

Модернизация котельных – возможности и выгоды

В каких случаях модернизация котельных позволяет получить современную, энергоэффективную и безопасную систему? Об этом рассказали, отвечая на наши вопросы (ПКМ), профессионалы отрасли теплоснабжения.

ПКМ: Каково, на ваш взгляд, состояние отечественного отопительного хозяйства и котельных?



Виктор Завацкий, технический директор
ОАО «МПНУ Энерготехмонтаж»

Виктор Завацкий: Если смотреть не только по Москве и Московской области, а по всей стране, то можно сказать, что состояние котельных и сетей весьма плачевное. Огромное количество котельных уже отработало сорок и более лет без каких-либо существенных замен оборудования и автоматики. Мало того, что они работают неэффективно (с низким КПД), так еще и не безопасны. Как правило, автоматика безопасности на таких котельных либо не работает, либо «загрублена», а котлы не выводят на полную мощность, «боятся»!

Всем понятно, что эффективность необходимо повышать и это выгодно, однако такого не происходит. Причины подобного состояния множество, поэтому нужно каждую ситуацию рассматривать в отдельности.

Что касается, например, котельных тепловых сетей, то они отданы в эксплуатацию государственным предприятиям, которые априори не заинтересованы в проведении существенных работ по модернизации.

Если рассматривать частный бизнес, то его представители в условиях стабильно плохого состояния экономики вкладывают средства в другие направления

с максимально быстрыми сроками возврата инвестиций либо до конца не могут оценить выгодность таких вложений. Наша компания постоянно ведет просветительскую работу, мы помогаем бизнесу технически правильно прорабатывать концепции модернизации и строительства систем теплоснабжения и считать окупаемость вложений.



Денис Цветкович, главный инженер
ООО Инженерный центр «Энергопрогресс»
(г. Казань)

Денис Цветкович: Если рассматривать временной промежуток с начала 2000-х гг. до настоящего времени, то уверенно можно сказать, что состояние отопительного хозяйства и котельных кардинально улучшилось. Каждое энергетическое предприятие стремится повысить надежность своих систем, а также снизить себестоимость производства тепловой энергии, это связано как с изменениями в нормативно-технической документации, так и с коммерческой составляющей.

ПКМ: Какие сегодня существуют технологии повышения энергоэффективности котельных?

Олег Козлов: Основной энергоресурс котельной – углеводородное топливо. Именно на нем стоит экономить в первую очередь, увеличивая КПД котла и, следовательно, снижая расход топлива. У компании De Dietrich в каждом сегменте оборудования представлены конденса-



Олег Козлов, представитель De Dietrich Thermique
в Северо-Западном регионе

ционные котлы, способные обеспечить самый высокий режим экономии топлива с КПД до 109 % по низшей теплоте сгорания, что является очень высоким значением в сравнении со средним показателем для традиционных котлов 93 %. Также к их эксплуатационным затратам относятся затраты на электроэнергию. С применением модулирующих насосов и насосов класса «А» можно снизить затраты энергии на циркуляцию теплоносителя в разы. Интересно, что в большинстве котлов De Dietrich небольших мощностей встроены именно такие циркуляционные насосы.

Дмитрий Окуненко: Понятие энергоэффективности очень многогранно. В современном мире существует множество возможностей повысить эффективность котельной.

Если обсуждать строящиеся котельные, то все начинается с этапа проектирования. Проектировщик сегодня должен не только обладать актуальными знаниями текущих тенденций, но и уметь их применять на практике, сопрягая новинки техники с существующими нормами и формируя в кооперации со своими коллегами по цеху общественный запрос на адекватное изменение норм в соответствии с современными технологиями. Проектировщик является первым человеком, который внедряет новые и



Дмитрий Окуненко, руководитель отдела информационно-технической поддержки компании «Виссманн»

эффективные технологии, соответственно, именно от него зависит выбор расчетного графика температур котельной, установка оборудования с высоким КПД, регулирующих устройств, позволяющих снижать расходы тепла, и использование теплоизоляционных материалов.

