Демченко М.С., Пряхин Д.А.

Компоновочное решение блочно-модульной котельной с установкой контактного теплоутилизатора дымовых газов

*Азово-Черноморский инженерный институт – филиал ФГБОУ ВО Донской
государственный аграрный университет
(Россия, Зерноград)*

doi: 10.18411/lj-01-2021-46

idsp: ljjournal-01-2021-46

Аннотация

В статье рассмотрен пример технического перевооружения блочно-модульной котельной с применением КТАН-утилизаторов теплоты дымовых газов с целью повышения эффективности теплогенерирующих установок.

Ключевые слова: блочно-модульная котельная, контактный теплоутилизатор с активной насадкой.

Abstract

The article considers an example of technical re-equipment of a block-modular boiler house with the use of contact flue gas heat exchangers in order to increase the efficiency of heat generating plants.

Keywords: block-modular boiler house, contact heat exchanger with active nozzle.

Согласно выполненным расчетам максимальная тепловая нагрузка на отопление и вентиляцию, которую должна обеспечить блочно-модульная котельная (БМК), составляет – 3,982 Гкал/ч (4630,2 кВт; 527,5 м³/ч).

В соответствии с полученными результатами выбираем транспортабельную котельную установку модульную автоматизированную ТКУМ 4700-4-4-XX «ЭНЕРГО», работающую на природном газе, предназначенную для эксплуатации в климатических районах с умеренным и холодных климатом и рассчитана на температуру наружного воздуха - 400С. Котельная поставляется в виде транспортабельного блока.

На рисунке 1 приведена компоновка основного и вспомогательного оборудования блочно-модульной котельной с четырьмя котлами расчетной теплопроизводительности, насосами, теплообменниками для приготовления воды на горячее водоснабжения. Техническое перевооружение выбранной БМК состоит в следующем - для использования теплоты уходящих газов предлагается установить теплоутилизаторы КТАНы.

Рисунок 1 - Компоновка оборудования модульной котельной

K1, K2 – котлы ICI CALDAE REX K 75 F; K3, K4 – котлы ICI CALDAE REX K 160 F; H 1 – H13 – насосы; AT1, AT2 – теплообменник пластинчатый; БА – бак расширительный; СДР – система дозирования реагента; КТАН1, КТАН2 - контактный теплоутилизатор; Нсо1, Нсо2 – насос системы орошения; Бсо1, Бсо2 – бак системы орошения, ДН – дымосос.

Принципиальная тепловая схема блочно-модульной котельной с установкой теплоутилизаторов КТАН за котлами представлена на рисунке 2.

Рисунок 2 - Принципиальная тепловая схема модульной котельной с установкой теплоутилизаторов за котлами

Центральным узлом котельной являются котлы К1-К4. Теплом, полученным от сжигания газообразного топлива в топке котла, нагревается пропускаемая через котёл специально подготовленная в блоке водоподготовки питательная вода.

Сжигание топливного газа производится с помощью газовой горелки.

Удаление дымовых газов осуществляется через индивидуальные дымовые трубы котлов. Отвод дымовых газов от котлов к дымовым трубам выполнен газоходами.

Кроме того, на каждом из газоходов установлены двухлинзовые компенсаторы и взрывные клапана.

Котлы в котельной специализированы по использованию воды: котлы К1 и К2 обеспечивают горячей водой систему горячего водоснабжения, Котлы К3 и К4 обеспечивают горячей водой систему сетевой водоснабжения.

Горячая вода от котлов К3 и К4 по трубопроводу прямой сетевой воды Т1 направляется в систему отопления потребителя. Израсходовав часть тепла на нагрев отапливаемых помещений, остывшая вода возвращается обратно в котельную по трубопроводам обратной сетевой воды Т2.

На входе в котельную вода пропускается через фильтры, предназначенные для очистки обратной сетевой воды от механических примесей..

Для компенсации объема воды, возрастающего при повышении её температуры, к обратному трубопроводу сетевой воды подключен расширительный бак Б.

Обратная сетевая вода от потребителя попадает во всасывающий коллектор блока сетевых насосов Н9-Н11, предназначенный для создания напора, необходимого для циркуляции воды через котлы по сетевой системе.

Для поддержания заданной температуры прямой сетевой воды в трубопровод прямой сетевой воды Т1, в меру необходимости, подмешивается обратная сетевая вода из трубопровода Т2. Подмешивание обратной сетевой воды производится через перепускной трубопровод с помощью регулирующего клапана ESBE. В результате

подмешивания происходит снижение температуры прямой сетевой воды до заданного значения.

Подпитка системы сетевого теплоснабжения осуществляется химически подготовленной водой через электроприводной клапан дискретного действия.

