 1,25/30	24
	Приложение Г. Оформление результатов выполненной лабораторной работы	33
	Приложение Д. Контрольные вопросы для защиты выполненной лабораторной работы	35
	Библиографический список	36

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

Международной конвенцией о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты (ПДНВ) [2] 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 насосы 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 ручных поршневых насосов на примере насосов типа НР 0,25/30 и НР 1,25/30 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 ручных поршневых насосов;
- меры безопасности при переборке судовых ручных поршневых насосов;
- порядок и особенности разборки-сборки судовых ручных поршневых насосов;
- правила дефектации деталей и узлов судовых ручных поршневых насосов;
- методы исправления дефектов деталей судовых ручных поршневых насосов;
- использование надлежащих специализированных инструментов при переборке судовых ручных поршневых насосов;
- оформление результатов переборки судовых ручных поршневых насосов.

2 ОСНАЩЕНИЕ РАБОЧИХ МЕСТ

Каждое из рабочих мест включает:

- а) верстак, оснащенный тисками;
- б) натурный образец ручного поршневого насоса типа НР 0,25/30 или НР 1,25/30;
- в) набор инструментов, приспособлений и материалов для разборки и сборки, дефектации и ремонта насоса: емкость для складывания крепежа при разборке насоса; фломастер для маркировки; ключи рожковые под головки болтов $S=17$ мм; щипцы (пинцет) для выемки клапанов; крючок для извлечения сальниковой набивки; нож для нарезания сальниковой набивки; сальниковая набивка; выколотка, молоток, резина для замены прокладок; лупа; масло машинное; обтирочный материал;
- г) учебно-технический плакат к лабораторной работе "Переборка судовых ручных поршневых насосов. Насосы типа НР 0,25/30 и НР 1,25/30".

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



Рисунок 1 – Рабочее место для переборки ручного поршневого насоса типа НР 0,25/30

3 СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

3.1 Подготовиться к лабораторной работе:

- изучить описание принципа действия и конструкции ручных поршневых насосов типа НР 0,25/30 и НР 1,25/30, изложенное в приложении А;
- изучить указания по разборке и сборке ручных поршневых насосов типа НР 0,25/30 и НР 1,25/30, изложенные в приложении Б;
- изучить указания по дефектации и ремонту ручных поршневых насосов типа НР 0,25/30 и НР 1,25/30, изложенные в приложении В;

- изучить требования к оформлению результатов выполненных работ, изложенные в приложении Г;

- изучить контрольные вопросы, приведенные в приложении Д.

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

3.3 Разобрать ручной поршневой насос типа НР 0,25/30 или НР 1,25/30 в объеме, установленном преподавателем, руководствуясь указаниями приложения Б.

3.4 Продефектовать ручной поршневой насос типа НР 0,25/30 или НР 1,25/30 в объеме, установленном преподавателем, руководствуясь указаниями приложения В. Выполнить или установить потребный объем и способы ремонта.

3.5 Собрать ручной поршневой насос типа НР 0,25/30 или НР 1,25/30 в объеме, установленном преподавателем, руководствуясь указаниями приложения Б.

3.6 Оформить результаты выполненной лабораторной работы согласно требованиям приложения Г.

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

ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное)

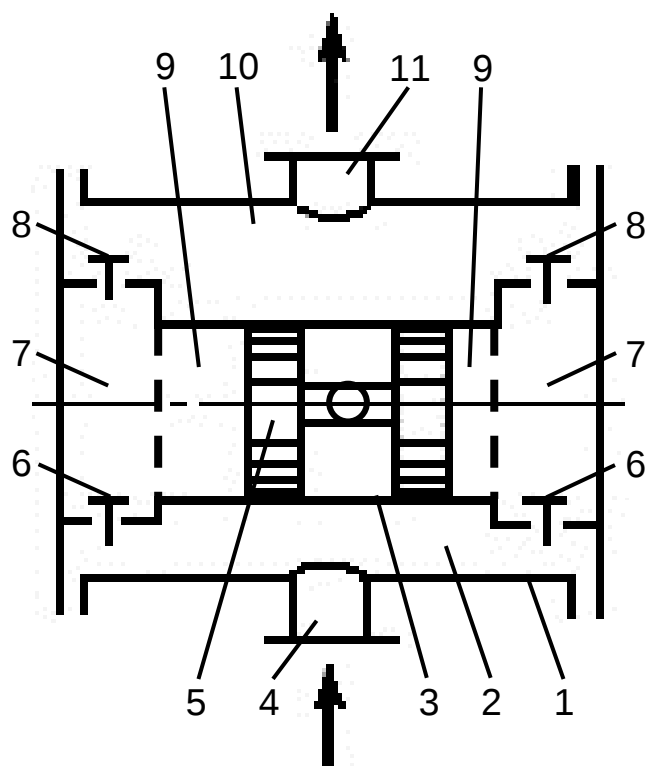
ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ И КОНСТРУКЦИЯ РУЧНЫХ ПОРШНЕВЫХ НАСОСОВ ТИПА НР 0,25/30 И НР 1,25/30

А.1 Принцип действия ручных поршневых насосов типа НР 0,25/30 и НР 1,25/30

Принцип действия насосов типа НР 0,25/30 и НР 1,25/30, называемых также насосами Гарда, основан на вытеснении жидкости при поочередном движении поршня в обе стороны. Поэтому их называют насосами двойного (двустороннего) действия. Они являются самовсасывающими, т.е. способны перекачивать жидкость, уровень которой находится ниже.

