

Министерство образования и науки Украины
Севастопольский национальный технический университет



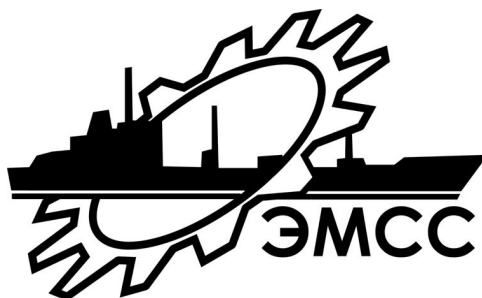
**«Изучение устройства, работы и
правил обслуживания
системы сжатого воздуха
машинного отделения»**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

**к выполнению практической работы
по учебной дисциплине**

«Основы профессиональных знаний»

**для студентов специальности 7.100302
«Эксплуатация судовых энергетических установок»
всех форм обучения**



Севастополь
2007



УДК 629.12.03-8(75-8)

Изучение устройства, работы и правил обслуживания системы сжатого воздуха машинного отделения. Методические указания к выполнению практической работы по дисциплине «Основы профессиональных знаний» для студентов специальности 7.100302 «Эксплуатация судовых энергетических установок» всех форм обучения/ Сост. П.П. Борисенко, В.И. Дайнеко, А.Г. Клименко - Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2007. - 12 с.

Целью методических указаний является оказание помощи в выполнении практической работы по изучению устройства, работы и правил обслуживания системы сжатого воздуха машинного отделения при изучении дисциплины «Основы профессиональных знаний» студентам специальностей 7.100302 и 8.100302 «Эксплуатация судовых энергетических установок» в соответствии с требованиями классификационных обществ и стандарта компетентности STCW-78/95, глава III, раздел А-III/1.

Методические указания утверждены на заседании кафедры ЭМСС протокол № от «2» 17 февраля 2006 г.

Рецензент: Лисняк Ю.А., канд. техн. наук, доцент кафедры ЭМСС.

Допущено учебно-методическим центром СевНТУ в качестве методических указаний.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ	4
2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	4
3. ОПИСАНИЕ ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА	5
3.1. Основные элементы системы	5
3.2. Работа системы	5
4. ОБСЛУЖИВАНИЕ СИСТЕМЫ	8
4.1. Подготовка системы к работе	8
4.2. Обслуживание системы во время работы	8
4.3. Обслуживание системы после работы	8
5. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ	9
6. ПОРЯДОК ОФОРМЛЕНИЯ ОТЧЕТА	9
7. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	10
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	10
ПРИЛОЖЕНИЕ А	11

1. ЦЕЛЬ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

В результате выполнения практической работы студенты должны научиться решать следующие практические задачи:

1. Используя схемы и описание настоящих методических указаний, находить на лабораторном стенде основные элементы системы сжатого воздуха машинного отделения.
2. Производить переключения системы для различных вариантов ее использования.
3. Производить обслуживание системы сжатого воздуха при ее подготовке к работе, во время и после работы.

Время занятия – 2 часа

2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Система сжатого воздуха предназначена для обеспечения сжатым воздухом судовых нужд путем накопления сжатого воздуха определенного давления и количества в баллонах высокого давления, хранения и подачи его под необходимым давлением из баллонов к потребителям.

Сжатый воздух широко используется на судах. Он применяется для пуска дизелей, управления запорной арматурой, продувания донной и забортной арматуры, действия сирен, работы систем автоматизации различного назначения, пневматического инструмента, а также для заполнения пневмоцистерн различного назначения.

Воздух сжимается до требуемого давления компрессором и нагнетается в баллоны, в которых он хранится на судне. В зависимости от расположения групп баллонов на судне их именуют носовой средней и кормовой. Для повышения живучести системы на судне обычно устанавливают не менее двух компрессоров и предусматривают кольцевую магистраль сжатого воздуха. Управление клапанами и компрессорами преимущественно дистанционное.

Баллоны для сжатого воздуха применяют стальные. Трубопроводы сжатого воздуха изготавливают из стальных биметаллических или латунных труб с условным проходом Ду 10 – Ду 32, а штуцерные соединения выполняют стальными или латунными с медными или фторопластовыми уплотнительными прокладками. Системы сжатого воздуха komponуют по централизованному или групповому принципу.

