

Лобикова О.М.

старший преподаватель, Белорусско-Российский университет, г. Могилев
olg.lobikova@yandex.ru

Лобикова Н.В.

лаборант, Белорусско-Российский университет, г. Могилев

Галюжин С.Д.

к.т.н., действительный член Белорусской инженерной академии, доцент, Белорусско-Российский университет, г. Могилев

РАЦИОНАЛЬНОЕ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ: ПРОБЛЕМЫ, СТРАТЕГИИ РЕШЕНИЯ

Ключевые слова: энергетические ресурсы, строительство, система вентиляции, энергетическая эффективность.

Keywords: energy resources, construction, ventilation system, energy efficiency.

В процессе развития цивилизации основные функции строительства заключались в основном в обеспечении комфортной среды обитания для человека за счет применения эстетических и эргономических проектных решений. Эти же цели преследовались при проектировании систем обеспечения микроклимата в помещениях: создание комфортных условий для жизни, деятельности людей и для протекания различных технологических процессов, требующих определенного состояния воздушной среды, характеризуемой совокупностью химического состава воздуха, влажностного, теплового и др. режимов [1, 2].

В настоящее время из-за нехватки энергетических ресурсов на ключевые позиции вышла проблема энерго- и ресурсосбережения и, как следствие, требование повышения уровня энергоэффективности жилых, общественных и производственных зданий. В связи с этим вопросы снижения расходования невозобновляемых природных ресурсов, применяемых при эксплуатации зданий, в том числе систем отопления, вентиляции и кондиционирования, является задачей первостепенной важности из-за ограниченности этих ресурсов. При этом требования, предъявляемые к обеспечению комфортной среды обитания для человека, его нормальной жизнедеятельности, протекания сложных технологических процессов, не снижаются, а скорее возрастают. В первую очередь это относится к состоянию воздуха как приоритетной потребности человека, влияющей на его самочувствие, работоспособность. Повысились требования также к микроклимату производственных помещений, поскольку для реализации технологических процессов во многих отраслях промышленности также необходимо жесткое обеспечение параметров воздушной среды [3].

Как результат, в настоящее время получили развитие методы проектирования, строительства и эксплуатации зданий, целью которых является снижение энерго- и ресурсопотребления зданий и сооружений при сохранении или повышении комфортных условий микроклимата. Среди задач, решаемых отраслью, основными стали: снижение негативного влияния на окружающую среду, сокращение потребления природных ресурсов при эксплуатации зданий и сооружений, повышение энергоэффективности зданий и сооружений.

Решаются поставленные задачи производства, распределения и рационального использования энергетических ресурсов с помощью современных строительных технологий. Новые технологии проектирования, современные строительные материалы и уровень развития техники выводят отрасль строительства на новый уровень внедрения инструментов использования возобновляемых источников энергии, систем энергосбережения и распределения производимой энергии.

В соответствии с требованиями Евросоюза уже с 2020 года в Европе будет разрешено проектирование и строительство зданий и сооружений, удовлетворяющих требованиям энергоэффективности не ниже пассивного дома [1, 4]. Далее идет внедрение модели энергонезависимой архитектурной системы. Однако если в странах Евросоюза проблемами энергосбережения занимаются уже несколько десятилетий, то в Беларуси и России активное энергосбережение началось несколько лет назад [3]. Беларусь и большая часть территории России имеют более суровый климат, чем большинство стран Европы, поэтому ряд апробированных европейских решений в области энергосбережения в наших странах не применим. Россия и Беларусь имеют близкие природно-климатические условия, нормативную базу и, соответственно, похожие проблемы.

В России и Беларуси сформированы соответствующие нормативные базы, построены и успешно эксплуатируются первые энергоэффективные дома класса А, проводится тепловая реновация существующего жилого фонда, активно внедряются энергоэффективные технологии в производство. В соответствии с нормативными требованиями проектирование зданий классов энергосбережения «D» и «E» не допускается [1]. При этом большая часть эксплуатируемых зданий и сооружений была построена в соответствии с требованиями предыдущих лет и не соответствует современным повышенным требованиям энергоэффективности, что вызывает необходимость их реконструкции для повышения класса энергосбережения.





Для повышения энергоэффективности зданий и сооружений и снижения потребляемых энергетических ресурсов в системах обеспечения микроклимата зданий можно выделить следующие основные направления: совершенствование конструктивных решений; оптимизация комплекса систем обеспечения микроклимата зданий и сооружений; применение возобновляемых источников энергии [3, 5].

