

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Солоненко Анна Александровна
Должность: Директор
Дата подписания: 24.06.2024 09:08
Уникальный программный ключ:
d9ba9a2cd160ab4af042fb4fab077f8b050e51



Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Астраханский государственный
технический университет»
(ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ»)

Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций сертифицирована DQS
по международному стандарту ISO 9001:2015

Отделение среднего профессионального образования

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ ПМ.02. УЧАСТИЕ В РАБОТАХ ПО РЕМОНТУ И ИСПЫТАНИЮ ХОЛОДИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ (ПО ОТРАСЛЯМ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 15.02.06 МОНТАЖ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ХОЛОДИЛЬНО-КОМПРЕССОРНЫХ МАШИН И УСТАНОВОК (ПО ОТРАСЛЯМ) (базовая подготовка)

Жданов А.В. Методические указания для практических занятий по профессиональному модулю ПМ.02. Участие в работах по ремонту и испытанию холодильного оборудования (по отраслям) для студентов очной формы обучения по специальности 15.02.06 монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям) (базовая подготовка) - [Электронный ресурс] – Рыбное, 2019. - Режим доступа: <http://portal-drti.ru>

Методические указания к профессиональному модулю ПМ.02. Участие в работах по ремонту и испытанию холодильного оборудования (по отраслям) разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.06 Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям) (базовая подготовка).

Автор: А.В. Жданов - преподаватель первой квалификационной категории отделения СПО ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ».

Рассмотрены и одобрены на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных технических дисциплин и профессиональных модулей от «30» августа 2019 года, протокол № 1.

Практическая работа №1 Дефектация узлов поршневого компрессора

Общее положение

Дефектация деталей компрессора

При дефектации подлежат отбраковке детали с трещинами, сколами, задирами и рисками на рабочих поверхностях, другими механическими повреждениями.

При износе внутренней поверхности цилиндров более чем на 0,02 мм необходимо расточить цилиндры под ремонтный размер. Посадочный диаметр под седло впускного клапана не должен превышать 17,027 мм.

Диаметр под шарикоподшипники в картере компрессора должен быть не более 72,05 мм. При большем диаметре не обеспечивается посадка подшипника с натягом.

Не плоскостность поверхности прилегания головки компрессора к блоку цилиндров должна быть не более 0,1 мм. Риски, следы выработки на поверхности седел нагнетательных клапанов устраняются шлифованием и притиркой клапанов. Диаметр отверстия для установки нагнетательного клапана должен быть не более 28,8 мм.

У коленчатого вала диаметр под шарикоподшипники и шестерни должен быть не менее 35 мм, под торцевой уплотнитель не более 25,05 мм, ширина шпоночного паза не более 5,02 мм. При износе шатунных шеек их необходимо перешлифовывать до очередного ремонтного размера.

Не параллельность осей отверстий верхней и нижней головок шатуна (изгиб) на длине 100 мм должна быть не более 0,1 мм. Перекос осей отверстий верхней и нижней головок (скручивание) на длине 100 мм должен быть не более 0,15 мм. Диаметр нижней головки шатуна должен быть не более 32,02 мм, а диаметр втулки верхней головки не более 12,507 мм. Если посадка втулки верхней головки ослабла, то ее необходимо заменить. При замене во втулке надо просверлить смазочное отверстие и развернуть втулку под номинальный размер. Шатуны делятся на группы через 0,003 мм по меньшему диаметру отверстия и маркируются краской.

Высота пробки нагнетательного клапана должна быть не менее 31,1 мм. Посадочный диаметр уплотнителя — не менее 24,94 мм. У шестерни привода компрессора толщина зуба по хорде делительной окружности должна быть не менее 4,2 мм, а по ширине шпоночного паза не более 5,15 мм.

Не допускается износ поршня у днища и юбки более чем на 0,015 мм от номинального или ремонтного размера. Маркировка поршней ремонтного размера наносится на наружной поверхности днища. Диаметр отверстия в бобышке поршня под палец допускается не более 12,5 мм. По диаметру отверстия в бобышке поршни делятся на группы через 0,003 мм.

Диаметр поршневого пальца должен быть не менее 12,488 мм. Пальцы сортируются на группы по диаметру. Размеры и маркировка по группам соответствуют размерам и маркировке для поршней.

Не допускается износ вкладыша более чем на 0,01 мм от номинального или ремонтного размера.