Подача подпиточной воды в систему осуществляется по трубопроводу В1 с помощью блока из 2-х насосов исходной воды Н12 и Н13 и управляется электромагнитными клапанами в зависимости от давления воды в обратных трубопроводах Т2. При аварийной ситуации подпитка системы теплоснабжения может производиться исходной водой без предусмотренной в котельной водоподготовки по байпасному водопроводу.

В летний период горячая вода от котла, подготавливающего воду для системы горячего водоснабжения (ГВС), по прямому трубопроводу циркуляции внутреннего контура направляется к пластинчатым подогревателям АТ1 и АТ2 системы горячего водоснабжения (ГВС). Пройдя через подогреватели АТ1 и АТ2 и отдав тепло воде сети горячего водоснабжения, греющая вода поступает во всасывающий коллектор насосов циркуляции внутреннего контура ГВС Н8 и перекачивается ими на вход котлов К1 и К2 для восстановления её исходного теплосодержания.

Подогретая в пластинчатых подогревателях АТ1 и АТ2 до температуры 60 °С горячая вода для ГВС по прямому трубопроводу Т3 подается потребителю. Не использованная потребителем вода по обратному трубопроводу ГВС Т4 с пониженной температурой возвращается к подогревателям АТ1 и АТ2.

Циркуляция воды горячего водоснабжения обеспечивается напором, создаваемым насосами циркуляции ГВС Н5-Н7.

В зимний период для нагрева воды системы горячего водоснабжения дополнительно используются контактные теплоутилизаторы, установленные в хвостовой части котлов К3 и К4.

Исходная вода, попадая в КТАН 1 и КТАН2, нагревается за счет теплоты уходящих газов от котлов и поступает в теплообменники для догрева ее до нормируемой температуры системы горячего водоснабжения 60 °С и далее по прямому трубопроводу Т3 подается потребителю.

В случае нагрева воды в КТАНах до температуры 60 °С горячая вода для системы ГВС подается потребителю минуя пластинчатые подогреватели АТ1 и АТ2 с помощью регулирующих клапанов.

Для защиты системы и насосов ГВС Н5-Н8 от засорения механическими примесями, которые могут попасть в транспортируемую воду у потребителя, на обратном трубопроводе Т4 на входе в котельную устанавливается механический фильтр Ф1.

Давление в системе ГВС потребителя поддерживается с помощью регулятора прямого действия.

Для подготовки подпиточной воды в котельном зале предусмотрена водоподготовка, состоящая из установки дозирования реагента.

Под напором насосов исходной воды Н12 и Н13 исходная вода поступает в трубопровод обратной сетевой воды, проходя через водомерный счетчик с импульсным выходом. Сигнал со счетчика подается на насос-дозатор, который производит дозирование раствора комплексона в систему пропорционально количеству прошедшей воды.

Для поддержания необходимой температуры воды на входе в котлы К1-К4 предусмотрена система рециркуляции.

В состав рециркуляции входят насосы рециркуляции Н1-Н4 и регулятор температуры прямого действия.

Котельная оснащена трубопроводами дренажной системы Т95, отоплением, освещением, вентиляцией, системой пожарной сигнализации и первичными средствами пожаротушения.

1. СТО Газпром 2-1.9-125-2007 Котельные блочно-модульные, в том числе транспортабельные. Общие технические требования.
2. СП 89.13330.2016. Свод правил. Котельные установки. Актуализированная редакция СНиП II-35-76. М. 2017.

Демченко М.С., Неговора А.Н.

Показатели технологической надежности систем газораспределения

Азово-Черноморский инженерный институт – филиал ФГБОУ ВО Донской государственной аграрный университет
(Россия, Зерноград)

doi: 10.18411/lj-01-2021-47

idsp: ljjournal-01-2021-47

Аннотация

Для сетей газоснабжения технологическая надежность рассматривается как безаварийное, бесперебойное и безопасное снабжение потребителей природным газом требуемого качества и заданного давления.

Ключевые слова: технологическая надежность; показатели технологической надежности.

Abstract

For gas supply networks, technological reliability is considered as a trouble-free, uninterrupted and safe supply of consumers with natural gas of the required quality and specified pressure.

Keywords: technological reliability; indicators of technological reliability.

Показатели надежности – это количественные характеристики одного или нескольких свойств, составляющих надежность объекта. Классификация показателей надежности представлена на рисунке 1.

Величины и показатели безотказности дают численную и вероятностную оценку временному интервалу до появления отказа и являются важнейшей частью номенклатуры показателей надежности для большинства энергетических систем.

Следует различать временные величины безотказности, определенные для конкретного объекта, и временные показатели надежности, рассчитанные на основе анализа группы однотипных объектов.

Рисунок 1 - Классификация показателей надежности