В зависимости от давления воздуха различают системы сжатого воздуха высокого давления (ВВД) – более 10^7 Па, среднего давления (ВСД) – $10^6 \dots 10^7$ Па и низкого давления (ВНД) – до 10^6 Па. Эти системы часто выполняют совмещенными.

3. ОПИСАНИЕ ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА

3.1. Основные элементы системы

Общий вид системы сжатого воздуха машинного отделения показан на рисунке 1, а ее принципиальная схема - на рисунке 2.

Рассмотрим принципиальную схему системы. Система состоит из следующих основных элементов: *1* - воздушный баллон, емкостью $V=200\text{л}$, максимальное давление $P=25\cdot 10^6$ Па; *2, 3, 4, 7, 8, 9, 14, 15* - запорные клапаны; *10* - клапанная колонка; *5, 6, 11* - водомаслоотделители; *12* - манометр; *13* – понижающий редуктор. Каждый водомаслоотделитель имеет клапан спуска отстоя (на схеме не показаны).

3.2. Работа системы

Работа системы включает в себя наполнение воздушных баллонов сжатым воздухом и подачу его потребителям под нужным давлением и в необходимом количестве.

При подаче к потребителям дизельного или котельного отделений воздуха с давлением меньшим, чем в воздушном баллоне, открываются клапаны *2, 7* и *14*, а понижающим редуктором *13* выполняется его регулирование до необходимого давления с контролем по манометру. При этом воздух из баллона *1* по трубопроводу, через открытый клапан *7* через понижающий редуктор *13*, открытый клапан *14* по трубопроводу подвода идет к потребителям дизельного или котельного отделений.

При подаче к потребителям дизельного или котельного отделений воздуха с давлением, равным давлению в баллоне, открывается клапан *15* (клапан *14* закрыт) и воздух из баллона *1* по трубопроводу через открытые клапаны *2, 7* и *15* по трубопроводу подвода идет к потребителям.

При необходимости пополнения баллона *1* сжатым воздухом, включается один из компрессоров машинного отделения для выполнения этой функции (компрессор 2ОК-1 или дизель-компрессор ДК-2).

При включении дизель-компрессора ДК-2, подвод сжатого воздуха к воздушному баллону осуществляется по напорному трубопроводу через запорные клапаны *2, 3, 8* (клапаны *4, 7, 9* должны быть закрыты).

При включении компрессора 2ОК-1, подвод сжатого воздуха к воздушному баллону осуществляется по напорному трубопроводу через запорный клапан *2, 9* (клапаны *7, 8* должны быть закрыты).

Таблица переключений системы сжатого воздуха машинного отделения показана в приложении А.