Поршневые кольца при проверке устанавливают в кольцевые калибры. Зазор в замке поршневого кольца, установленного в калибр, должен быть в пределах 0,2 ... 0,6 мм. Ремонтные комплекты колец маркируются зеленой краской.

Задание:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом
2. Изучить литературные источники по теме практической работы.
3. Произвести осмотр компрессора
4. Составить предполагаемый план разборки поршневого компрессора
5. Разработать методику дефектации деталей и узлов компрессора с указанием используемых инструментов и материалов
6. Произвести очистку компрессора от грязи с последующей разборкой
7. Произвести эскизную зарисовку деталей и узлов компрессора
8. Произвести дефектацию деталей и узлов компрессора. Результаты дефектации и размеры элементов отразить в таблице
9. По каталогу и маркировке компрессора определить недеформированные размеры деталей.
10. Сделать вывод о степени изношенности компрессора и дать рекомендации по ремонту и восстановлению.

Практическая работа №2 Определение неисправности теплообменного аппарата

Общее положение

Неисправности теплообменника возникают в результате дефектов изготовления и монтажа, неправильной эксплуатации, особенно в процессах пуска и остановки аппаратов.

Общие неисправности:

- 1) загрязнение поверхности труб и внутренней поверхности корпуса накипью, маслом, отложениями солей и смол, окислителя;
- 2) пропуски во фланцевых соединениях, в местах развальцовки труб в трубных решетках, в стенках труб, пропуск в плавающей головке;
- 3) деформации трубок, заклинивание плавающих головок и повреждение их струбцин, повреждение линзовых компенсаторов, разрушение теплоизоляции, образование газовых мешков и др.
- 4) уменьшение толщины стенки корпуса, днища, трубных решеток в результате коррозии; образование выпучен и вмятин на корпусе и днищах;
- 5) образование трещин, свищей, прогары в корпусе, трубках и фланцах, увеличение диаметра отверстий для труб в трубных решетках.

Подготовка к ремонту включает выполнение следующих мероприятий: 1) снижение избыточного давления до атмосферного и освобождение аппарата от продукта; 2) отключается арматура и ставятся заглушки на всех подводящих и отводящих трубопроводах; 3) проводится продувка аппарата азотом или водяным паром с последующей промывкой водой и продувкой воздухом; 4) выполняется анализ на наличие ядовитых и взрывоопасных продуктов; 5) оформляется наряд-допуск и получается разрешение на огневые работы, если они необходимы в процессе ремонта; 6) составляется акт сдачи аппарата в ремонт.

Наличие внутренних пропусков определяют при отборе проб из той части теплообменника, где ниже давление, а внешние неисправности можно обнаружить во время осмотров.

Ремонт теплообменников организуется примерно так же, как и других аппаратов: чистка, смена прокладок в разъемных соединениях, замена сальниковой набивки в запорной арматуре.

Для проведения чистки трубок снимаются крышки и распределительные коробки аппаратов при помощи крана или кронштейнов. Для чистки наружной поверхности трубок трубные пучки с плавающей головкой или с U-образными трубками извлекают из горизонтального корпуса с помощью монтажной лебедки или трактором с использованием специального приспособления и перевозят к месту ремонта.

Извлечение трубного пучка из вертикальных аппаратов или установленных на некоторой высоте осуществляется принципиально теми же способами с помощью автомобильного крана.

В зависимости от типа и характера отложений применяют физико-химические, механические, гидropневматические, гидромеханические (струей воды высокого давления) и пескоструйный.

Физико-химическую чистку (горячая или холодная промывка, растворение, химическое разложение, кипячение и выплавление загрязнений) выполняют без вскрытия и разборки аппарата, и это является менее трудоемким и быстрым способом.

Для чистки от накипи применяют 5 - 15% раствор соляной или серной кислоты с добавками ингибиторов коррозии (обычно жидкое стекло).

Отложения солей и смол удаляют промывкой керосином, а затем горячей водой.

Способ кипячения используют для очистки межтрубного пространства без

вскрытия аппарата, для этого межтрубное пространство заполняют смесью воды с керосином, а трубное пространство подают пар в течение 8 - 10 час. Иногда вместо керосина используют подогретое до 110 - 120 °С соляровое масло.

Механическую чистку используют для очистки от твердых отложений (кокса) с помощью вращающихся металлических щеток, резцов, сверл, устанавливаемых в полых валах. Вал приводится во вращение с помощью пневмо-мотора или электродвигателя. К валу подводится вода или воздух, которые уносят механическую пыль и твердые частицы.