Принципиальное устройство и схема работы ручного поршневого насоса двойного действия показаны на рисунке А.1.

При движении составного поршня 5 в рабочем цилиндре 3 из крайнего правого положения влево увеличивается объем правой рабочей камеры 9, соединенной с клапанной коробкой 7. Давление в ней уменьшается и становится ниже давления во всасывающей камере 2. Возникшей разностью давлений всасывающий клапан 6 открывается (т.к. сила давления снизу на него становится больше его веса). После нескольких возвратно-поступательных движений поршня возникает такое разрежение во всасывающей камере, что жидкость всасывается в нее и в рабочую камеру.



1 – корпус; 2 – камера всасывания; 3 – цилиндр рабочий; 4 – патрубок приемный; 5 – поршень двусторонний составной со штоком; 6 – клапан всасывающий; 7 – клапанная коробка; 8 – клапан нагнетательный; 9 – камера рабочая; 10 – камера нагнетательная; 11 – патрубок нагнетательный

Рисунок А.1 – Принципиальное устройство и схема работы ручного поршневого насоса двойного действия

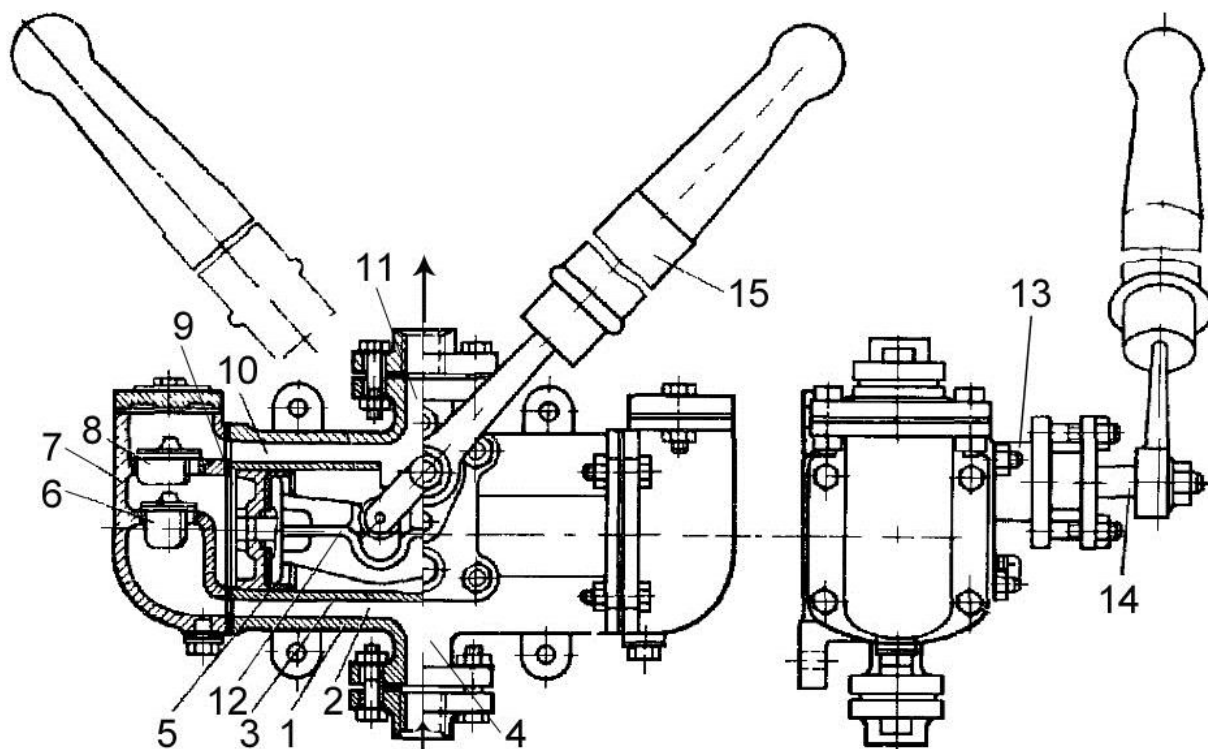
При обратном движении поршня (вправо) объем правой рабочей камеры с жидкостью уменьшается и давление в ней увеличивается. Когда оно становится равным давлению во всасывающей камере, всасывающий клапан под действием своего веса закрывается. При дальнейшем движении поршня давление в рабочей камере становится выше давления в нагнетательной камере 10. Силой разности давлений, превышающей вес нагнетательного клапана 8, он открывается. Жидкость вытесняется в нагнетательную камеру и через патрубок 11 выходит из насоса.

С противоположной стороны рабочего цилиндра параллельно происходят обратные процессы: если справа происходит процесс всасывания, то слева – нагнетание и наоборот.

А.2 Конструкция ручных поршневых насосов типа НР 0,25/30 и НР 1,25/30

Конструкция ручных поршневых насосов типа НР 0,25/30 и НР 1,25/30 показана на рисунке А.2. Их обычно используют в качестве осушительных насосов (для откачки из сточных колодцев машинного отделения скапливающихся протечек жидкостей), перекачивающих насосов. Подача насоса типа НР 0,25/30 за двойной ход поршня составляет 0,25 л при напоре не более 30 м. Насос типа НР 1,25/30 имеет подачу 1,25 л за двойной ход поршня и значительно бóльшие габариты (870×468×285 мм) и массу (37 кг).