От рабочего графика температур напрямую зависит КПД котельной. Например, при температуре подачи установки 105 °С КПД будет ниже, чем при температуре подачи 80 °С и, в свою очередь, при температуре 80 °С меньше, чем при 70 °С. Оборудование с высоким КПД (насосы, котлы и т. п.) способно обеспечить большую экономию энергии, особенно если учитывать, что режим работы таких устройств близок к режиму 24/7 365 дней в году. Регулирующая арматура в комплексе с современной автоматикой управления способна значительно снизить потребление энергии. Выключение горелочного устройства, частотное регулирование насосов, управление котловым контуром по температуре в помещении или снижении температуры в подающей линии – эти и многие другие задачи решаются именно за счет автоматизации системы.

Следующий, не менее важный, этап, на котором можно добиться значительной экономии энергии – наладка и настройка режимов работы оборудования. Качественно выполненная работа подразумевает достижения паспортных значений оборудования и контроль целевых показателей энергоэффективности. К тому же нельзя забывать, что, помимо первоначальной настройки, немаловажно научить пользователя работать с установкой.

Старая пословица гласит: «сэкономил – значит, заработал», но, к сожалению, ежедневно, общаясь с заказчиками, я сталкиваюсь с тем, что большинство из них не имеет представления о возможно-

сти и способах экономии энергии. Главное – донести до пользователя основы и идею энергосбережения и перевести условные проценты непосредственно в его денежные средства.

Не стоит забывать, что мы не только экономим средства на снижении потребления энергоносителей, но и вносим посильный вклад в сохранение окружающей среды. Можно много спекулировать на тему глобального потепления, но, если для пользователя экономия энергии не составляет особого труда, почему этим не пользоваться?

Компания Viessmann производит котлы, среднегодовой КПД которых составляет не менее 98 % (Q_в), оснащает их высокоэффективными насосами с максимально низким энергопотреблением и автоматикой, способной при правильных настройках снижать потребление энергии до 30 % без потери комфорта (по данным контрольных объектов с оборудованием компании Viessmann).



Глеб Борисов, к. т. н., начальник группы аналитики ОАО «МЗТА»

Глеб Борисов: При обзоре эффективных технологий ограничусь перечнем технологий автоматизации. Автоматический розжиг котлов (работающих на угле, газе, мазуте, древесине) с плавным прогревом уменьшает вероятность аварийных режимов (так как большая часть аварий происходит именно при розжиге) и сокращает время пуска. Автоматическое регулирование основных технологических параметров позволяет сэкономить в среднем от 4 до 5 % используемой тепловой энергии и окупается в течение года. Погодозависимое регулирование уменьшает расход топлива и потери тепла и позволяет добиться большего комфорта для жильцов. Коррекция соотношения «топливо/воздух» по содержанию кислорода в дымовых газах увеличивает тепловой КПД на 1,5–2,5 %, снижает выбросы в

атмосферу окислов азота и потери тепла с отходящими газами. Использование вместо направляющих аппаратов дымохода и вентилятора их частотного регулирования экономит электроэнергию на 20–55 %, уменьшает шумовую эмиссию и позволяет более точно поддерживать технологические параметры котельной на заданном уровне. Особенно ощутим выигрыш частотного регулирования на горелках большой мощности и в отопительных котельных, где постоянно наблюдаются значительные изменения тепловой нагрузки. Переход к необслуживаемым котельным с удаленной диспетчеризацией через Интернет (чаще всего посредством GSM модемов для GPRS) позволяет сократить обслуживающий персонал и достичь высокой оперативности при устранении неполадок.

Денис Цветкович: За последние годы накоплен большой опыт повышения эффективности и надежности работы котельных за счет использования новых технологий. Основными направлениями работы стали ввод в эксплуатацию нового высокопроизводительного котельного оборудования, в том числе автономных котельных; новых моделей горелок; систем химводоподготовки; систем учета расхода топлива, воды, электроэнергии и производства тепловой энергии; ультразвуковых противонакипных аппаратов; регулируемых приводов на насосы и вентиляторы; автоматизированных систем управления и др. В настоящее время важной задачей реконструкции и развития систем теплоснабжения является тиражирование накопленного опыта и более широкое использование новейших технологий, позволяющих повысить надежность и эффективность производства тепловой энергии в котельных.

ПКМ: Каким образом и насколько повышение КПД установки позволяет экономить топливо?