Гидро-пневматический способ чистки заключается в пропускании через теплообменник воды и сжатого воздуха. Воздух, попадая в воду, расширяется, при этом скорость движения воды возрастает. Пузырьки воздуха и струи воды ударяются о стенки трубок, разрушая отложения. Загрязнения, продукты коррозии и другие неплотные отложения выносятся из теплообменника водой в канализацию. Данный способ позволяет сократить время очистки по сравнению с механической в 8 - 10 раз.

Гидромеханическую очистку производят водой под высоким давлением в зависимости от характера отложений. Воду насосом подают в полую штангу, на конец которой закреплено сопло с одним или несколькими отверстиями. Струя воды, направленная на отложения, выходит из сопла с большой скоростью и очищает поверхность трубок. Данный способ широко используют для чистки трубок от кокса, ила и полимерных отложений, так как широкий диапазон изменения давления (от 15 до 70 Мпа) дает возможность удалить отложения практически любой твердости.

Пескоструйная очистка позволяет добиться наиболее полной очистки труб. Сущность пескоструйной очистки заключается в обработке очищаемой поверхности взвесью песка в воздухе или воде, подаваемой с большой скоростью.

Находит применение метод очистки с использованием ультразвука. Принцип действия основан на свойстве звуковых колебаний высокой частоты разрушать препятствия на пути их распространения. Препятствие подвергается как бы ударам многих тысяч пневматических молотков большой мощности. Установка состоит из электрического генератора колебаний и жидкого проводника. Данным методом разрушаются загрязнения толщиной в несколько миллиметров за несколько секунд.

Наиболее часто ремонт теплообменной аппаратуры заключается в частичной или полной замене дефектных трубок. Дефекты в трубках и неплотности в их вальцовочном соединении выявляют прессовкой пучка трубок в корпусе со снятыми крышками.

Если число дефектных трубок после испытания не превышает 15% от общего числа, их заглушают коническими металлическими пробками, если же число дефектных трубок более 15%, их заменяют полностью.

Большое внимание при ремонте теплообменных аппаратов уделяется состоянию отверстий в трубных решетках и самим трубным решеткам. Основными дефектами трубных решеток являются; коррозионное разрушение поверхности вследствие контакта с рабочей средой, наличие забоин на поверхности уплотнений, износ отверстий под трубки.

Стенки отверстий под трубки зачищают щетками с пневмоприводом, не должны иметь продольных рисок, забоин, пор, раковин.

При ремонте теплообменника развальцовка трубок является наиболее ответственной операцией. Развальцовка заключается в том, что под действием усилий, превышающих предел текучести металла, трубка приобретает остаточную деформацию, в результате чего достигается плотное соединение трубок с трубной решеткой. Необходимая плотность достигается при увеличении внутреннего диаметра трубки на 1,5%.

Корпус аппарата, имеющий различные выпучены и вмятины, выправляется ударами кувалды по медной подкладке. Устранение небольших вмятин при толщине

стенки корпуса или крышке, выполненной из углеродистой стали, не более 3 - 4 мм осуществляется нагревом. Если невозможно устранить указанные выше дефекты ударами и нагревом, то поврежденные участки либо удаляются, либо на них ставятся накладки.

Ремонт обечайки теплообменника заключается в вырезке дефектных участков и постановке заплат по той же технологии, что и ремонт корпусов массообменных аппаратов.

Свищи и трещины устраняются путем заварки или постановкой накладок с предварительным удалением дефектного участка.

Дефектные штуцеры и трубные решетки при достижении максимальных величин износа и прогиба подлежат замене.

Небольшие трещины в корпусе или сварном шве заваривают электросваркой, предварительно вырубив зубилом на поврежденном месте У-образную бороздку. Если трещина длиной более 150 мм или много рядом трещин, то на поврежденное место накладывают заплату, на 100 - 150 мм больше размеров поврежденного участка. Материал и толщина стенки заплата должны быть одинаковыми с корпусом.

Трещины аппаратов из меди, алюминия и других цветных металлов, устраняют электросваркой, применяя специальные электроды и флюсы.

