

3. Патент Российской Федерации № 2201278. Устройство для очистки природного газа от жидкости, 27.03.2003 г.
4. Patent US No 6,402,948 B1, Jun. 11, 2002.
5. ТУ 4318-001-5477720-01, РФ.
6. Шеремет Е.О., Семенов А.С. Альтернативные схемы газоснабжения сельскохозяйственных предприятий // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 7-2. – С. 67-68.
7. Седых П.С., Сулов Д.Ю. Использование биогаза в регионах с высоким уровнем развития сельскохозяйственного сектора // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 8. – С. 154-157.

### СПЕЦИФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В РОССИИ

Иванов В.С., Казаченко А.Э., Дронова Г.Л.

*Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, Белгород,  
e-mail: tgv.bel@gmail.com*

Особенностью отечественной теплоэнергетики является централизованная система теплоснабжения, составляющая примерно 71 %. Эта система наряду со многими плюсами имеет ряд недостатков, такие как большие потери тепла при его транспортировке от 10–20 % и больше. Также требуется немало средств на ремонт теплотрасс и замену их на более современные. Трудно поддерживать гидравлические и тепловые режимы для очень сложной разветвленной сети трубопроводов с огромным количеством разнородных потребителей. Острая проблема возникает при попытке регулировать потребление тепла у конечных потребителей, что необходимо для решения задач энергосбережения. В этой связи эффективным направлением энергосбережения является отказ от центральной системы теплоснабжения с устройством местных (квартальных, объектных, квартирных) котельных, что позволяет частично или полностью избежать потерь тепла при его транспортировке.

Наиболее перспективным направлением в энергетике будущего считается водородная энергетика, базирующаяся на водороде в качестве топлива. Теплотворная способность водорода в 2,5 раза выше, чем у природного газа, в 3 раза больше, чем у бензина и в 6 раз больше, чем у угля. Полагается, что водород в основном будет использоваться для топливных элементов ТЭ, представляющих собой электрохимический генератор, осуществляющий прямое преобразование химической энергии в электрическую с максимальным использованием КПД (50-70%). Другим достоинством является экологическая чистота, так как единственный продукт электрохимической реакции – вода.

Обязательной процедурой перед выполнением энергосберегающих мероприятий является проведение квалифицированного энергоаудита данного объекта – предприятия, здания, технического комплекса. на его основе оценивается потенциал энергосбережения и определяются экономически эффективные мероприятия. Непременным условием является наличие приборов учета потребления энергоресурсов, а на высшем уровне исполнения – наличие систем регулирования, например, для поддержания заданной температуры в помещении в зависимости от наружной температуры, времени суток и дня недели. Такое мероприятие может приводить к экономии до 30%. Подавляющая часть теплопотерь в зданиях происходит через стены, окна и за счет вентиляции. Поэтому при строительстве следует строго выдерживать новые нормы по теплоизоляции, разрабатывать и применять новые материалы и утеплители. для окон необходимо применять двойное и тройное остекление, а также теплосберегающие оптические прозрачные покрытия, которые требуют еще значительных научных проработок.

Система вентиляции создает немало проблем. При преобладающей роли приточно-вытяжной си-

стемы происходят огромные теплопотери, особенно во вредных и химических производствах (до 60 %). Поэтому крайне актуален вопрос создания вентиляционных систем с рекуперацией тепла и влаги. То же касается систем кондиционирования. Особенно остро стоит проблема энергоэффективного индивидуального жилья, где учет тепла экономически нецелесообразен для изолированных небольших объектов. Весьма значителен резерв энергосбережения в системах освещения, на которые тратится до 20 % всей производимой в мире электроэнергии. Ведется целенаправленный поиск новых энерго- и ресурсосберегающих источников света с высокой световой отдачей и сроком службы до 10 лет. В числе наиболее перспективных разработок – светодиоды и газоразрядные лампы, в том числе индукционные безэлектродные. В частности, для уличного освещения наиболее экономичными считаются натриевые лампы.

Энергосбережение играет ключевую роль в снижении энергоемкости национальной экономики и существенно влияет на темпы роста ВВП. При этом необходимо усиление роли государства в плане реализации законов и федеральных программ по энергоэффективности и энергосбережению. Одна из главных задач – запуск механизмов стимулирования к энергосбережению.

Практическая реализация энергосберегающих технологий ничем не отличается от инновационной деятельности. В связи с этим необходимо формировать крупные интеграционные проекты национального масштаба и целевые приоритетные программы федерального уровня.