Насос состоит из литого корпуса 1, внутри которого размещен рабочий цилиндр 3. Он разделяет камеры всасывания 2 и нагнетания 10. С обеих сторон цилиндра к корпусу присоединены клапанные коробки 7 со всасывающими 6 и нагнетательными 8 клапанами в каждой, соединенные со всасывающей и нагнетательной камерами. Внутри рабочего цилиндра размещен двусторонний составной поршень 5, обе части которого соединены коленчатым штоком 12. В колено штока перпендикулярно ему заведено колено приводного валика 14. Внутренним концом валик вставлен в цилиндрическую выточку в корпусе. Другим концом валик выведен наружу корпуса и соединен с приводной рукояткой 15. В месте выхода из корпуса он уплотнен сальниковым уплотнением 13, размещенным на переднем фланце. Цилиндрическая выточка в корпусе и отверстие сальниковой коробки являются направляющими для приводного валика. Перемещая рукоятку в пределах 90°, вращают приводной валик, который через колено перемещает шток двустороннего поршня. При перемещении рукоятки вправо поршень передвигается влево. Он вытесняет жидкость из левой рабочей полости в нагнетательную полость, а в правой рабочей полости, с другой стороны поршня, происходит всасывание. При перемещении рукоятки в обратную сторону (влево) поршень передвигается вправо. В правой рабочей полости происходит нагнетание, а в левой – всасывание.



1 – корпус; 2 – камера всасывания; 3 – рабочий цилиндр; 4 – приемный патрубок;
 5 – поршень; 6 – всасывающий клапан; 7 – клапанная коробка; 8 – нагнетательный
 клапан; 9 – рабочая камера; 10 – нагнетательная камера; 11 – нагнетательный патру-
 бок; 12 – коленчатый шток; 13 – сальниковое уплотнение; 14 – приводной валик; 15 –
 рукоятка

Рисунок А.2 – Конструкция ручных поршневых насосов типа НР 0,25/30 и НР 1,25/30

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное)

РАЗБОРКА И СБОРКА РУЧНЫХ ПОРШНЕВЫХ НАСОСОВ ТИПА НР 0,25/30 И НР 1,25/30

Разборку и сборку ручных поршневых насосов выполняют с учетом их конструктивных особенностей в соответствии с рекомендациями завода-изготовителя. Эти рекомендации обычно изложены кратко, в виде перечня работ, поясняемого ссылками на детали на общем виде насоса. Разработчиками предполагается, что обслуживающий персонал обладает базовыми знаниями, пониманием и навыками, требуемыми Конвенцией ПДНВ, и нет необходимости в более подробном изложении. Поэтому у неподготовленного персонала при первом выполнении работы могут возникнуть трудности.

Для приобретения этих базовых знаний, пониманий и профессиональных навыков ниже приведены подробные указания по разборке и сборке ручного поршневого насоса типа НР 0,25/30 с иллюстрациями основных операций.

Разборку и сборку поршневого насоса типа НР 1,25/30 выполнить по аналогии, используя приведенные указания.

Б.1 Разборка ручного поршневого насоса типа НР 0,25/30



Б.1.1 Сфотографировать насос в сборе на рабочем месте, как показано на рисунке Б.1, и включить его фото в отчет.



Рисунок Б.1 – Общий вид насоса типа НР 0,25/30

Б.1.2 Проверить с помощью рукоятки легкость перемещения поршня в цилиндре. При тугом перемещении или заедании поршня необходимо будет при дефектации насоса тщательно осмотреть рабочую поверхность цилиндра, резиновые манжеты поршня, приводной валик и его сальниковое уплотнение (см. Приложение В).

Б.1.3 Открутить гайку крепления рукоятки и снять ее с приводного валика, пристукивая по ней при необходимости с обратной стороны (рисунок Б.2).

Б.1.4 Проверить наличие меток на корпусе насоса и клапанных коробках в разъемах, чтобы при сборке установить на прежние места. При отсутствии меток нанести их маркером с обеих сторон разъемов, как показано на рисунке Б.3 – слева, например, по одной черте и букве "Л" или "L" (left), а справа – по две черты и буквам "Пр" или "R" (right).



Рисунок Б.2 – Демонтаж рукоятки насоса



Рисунок Б.3 – Нанесение меток на корпусе и клапанных коробках насоса



Б.1.5 С помощью двух ключей открутить гайки крепления крышки левой клапанной коробки (размер под ключ $S=17$ мм), как показано на рисунке Б.4, и вынуть болты.

Чтобы болты с гайками не потерялись, складывать их в сборе в емкость, как показано на рисунке Б.5. Предварительно осматривать болты и



Рисунок Б.4 – Откручивание гаек крепления крышки левой клапанной коробки



Рисунок Б.5 – Складывание крепежа при разборке насоса

гайки на наличие повреждений резьбы, смятия граней головок.

Примечание – Первоначальная разборка левой клапанной коробки в данной лабораторной работе выбрана произвольно. На практике разборку насоса можно начать и с правой клапанной коробки.

Б.1.6 Снять крышку клапанной коробки вместе с прокладкой, как показано на рисунке Б.6.

Б.1.7 Аккуратно за хвостовики вынуть тарелки всасывающего и нагнетательного клапанов, как показано на рисунках Б.7 и Б.8, используя при необходимости щипцы для выемки более глубоко сидящей тарелки нагнетательного клапана.



Рисунок Б.6 – Снятие крышки левой клапанной коробки



Рисунок Б.7 – Вынимание тарелки нагнетательного клапана левой клапанной коробки



Рисунок Б.8 – Вынимание тарелки всасывающего клапана левой клапанной коробки

Б.1.8 Промаркировать тарелки нагнетательного и всасывающего клапанов левой клапанной коробки буквами "Л" или "L" (left) (рисунок Б.9), чтобы не перепутать с тарелками клапанов правой клапанной коробки при дефектации и восстановлении (см. Приложение В).