Рисунок 1 – Общий вид системы сжатого воздуха машинного отделения

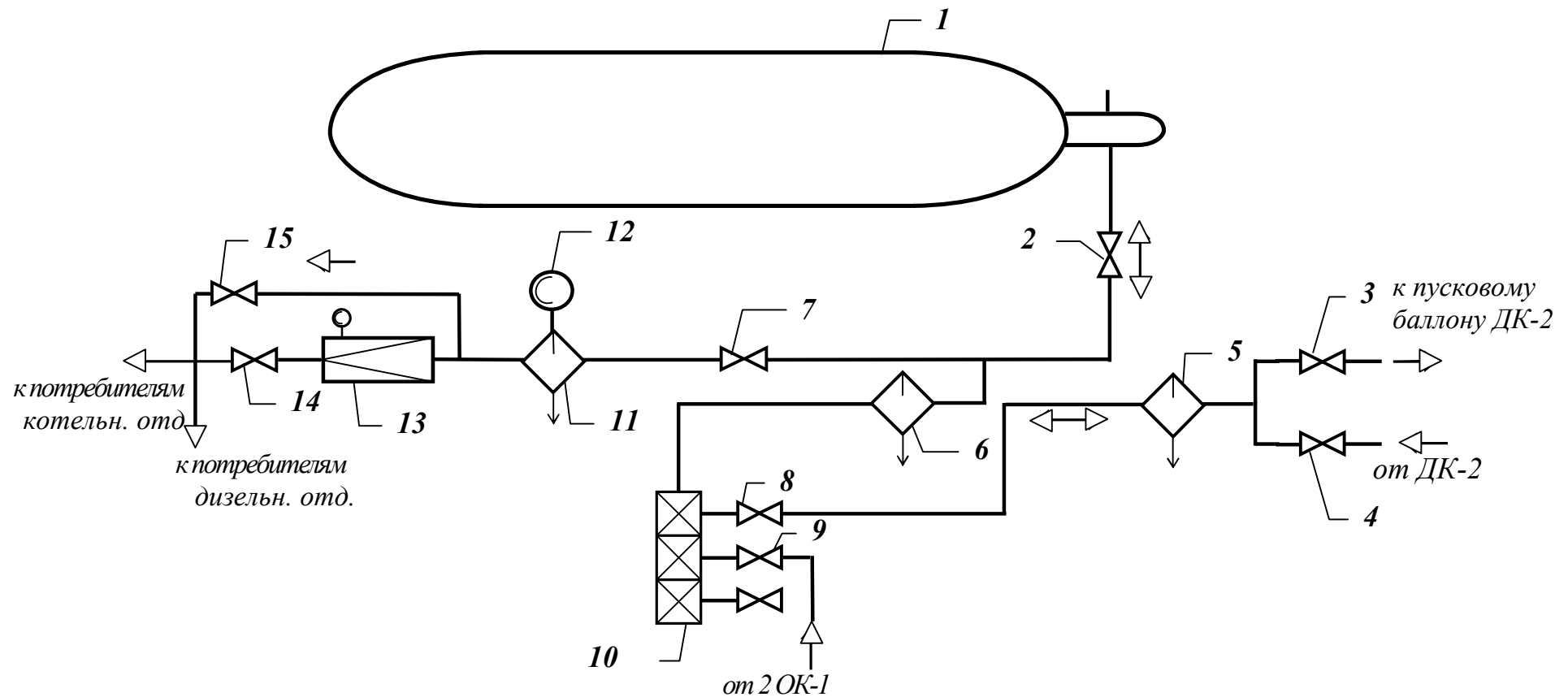


Рисунок 2 - Принципиальная схема системы сжатого воздуха машинного отделения

4. ОБСЛУЖИВАНИЕ СИСТЕМЫ

4.1. Подготовка системы к работе

- а) Убедиться в исправном состоянии всего оборудования и арматуры, в наличии и исправности контрольно-измерительных приборов. Исправность контрольно-измерительных приборов определяется внешним осмотром: приборы должны иметь целые корпуса и стекла, а также клейма поверочной лаборатории (дата на клеймах не должна быть просрочена).
- б) Проверить положение всех клапанов, кранов и другой арматуры, относящейся к системе.
- в) Убедиться в плотности всех соединений и уплотнений системы.
- г) Убедиться в наличии и соответствии технической документации на воздушные баллоны, в соответствии с «Правилами технической эксплуатации морских и речных судов» (Вспомогательные судовые технические средства, КНДЗ 31.2.002.07-96).
- д) При необходимости представить баллоны для осмотра, испытаний и освидетельствования инспектору Морского Регистра с соответствующей отметкой в шнуровой книге освидетельствования.

4.2. Обслуживание системы во время работы

- а) Следить за положениями кранов, клапанов и другой арматуры системы в соответствии с требованиями эксплуатации системы.
- б) Следить за показаниями манометров системы.
- в) Своевременно открывать и закрывать клапана и краны.
- г) Запрещается наносить даже легкие удары по трубопроводам, арматуре и ресиверам, находящимся под давлением.

4.3. Обслуживание системы после работы

- а) Периодически предъявлять баллоны для очередного освидетельствования. Для внеочередного освидетельствования (осмотра и гидравлического испытания) в случаях:
 - после повреждения баллона, сдвига их с места, обрыва креплений, перестановки их на другое место;
 - если баллоны перед пуском находились в бездействии более одного года, за исключением случаев складской консервации;
 - после пожара в помещении, в котором хранились баллоны;
 - если по состоянию баллонов обслуживающий персонал считает это необходимым.

б) перед гидравлическими испытаниями баллоны освободить от заполняющей их среды, отсоединить от всех трубопроводов, заглушить соединительные отверстия и очистить внутреннюю поверхность баллона;

в) При проверке плотности баллонов, трубопроводов, арматуры руководствоваться Правилами Морского Регистра.

