

## ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ КАК ПРИНЦИП ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

*Соколова А., Войцык А., Стадник К., А-493.*

*Научный руководитель – ст. преподаватель Тугарева Т.Г.*

Стимулом для развития энергосберегающих систем являются две глобальные проблемы:

- постепенное истощение запасов, усложнение добычи и повышение стоимости природного органического топлива;
- усложнение экологической ситуации, связанное с увеличением выбросов токсичных продуктов, разрушающих озоновый слой атмосферы.

Для решения проблем энергосбережения существует несколько путей, использование которых в сочетании друг с другом приведет к существенным сдвигам в решении задач энергоэффективности строительной отрасли в целом.

### 1. Экономия электричества:

- максимальное использование дневного света;
- повышение отражающей способности поверхностей ограждающих конструкций;
- замена ламп накаливания энергосберегающими светильниками;
- применение устройств управления освещением (датчики движения, датчики-таймеры, акустические датчики, системы дистанционного управления);
- использование солнечных батарей.

### 2. Экономия тепла:

- использование теплоизолирующих материалов при строительстве и модернизации зданий;
- теплоизоляция всех ограждающих поверхностей: не только стен, но и пола, потолка, чердака, подвала и фундамента;
- устранение в ограждающих конструкциях «мостиков холода», т.е. участков, имеющих пониженное термическое сопротивление (окончание бетонного элемента, стыки стен и т. п.);
- повышение эффективности систем теплоснабжения;
- использование современного теплогенерирующего оборудования, такого как геотермальные системы отопления и кондиционирования.

Одной из самых эффективных и экономичных альтернативных систем теплоснабжения является геотермальная система отопления и кондиционирования жилых домов.

Принцип работы геотермального отопления схож с принципом работы кондиционера или холодильника. Основным элементом является тепловой насос, включенный в два контура. Внутренний контур представляет собой традиционную систему отопления, состоящую из труб и радиаторов. Внешний – масштабных размеров теплообменник, находящийся под землей или водой. Вода нагревается за счет физического процесса передачи тепла от окружающей среды (грунта либо воды) за время прохождения ею всех витков труб, затем она может догреваться, если это необходимо. Существует 3 вида теплообменников в геотермальных системах.

1) *Горизонтальный теплообменник.*

Довольно часто используют горизонтальный контур, при устройстве которого трубы укладывают в траншеи на глубину большую, чем уровень промерзания почвы в данной местности. Недостаток – территория, занимаемая контуром, должна быть намного больше самого дома. Так, для отопления здания площадью в 250 м<sup>2</sup>, под трубы «уйдет» около 600 м<sup>2</sup>.

2) *Вертикальный теплообменник.*

Более компактный, но и более дорогой вариант. Для его установки не потребуется большая площадь, но зато потребуется специальное бурильное оборудование. Глубина скважины, в зависимости от технологии, может достигать 50-200 м, зато срок ее службы до 100 лет. Особенно актуален этот способ, когда планируют геотермальное отопление загородного дома с обустроенной прилегающей территорией, он позволяет сохранить ландшафт неизменным.

3) *Водоразмещенный теплообменник.*

Наиболее экономичная геотермальная установка использует тепловую энергию воды. Этот вариант рекомендуют, если расстояние до ближайшего водоема не превышает 100 м. Контур из труб в виде спирали укладывают на дно, глубина залегания должна быть меньше 2,5 – 3 м, то есть глубже зоны промерзания. Площадь водоема – от 200 м<sup>2</sup>. Главный плюс – нет необходимости выполнять трудоемкие земляные работы, но необходимо получить разрешение специальных служб.

3. Экономия воды:

- установка приборов учёта потребления воды;
- использование воды только когда это действительно необходимо;
- установка сливных унитазных бачков, имеющих выбор интенсивности слива воды;

- установка автоматических регуляторов расхода воды;
- сбор и использование дождевой воды для полива и технических нужд.

#### 4. Экономия газа:

- подбор оптимальной мощности газового котла и насоса;
- переход, по возможности, на максимально широкое использование иных источников тепла.

Примером *экологического строительства* являются такие способы энергосберегающих систем, как «пассивный дом» и «активный дом».