Рисунок Б.9 – Маркировка тарелок клапанов левой клапанной коробки

Так как всасывающий и нагнетательный клапаны имеют разные диаметры, дополнительно их маркировать нет необходимости.

Б.1.9 С помощью двух ключей открутить гайки крепления левой клапанной коробки (размер под ключ $S=17$ мм), как показано на рисунке Б.10, вынуть болты и снять коробку.



Рисунок Б.10 – Демонтаж
левой клапанной коробки

Б.1.10 В той же последовательности разобрать правую клапанную коробку: открутить гайки крепления крышки и вынуть болты (рисунок Б.11), снять крышку вместе с прокладкой (рисунок Б.12), вынуть из клапанной коробки тарелку нагнетательного (рисунок Б.13) и всасывающего клапанов (рисунок Б.14).



Рисунок Б.11 – Откручивание гаек крепления крышки правой клапанной коробки



Рисунок Б.12 – Снятие крышки
правой клапанной коробки



Рисунок Б.13 – Вынимание тарелки нагнетательного клапана правой клапанной коробки



Рисунок Б.14 – Вынимание тарелки всасывающего клапана правой клапанной коробки

Б.1.11 Промаркировать тарелки всасывающего и нагнетательного клапанов правой клапанной коробки буквами "Пр" или "R" (right) (рисунок Б.15).



Рисунок Б.15 – Маркировка тарелок клапанов правой клапанной коробки

Б.1.12 Демонтировать правую клапанную коробку вместе с прокладкой, как показано на рисунке Б.16.

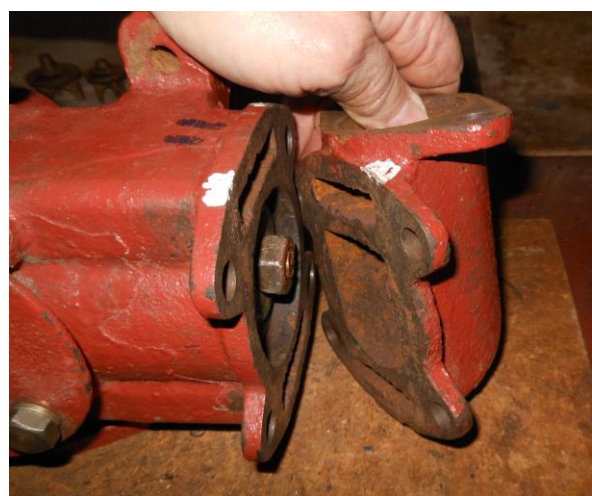


Рисунок Б.16 – Демонтаж правой клапанной коробки

Б.1.13 Разобрать сальниковое уплотнение приводного валика, как показано на рисунке Б.17: открутить гайки нажимной втулки и снять ее с приводного валика.



Рисунок Б.17 – Разборка сальникового уплотнения приводного валика

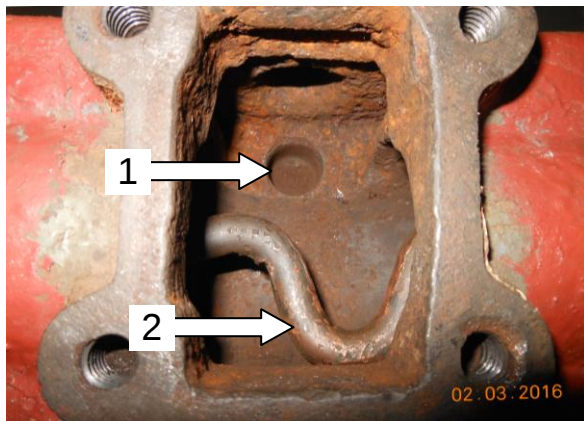
Б.1.14 Демонтировать фланец с приводным валиком, как показано на рисунке Б.18: открутить болты крепления фланца к корпусу (размер под ключ $S=17$ мм), сдвинуть фланец вместе с прокладкой наружу по приводному валику, вывести колено валика из зацепления с коленом поршневого штока и вынуть его из корпуса.

Вытащить сальниковую набивку из сальниковой коробки, зачистить ее стенки от загрязнений и коррозии.



Рисунок Б.18 – Демонтаж фланца с приводным валиком

Б.1.15 Ознакомиться с устройством фиксации приводного валика в корпусе и его зацепления с поршневым штоком (рисунок Б.19).



- 1 – цилиндрическая выточка в стенке корпуса насоса для фиксации приводного валика;
2 – колено поршневого штока

Рисунок Б.19 – Устройства фиксации приводного валика в корпусе и его зацепления с поршневым штоком

Б.1.16 Разобрать, не вынимая из цилиндра, левую сторону составного поршня в следующей последовательности (как показано на рисунке Б.20):

- открутить гайку крепления поршня на штоке;
- снять со штока шайбу;
- снять со штока уплотнительный элемент;
- снять со штока шайбу.



Рисунок Б.20 – Разборка составного поршня (левой стороны)

Примечание – Не рекомендуется вынимать поршень из цилиндра в собранном виде. При прохождении средней части цилиндра его уплотни-

тельный элемент может зацепиться за кромки выреза, задраться и повредиться.

Б.1.17 Разобрать, не вынимая из цилиндра, правую сторону составного поршня в следующей последовательности (как показано на рисунке Б.21):

- открутить гайку крепления поршня на штоке;
- снять со штока шайбу;
- снять со штока манжету;
- снять со штока обойму поршня.