#### Список литературы

1. Дронова Г.Л., Кушев Л.А. Пути снижения энергозатрат в жилищно-коммунальном хозяйстве // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2008. – №2. – С. 24-25.
2. Парамонова Е.Ю. Проблема перетопов и недотопов в отопительный период / Парамонова Е.Ю., Елистратова Ю.В., Семенов А.С. // Современные наукоемкие технологии. – 2013. – № 8-1. – С. 48-50.
3. Семенов А.С., Шеремет Е.О., Алифанова А.И., Казаченко А.Э. Эффективность систем централизованного теплоснабжения // Сборник научных трудов Sworld. – 2014. – Т. 18. – № 4. – С. 74-77.
4. Феоктистов А.Ю., Юдин Р.И. Круглогодичное обеспечение вентилирования жилых зданий // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 6. – С. 58-60.

### ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ

Лопина Е.А., Елистратова Ю.В., Гунько И.В., Семенов А.С.

*Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, Белгород,  
e-mail: tgv.bel@gmail.com*

Проблема энергосбережения в строительстве, промышленности и коммунально-бытовой сфере на протяжении последнего десятилетия находится в центре внимания специалистов как строительного, так и теплоэнергетического профиля.

Вместе с тем, большинство современных муниципальных образований характеризуются эксплуатацией систем отопления низкой энергоэффективности, требующих применения мероприятий по энергосбережению. С развитием уровня отопительной техники изменялись требования к тепловому режиму помещений, поэтому некоторые системы следует считать морально устаревшими. Отметим, что выбор схемы системы отопления является определяющим эффективностью распределения и потребления тепловой энергии.

При проектировании необходимо учитывать архитектурные и конструктивные особенности здания, а также возможность обеспечения соответствующих условий эксплуатации системы отопления [4], однако часто главнейшими факторами выбора являются фи-

нансовые возможности заказчика и его предпочтения. В случае невозможности обеспечения соответствующих условий эксплуатации самой прогрессивной системы, следует отдать предпочтение более надежной.

Надежность является важным показателем, определяющим потребительские свойства системы отопления. Под надежностью (безотказностью работы) системы понимается ее способность обеспечивать и поддерживать в обслуживаемом помещении требуемые значения параметров микроклимата, а под отказом – состояние, когда значения этих показателей вышли за заданные пределы [6].

Надежность является вероятностной характеристикой работы системы и зависит, в основном, от выбранной производительности систем и надежности работы оборудования:

$$P_{\text{co}} = P_{\text{пр}} \cdot P_{\text{об}} \quad (1)$$

где  $P_{\text{co}}$ ,  $P_{\text{пр}}$  и  $P_{\text{об}}$  – надежность системы отопления, надежность выбора производительности системы, надежность работы оборудования соответственно.

Наряду с характеристикой надежности используют понятия гидравлической устойчивости (свойство пропорционально изменять расход теплоносителя при централизованном изменении его количества) и тепловой устойчивости (свойство системы пропорционально изменять теплоотдачу элементов при изменении какого-либо параметра или их сочетания) системы [1].

При проектировании следует соблюдать одно из правил [3]: для обеспечения необходимой тепловой и гидравлической устойчивости система отопления должна рассчитываться таким образом, чтобы значительная, иногда большая часть располагаемого в начале системы перепада давления срабатывалась на последнем участке циркуляционного кольца.

Согласно европейским нормам, при расчете общего коэффициента эффективности системы отопления  $\eta_{\text{co}}$  определяется нижнее предельное значение по формуле [7]:

$$\eta_{\text{co}} = 65 + 3 \log(Q), \quad (2)$$

где  $\log(Q)$  является десятичным логарифмом от номинальной мощности котла [кВт].

На каждой из стадий производства, регулирования и распределения тепла неизбежны его потери. Поэтому справедливо будет записать:

$$\eta_{\text{co}} = \eta_p \eta_d \eta_e \eta_c, \quad (3)$$

где  $\eta_p$  – коэф. эффективности теплогенерирующей установки;  $\eta_d$  – коэф. эффективности распределения теплоты;  $\eta_e$  – коэф. эффективности отопительных приборов;  $\eta_c$  – коэф. эффективности регулятора системы.

Снижение расхода теплоты в системах отопления может быть достигнуто за счет устранения весьма значительных перегревов помещений в результате применения более совершенной регулировочной арматуры и автоматически действующих приборов. Экономические показатели от внедрения мероприятий по повышению эффективности работы системы, в частности за счет её автоматизации, оцениваются той экономией теплоты, которая при этом достигается [2].