Трещины из чугуна заделывают шпаклевкой из эпоксидного клея и отвердителя с чугунной стружкой после тщательной подготовки дефектного участка (очистка, обезжиривание ацетоном, бензином) и подогревом до 70 - 80 °С

Патрубки могут иметь трещины в сварных швах, искривления, нарушения герметичности во фланцевых соединениях. Трещины исправляют перепаркой сварных швов, искривления штуцеров исправляют или перепаривают. Рабочие поверхности фланцев исправляют проточкой или заменой. Неисправные болты, шпильки, гайки заменяют.

После ремонта трубные пучки и корпус аппарата испытывают на прочность и герметичность согласно правилам Госгортехнадзора.

В аппаратах воздушного охлаждения наибольшему износу подвергаются трубные секции и редуктор. Ремонт трубных секций проводится теми же способами, которые применяются для теплообменников. Подвальцовка трубок или забивка дефектных трубок проводится без выемки секции из аппарата, т. е. на рабочем месте.

Распространенное повреждение редуктора - поломка зубьев конической пары и шлицев ведущей шестерни из-за неправильного регулирования зацепления конической пары и возникновения мгновенных перегрузок при пуске вентилятора с максимальным углом установки лопастей.

Задание:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом
2. Изучить литературные источники по теме практической работы.
3. Произвести осмотр теплообменного аппарата
4. Разработать порядок дефектовки теплообменника
5. Произвести эскизную зарисовку деталей и узлов компрессора
6. Произвести дефектацию теплообменного аппарата. Результаты дефектации и размеры элементов отразить в таблице
7. Сделать вывод о степени изношенности компрессора и дать рекомендации по ремонту и восстановлению.

3.2.1. Основная учебная литература:

1. Рахимьянов, Х. М. Технология машиностроения: сборка и монтаж : учебное пособие для СПО [Электронный ресурс]/ Х. М. Рахимьянов, Б. А. Красильников, Э. З. Мартынов. — 2-е изд. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 241 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04387-7. — Режим доступа : www.biblioonline.ru/book/615CEF25-B19C-4C89-BCAE-1FB2E58ADBD8

2. Воробьев, В. А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации : учебник и практикум для СПО [Электронный ресурс]/ В. А. Воробьев. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 338 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00572-1. — Режим доступа : www.biblioonline.ru/book/D6340A41-ED76-4F03-AFD7-775F329B8978

3.2.2. Дополнительная учебная литература:

1. Шичков, Л. П. Электрический привод : учебник и практикум для СПО [Электронный ресурс]/ Л. П. Шичков. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 330 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9756-9. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/E948A0EB-0880-4CE5-B1CA-3057D23B67AA

2. Рахимьянов, Х. М. Технология сборки и монтажа : учебное пособие для вузов [Электронный ресурс]/ Х. М. Рахимьянов, Б. А. Красильников, Э. З. Мартынов. — 2-е изд. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 241 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-04386-0. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/7F7BD6DD-D452-49BFA8FD-FFEF4C5C0F7A

3.2.3. Официальные, справочно-библиографические и периодические издания:

а) официальные издания:

1. ГОСТ 26629-85. Здания и сооружения. Метод тепловизионного контроля качества теплоизоляции ограждающих конструкций от 1986.07.01

2. СП 109.13330.2012 Холодильники. Актуализированная редакция СНиП 2.11.02-87 (с Изменениями N 1, 2) от 2013.01.01

3. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* (с Изменениями N 1, 2) от 2013.01.01

б) справочно-библиографические издания:

1. Федоренко, В.А., Шошин, А.И. Справочник по машиностроительному черчению : справочник/ В.А.Федоренко, А.И.Шошин.-М.:ООО ИД Альянс,2007.-416с.

2. Быков А.В. Холодильные машины. Справочник. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 224 с.

в) периодические издания:

1. Журнал. Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Морская техника и технология. 2009-2019. Режим доступа: <http://vestnik.astu.org/Pages/Show/33>

2. Журнал DanfossGlobal. 2013-2019. Режим доступа: <http://www.danfoss.ru/news/global-danfoss-archive/>

3. Журнал Мир Климата. 2000-2019. Режим доступа: <https://www.mir-klimata.info/archive/>

4. Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Холодильная техника и кондиционирование. 2007-2019. Режим доступа: <http://refrigeration.ihbt.ifmo.ru/ru/archive/archive.htm>