Откручивание и снятие гайки



Снятие шайб



Снятие манжеты



Снятие обоймы

⇐ Вид штока без поршня



Рисунок Б.21 – Разборка составного поршня (правой стороны)

Примечание – Обратить внимание, что правая сторона составного поршня – штатная, уплотнительным элементом которой является манжета, а левая – самодельная, изготовленная вместо поврежденной штатной манжеты. Ее уплотнительный элемент представляет собой диск толстой резины по диаметру рабочего цилиндра, зажатый между шайбами.

Б.1.18. Вынуть шток из рабочего цилиндра.

Б.1.19 Промаркировать шток и уплотнительные элементы поршня, например – левую сторону одной чертой, а правую – двумя чертами (рисунок Б.22).



Рисунок Б.22 – Маркировка штока поршня

Б.1.20 Разложить аккуратно на верстаке детали разобранного насоса для последующего осмотра и дефектации, как показано на рисунке Б.23.



Рисунок Б.23 – Насос типа НР 0,25/30 в разобранном виде



Б.1.21 Сфотографировать разобранный насос для подтверждения выполненного этапа лабораторной работы и включить его фото в отчет.

Б.2 Сборка ручного поршневого насоса типа НР 1,25/30

Сборку насоса выполнить в порядке, обратном разборке, *после дефектации и ремонта деталей* (см. Приложение В).

Б.2.1 Собрать на штоке левую сторону поршня, как показано на рисунке Б.24: установить последовательно шайбу, уплотнительный элемент, шайбу и накрутить гайку. Обжать гайку и, тем самым, сжать уплотнительный элемент между шайбами. При том он увеличится в диаметре и плотнее прижмется к рабочему цилиндру.



Рисунок Б.24 – Сборка на штоке поршня (левой стороны) насоса типа НР 0,25/30

Примечание – Собирать на штоке правую сторону поршня рекомендуется в рабочем цилиндре. В противном случае при прохождении собранного поршня средней части рабочего цилиндра уплотнительный элемент может зацепиться за кромки выреза, задраться и повредиться.

Б.2.2 Смочить рабочей жидкостью (маслом, водой) уплотнительный элемент поршня и зеркало цилиндра и завести слева в цилиндр шток с собранной левой стороной поршня.

Б.2.3 Собрать в цилиндре на штоке правую сторону поршня, как показано на рисунке Б.25: установить последовательно обойму, манжету, шайбу и накрутить гайку.



Рисунок Б.25 – Сборка на штоке поршня (правой стороны) насоса типа НР 0,25/30

Б.2.4 Завести приводной валик в корпус, зафиксировать его конец в цилиндрической выточке в стенке корпуса, ввести его колесо в зацепление с колесом штока, как показано на рисунке Б.26.

Б.2.5 Смонтировать фланец приводного валика на корпусе насоса, как показано на рисунке Б.27: завести на приводной валик прокладку, фланец, вкрутить и обжать болты его крепления к корпусу.

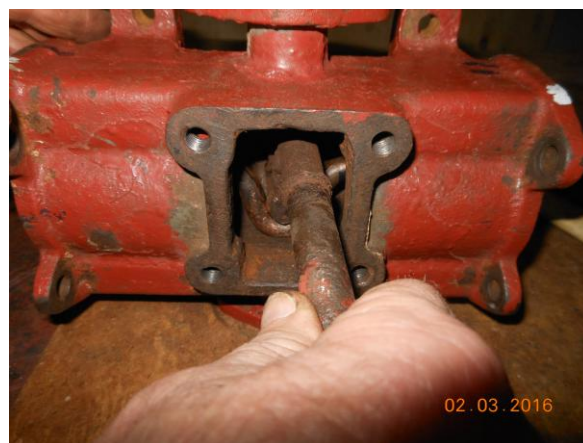


Рисунок Б.26 – Монтаж приводного валика в корпусе



Рисунок Б.27 – Монтаж фланца приводного валика

Б.2.6 Одеть на приводной валик рукоятку и проверить с ее помощью легкость перемещения поршня в цилиндре.

Б.2.7 Собрать сальниковое уплотнение приводного валика на корпусе насоса в последовательности, показанной на рисунке Б.28:



Нарезание кольца сальниковой набивки и заведение ее в сальниковую коробку



Установка и обжатие нажимной втулки сальника

Рисунок Б.28 – Сборка сальникового уплотнения приводного валика

а) подобрать сальниковую набивку, чтобы ее толщина равнялась зазору в сальниковой коробке. Вычислить этот зазор как половину разности диаметров отверстия сальниковой коробки и приводного валика;

б) нарезать кольца сальниковой набивки по приводному валику. Для этого обернуть набивку вокруг валика с перехлестом вдоль него и обрезать косым или прямым срезом;

в) завести кольца набивки в сальниковую коробку, постепенно ее заполняя. Стыки колец разнести по окружности на угол не менее 90° . Каждое кольцо набивки уплотнять нажимной втулкой, надев ее на приводной валик. Нельзя завивать сальниковую набивку спиралью вокруг валика, так как ее не удастся равномерно обжать и создать необходимое уплотнение по валику и стенке сальниковой коробки. Сальниковую коробку заполнить набивкой так, чтобы после уплотнения последнего кольца нажимная втулка входила в коробку на глубину, равную половине толщины одного кольца набивки;

г) установить и слегка обжать нажимную втулку сальника равномерно, без перекосов. Окончательно обжать нажимную втулку после окончательной сборки насоса и проверки легкости хода поршня в рабочем цилиндре.