Дмитрий Окуненко: Повышение КПД напрямую влияет на экономию топлива, расход которого в общем виде – это отношение мощности к теплоте сгорания топлива и КПД.

$$B = Q_n / (Q_{нр} \cdot \mu),$$
где B – расход топлива; Q_n – номинальная тепловая мощность; $Q_{нр}$ – низшая теплота сгорания газа (запрашивается

у поставщика топлива), μ – КПД котла. Мощность котла – величина стационарная. Теплота сгорания – это данность. КПД – изменяемая величина, которая зависит от мощности котла, температуры, температуры воздуха, подаваемого для горения, и топлива, а также состояния теплообменных поверхностей. Кроме этого, на потребление топлива значительно влияет настройка оборудования (режима горения, погодозависимого графика и т. д.) и применяемая автоматика.

Олег Козлов: КПД котла наглядно показывает, сколько процентов энергии, выделившейся в процессе горения, поступает в полезное тепло системы теплоснабжения. Таким образом, повышая на несколько процентов КПД котла, можно говорить об экономии годовых затрат на топливо на аналогичную в процентах величину. По опыту компании De Dietrich, при модернизации котельных и замене стальных или чугунных традиционных котлов конденсационными котлами серии С 330, С 630 De Dietrich годовая экономия на топливе составляет 12 %, или 250 тыс. рублей в год для котельной мощностью 1200 кВт.

ПКМ: Какое оборудование заменяется для продления срока эксплуатации котельных?

Глеб Борисов: В целях продления срока эксплуатации котельных в первую очередь подлежит обновлению автоматика безопасности и регулирующая автоматика, также часто требуется модернизация газового оборудования и газоиспользующих установок. Износ заменяемого оборудования может достигать 60–80 %. Одним из часто применяемых инструментов модернизации является замена горелок. Например, установленных отечественных горелок устаревшей конструкции на импортные горелки.

Ввиду невысоких тарифов на электроэнергию и топливо в первую очередь при модернизации достигается не экономический эффект от экономии энергоресурсов, а повышение безопасности работы котельных, удобство их эксплуатации, более экологичное сжигание топлива.

ПКМ: Какое оборудование для автоматизации процессов безопасности используется и как оно помогает предотвращать аварии и несчастные случаи?

Глеб Борисов: Если горелки имеют встроенную автоматику, то она используется, в частности, в целях безопасного останова котла в случае погасания факела горелки, достижения предельных значений давления воздуха или газа/мазута на входе в горелку и нарушения герметичности предохранительного запорного клапана (для газовых горелок). Для горелок без встроенной автоматики (преимущественно отечественных) эти функции выполняет общекотельная автоматика. Она обеспечивает и обработку всех остальных аварийных ситуаций (аварии насосов, предельные значения давления пара и пр.). Реализация защиты является либо программной (заложенной в контроллер), либо, что реже, релейной. Также для отечественных горелок рядом производителей выпускается блоки газоборудования (например, АМАКС-БГЗ ... АМАКС-БГ15), позволяющие в комплексе с системой управления обеспечить безопасный розжиг и предотвращение аварийных ситуаций.

Для безопасной работы котлов должно выполняться следующее. Перед каждым розжигом газового котла должна выполняться автоматическая проверка герметичности предохранительного запорного клапана. Распространенными являются алгоритмы опрессовки «Старорусприбор» и «Амакс» для отечественных горелок. Импортные европейские горелки со встроенной автоматикой имеют фирменные алгоритмы опрессовки. Должно осуществляться запоминание первопричины аварийного останова котла. Должна быть реализована проверка срабатывания защит в рабочем режиме. Она должна проводиться не реже одного раза в месяц. Автоматика безопасности исключает человеческий фактор и позволяет добиться высокого уровня безопасности для предупреждения возможных аварийных ситуаций.

Дмитрий Окуненко: Котлы компании Viessmann оборудованы автоматикой безопасности, соответствующей нормам РФ. Она полностью исключает возникновение аварий и несчастных случаев при

условиях своевременного и качественного обслуживания и проверки.

ПКМ: Какая автоматика управления используется, насколько она повышает энергоэффективность котельной и приводит к сокращению обслуживающего персонала?