3.2.5 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Форум холодильщика <http://holodforum.ru/>
2. Информационный портал ООО Компании "Ксирон-Холод" <http://www.xiron.ru>
3. Форум холодильщиков <http://холод-консультант.рф>
4. Сайт производителя холодильного оборудования «Danfoss» <https://www.danfoss.com/ru-ru/>
5. Сайт ежегодно проводящейся выставки «Мир Климата» <https://climatexpo.ru/>
6. Сайт производителя холодильного оборудования ООО «Холодпромсервис» <http://holodps.ru>

3.2.6 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем

Перечень информационных технологий, используемых в учебном процессе

Наименование программного обеспечения	Назначение
Образовательный портал Moodle	Образовательный портал ДРТИ построен на обучающей виртуальной среде Moodle и доступен по адресу www.portal-drti.ru из любой точки, имеющей подключение к сети Интернет, в том числе из локальной сети ДРТИ. Образовательный портал ДРТИ подходит как для организации online-классов, так и для традиционного обучения. Портал разделен на «открытую» (общедоступную) и «закрытую» части. Доступ к закрытой части осуществляется после предъявления персональной пары «логин-пароль». преподавателем или студентом.
Электронно-библиотечная система ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ»	Обеспечивает доступ к электронно-библиотечным системам издательств, доступ к электронному каталогу книг, трудам преподавателей, учебно-методическим разработкам ДРТИ, периодическим изданиям.

Возможность доступа к электронно-библиотечным системам

Наименование электронного ресурса, адрес сайта	Назначение
ЭБС «Университетская библиотека on-line» http://biblioclub.ru/	Фонд библиотеки насчитывает издания более 160 крупнейших современных издательств, выпускающих учебную, научную и иную литературу. Каталог «Университетской библиотеки онлайн» содержит: новейшие грифованные учебники и учебные пособия; научную, научно-популярную, художественную литературу;

Наименование электронного ресурса, адрес сайта	Назначение
	<p>обучающие мультимедиа, схемы, тесты, тренажеры, презентации, карты и репродукции; эксклюзивные издательские коллекции, включающие востребованную литературу гуманитарной, социальной, юридической, технической и экономической тематик. Имеется программа «Детектор плагиата», позволяющая выявлять нарушения авторских прав в Интернете. Работа может осуществляться из любого места, в котором имеется доступ к сети Интернет.</p>
<p>ЭБС Юрайт https://www.biblio-online.ru</p>	<p>Фонд ЭБС «Юрайт» – это более 5000 наименований учебников и учебных пособий для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОС. В ЭБС присутствует возможность: индивидуального неограниченного доступа пользователей к содержимому из любой точки, в которой имеется подключение к сети Интернет; одновременного индивидуального доступа пользователей к содержимому в соответствии с требованиями ФГОС; полнотекстового поиска по содержимому, формирования статистических отчетов по пользователям. Издания в ЭБС представлены с сохранением вида страниц (оригинальной верстки).</p>
<p>ЭБС издательства «Лань» https://e.lanbook.com</p>	<p>ЭБС включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.</p> <p>Предоставляет возможность круглосуточного дистанционного индивидуального пользования для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, адрес в сети Интернет, с возможностью просмотра и скачивания на сайте в он-лайн режиме. Предоставляет право доступа к отдельным коллекциям, в частности таким, как «Инженерно-технические науки – Издательство Лань», «Информатика – Издательство Лань», «Физкультура и Спорт – Издательство Физическая культура» ЭБС Лань.</p>

Перечень лицензионного учебного программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Назначение
---------------------------------------	------------

КОМПАС-3D V15	Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3DV15.Проектирование и конструирование в машиностроении.
ABBYY FineReader 8.0 CorporateEdition	Система оптического распознавания текста
STDU Viewer	Программа для просмотра электронных документов
GoogleChrome, Opera	Браузер
Windows NT	Графические, интерактивные, многозадачные оперативные системы корпорации Microsoft
Dr.Web	Антивирусные программные продукты
MicrosoftOffice	Приложения – офисные редакторы для работы с текстовыми документами, электронными таблицами, электронными сообщениями, базами данных, изображениями и т.д.
Moodle	Образовательный портал ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ»
7-zip	Архиватор

Перечень информационных справочных систем

Наименование ИСС	Назначение
ИСС «Консультант +»	Содержит российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты по здравоохранению, технические нормы и правила

Сведения об обновлении информационного обеспечения обучения представлены в локальной сети ДРТИ по адресу: <\\Base\\192.168.10.10> для обмена по [дфарту\ИТ в обучении](#)