

Основные вопросы энергоэффективности тепловых водяных котельных и варианты их решения

Т.А. Волосатова

В данной статье рассмотрим вопросы энергоэффективности тепловых водяных котельных, вырабатывающих тепло на нужды отопления, вентиляции и горячего водоснабжения. Под энергоэффективностью будем понимать использование меньшего количества энергии для обеспечения требуемого уровня потребления энергии при технологических процессах на производстве и в зданиях. В отличие от энергосбережения, энергоэффективность решает вопросы не валового снижения расхода энергии, а более эффективного ее использования [1-4].

Важнейшим фактором, влияющим на энергоэффективность, является КПД котельной, т.е. количество тепла, произведенное с использованием единицы энергоресурса. Поэтому при проектировании главный вопрос, решаемый проектировщиком в рамках энергоэффективности, состоит в максимизации КПД котельной. Но в каждый момент времени теплопотребителям требуется разное количество тепла, поэтому следующей основной задачей энергоэффективности котельных является обеспечение именно необходимого количества тепла, т.е. минимизация эффекта «перетопа». Для решения обеих задач энергоэффективности котельных применяется множество научных инженерных решений, которые, однако, не всегда согласуются с современными требованиями охранно-природных норм, поэтому приходится всегда учитывать минимизацию вреда окружающей среде [5, 6].

Технологические и инженерные средства решения задач энергоэффективности

1. *Выбор основного топлива*

При выборе топлива для котельной, зачастую приходится решать множество задач по доставке, складированию топлива, и по удалению отходов и продуктов сгорания. Каждый вид топлива имеет свои особенности, которые необходимо учитывать при выборе основного и вспомогательного оборудования котельной, хотя зачастую выбор топлива обуславливается единственно доступным вариантом.

2. *Тепловая схема котельной*

Тепловая схема котельной обязана обеспечивать в первую очередь решение задачи отпуска необходимого количества тепла. Это достигается регулированием параметров теплоносителя, таких как количество и температура. В бытовых котельных с этой задачей может справиться сам котел, однако в промышленном секторе регулирование осуществляется линиями смещения, клапанами, дополнительными группами теплообменных модулей, дополнительными группами насосов, частотными преобразователями и т.д. [7]

3. *Установка приборов коммерческого учета*

Каждая котельная, работающего для стороннего потребителя, должна быть оснащена приборами коммерческого учета, способными отследить количество отданной тепловой энергии. В совокупности с приборами коммерческого учета непосредственно у потребителей, получается возможным четко разделить зоны коммерческой ответственности: котельная, тепловые сети (транспорт), потребитель.

4. *Диспетчеризация, удаленный контроль и удаленное регулирование*

Диспетчеризация и удаленный контроль позволяют снизить (а то и вовсе исключить) количество постоянного обслуживающего персонала в котельной. Удаленное регулирование позволяет более четко выполнять задачу энергоэффективности по обеспечению необходимым количеством тепла и исключить производство избыточного тепла.

5. *Выбор основного оборудования*

Для решения задач энергосбережения необходимо осуществлять комплексный подход при выборе основного оборудования.

Котлоагрегаты

Важнейшими характеристиками котлоагрегатов в рамках задач энергоэффективности являются:

- 1) КПД и количество самих котлов.
- 2) Тип горелочных устройств (модулируемые, двухступенчатые, одноступенчатые).
- 3) Функциональность котловой автоматики, обеспечивающей работу котлов в энергоэффективном режиме в разных тепловых нагрузках.
- 4) Дополнительные теплосъемные устройства, обеспечивающие минимизацию потерь тепла при отводе продуктов сгорания.

Насосное оборудование

Насосное оборудование в котельной, как правило, используется для подачи теплоносителя в тепловые сети, подпитки тепловой сети (компенсации потерь в тепловых сетях), и перемещение теплоносителя в котельной в соответствии с технологическими процессами и тепловой схемой.

При выборе каждой группы насосов необходимо учитывать такие параметры как расход и давление. Однако для решения задачи энергоэффективности необходимо еще учесть и диапазон возможных нагрузок [8]. Это может повлиять на выбор типа, количества и компоновки насосной группы, а также необходимость установки частотного преобразователя.