Глеб Борисов: При решении задач управления котельными используются как конфигурируемые контроллеры, специально разработанные для задач автоматизации котельных, так и свободно программируемые. Оба подхода имеют свои достоинства и недостатки. Конфигурируемые контроллеры, как правило, дешевле, чем свободно программируемые. С другой стороны, их настройка для конкретного котла не проста, так как они спроектированы для автоматизации котлов широкой номенклатуры. В результате система их меню весьма обширна и для конкретного котла избыточна. Приходится вручную настраивать более сотни параметров меню контроллера, что является трудоемкой задачей (решить которую может только высококвалифицированный наладчик) и увеличивает вероятность ошибок. Свободно же программируемые контроллеры в составе шкафа автоматики поставляются уже с алгоритмом, разработанным для конкретного объекта. При этом число параметров настройки заметно сокращается. Примеры конфигурируемых контроллеров для котельных: «Агава» 6432.10/6432.20 (КБ «Агава», Екатеринбург), «Спекон» СК2-20 ... СК2-28 («Теплоком», Санкт-Петербург). Пример свободно программируемых контроллеров – ПТК «Контар» (ОАО «МЗТА», Москва).

Комплексная автоматизация котельной, дополненная системой удаленного оповещения обслуживающего персонала даже бюджетного уровня (например, построенной на базе GSM модемов для GPRS диспетчеризации и/или для отправки SMS сообщений об авариях), позволяет перейти к котельным без постоянного обслуживающего персонала. Раньше для подобных объектов приходилось нанимать штат аварийных диспетчеров, которые посменно выполняли их обход. Создав удаленную центральную диспетчерскую, можно оперативно управлять целой сетью подключенных к ней котельных и отслеживать их состояние. При необходимости

мобильные бригады могут направляться для устранения неполадок в работе оборудования. Некоторые производители (например, ОАО «МЗТА») предлагают программное обеспечение для построения систем диспетчеризации котельных бесплатно, что сокращает стоимость ее внедрения.

Дмитрий Окуненко: На котлах компании Viessmann устанавливается автоматика серии Vitotronic. Она позволяет оптимально настраивать режимы работы котельного оборудования в целом и эксплуатировать котельную без постоянного присутствия обслуживающего персонала. Современная диспетчеризация серии Viessmann Vitocom предоставляет возможность управлять всеми пользовательскими функциями котла через Интернет, а применяемые шлюзы передачи данных Vitogate – передавать состояние котлов и системы в реальном времени на систему управления заказчика.

Олег Козлов: В котлах De Dietrich для управления их работой и системой отопления используется автоматика Diematic. Она способна качественно регулировать температурный график котла и каждого контура отопления в отдельности в зависимости от наружной температуры. Также предусмотрено управление модуляцией циркуляционных насосов непосредственно автоматикой котла. При установке нескольких котлов в котельной в каскад автоматика включает только необходимое для покрытия текущей нагрузки количество котлов на требуемую мощность, что также значительно влияет на энергоэффективность установки. Все системы безопасности и дистанционного управления могут быть подключены на автоматiku Diematic, что решает задачу дистанционного управления и безопасной эксплуатации, а также позволяет обойтись без обслуживающего персонала и, соответственно, сократить эксплуатационные расходы.

ПКМ: Какова общая экономическая эффективность модернизации котельных и ее главные слагаемые?

Дмитрий Окуненко: По сведениям компании Viessmann, экономическая эффективность модернизации составляет по меньшей мере 30 % в сравнении со старым оборудованием, подлежащим

замене (по данным о реализованных проектах). Слагаемые успеха – это грамотное проектирование и эксплуатация.

ПКМ: Есть ли смысл в модернизации или проще построить заново?

Виктор Завацкий: Прямого ответа на этот вопрос дать нельзя. Все случаи индивидуальны и подход индивидуален. Нас очень часто приглашают на старые котельные с просьбой помочь разобраться, каким путем идти дальше. Мы обязательно сначала проводим предварительный осмотр и анализ текущей ситуации и уже по результатам делаем выводы. Таким образом, мы предлагаем наиболее эффективный (технически и экономически) и рациональный вариант для данного конкретного объекта.

Денис Цветкович: На мой взгляд, этот вопрос во многом зависит от экономических показателей, а именно затрат, связанных с модернизацией и в первую очередь от требуемых разовых инвестиций. Единовременная реконструкция всех энергетических объектов – трудно осуществимая задача, но планомерная замена частей энергосистемы на более эффективные финансово реализуема и позволяет сократить затраты на текущий ремонт, повысить эффективность работы энергосистем.

ПКМ: Есть ли у вашей компании опыт модернизации котельных? Расскажите о каком-либо объекте.