Рисунок Б.29 – Присоединение клапанной коробки к корпусу насоса

Б.2.8 Установить по меткам клапанные коробки и присоединить их к корпусу насоса (рисунок Б.29).

Б.2.9 Установить на места по меткам тарелки всасывающих и нагнетательных клапанов (рисунок Б.30).

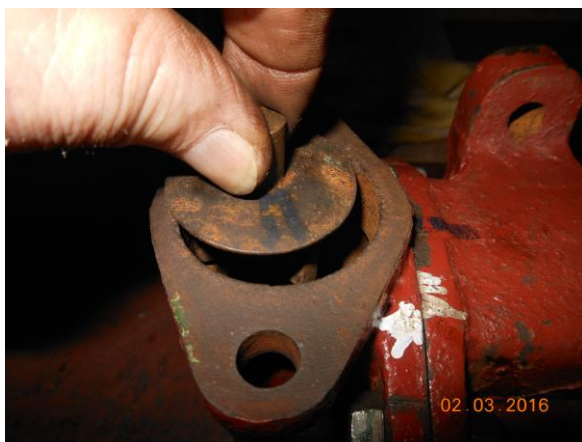


Рисунок Б.30 – Установка в клапанные коробки тарелок всасывающих и нагнетательных клапанов

Б.2.10 Закреть клапанные коробки крышками (рисунок Б.31).

Б.2.11 Одеть на приводной валик рукоятку и проверить с ее помощью легкость перемещения поршня в цилиндре. При необходимости отрегулировать затяжку нажимной втулки сальника.



Рисунок Б.31 – Закреть клапанной коробки крышкой

ПРИЛОЖЕНИЕ В **(обязательное)**

ДЕФЕКТАЦИЯ И РЕМОНТ **РУЧНЫХ ПОРШНЕВЫХ НАСОСОВ ТИПА НР 0,25/30 И НР 1,25/30**

Дефектацию и ремонт ручных поршневых насосов выполняют с учетом конструктивных особенностей в соответствии с рекомендациями завода-изготовителя. Как и рекомендации по разборке-сборке насоса, они обычно изложены кратко и недостаточно иллюстрированы. Разработчиками инструкции предполагается, что обслуживающий персонал обладает базовыми знаниями, пониманием и навыками, требуемыми Конвенцией ПДНВ, и нет необходимости в более подробном изложении. Поэтому у неподготовленного персонала при первом выполнении работы могут возникнуть трудности.

Для приобретения этих базовых знаний, пониманий и профессиональных навыков ниже приведены подробные указания по дефектации и ремонту узлов и деталей ручного поршневого насоса типа НР 0,25/30 с иллюстрациями основных операций.

Дефектацию и ремонт поршневого насоса типа НР 1,25/30 выполнить по аналогии, используя приведенные указания.

В.1 Дефектация и ремонт клапанов и клапанных коробок

В.1.1 Тщательно очистить тарелки и седла клапанов левой и правой клапанных коробок.

В.1.2 Осмотреть состояние уплотнительных поверхностей тарелок (рисунок В.1) и седел клапанов (рисунок В.2) на наличие коррозионного износа и других повреждений.



Рисунок В.1 – Осмотр тарелок всасывающего и нагнетательного клапанов (одной из клапанных коробок)



Рисунок В.2 – Осмотр седел всасывающего и нагнетательного клапанов (одной из клапанных коробок)



Подтвердить проведенный осмотр тарелок и седел клапанов левой и правой клапанных коробок фотографиями, как показано на рисунках В.1 и В.2, и включить эти фото в отчет с заключением о состоянии осмотренных уплотнительных поверхностей.

В.1.3 Имитировать удаление дефектов на уплотнительных поверхностях тарелки и седла клапана с помощью совместной притирки или шлифовки в следующей последовательности (рисунок В.3):



Установка клапанной коробки в тиски



Крепление тарелки на штоке



Положение наждачной бумаги для шлифовки тарелки и для шлифовки седла



⇐ Заведение тарелки со штоком в клапанную коробку над седлом



Рисунок В.3 – Совместная притирка (шлифовка) тарелки и седла клапана

- закрепить клапанную коробку в тисках уплотнительными поверхностями седел вверх. Чтобы не повредить ее поверхность соединения с корпусом, использовать "нагубники" – накладные пластинки из мягкого металла (алюминия);

- вставить хвостовик тарелки клапана в приспособление-держатель. Это может быть патрон дрели или головка торцового ключа;

- для удаления незначительных дефектов – смазать уплотнительную поверхность тарелки мелкозернистой притирочной пастой;

- для удаления более значительных дефектов – вырезать кольцо из наждачной бумаги. Если дефекты расположены на тарелке – закрепить его на седле наждачной стороной к уплотнительной поверхности тарелки. Если дефекты расположены на седле – закрепить его на тарелке наждачной стороной от уплотнительной поверхности тарелки;

- установить тарелку клапана на седло;

- поворачивать тарелку клапана то в одну, то в другую сторону на $\frac{1}{4}$ оборота. При вращении в одну сторону клапан прижимать, а при вращении в другую – отпускать. Клапан периодически вынимать, протирать, наносить свежую пасту или заменять кольца из наждачной бумаги и повторять притирку (шлифовку), пока на уплотнительной поверхности тарелки и седла клапана не появится сплошной матовый пояс.



Подтвердить, по возможности, проведенную имитацию притирки (шлифовки) тарелок и седел клапанов фотографиями, как показано на рисунке В.3, и включить эти фото в отчет.

