

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА НА СУДАХ

Якубова Д.К.

Ауа салқындату жүйесі әр бортта бөлек жасалған, екі ауа салқынатқыш әр қайсысы 63960Вт кеме мүшелерінің қалауына сай ауаның температурасын өзгертуге мүмкіншілік етеді.

The Main parameter, characterizing condition of the air at air conditionings is a temperature of the air, relative moisture, dew point.

The Systems of the air conditioning are executed on board separately, is serviced two conditioners of the air by frigidity 63960 Vt each and allows to produce the individual regulation of the temperature of the air in maintained premiseses depending on desires of the teammates ship.

Современные суда за короткий промежуток времени переходят из северных широт в зону тропиков и наоборот. Период приспособления людей к тропическому климату составляет 10-15 суток, что значительно превышает время, отводимое в условиях плавания на акклиматизацию. Поддержание в помещениях судна в летнее и зимнее время наиболее благоприятного «климата» является весьма важным, так как обеспечивает улучшение условий труда и отдыха экипажа.

Воздух, которым мы дышим, состоит из 23,5% (по весу) кислорода, 76,5% азота и других газов. Жизнь человека в первую очередь зависит оттого, достаточно ли он получает кислорода. При снижении содержания кислорода в помещении до 17,5% человек не может прожить и нескольких минут. Азот выполняет роль растворителя, благодаря которому концентрация вдыхаемого кислорода не слишком велика.

Помимо газового состава и чистоты воздуха, решающее влияние на самочувствие человека оказывают условия отвода непрерывно выделяемой человеком теплоты, которая образуется в организме в результате переваривания пищи и окислительных процессов - от воздействия кислорода на жидкости и клеточные ткани. Количество этой теплоты зависит от ряда факторов и особенно от того, находится ли человек в состоянии покоя или совершает физическую работу. Теплота, выделяемая организмом, передается окружающему воздуху конвекцией и радиацией через кожный покров («сухая» теплота) и испарением («влажная» теплота). Потовые железы постоянно выделяют влагу через кожный покров. При высокой температуре окружающей среды организм выделяет за сутки до 1 кг пота. Испаряясь, пот интенсивно отбирает избыток теплоты от организма.

Для обеспечения комфортных условий температура в помещении обычно поддерживается на 6-10 °С ниже температуры наружного воздуха. Более низкие температуры в помещении создают неприятное ощущение при входе в помещение и выходе из него; при входе получается ощущение «сырости», а при выходе усиливается ощущение жары и духоты.

Например, при температуре наружного воздуха 36 °С температура в помещении должна поддерживаться равной 26-28 °С.

Очень важно, чтобы состояние воздуха в помещении допускало дальнейшее насыщение воздуха водяными парами, выделяемыми в помещении

людьми, иначе говоря, в воздухе должен существовать «дефицит» влаги. Если влажность воздуха велика, то он не успевает поглощать выделенную влагу, возникает обильное потоотделение, дыхание становится тяжелым, человек быстро утомляется и испытывает жажду. Воздух с очень низкой влажностью оказывает обратное действие - кожа становится сухой, шероховатой и может растрескиваться от натяжения. То же происходит со слизистыми оболочками носа, рта и горла, в связи с чем повышается восприимчивость организма к простудным заболеваниям.

Для того чтобы обеспечить в помещении нормальную влажность, воздух осушают в жаркое время и увлажняют зимой. Эти процессы являются одной из главных функций системы кондиционирования воздуха.

Важное значение имеет скорость движения воздуха в помещении. С повышением скорости конвективная теплоотдача и испарение осуществляются более интенсивно, но при больших скоростях воздуха, при которых может быть достигнуто количественное равновесие, получается неприятное ощущение «сквозняка».

Таким образом, задачей кондиционирования воздуха является поддержание в помещениях наиболее благоприятных, так называемых, комфортных условий. Эти условия определяются в первую очередь температурой и влажностью воздуха в сочетании со скоростью его движения, а также определенным химическим составом воздуха и очисткой его от вредных примесей.

Основными параметрами, характеризующими состояние воздуха при кондиционировании является температура воздуха, относительная влажность, точка росы, влагосодержание.

Для обеспечения нормальных условий работы судового экипажа по обслуживанию машин, механизмов и оборудования, а также комфортных условий в жилых помещениях необходимо поддерживать постоянный качественный состав воздуха. В соответствии с Санитарными правилами температура воздуха в жилых и, служебных помещениях должна быть 20-25 °С, относительная влажность - 40-60%,

Для придания воздуху определенных кондиций суда оборудуют специальными *системами кондиционирования*, которые позволяют создавать в жилых и служебных помещениях желательный «климат» независимо от состояния наружного воздуха и количества людей в них. В системы кондиционирования воздуха (СКВ) входят элементы для нагревания, охлаждения, осушения, увлажнения и подачи воздуха. Для охлаждения воздуха в схему кондиционирования включают обычно холодильные агрегаты непосредственного охлаждения. Подогрев воздуха обеспечивается парами хладагента, отбираемыми от нагнетательной магистрали компрессора или «бросовой» теплотой (горячей водой, уходящими газами дизеля).