Виктор Завацкий: МПНУ «Энерготехмонтаж» уже многие годы проводит модернизацию старых котельных по разным направлениям. Это как установка новых котлов в старых зданиях, так и различные направления модернизации: замена отдельных узлов (водоподготовки, насосных станций, автоматики котельной, деаэраторов и т. д.) на более современные аналоги, обновление существующего оборудования (установка частотных преобразователей, кислородное регулирование и т. п.). Таких примеров много, и они привели к повышению эффективности, снижению потребления топлива, уменьшению количества аварий, повышению степени автоматизации котельных и т. д. В конечном счете всегда снижалась себестоимость тепла или пара и сокращались затраты, связанные с аварийными остановками производства.



Павел Володин, директор компании «Импульс-Техно»

Павел Володин: На моей памяти целый ряд старых котельных, в которых мы предлагали провести работы по модернизации.

Так, на одном из предприятий Рыбинска по заданию заказчика проработали вопрос о возможности модернизации котельной, в которой установлены котлы ДКВ 1948 г., ДКВР 1954 г. и еще один котел ДКВР, выпущенный позже других. Здание котельной строилось в первые послевоенные годы. Его состояние такое, что и без предварительного обследования (по требованиям Ростехнадзора) его давно нужно сносить. Рядом со старым зданием есть площадка, на которой может разместиться здание 12x18 м в плане.

Конечно, в данном случае лучше построить на свободной площадке быстровозводимое здание, в котором оборудовать котельную. При этом старая остается в работе на время строительства новой. После прохождения всех сдаточных работ новую запускаем и отключаем старую котельную с последующим ее сносом. Это пример того, когда еще на стадии принятия решений ясно, что лучше строить новое, чем модернизировать старое.

Второй пример из практики. Котельная с тремя котлами ДКВР 10/13 постройки 1978 г. Здание в достаточно хорошем состоянии, что и подтвердили результаты обследования. Котлы, вспомогательное оборудование, общекотельные системы полностью отработали свой ресурс. Теплоснабжение выполняется с применением отчаянных усилий персонала эксплуатации и ремонтников, которые постоянно меняют трубы и др.

С руководителем предприятия обсудили вопрос обновления старой котельной. Рядом есть площадка, на которой можно разместить здание новой. Строительство осуществляется без отключения старой котельной и в достаточно сжатые сроки, практически за 7–8 месяцев с последую-



щим переключением. В старом здании после демонтажа оборудования предлагаем разместить склад для продукции предприятия.

Руководитель предприятия, аргументируя свое решение необходимостью экономии государственных средств, настоял на использовании здания старой котельной, проведя реконструкцию с заменой котлов ДКВР на котлы Viessmann. В таких случаях необходима кропотливая разработка алгоритма реконструкции с переходом от уже существующего оборудования к новому, что не было выполнено. Генподрядчик «ввязался в бой», не задумываясь о последствиях. Работы прошли очень нелегко и заняли неполных три года. По предварительным оценкам, стоимость такой модернизации стоила вдвое дороже, чем вариант с отдельно стоящей новой котельной.

Поэтому предлагать решение дилеммы «модернизация или новое строительство» в каждом конкретном случае должны специалисты-проектировщики. Заказчик вправе принять свое решение, которое может отличаться от мнения специалистов.

Денис Цветкович: Инженерным центром «Энергопрогресс» было предложено несколько технических решений для районной котельной «Азино» (г. Казань). Одно из них заключается в установке конденсационных теплоутилизаторов, которые позволяют более эффективно использовать энергетический потенциал сжигаемого топлива. Схемное решение предполагает утилизацию 25 % общего объема дымовых газов в конденсацион-

ном экономайзере, устанавливаемом на байпасной линии удаления продуктов сгорания. Такое решение позволяет избежать образования конденсата в дымовой трубе, так как охлажденные газы после утилизатора смешиваются с основным потоком газов и, таким образом, «подсушиваются». Экономический эффект от внедрения данного мероприятия составит 13 164 тыс. рублей в год. Дисконтированный срок окупаемости составляет 4,8 года, что для объектов энергетической отрасли является приемлемым сроком.