В.1.4 Осмотреть сопрягаемые (уплотнительные) поверхности крышек и клапанных коробок, а также поверхности клапанных коробок, сопрягаемых с корпусом насоса, на наличие износа, коррозионных разрушений (рисунки В.4-В.6).



Рисунок В.4 – Осмотр уплотнительной поверхности крышки клапанной коробки



Рисунок В.5 – Осмотр поверхности клапанной коробки, сопрягаемой с корпусом насоса



Подтвердить проведенный осмотр фотографиями, как показано на рисунках В.4-В.6, и включить эти фото в отчет с заключением о состоянии осмотренных поверхностей.



Рисунок В.7 – Шлифовка на плите уплотнительной поверхности крышки клапанной коробки



Рисунок В.8 – Шлифовка на плите уплотнительной поверхности клапанной коробки, сопрягаемой с крышкой



Рисунок В.6 – Осмотр поверхности клапанной коробки, сопрягаемой с корпусом насоса

В.1.5 Имитировать восстановление дефектных уплотнительных поверхностей крышек и клапанных коробок шлифовкой в следующей последовательности (рисунки В.7–В.9):



Рисунок В.9 – Шлифовка на плите уплотнительной поверхности клапанной коробки, сопрягаемой с корпусом насоса

- выстлать на плите наждачную бумагу, наждачной стороной вверх;
- поместить на нее крышку или клапанную коробку, уплотнительной

поверхностью вниз;

- придерживая бумагу, круговыми движениями шлифовать уплотнительную поверхность крышки или корпуса клапанной коробки, периодически меняя наждачную бумагу на более мелкую;

- периодически уплотнительную поверхность протирать и осматривать;

- шлифовку закончить, когда на уплотнительной поверхности не останется дефектов, полностью ее пересекающих.



Подтвердить, по возможности, шлифовку дефектных поверхностей крышек и клапанных коробок фотографиями, как показано на рисунках В.7-В.9, и включить эти фото в отчет.

В.2 Дефектация и ремонт составного поршня, поршневого штока и приводного валика

В.2.1 Тщательно очистить детали составного поршня и его шток.

В.2.2 Осмотреть детали левой и правой стороны поршня (рисунки В.10 и В.11), обратив особое внимание на уплотнительный элемент. Наличие на нем разрывов, отслоений, износа резины не допускается.



Рисунок В.10 – Осмотр деталей левой стороны поршня



Рисунок В.11 – Осмотр деталей правой стороны поршня



Подтвердить проведенный осмотр фотографиями, как показано на рисунках В.10 и В.11, и включить эти фото в отчет с заключением о состоянии деталей.

В.2.3 Осмотреть шток составного поршня на наличие погнутости, износа и повреждений резьбы (рисунок В.12).



Рисунок В.12 – Осмотр поршневого штока



Подтвердить проведенный осмотр поршневого штока фотографией, как показано на рисунке В.12, и включить это фото в отчет с заключением о его состоянии.

В.2.4 При обнаружении погнутости выправить шток, зажав его в тиски (рисунок В.13).

В.2.5 Осмотреть приводной валик на наличие погнутости, коррозии и износа, особенно в месте сальникового уплотнения (рисунок В.14).



Рисунок В.14 – Осмотр приводного валика



Рисунок В.13 – Правка поршневого штока в тисках



Подтвердить проведенный осмотр приводного валика фотографией, как показано на рисунке В.14, и включить это фото в отчет с заключением о его состоянии.

В.2.6 Шлифовать наждачной бумагой коррозионно-изношенное место приводного валика, как показано на рисунке В.15:

- зажать приводной валик в тисках;
- полоску наждачной бумаги, наждачной стороной к валику, обернуть вокруг его изношенного места;



Рисунок В.15 – Шлифовка изношенного места приводного валика



- за концы поочередно перемещать наждачную бумагу вокруг изношенного места, поворачивая ее вокруг валика.

Подтвердить, по возможности, шлифовку дефектной поверхности приводного валика фотографией, как показано на рисунке В.15, и включить это фото в отчет.

В.2.7 Осмотреть поверхность фланца приводного валика, сопрягаемую с корпусом насоса на наличие коррозионного износа, как показано на рисунке В.16.



Подтвердить проведенный осмотр фотографией и включить это фото в отчет с заключением о его состоянии.



Рисунок В.16 – Осмотр поверхности фланца приводного валика



В.2.8 Восстановить коррозионно изношенное место фланца шлифовкой наждачной бумагой на плите.

Подтвердить, по возможности, эту зачистку фотографией и включить это фото в отчет.

В.3 Дефектация и ремонт корпуса и рабочего цилиндра

В.3.1 Осмотреть на просвет всасывающую и нагнетательную камеры на наличие загрязнений, как показано на рисунке В.17. Очистить их при необходимости.

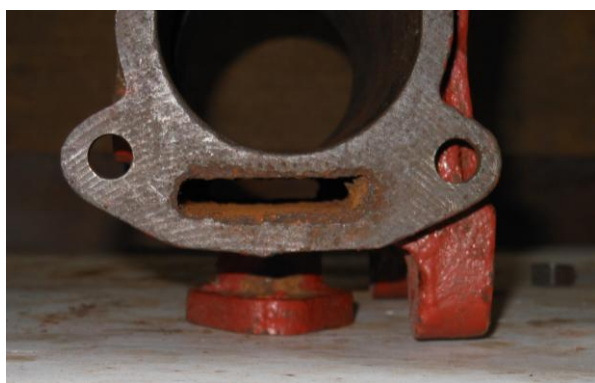


Рисунок В.17 – Осмотр всасывающей и нагнетательной камер насоса



Подтвердить проведенный осмотр photographиями, как показано на рисунке В.17, и включить эти фото в отчет с заключением о состоянии камер.