По назначению СКВ подразделяют на комфортные, регулирующие параметры воздуха в жилых помещениях, и технические, регулирующие параметры воздуха в служебных помещениях, грузовых трюмах и танках.

Система круглогодичного кондиционирования воздуха состоит из центрального кондиционера, воздухопроводов, воздухораспределительных каютных систем, арматуры, средств автоматического регулирования и защиты,

контрольно-измерительных приборов, а так же источников тепла и холода, обеспечивающих в зимний и летние режимы работы.

Автоматизация систем кондиционирования воздуха. действуют разные способы регулирования с целью обеспечения заданных значений температуры и влажности обработанного воздуха. Наиболее распространен способ регулирования путем изменения количества тепла и хладоносителя, протекающего через теплообменник (воздухонагреватель, воздухоохладитель). Этот способ отличается от других простотой и относительно низкой стоимостью. В схемах автоматического регулирования такого типа заданная температура воздуха за кондиционером обеспечивается: зимой - изменением количества пара или горячей воды, подаваемых в воздухоподогреватель; летом при непосредственном охлаждении - изменением количества проходящего через воздухоохладитель хладона; при рассольном охлаждении-регулированием количества охлаждающей воды или рассола, прокачиваемых через воздухоохладитель.

В соответствии с санитарными правилами в судовых помещениях должна поддерживаться относительная влажность 40-60%. В летнем режиме работы кондиционера параметры воздуха на выходе из него таковы, что относительная влажность, равная 40-60%, поддерживается без специального регулирования, а только путем поддержания заданной температуры на выходе из центрального кондиционера.

В зимнем режиме воздух в кондиционерах должен увлажняться, что требует применения средств автоматического поддержания за кондиционером заданной влажности, равной 40-60%.

Автоматическое регулирование теплопроизводительности кондиционеров судовых СКВ осуществляется регуляторами температуры прямого действия, а также пневматическими, электрическими и смешанными системами автоматического регулирования.

Двухканальная высокоскоростная система кондиционирования воздуха предназначена для создания и поддержания комфортного микроклимата в жилых, служебных и общественных помещениях, как в режиме охлаждения, так и режиме отопления.

Система кондиционирования воздуха выполнены отдельно по бортам, обслуживается двумя кондиционерами воздуха холодопроизводительностью 63960 Вт каждый и позволяет производить индивидуальное регулирование температуры воздуха в обслуживаемых помещениях в зависимости от желания членов команды судна.

При летней спецификационной температуре наружного воздуха 32⁰С и ниже температура воздуха в помещениях, обслуживаемых системой кондиционирования составляет 24-26⁰С, причём каждый член команды имеет возможность изменять её диапазон в пределах 24-30⁰С.

При зимней летней спецификационной температуре наружного воздуха - 23⁰С температура воздуха в помещениях, обслуживаемых системой кондиционирования составляет 20-21⁰С, причём каждый член команды имеет возможность изменять её диапазон в пределах 18-20⁰С.

Система кондиционирования воздуха автоматизирована и после выполнения соответствующих операций по подготовке к действию работает без постоянного наблюдения.

Система кондиционирования воздуха включает в себя:

- а) воздухозаборное устройство;
- б) электровентиляторы высоконапорные 48ЦС-48;
- в) центральные кондиционеры;
- г) холодную установку;
- д) системы рабочей и кондиционеры;
- е) воздухопроводы для каждой группы помещений;
- ж) потолочные эжекционные воздухораспределители;
- з) приборы автоматики и контрольно-измерительные приборы;
- и) переключатели резервирования I-II ступеней кондиционеров.

Перечисленные основные устройства, механизмы и теплообменные аппараты позволяют производить:

- а) подогрев воздуха, поступающего в помещения в зимний период ;
- б) охлаждение и осушение воздуха, поступающего в помещения в летний период;
- в) индивидуальное регулирование температуры и количество воздуха, поступающего в обслуживаемые помещения;
- г) вентилирование помещений наружным воздухом на переходных режимах, когда нет необходимости ни в нагреве, ни в охлаждении воздуха;

Нагрев воздуха для зимнего периода производится в теплообменных аппаратах I-II ступени центральных кондиционеров горячей водой от водогрейного котла КОАВ-200.

Охлаждение и осушение воздуха для летнего периода производится в тех же самых теплообменных аппаратах водой, охлаждаемой холодильной установкой.

Воздухозаборные устройства, предназначенные для подачи свежего наружного и рециркуляционного воздуха к центральным кондиционерам, выполнена в виде приваренных каналов, изолированных в необходимых местах. Приемных отверстия наружного воздуха оборудованы водогазонепроницаемыми крышками, рециркуляционные отверстия дроссельными заслонками, дающими возможность регулировать степень рециркуляции.

Для уменьшения аэродинамического шума, создаваемого вентиляторами, имеются шумопоглощающие натрубки.