Другое решение для котельной «Азино» заключается во внедрении собственной газопоршневой электростанции мощностью 3,6 МВт, работающей в когенерационном режиме. Работа электростанции предполагается в параллель с внешней электрической сетью в целях выработки электрической энергии для собственных нужд котельной. Тепловую энергию от газопоршневой электростанции можно использовать для подогрева обратной сетевой воды. Данное техническое решение планируется реализовать по схеме энергосервисного контракта. Таким образом, заказчик не несет никаких первоначальных затрат и получает электрическую энергию по значительно выгодному тарифу. Срок окупаемости внедрения газопоршневой электростанции для котельной «Азино» составит 3 года.

ПКМ: Каковы ваши взгляды на степень автоматизации объектов?

Виктор Завацкий: Возможности автоматизации работы котельных и систем теплоснабжения очень высоки. В идеале

котельная должна работать без обслуживающего персонала, а коэффициент надежности – приближаться к 1 (т. е. к абсолютно безаварийной работе). При модернизации котельных такого уровня автоматизации, как правило, не достигают, хотя это возможно; а вот при строительстве новых котельных его можно достичь и в своих проектах мы стремимся к этому, общаясь с заказчиками и скрупулезно поясняя все плюсы и минусы тех или иных решений.

Павел Володин: Говоря о степени автоматизации котельных, надо отметить, что здесь есть проблемные вопросы. На каких контроллерах строить систему? Какое программное обеспечение использовать? Какие конечные устройства применять?

Используя импортные системы автоматизации (Siemens, Honeywell и др.), заказчики должны понимать, что программное обеспечение функционирует недолго, разработчики его постоянно обновляют, улучшают. Через 5–6 лет программное обеспечение комплекса автоматизации, да и само «железо» устаревают. Необходима замена на новое, обновленное, а это затраты для заказчика, и немалые.

В то же время, имеются отечественные разработки, не уступающие импортным – это продукты Московского завода тепловой автоматики, фирмы ОВЕН и др.

Говоря о степени автоматизации котельных, необходимо понимать, что чем она выше, тем больше высвобождается эксплуатационного персонала, но вместе с тем и выше необходимость наличия специалистов в области поддержания систем автоматизации в работоспособном состоянии, в их периодической наладке. Вот здесь и возникают вопросы. Понятно, что инженер-наладчик систем АСУ не может знать все комплексы автоматизации разных импортных фирм, владеть одинаково достаточно программированием. В лучшем случае он знает одну или две системы. Поэтому владельцам котельных приходится искать таких специалистов для поддержания автоматики в рабочем состоянии.

Также заказчики должны понимать, что экономия на эксплуатационном персонале, достигнутая за счет автоматизации, на 70–80 % «съедается» расходами на ее поддержание. Только достаточно богатые

заказчики могут себе позволить иметь импортные системы автоматизации, требующие постоянных затрат. Поставив себя на место заказчика, владельца котельной, я бы использовал разработки отечественных фирм – тех, которые рядом и с которыми есть возможность поддерживать постоянный контакт. Для Москвы и Центрального федерального округа таковым является Московский завод тепловой автоматики.

Денис Цветкович: Реконструкция и строительство объектов энергетики осуществляется согласно разработанной проектной документации, одним из разделов которой является система автоматизации. В свою очередь такая документация проходит экспертизу на предмет полноты и соответствия требованиям нормативно-технической документации (НТД). Следовательно, объем и полнота автоматизации модернизируемых и строящихся объектов энергетики соответствует требованиям НТД.

Дополнительно к этому заказчик вправе прописать требования к системам автоматизации, которые позволят оптимизировать процесс эксплуатации объекта и повысить его надежность. Данный аспект в предлагаемых нами проектах также отражен, но решение о его реализации остается за заказчиком.

ПКМ: Какова общая технологическая эффективность модернизации котельных: насколько повышается качество тепловой энергии и улучшаются экологические показатели?

Глеб Борисов: При комплексной модернизации можно добиться снижения вредных выбросов NOx до 30–40 %. Такая технология автоматизации, как поддержание оптимальной концентрации кислорода в дымовых газах, снижает выбросы в атмосферу окислов азота, при этом еще и исключается неполное сгорание топлива и образование сажи. Для котлов, работающих на твердом топливе, весьма эффективным является внедрение топков «кипящего слоя». При этом достигается улавливание серы и понижения концентрации окислов азота. Внедрение вместо обычного газового котла газового конденсатного позволяет в разы сократить вредные выбросы.