В.3.2 Осмотреть зеркало цилиндра на наличие рисок, коррозионного износа и других дефектов (рисунок В.18).



Вид левой стороны



Вид правой стороны

⇐ Вид средней части



Рисунок В.18 – Осмотр зеркала цилиндра



Подтвердить проведенный осмотр фотографиями, как показано на рисунке В.18, и включить эти фото в отчет с заключением о состоянии этой поверхности.

В.3.3 Имитировать удаление дефектов на зеркале цилиндра шлифовкой наждачной бумагой, как показано на рисунке В.19.



Подтвердить, по возможности, проведенную имитацию шлифовки зеркала цилиндра фотографиями, как показано на рисунке В.19, и включить эти фото в отчет.



Рисунок В.19 – Шлифовка зеркала цилиндра наждачной бумагой

В.3.4 Осмотреть уплотнительные поверхности корпуса, сопрягаемые с клапанными коробками и с фланцем сальникового уплотнения, как показано на рисунках В.20-В.21.



Рисунок В.20 – Осмотр уплотнительной поверхности корпуса, сопрягаемой с клапанной коробкой



Рисунок В.21 – Осмотр уплотнительной поверхности корпуса, сопрягаемой с фланцем сальникового уплотнения



Подтвердить проведенный осмотр фотографиями, как показано на рисунках В.20-В.21, и включить это фото в отчет с заключением о состоянии этих поверхностей.

В.3.5 Зачистить наждачной бумагой места обнаруженного коррозионного износа.

Подтвердить, по возможности, зачистку коррозионных мест фотографиями и включить эти фото в отчет.

Примечание – Дефекты на уплотнительных поверхностях корпуса насоса, сопрягаемые с корпусами клапанных коробок, удаляют станочным торцеванием. В судовых условиях применяют шлифование уплотнительной поверхности торцом наждачного круга с электро- или пневмоприводом или наждачной бумагой с помощью плиты.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное)

ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕННОЙ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

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

Г.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.

Г.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.

Г.4 Цель и задачи лабораторной работы должны соответствовать требованиям к профессионально-специализированным компетентностям: 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).

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

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

- 1) выполнена разборка насоса для последующей дефектации его деталей.



В подтверждение разборки насоса должны быть приложены фотографии, показывающие его до разборки и в разобранном виде;

2) осмотрены детали насоса для оценки возможности их последующего использования.

Должны быть перечислены осмотренные детали (клапаны, седла, клапанные коробки, поршень с манжетами, цилиндр, шток, приводной валик) с заключениями по техническому состоянию каждой из них и работами по восстановлению.



В подтверждение проведенных осмотров, обнаруженных дефектов и их исправлений должны быть приложены фотографии конкретных деталей;

3) выполнена сборка насоса.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(обязательное)

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ
ДЛЯ ЗАЩИТЫ ВЫПОЛНЕННОЙ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

- 1 Начертить схему работы поршневого насоса двойного действия.
- 2 С помощью рисунка конструкции поршневого насоса двойного действия показать и назвать его основные детали.
- 3 С помощью рисунка конструкции насоса объяснить порядок его разборки.
- 4 Перечислить детали, которые необходимо маркировать перед и в процессе разборки насоса.
- 5 Объяснить необходимость маркировки клапанных коробок и корпуса насоса.
- 6 Объяснить необходимость маркировки всасывающих и нагнетательных клапанов.
- 7 Перечислить дефекты, которые выявляют при осмотре всасывающих и нагнетательных клапанов.
- 8 Объяснить способы устранения дефектов всасывающих и нагнетательных клапанов.
- 9 Перечислить операции по замене сальниковой набивки приводного валика.
- 10 Объяснить следующие операции сборки сальникового уплотнения приводного валика: подбор размера набивки, ее установка в сальниковую коробку, обжатие.
- 11 Перечислить дефекты, которые выявляют при осмотре сопрягаемых поверхностей клапанных коробок и корпуса насоса.
- 12 Объяснить способ устранения дефектов на сопрягаемых поверхностях клапанных коробок и корпуса насоса.
- 13 Перечислить дефекты, которые выявляют при осмотре всасывающей и нагнетательной камер.
- 14 Перечислить дефекты, которые выявляют при осмотре зеркала цилиндра.
- 15 Объяснить способ устранения возможных дефектов на зеркале цилиндра.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Model Course 7.04. Officer in Charge of an Engineering Watch. – London: IMO, 2014. – 238 p.
- 2 Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года с поправками. Издание 2011 года. – Лондон: ММО, 2013. – 425 с.
- 3 Переборка судовых ручных поршневых насосов. Насосы типа НР 0,25/30 и НР 1,25/30. Учебно-технический плакат к лабораторной работе по дисциплине "Технология технического обслуживания и ремонта судов"/ Н.В.Шерстнев, С.А.Первушин. – Севастополь: ФГАОУВО "СевГУ", 2017.

Переборка судовых ручных поршневых насосов. Насосы типа НР 0,25/30 и НР 1,25/30.

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 25.09.17 г. Изд. № 75/17. Зак. 44/17. Тираж 10 экз.
Объем 2,0 п.л. Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,96.
Формат бумаги 60×84 1/16

РИИЦМ ФГАОУВО "Севастопольский государственный университет"