Принятая на судне система кондиционирования воздуха имеет следующие приборы автоматики:

- а) регулятор температуры ТР-2К-03, работающий в комплекте с вентилем мембранным с электромагнитным приводом типа СВМВ-40.

Регулятор служит для автоматического поддержания температуры воздуха около 20⁰С в промежуточной камере после теплообменника первой ступени в летнем режиме регулируя расход хладоносителя через теплообменный аппарат.

Регулятор ТР-2К-03 работает совместно с вентилем СВМВ-40 при обязательной ручной подрегулировке хладоносителя.

б) Термореле ТР-1К-02 со шкалой настройки $-20+ (+10)^{\circ}\text{C}$. Реле служит для выключения электроventильатора кондиционера с целью защиты теплообменного аппарата от замерзания (если по каким-либо причинам будет нарушена подача теплоносителя).

в) Термометрический сигнализатор ТСМ-100. Данный сигнализатор служит для выключения циркуляционного насоса котле агрегата при достижении температуры воздуха в воздухораспределительной камере (после теплообменника второй ступени) более 50°C и включении насоса после падения температуры воздуха ниже 25°C .

Холодильная установка автоматизирована и имеет следующие приборы автоматики:

а) терморегулирующий вентиль ТРВКМ-60. Данный вентиль служит для автоматического регулирования подачи фреона в испаритель в зависимости от перегрева паров фреона на выходе из испарителя.

б) термореле ТР-1К-02. На каждой холодильной машине установлено, два термореле. Один термореле оперативное, управляющие пуском и остановкой компрессора холодильной машины в зависимости от температуры рабочей воды после испарителя.

Другое термореле защитное, выключающие компрессор холодильной машины при понижении температуры рабочей воды ниже нормы

в) реле давления РД-1К-01 установлено на всасывающем фреоновом трубопроводе каждой холодильной машины и служит для выключения компрессора при давлении всасывания ниже $0,2-0,3 \text{ кг/см}^2$.

г) реле давления РД-2К-03 установлено на нагнетательном фреоновом трубопроводе каждой холодильной машины и служит для выключения компрессора при повышении давления нагнетания выше $10-11 \text{ кг/см}^2$.

д) реле контроля смазки РКС-1К установлено на каждой холодильной машины и служит для защиты компрессора от нарушения режима смазки.

е) Соленоидный клапан СВМ-25С установлен на трубопроводе жидкого фреона каждой холодильной машины и служит для того, чтобы не было протекания фреона между конденсатором и испарителем при выключенном компрессоре.

ж) реле расхода РРК установлено на трубопроводе рабочей воды, на выходе из испарителей и служит для выключения компрессоров при прекращении подачи рабочей воды по трубопроводу.

Работа и способность системы кондиционирования воздуха оценивается с помощью следующих контрольно - измерительных приборов:

а) стеклянных термометров в защитных оправах, контролирующих температуру воздуха после теплообменных аппаратов I и II ступени, рабочей воды на входе в теплообменные аппараты кондиционеров и на выходе; на коллекторах на входе и выходе из испарителей холодильной машины. На фреоновом трубопроводе предусмотрены гильзы для установки термометров.

б) манометров и мановакууметров, установленных рядом с насосом рабочей воды и охлаждающим, контролирующими давлением в нагнетательной и всасывающей частях трубопровода.

Аналогичными приборами, установленными на щите испарительно-регулирующего агрегата, производится контроль за работой холодильной установки.

Подробно рассмотрено система кондиционирования воздуха судно проекта 10825 его назначение и технические данные, рассмотрены основные узлы системы, холодильные машины типа МХМ 30/ II, приборы автоматики и контрольно- измерительные приборы. Система кондиционирования воздуха судно, является сложной системой, распространяется по всему судну, имеет достаточно много вспомогательных узлов и систем.

Система конденционирования воздуха судов данного проекта обслуживается двумя фреоновыми холодильными машинами МХМ-30/II, холодо-производительность около 63065 Вт каждая (для каждого борта по одной машине). Одна из двух холодильных машин МХМ-30/II в состоянии полностью обеспечить потребность в холоде системы кондиционирования.

Заключение

Поэтому для обслуживания системы кондиционирования воздуха судов с учётом модернизации выбирает одну из двух холодильных машин МХМ-30/II. Такой подход к решению поставленной задачи сводит затраты на модернизации до нуля. Установленного на судах данного типа две холодильная машина МХМ-30/II включают в себя следующие элементы. 1. Компрессорно-конденсаторный агрегат МАК-30/II, 2. Испарительно-регулирующий агрегат МАИР30/II.

Литература:

1. Селиверетов В.М «Расчёт систем кондиционирования воздуха» М.транспорт 1984г.
2. Захаров Ю.В «Судовые установки кондиционирования воздуха и холодильные машины» М.транспорт 1979 г
3. Жилинский К.Я, Рауш О.И «Справочник по судовой теплоизоляции» М.транспорт 1973г.