

предприятий в энергии, а также делать производство безотходным и экологически чистым.

Таким образом, развитие малых форм предпринимательства в энергетике будет стимулировать развитие конкуренции на электроэнергетическом рынке Республики Беларусь, а также позволит повысить уровень активности малого предпринимательства, которое является фундаментом для возникновения интенсивного экономического и социального роста.

### **Библиографический список**

1. *Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://www.esonoty.gov.by>.*

2. *Договор о Евразийском экономическом союзе [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://www.pravo.by>.*

УДК 628.8

## **ОПТИМИЗАЦИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ МИКРОКЛИМАТА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

**Разнатовская Е.В**

**Научный руководитель Ковалев Р.А.**

*Тульский государственный университет*

*В статье анализируется децентрализованная система регулируемой вентиляции с рекуперацией тепла и иные способы теплоснабжения приточного воздуха в жилых домах.*

Оптимизация энергоэффективности сооружений в наше время является одной из самых актуальных проблем реконструкции и строительства. Энергосберегающие технологии и снижение энергопотребления позволяют нам соответствовать стандартам стабильного развития общества и обеспечивают комфорт каждому дому. Потребление энергии в муниципальном секторе составляет примерно 40 % от всего объема. Снижение энергопотребления и оптимизация микроклимата в помещениях являются основными целями реставрации старых

построек [1]. Притом, модернизация старых построек улучшит внутренний микроклимат, сократит затраты на электроэнергию и тепло, сократит выбросы углекислого газа, увеличит текущую стоимость здания, а также улучшит его состояние и надежность. Следует принять ряд мер по снижению потребления тепла в жилых зданиях. Эти меры могут включать в себя: теплоизоляцию оболочки здания, рекуперацию тепла от вентиляционных выбросов, удаление сточных вод, реконструкцию и оптимизацию систем отопления. Тепловая энергия может храниться в значительной степени с помощью системы вентиляции здания.

Одним из вариантов оптимизации энергоэффективности зданий и построек также может быть установка децентрализованных систем механической вентиляции с пластинчатыми теплообменниками в домах, с помощью которых можно «возвращать» до 85 % тепловой энергии. В таком случае отдельные моноблоки впускной и выпускной систем с поперечным потоком пластин теплообменника устанавливаются в каждой квартире. Все квартиры имеют воздуховод. Воздухозаборник в комнате должен быть через диффузоры, а на кухнях, в туалетах и ванных комнатах следует организовать рекуперацию воздуха. Наружный воздух нагревается в теплообменнике воздухом из квартиры. Вентиляторы имеют 9-ступенчатую функцию цифровой регулировки. Уровни воздухообмена можно изменить с 0 на 9 (значение «0» означает, что система выключена, значения 1, 2, 3 являются приемлемыми для всех типов жилищ и обеспечивают требуемый уровень воздухообмена в зависимости от площади жилого помещения, значения больше «3» могут увеличить уровень воздухообмена, но повысить степень шума). Перед вводом в эксплуатацию здания должны быть соблюдены все нормируемые требования воздухообмена. Для достижения этой цели были адаптированы следующие номы притока и вытяжки: 110 м / ч для одно- или двухкомнатных квартир, 130 м / ч для трёхкомнатных квартир и 180 м / ч для четырехкомнатных квартир. Баланс воздушного потребления во впускном и выпускном каналах контролируется с учетом стандартных объемов отработанного воздуха в туалетах и на кухнях. Диспетчерские системы получают информацию о параметрах режимов регулируемого воздухообмена в каждом помещении.

Одним из главных показателей в отношении баланса тепловой энергии, доступной жителям, является уровень воздухообмена. Это может повлиять как на количество тепла, потерянно-

го в здании, так и на тепловую нагрузку между различными квартирами в здании. Контролируемая система воздухообмена экономит энергию, позволяя регулировать вентиляцию в любое время суток. Для большинства жителей возможность закрывать и открывать окна является необходимым элементом личного комфорта. Гидроизоляция является одним из главных принципов энергоэффективного проектирования и строительства. В настоящее время, «в поисках энергоэффективности», запечатанные окна спроектированы и рекламируются для предотвращения воздушного потока и, таким образом, делают основное преимущество окон - снабжение свежим воздухом – в неблагоприятном положении, угрожающем здоровью. Необходимо перейти от экономии энергии любой ценой к оптимизации микроклимата. Основная задача современного строительства – создание правильного климата в жилых помещениях. Употребление солнечной энергии для питания жилых зданий является обязательным условием для экологического проектирования. Солнечная энергия удачно используется для реставрации и реконструкции исторических зданий [2, 3]. Тем не менее, потенциал технических (активных) систем в максимизации производительности конструкции признается. Роботизированная система управления зданием решает проблемы пассивных или активных систем, которые «полезны» в данном здании, и соответственно регулирует солнечные апертуры и фильтры. При проектировании остекления вентиляционные отверстия позволяют воздуху проходить через нижнюю часть подоконника и выходное отверстие из изолированного стекла. Отремонтированные внешние окна в существующей оконной системе замедляют воздушный поток, избегая образования воды или дождя при открытии внутренней оконной части.