г) **Запрещается** эксплуатация баллонов в следующих случаях:

- если давление в них поднималось выше допустимого;
- при неисправности предохранительных клапанов;
- при неисправности манометров или отсутствия пломб на них и невозможности определить давление по другим приборам;
- если в основных элементах баллонов будут обнаружены трещины, выпучины, значительные пропуски в арматуре, пропуски в аварийных швах, заклепочных и болтовых соединениях.

5. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

- Изучить устройство и основные конструктивные элементы судовой воздушной системы.
- Изучить устройство, принцип работы и характерные особенности воздушного баллона.
- Изучить основные правила технического использования воздушной системы при запуске, остановке, работе и во время бездействия.
- Изложить преподавателю порядок пуска, остановки и обслуживания воздушной системы.
- Осмотреть стенд, убедиться в отсутствии посторонних предметов, работоспособности стенда.
- Произвести запуск системы под руководством преподавателя.
- Убедиться в нормальной работе системы, доложить преподавателю о наличии неисправностей или их отсутствии.
- Произвести выключение системы под руководством преподавателя.
- Выполнить необходимые записи в журнал и анализ результатов.

6. ПОРЯДОК ОФОРМЛЕНИЯ ОТЧЕТА

Отчет по практической работе должен содержать цели задачи данной работы, принципиальную схему стенда, его описание, основные результаты подготовки к пуску, пуска ее в работу и обслуживания анализ полученных навыков.

7. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие воздушные системы вы знаете и для чего они предназначены.
2. Объясните назначение основных конструктивных элементов системы.
3. Как устроен воздушный баллон.
4. Как устроена клапанная коробка.
5. Для чего предназначены водомаслоотделители в системе.
6. Как производится подготовка к пуску системы в работу.
7. Как выполнить отключение системы.
8. Какие особенности обслуживания системы при работе.
9. Как производится подача воздуха высокого давления с баллона / к потребителям дизельного или котельного отделений.
10. Как производится подача воздуха высокого давления с баллона / к пусковому баллону ДК-2.
11. Как производится подача воздуха низкого давления с баллона / на потребители дизельного или котельного отделений.
12. Как производится наполнение баллона / сжатым воздухом из котельного отделения.
13. Как производится наполнение баллона / сжатым воздухом от дизель-компрессора ДК-2.
14. Как производится наполнение пускового баллона дизель-компрессора ДК-2 сжатым воздухом от дизель-компрессора ДК-2.
15. Как производится наполнение баллона / сжатым воздухом от компрессора 2 ОК-1

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Глаголев Н.М. Испытание двигателей внутреннего сгорания/ Н.М. Глаголев. - Харьков: Изд-во ХГУ, 1958. - 248 с.
2. Петровский Н.В. Теплотехнические испытания двигателей внутреннего сгорания/ Н.В.Петровский. -М.: Морской транспорт, 1956. -386 с.
3. Чистяков С.Ф. Теплотехнические измерения и приборы/ С.Ф.Чистяков, Д.В. Радун. -М.: Высшая школа, 1972. - 387 с.
4. Епифанов Б.С. Судовые системы/ Б.С.Епифанов. -Л.: «Судостроение», 1973. –136 с.
5. Правила технической эксплуатации морских и речных судов. Вспомогательные технические средства. КНДЗ 31.2.002.07-96. -56 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Таблица А.1 - Таблица переключений системы сжатого воздуха
машинного отделения

№ п/п	Выполняемая операция	Состояние клапана	
		открыт	закрит
1.	Подача воздуха высокого давления с баллона 1 к потребителям дизельного или котельного отделений	2, 7, 15	8, 9, 14
2.	Подача воздуха высокого давления с баллона 1 к пусковому баллону ДК-2	2, 3, 8	7, 8
3.	Подача воздуха низкого давления с баллона 1 к потребителям дизельного или котельного отделений	2, 7, 14	8, 9, 15
4.	Наполнение баллона 1 сжатым воздухом из котельного отделения	2, 7, 15	8, 9, 14
5.	Наполнение баллона 1 сжатым воздухом от дизель-компрессора ДК-2	2, 4, 8	3, 7, 9
6.	Наполнение пускового баллона дизель-компрессора ДК-2 сжатым воздухом от дизель-компрессора ДК-2	3, 4	2, 7, 8, 9
7.	Наполнение баллона 1 сжатым воздухом от компрессора 2 ОК-1	2, 9	7, 8

Заказ № _____ от « _____ » _____ 2007 г. Тираж _____ экз.
Изд-во СевНТУ