Для снижения уровня энергопотребления широкое применение получили энергоэффективные конструктивные решения [6]. Природно-климатические условия Беларуси и России обуславливают необходимость экономии тепла как пассивными способами (рациональная ориентация зданий относительно сторон света, направления ветров, выбор форм зданий, учет рельефа и т.п.), так и путем повышения теплозащитных характеристик ограждающих конструкций здания (использование современных материалов наружных ограждающих конструкций, современных материалов утеплителей наружных стен, покрытий и перекрытий, применение многокамерных стеклопакетов, заполнение камер стеклопакетов инертными газами). Последние мероприятия, уменьшая потери тепла, исключают возможность применения приточно-вытяжной вентиляции с естественным побуждением и приводят к необходимости использования систем принудительной приточной вентиляции помещений для обеспечения людей чистым воздухом. Система приточно-вытяжной вентиляции с естественным побуждением перестает выполнять свою основную задачу: создание благоприятного комфортного микроклимата в помещениях. При этом приток атмосферного воздуха, являясь нерегулируемым, не обеспечивает потребное количества свежего воздуха в помещении, также не происходит его предварительная обработка (фильтрация, увлажнение, осушка и т.д.), что также весьма актуально в современных городских условиях. Здесь проектировщики сталкиваются с необходимостью решения следующей задачи – подбор, проектирование, выбор оптимального комплекса систем обеспечения микроклимата зданий и сооружений (отопление, вентиляция и кондиционирование) как одних из самых значительных потребителей энергоресурсов [7].

Для повышения энергоэффективности, в системах вентиляции и кондиционирования воздуха нашли применение следующие методы [3, 8]:

- оптимизация параметров микроклимата в соответствии с действующими санитарными нормами и требованиями конкретного производственного процесса;
- применение тепловых насосов;
- адаптация режима работы системы вентиляции под нагрузки и режимы эксплуатации здания;
- децентрализация систем отопления, вентиляции и кондиционирования;
- уменьшение расхода инфильтрационного воздуха;
- оптимизация распределения поступающего воздуха в помещении;
- использование локального кондиционирования;
- применение рекуператоров (утилизация тепла удаляемого системой вентиляции воздуха);
- использование вторичных источников тепла, энергии различного происхождения (производственных агрегатов, стоков и т.п.);
- использование природных источников тепла, энергии;
- сочетание систем формирования микроклимата с другими системами;
- уменьшение энергопотребления системами вентиляции и кондиционирования за счет совершенствования их конструкции;
- применение аккумуляторов тепла;
- совершенствование средств автоматизации технических систем.

Формирование системы отопления так же требует значительных энергозатрат. Современные системы имеют значительные теплотери в самой системе отопления. Децентрализация и комбинирование систем отопления существенно снижает эти потери [2].

Еще одно направление повышения энергоэффективности зданий – это альтернативная энергетика. Наибольшее распространение в энергосберегающих зданиях получили солнечные батареи, коллекторы, ветряные электростанции, тепловые насосы и комбинированные системы. Современные прототипы фотоэлементов показывают существенное повышение КПД – 85%. Также растет эффективность ветрогенераторов. Новые технические решения по уровню шума и компактности дают возможность встраивания их в городскую архитектуру. Современные технологии аккумуляции позволяют сохранять для дальнейшего использования излишки энергии, произведенные энергоактивными зданиями [4, 5].

Кроме солнечных батарей и ветрогенераторов, весьма перспективным является использование тепловых насосов [2]. Тепловой насос позволяет передать тепловую энергию низкопотенциального источника теплоты (воздуха, воды, грунта) системе отопления или горячего водоснабжения. Проектирование систем, которые используют нетрадиционные возобновляемые источники энергии, и, в особенности, тепловых насосов, позволяет в любом климате автономно обеспечить здание тепловой энергией. Особенно перспективны комбинированные теплонасосные системы теплоснабжения, работающие в сочетании с теплом вентиляционных выбросов зданий.

Комбинация систем, использующих альтернативные источники энергии, дает возможность существенно снизить потребление углеводородов или отказаться от них. Использование данных систем при строительстве энергоэффективных зданий и сооружений позволяет достичь стандартов дома с нулевым потреблением энергии, и далее параметров дома с плюсовой энергии и, в дальнейшем, перейти к проектированию и строительству энергонезависимых комплексов зданий.

При проектировании энергонезависимых комплексов зданий и сооружений, необходимо учитывать, что кроме полного самообеспечения, объекты должны производить достаточное количество энергетических ресурсов для деятельности внутренней инфраструктуры. В настоящее время существующие в мире энергоэффективные комплексы



зданий и сооружений далеки до формирования автономной инфраструктуры. Совокупные потребности в энергии для функционирования транспорта, систем водоснабжения, канализации и т. п. не покрываются в полной мере излишками энергии нескольких энергонезависимых зданий, с положительным энергобалансом [9].