Дмитрий Окуненко: Само собой разумеется, что чем меньше сожжено топлива, тем ниже выбросы вредных веществ в атмосферу. Кроме того, чем более современное и технологичное оборудование вы используете, тем меньше эмиссия вредных веществ. Например, CO и CO₂ у всех современных котлов примерно одинаковы, а вот выбросы NOx у двухходовых котлов примерно 230 мг/кВт ч, у трехходовых уже 120 мг/кВт ч, а у конденсационных и вовсе не превышает 50 мг/кВт ч. У большинства устаревших котлов эти показатели выше и уже давно фактически не контролируются.

ПКМ: Есть ли будущее у когенерационных установок как замены котлов? Если ваша компания превратила котельную в мини-ТЭЦ, расскажите об этом.

Виктор Завацкий: В нашей стране когенерационные установки работают на приоритетную выработку электроэнергии, а не тепла (хотя такие примеры есть в других странах). При этом пики потребления тепла и электроэнергии могут не совпадать, а выработка электроэнергии в сеть фактически заблокирована сетевыми компаниями. Таким образом, мы не можем прогнозировать (с учетом еще и аварийных остановок) количество утилизируемого тепла от когенерационных установок, соответственно, и отказаться от установки котлов. Примеры использования когенерационных установок в существующих котельных у нас есть, но их немного и, как правило, работают такие установки не только на обслуживание котельной, но и на нужды других потребителей.

Павел Володин: У когенерации, да и тригенерации, есть будущее. Вопрос только в том, повсеместно или на отдельных объектах их применять. Я уверен – только на отдельных объектах. Почему?

При всех достоинствах таких установок одновременной выработки тепловой и электрической энергии (или еще выработки охлажденного теплоносителя для тригенерации) существенным недостатком их является неразрывная, жесткая связь между объемами выработки энергии. Например, для микротурбин Capstone при выработке 1 кВт электроэнергии можно получить до 1,9 кВт тепловой (для

газопоршневых машин на 1 кВт электрической до 1,12 кВт тепловой). Чем меньше выработка электроэнергии, тем меньше получаем тепловой и наоборот.

Наш великий поэт сказал: «В одну телегу впрячь не можно коня и трепетную лань». А в установках когенерации – «впрягли». Вот и получается, зимой нам нужно много тепловой энергии, следовательно, мы вырабатываем соответствующее количество электрической, а куда ее девать, если потребителю она не нужна в большом объеме? И наоборот, летом тепловой энергии нужно немного, а электроэнергию потребитель просит – куда девать излишки тепловой энергии: сбрасывать в атмосферу? То есть греть наружный воздух? Вопрос: нужна ли такая когенерация?

Именно поэтому на стадии предпроектных работ по конкретному объекту специалисты определяют потребность в тепловой и электрической энергии, сопоставляют графики их потребления на протяжении суток, времени года и делают выводы о целесообразности применения когенерации. Для понимания графиков потребления необходимо провести тщательные замеры по времени суток и по сезонам года. Это большая работа специалистов, которая определяет эффективность будущей установки когенерации.

С электроэнергией вопрос реализации избытка может быть решен через передачу ее в региональные системы. Однако вопрос непростой, по какой цене реализовывать и будет ли экономически выгодно, если цену покупки устанавливает система. Более того, владелец когенерационной установки должен быть включен в диспетчерское управление электросистемы. Не каждый заказчик пойдет на это. Что касается избытка тепловой энергии, то поступают просто – сбрасывают в атмосферу с соответствующим снижением КПД установки до нижнего предела 30 % для микротурбин и 40 % для газопоршневых машин. При такой работе об экономической эффективности когенерации говорить не приходится.

Вывод: использование когенерационных установок целесообразно для объектов, у которых соотношение графиков потребления электрической и тепловой энергии наиболее соответствует характеристике применяемого когенерационного агрегата с минимальными потерями



энергии в годичном цикле эксплуатации. Решение по применению когенерации и, в частности, газопоршневых установок или микротурбин, должно приниматься заказчиком на основе тщательных предпроектных проработок специалистами характера энергопотребления объекта.

Денис Цветкович: Будущее у когенерационных установок, безусловно, есть, так как комбинированная выработка тепловой и электрической энергии значительно выгоднее. Это демонстрируют тарифы на тепловую энергию котельной и ТЭЦ.