Необходимая скорость вентиляции и потери тепла из-за охлаждения здания могут быть обеспечены путем герметизации блока механической вентиляции с рекуперацией тепла с использованием вытяжного воздуха. При использовании механической приточно-вытяжной вентиляции в многоэтажных зданиях необходимо создание новых решений в формировании приточно-вытяжной вентиляции. Поэтому должны быть предприняты следующие действия: выбрать соответствующий контур подачи и выпуска воздуха, указать мощность вентиляторов на входе и выходе, указать необходимые значения сечений воздуховодов. Но вы также можете использовать пассивный солнеч-

ный нагрев воздуха, поступающего в стеклянный фасад. Но, конечно, архитектурное решение не всегда позволяет стеклу доминировать на фасаде. Фактически, в таком случае идет речь об управлении тепловыми потоками посредством архитектурного проектирования.

Альтернативная энергетика в наше время является перспективной областью, которая постепенно вытесняет использование углеводородов в промышленно развитых странах. Преимущественно популярными альтернативными источниками энергии для энергоэффективных домов являются коллекторы и солнечные батареи, тепловые насосы и ветряные электростанции. Солнечные коллекторы и солнечные панели позволяют получать солнечную радиацию и, следовательно, генерировать тепловую и электрическую энергию. В районах с более высокой солнечной радиацией и наибольшим числом солнечных дней, к примеру, на юге России, потребление солнечной энергии целесообразно и позволяет аккумулировать и использовать электроэнергию, употребляемую в системах кондиционирования и вентиляции воздуха, солнечными батареями и накапливать тепло, используемое для отопления и обогрева. Энергия ветра – еще одно перспективное направление для энергоэффективных зданий. В районах с высокой обеспеченности ветра, применение ветрогенераторов позволяет преобразовывать энергию ветра в электрическую или механическую энергию, которая может использоваться в системах микрокондиционирования. Энергия ветра – очень популярное направление в скандинавских странах, а также в Центральной и Южной Европе. В дополнение к солнечным панелям и ветряным турбинам, использование тепловых насосов может также потреблять возобновляемые источники энергии. Тепловой насос извлекает тепло из источника тепла с низким потенциалом (воздух, вода, почва) и передает его потребителю – например, в систему отопления или систему горячего водоснабжения. Благодаря объединению систем, применяющих альтернативные источники энергии, использование истощенных природных ресурсов может быть значительно сокращено или даже полностью прекращено. Использование этих систем при строительстве энергоэффективных сооружений и зданий позволяет нам достичь стандартов дома с нулевой энергией и в некоторых случаях параметров дома с положительной энергией.

В виду того, что исчерпаемые природные ресурсы ограничены, постоянно увеличивается их стоимость, уменьшаются затраты энергоресурсов, проектирование, разработка и строительство энергетически эффективных и энергосберегающих сооружений и зданий является актуальной проблемой. Рассматриваемая проблема является многофакторной и может быть решена следующими способами: – оптимизация архитектурно-строительных решений сооружений и зданий; – использование нетрадиционных возобновляемых энергетических источников; – улучшение систем обеспечения микроклимата сооружений и зданий. Эти методы позволяют существенно сократить потребление теплоты на вентиляцию и отопление сооружений и зданий в холодный период года, повысить их энергетическую эффективность и сократить использование энергоресурсов.

#### **Библиографический список**

1. Никитин Ю., Горюнов В., Мургул В.А., Ватин Н.И. *Прикладная механика и материалы*, 2014. С 509.
2. Радовича Г., Мургул В.А., Аронова Е., Ватин Н.И. *Журнал прикладной инженерной науки*. 2014. С. 277 – 284.
3. Пенеч М., Ватин Н. И., Мургул В.А. *Прикладная механика и материалы*. 2014. С 680, 534 – 538.

УДК 697.432

### **КОГЕНЕРАЦИЯ В СИСТЕМАХ МАЛОЙ ЭНЕРГЕТИКИ И АВТОНОМНОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

**Самошина О.А.**

**Научный руководитель Вялкова Н.С.**

*Тульский государственный университет*

*В статье анализируются вопросы использования инновационного и энергосберегающего потенциала в энергоснабжении населения. Дается общее обоснование применения децентрализованной системы теплоснабжения в коммунальном секторе и сфере малого и среднего бизнеса. На основе открытой информации и официальной статистики определяется направление развития децентрализованного теплоснабжения и использования когенерации.*