Экономичность систем отопления может быть оценена величиной ее монтажных показателей – коэф. унификации и индустриальности [5]:

– коэффициент унификации характеризует степень сведения к минимуму числа типоразмеров деталей системы;

– коэффициент индустриальности характеризует степень сведения к минимуму числа типоразмеров

деталей и общего количества деталей, приходящихся на характерную единицу системы отопления, например, количество приборов на один стояк, на одно помещение и т.п.

Таким образом, при проектировании или реконструкции систем отопления следует руководствоваться перечисленными сравнительными критериями, при этом необходимо стремиться к использованию систем с возможностью индивидуального регулирования и учета потребления тепловой энергии.

#### Список литературы

1. Богословский В.Н. Отопление: уч. для вузов. / В.Н. Богословский, А.Н. Сканин – М.: Стройиздат, 1991. – 735 с.
2. Еремкин А.И. Экономическая эффективность энергосбережения в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха: учеб. пособие / А.И. Еремкин, Т.И. Королева, Г.В. Данилин и др. – М.: Изд-во «Ассоциация строительных вузов», 2008. – 184 с.
3. Карпов В.Н. Системы водяного отопления многоэтажных зданий. Технические рекомендации по проектированию / В.Н. Карпов. – М.: АВОК-Пресс, 2010. – 107 с.
4. Минко В.А. Комплексное проектирование установок центрального водяного отопления зданий жилищно-гражданского назначения: учеб. пособие / В.А. Минко, Б.Ф. Подпоронов, А.С. Семенов // Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2009. – 203 с.
5. Одельский Э.Х. Расчет систем центрального отопления и вентиляции на электронных вычислительных машинах: Учебно-спомогательное пособие / Э.Х. Одельский, Л.И. Каган, Л.Х. Кирзнер – Минск: Вышэйшая школа, 1974. – 240 с.
6. Шилькрат Е.О. Эффективность систем отопления и вентиляции зданий [Текст]: журнал АВОК – 2003. № 4.
7. Эффективность системы отопления: как вычислить общий коэф. [Текст] // журнал С.О.К. / ООО Издательский дом «Медиа техноджи». – 2007. № 11.
8. Семенов А.С., Шеремет Е.О., Алифанова А.И., Казаченко Е.Э. Эффективность систем централизованного теплоснабжения // Сборник научных трудов Sworld. 2014. Т. 18. № 4. С. 74-77.
9. Кобелев Н.С., Минко В.А., Кобелев В.Н., Семенов А.С., Гунько И.В., Токарева А.В., Тарасов Д.М. Энергосберегающее решение в биосферных системах отапливаемых жилых и общественных зданиях // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2014. № 2. С. 62-65.

#### К ВОПРОСУ ОБ ОЦЕНКЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАТЕЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРИ РЕКУПЕРАЦИИ ТЕПЛОТЫ ВЫТЯЖНОГО ВОЗДУХА

Машенко А.Я., Феоктистов А.Ю.

БГТУ им. В.Г. Шухова, Белгород, e-mail: tgv.bel@gmail.com

На сегодняшний день энергоресурсосбережение признано одним из главных приоритетов реформы ЖКХ так как, его деятельность сопровождается большими потерями энергоресурсов [1]. Важность проблемы заставляет использовать новые устройства и агрегаты в ЖКХ, а именно, в системах отопления и кондиционирования, способные обеспечить наименьший уровень энергозатрат, при сохранении комфортных параметров микроклимата в помещении.

В системах вентиляции и кондиционирования воздуха значительное количество тепла удаляется с вытяжным воздухом. То есть, тепло выбрасывается в атмосферу и не используется в дальнейшем [2]. В связи с этим целесообразна разработка устройства для рекуперации уходящего тепла. Одним из таких устройств является рекуператор тепла вытяжного вентиляционного воздуха. Рассмотрим принцип работы данного устройства. Рекуператор – это устройство, имеющее в своем составе теплообменный элемент, вентиляторы для прокачивания через этот теплообменник потоков вытяжного, удаляемого из помещения, и свежего, подаваемого в помещение воздуха и оснащенное различными дополнительными приспособлениями, для автоматизации работы устройства, улучшить качество подаваемого воздуха. В таком устройстве тепло от воздуха, который должен быть удален из помещения, отдается воздуху, поступающему в помещение (рис. 1), а летом наоборот – поступающий воздух охлаждается более прохладным удаляемым воздухом, если помещение оборудовано кондиционером [3].