Однако при внедрении когенерационных установок на базе существующих котельных появляются такие сдерживающие факторы, как несовершенство законодательной базы РФ, сложность получения (выполнения) технических условий от сетевых компаний, возможные проблемы с ценообразованием и реализацией электрической энергии во внешнюю сеть.

Если поднимать вопрос об общих сроках окупаемости для всех когенерационных установок, то он будет не совсем правильным. Для одного проекта может случиться так, что оборудование окупается очень быстро, а в другом – не окупается вовсе. Здесь важно учитывать, в каких условиях эксплуатируются мини-ТЭЦ, каковы существующие тарифы на электроэнергию, тепло и топливо, есть ли возможность рационально использовать тепловую энергию на протяжении всего года, каковы затраты на подключение установки к общей энергосети.

Каждый проект когенерационной установки очень специфичен. Например, если сравнить крупные котельные г. Казани, можно сказать, что для котельной «Азино» мини-ТЭЦ является эффективным решением, для котельной «Горки» менее эффективным, а для котельной «Савиново» проект не окупается вовсе.

ПКМ: Готов ли эксплуатационный персонал в целом по стране к работе со сложным современным оборудованием?

Павел Володин: При переводе котельных с котлов ДКВР, КВГМ, ДЕ, «Универсал», «Энергия» и других на современные импортные или отечественные марки (в подавляющем большинстве случаев с $T < 115$ °С) эксплуатацией, как правило, занимается тот же персонал с разной степенью переподготовки в учебных комбинатах. Заказчики стараются оставить на эксплуатации только операторов котлов, возложив обязанности технического обслуживания и текущего ремонта оборудования и систем на привлекаемые по договорам специализированные организации. Нужно признать, что такое распределение ролей вполне оправдало себя. Для газовых котельных введение роли «специализированных организаций для технического обслуживания» вызвано требованием законодательства по опасным производственным объектам и требованиями Ростехнадзора.

Для котельных на жидком и твердом

топливах с $T < 115$ °С законодательных требований по привлечению специализированных организаций нет, однако сложность оборудования и систем, в первую очередь автоматики, вынуждает заказчиков обращаться к специалистам.

В целом персонал эксплуатации котельных – операторы, соблюдая инструкции, справляются с новым оборудованием. Там, где нет системы привлечения специализированных организаций для технического обслуживания, можно ждать проблем и аварийных ситуаций. Опыт эксплуатации ряда котельных показывает справедливость этого заключения.

Здесь не рассматривались крупные теплоснабжающие организации, такие как МОЭК или Мосэнерго, в которых имеются собственные подразделения эксплуатации, ремонтные и аварийные службы, ремонтные базы.

Виктор Завацкий: Уровень образования в стране, конечно, упал. «Кадровый голод», нужда в качественных специалистах наблюдается у всех, в том числе и эксплуатационных, служб. Однако мы давно уже применяем свой «рецепт» безаварийной эксплуатации. На этапе пусконаладочных работ проводим качественный инструктаж обслуживающего персонала котельной и в дальнейшем помогаем, проводя сервисное обслуживание. Такая поддержка позволяет не только качественно эксплуатировать оборудование на всем протяжении срока службы, но и иметь постоянную поддержку со стороны сервисной службы МПНУ «Энерготехмонтаж».

Денис Цветкович: Трудно дать ответ за работающий персонал в целом по стране. Но, например, в Республике Татарстан уже эксплуатируются современные энергетические комплексы на базе газовых турбин (Казанская ТЭЦ-2), газопоршневых машин (энергоцентр «Майский») и др., следовательно, и персонал готов. Кроме того, на базе Казанского государственного энергетического университета также готовят специалистов по эксплуатации данной техники. Что касается ремонта и диагностики данной техники, то Инженерный центр «Энергопрогресс» принимает активное участие в данной работе и постоянно обменивается опытом с другими предприятиями, имеющими аналогичные установки.



ZURICH

Ответственность Schiedel
застрахована в ZURICH*


SCHIEDEL
Дымоходные и Вентиляционные системы



Реклама

ПРОМЫШЛЕННЫЕ ДЫМОХОДНЫЕ СИСТЕМЫ

www.schiedel.ru

Part of the BRAAS MONIER BUILDING GROUP

*Страхование ответственности товаропроизводителей, продавцов и исполнителей. Застраховано в АО «Цюрих надежное страхование».