Основной проблемой, которую необходимо решить для достижения энергонезависимости комплекса зданий и сооружений, является обеспечение энергией его внутренней инфраструктуры. Развитие современной энергоэффективной архитектуры происходит в направлении увеличения производимых мощностей и уменьшения энергозатрат. Таким образом, каждое вновь построенное здание производит все больше энергии при растущем уровне энергосбережения. Излишки произведенной энергии распределяются в городскую электросеть. Развитие беспроводных средств передачи данных и увеличение вычислительных мощностей укрепляет связи между отдельными объектами и создает предпосылки для дальнейшего перехода к созданию системы взаимодействий между отдельными элементами архитектурного комплекса и его инфраструктуры. В такой системе должен рационально использоваться весь потенциал элементов альтернативных источников энергии и систем энергосбережения для оптимального распределения производимых комплексом ресурсов. Разработка модели энергонезависимой архитектурной системы становится важной задачей, решение которой позволит разобраться с множеством экономических, социальных проблем [9].

Ввиду ограниченности исчерпаемых природных ресурсов и постоянного повышения их стоимости, уменьшение затрат энергоресурсов, разработка, проектирование и строительство энергетически эффективных и энергосберегающих зданий и сооружений является актуальной проблемой. Рассматриваемая проблема является многофакторной и может быть решена следующими методами:

- совершенствование конструктивных решений зданий;
- использование возобновляемых источников энергоресурсов;
- оптимизация систем обеспечения микроклимата зданий и сооружений;
- разработка модели энергонезависимой архитектурной системы.

Данные методы позволят сократить потребление энергии на отопление и вентиляцию зданий в холодное время года, повысить их энергоэффективность.

Истощение невозобновляемых энергетических ресурсов заставляет задуматься о рациональном их использовании. Создание энергоэффективных зданий является одним из шагов на этом пути. При этом хотелось бы напомнить, что повышение потребления энергии с развитием общества – это нормальный путь развития цивилизации. Соответственно, целью программ энергоэффективности является, в конечном итоге, не столько снижение энергопотребления вообще, сколько снижение нерационального потребления, сокращение потерь, выход на модель энергонезависимой архитектурной системы.

Список литературы

1. Лысев В.И., Шилин А.С. Направления повышения энергоэффективности зданий и сооружений. // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Холодильная техника и кондиционирование. – СПб., 2017. – № 2/3. – С. 18–25.
2. Лобикова Н.В., Лобикова О.М., Галюжин С.Д. Эффективность различных систем отопления индивидуальных жилых домов с учетом экологичности проектов // Вестник Белорусско-Российского университета. – Могилев, 2018. – № 4 (61). – С. 120–130.
3. Шагинян К.С., Окунев А.Ю. Системы вентиляции гражданских зданий. Проблемы и новые способы их решения // Строительные науки. 2010. – № 3. – С. 530–537.
4. Сিনিцын В.И., Шуршаков Е.В. Современные тенденции в проектировании систем теплогазоснабжения и вентиляции // Ecology. 2015. – № 4. – С. 15–17.
5. Щур А.В., Лобикова Н.В., Лобикова О.М. Направления снижения зависимости от традиционных источников теплоснабжения в Республике Беларусь // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий: Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции (22–23 марта 2018 года, г. Рязань). – Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2018. – Ч. 2. – С. 446–452.
6. Щур А.В., Лобикова Н.В., Лобикова О.М. Анализ энергоэффективных конструкций стен // Новые материалы, оборудование и технологии в промышленности. Материалы Международной научно-технической конференции молодых ученых / Белорусско-Российский университет. – Могилев, 2018. – С. 138.
7. Лобикова Н.В., Лобикова О.М., Галюжин С.Д. Многокритериальная оценка энергосберегающих технологий в строительстве // Материалы, оборудование и ресурсосберегающие технологии: материалы Междунар. науч.-техн. конф. / М-во образования Респ. Беларусь, М-во науки и высшего образования РФ, Белорус.-Рос. ун-т; редкол.: М.Е. Лустенков (гл. ред.) [и др.]. – Могилев: Белорус.-Рос. ун-т, 2019. – С. 264–265.
8. Галюжин С.Д., Лобикова Н.В., Лобикова О.М., Галюжин А.С. Целесообразность использования современных энергосберегающих систем вентиляции при строительстве и реконструкции зданий // Вестник науки и образования Северо-Запада России. 2018. – Т. 4, № 4. – С. 1–8.
9. Петров В.Д. Проблемы достижения полной энергонезависимости архитектурными комплексами зданий и сооружений // Интернет-журнал «Наукоедение». 2016. – Т. 8, № 3. – <http://naukovedenie.ru/PDF/06TVN316.pdf>