Установки водоподготовки и очистки воды

Правильный подбор установок очистки воды является одним из наиболее веских факторов энергоэффективности котельной [9].

Основными проблемами в котельной при неверном подборе установок очистки воды являются скорый выход из строя основного технологического оборудования, а также сужение проходов водяных магистралей.

Вследствие сужения проходов повышается нагрузка на насосное оборудование, а также происходит резкое изменение режимов работы теплогенерирующего оборудования, зачастую выходящие за пределы рабочих энергоэффективных режимов.

Регулирующие устройства и трубопроводы

Правильный выбор регулирующих устройств и их типоразмеров позволяют снизить нагрузку на насосное оборудование, уменьшить капитальные затраты и снизить потребление основного топлива и электроэнергии.

Точный выбор диаметров внутрикотельных трубопроводов позволяет минимизировать затраты на системы крепления и обеспечить энергоэффективные режимы работы основного технологического оборудования.

Тепловая изоляция и теплоотдача оборудования

Тепловая изоляция трубопроводов с теплоносителем необходима для минимизации потерь тепла при транспортировке его в пределах котельной и к потребителю [10].

В холодное время года в котельной, необходимо осуществлять отопление котельного зала, технологических, вспомогательных и бытовых помещений. При расчете теплового баланса необходимо учитывать теплоотдачу технологического оборудования, что позволит существенно сократить как капитальные, так и эксплуатационные затраты на систему отопления котельной.

Литература:

1. Сибикин, Ю. Д. Технология энергосбережения: учебник для сред. проф. образования / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. // М.: ФОРУМ-ИНФРА-М, 2006. - 352 с.
2. Н.А. Страхова, Н.Ю. Горлова. Концепция энергоресурсосберегающей деятельности в промышленности [Электронный ресурс] // «Инженерный вестник Дона», 2011, №1. – Режим доступа:

- <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n1y2011/359> (доступ свободный) – Загл. с экрана. – Яз. рус.
3. HD Hegner, I Vogler. Energieeinsparverordnung EnEV-für die Praxis kommentiert: Wärmeschutz und Energiebilanzen für Neubau und Bestand. Rechenverfahren, Beispiele und Auslegungen für die Baupraxis// Ernst&Sohn Verlag für Architektur und technische Wissenschaften GmbH & Co. KG. Berlin – 2002., 153p.
 4. Шеина С.Г., Миненко Е.Н. Разработка алгоритма выбора энергоэффективных решений в строительстве [Электронный ресурс] // «Инженерный вестник Дона», 2012, №4 (часть 1). – Режим доступа: <http://ivdon.ru/magazine/archive/n4p1y2012/1099> (доступ свободный) – Загл. с экрана. – Яз. рус.
 5. Широков В.А., Новгородский Е.Е., Горлова Н.Ю. Влияние выбора способа генерирования энергии на состояние воздушного бассейна // Защита окружающей сред в нефтегазовом комплексе. – 2010. – №1.,с.21
 6. Григорян М.Н., Сайбель А.В. Архитектурная экология. Энергоэффективное строительство [Электронный ресурс] // «Инженерный вестник Дона», 2012, №4 (часть 2). – Режим доступа: <http://ivdon.ru/magazine/archive/n4p2y2012/1374> (доступ свободный) – Загл. с экрана. – Яз. рус.
 7. Janusz Bujak. Optimal control of energy losses in multi-boiler steam system// «Energy», Volume 34, Issue 9, September 2009, p. 1260–1270.
 8. Руденко Н.Н. Особенности прогнозирования эффективности работы теплового насоса [Электронный ресурс] // «Инженерный вестник Дона», 2012, №4 (часть1). – Режим доступа: <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n4p1y2012/1129> (доступ свободный) – Загл. с экрана. – Яз. рус.
 9. Водоподготовка: Справочник. Под ред. С.Е. Беликова. //Москва: Аква-Терм. 2007. – 240 с.

10. Строительные нормы и правила «Тепловая защита зданий» от 23 февраля 2003 №23-02-2003.М.: ГУП ЦПП Госстроя России, 2004., 27 с.