«Пассивный дом» – независимая энергосистема, которая обеспечивает себя альтернативными источниками энергии. «Активный дом» – система, которая не только мало затрачивает энергии, но и сама вырабатывает ее столько, что может обеспечить себя и отдавать часть энергии в центральную сеть. Архитектурная концепция таких домов базируется на принципах компактности, качественного и эффективного утепления, отсутствия мостиков холода в материалах и узлах примыканий, зонировании, ориентации по сторонам света. Для строительства выбираются экологически корректные материалы, какими являются, например, газобетон, дерево, камень, кирпич. В последнее время часто строят пассивные дома из продуктов переработки неорганического мусора – бетона, стекла и металла. Технология пассивного дома предусматривает эффективную теплоизоляцию всех ограждающих поверхностей. В пассивном доме формируется несколько слоёв теплоизоляции — внутренняя и внешняя. Это позволяет не выпускать тепло из дома. Устраняются «мостики холода». В результате в энергосберегающих домах теплопотери через ограждающие поверхности практически в 20 раз ниже, чем в обычных зданиях.

Среди причин, препятствующих распространению энергосберегающих систем, можно назвать:

- отсутствие осознания многими людьми необходимости бережного отношения к невозобновляемым природным ресурсам;
- отсутствие средств на реализацию энергосберегающих программ.

Существуют некоторые особенности энергосберегающих мер при проектировании и строительстве зданий различной типологии:

- при проектировании *жилых зданий* внедряются технологии, особенность которых – отсутствие необходимости отопления или малое энергопотребление зданий. Для минимизации энергозатрат следует учитывать ориентацию здания по сторонам света; компактность его формы; рационализацию планировки для снижения потерь тепла зимой; повышение теплоизоляционных свойств наружных ограждающих

конструкций; пассивное использование солнечной радиации; аккумулярование тепла; регулирование подачи тепла;

– для совершенствования энергосберегающих свойств *общественных зданий* технологии направлены на сбережение энергоресурсов и внедрение компьютерных технологий, позволяющих автоматически контролировать процессы энергопотребления внутри самого объекта. Значительно сокращает расходы максимально эффективное использование предлагаемого участка; функциональное зонирование помещений; установка энергосберегающих окон; установка энергонакопителей; установка энергосберегающих ламп; вентиляция с рекуперацией тепла. Возможными способами энергосбережения в общественных зданиях может выступать замена наружного воздуха очищенным рециркуляционным; оптимизация ветрового воздействия на здание; уменьшение площади остекления и использование солнцезащиты; применение вентилируемых окон; эффективное освещение для снижения затрат электрической энергии; использование интеллектуальной системы отопления/охлаждения.

На *промышленных объектах*, за счет значительной территории и масштабы сооружений, возможным будет использование различные экономически обоснованных и экологически чистых видов технологий. Обязательными являются полноценное использование естественного освещения и вентиляции, рациональное объемно-планировочное решение; максимальная унификация цехов в сложноукрупненных зданиях; создание стабильного температурно-влажностного режима. Необходимыми мерами энергоэффективности промышленных зданий является применение возобновляемых источников энергии (солнечных батарей); использование энергосберегающего оборудования (замена существующего оборудования новейшими разработками); использование ветрогенераторов; применение более экономичных и надёжных источников света; современная пускорегулирующая аппаратура; установка энергосберегающих стеклопакетов.

Повышение требований к энергосбережению теплоотдачи домов и стабильный рост цен на энергоносители увеличили спрос на теплоизоляционные материалы и технологии энергосбережения при утеплении наружной и внутренней поверхности стен, утепление кровли, перекрытий. Рынок отреагировал предложением многочисленного ассортимента теплоизоляционных и энергосберегающих материалов. При проектировании зданий следует уделить большое внимание улучшению их теплоизоляционных свойств, используя стекловатные, минераловатные и пенополистирольные

материалы. Теплоизоляционные материалы позволяют длительный срок сохранять тепло в помещении. Именно они помогают сэкономить средства, затраченные на энергоносители. Современное производство позволило придать утеплителю ряд положительных качеств: многие утеплители легки, не поддерживают горения, экономичны и экологичны.

*Пенополистирол* – это теплоизоляционный материал, получаемый путем бомбардирования полистирольных гранул чистым углеродом и подогретым паром, вследствие чего происходит химическая реакция вспенивания и расширения. Каждая гранула содержит пузырьки воздуха, которые изолированы друг от друга, это придает пенополистиролу влаго- и паронепроницаемые свойства. Но главное преимущество пенополистирола – его удельный вес. Этот материал на 98% состоит из воздуха, что в первую очередь благоприятно отражается на теплоизоляционных свойствах утеплителя, т.к. чем меньше теплопроводность, тем меньше теплопотери. Коэффициент паропроницаемости равен  $0,03 \text{ мг}/(\text{м}\cdot\text{ч}\cdot\text{Па})$ . Материал не гигроскопичен, и под влиянием влаги не теряет термоизоляционные свойства, прочность на разрыв около  $80 \text{ кПа}$ , однако при температуре больше  $80 \text{ }^\circ\text{C}$  может разрушаться. Коэффициент теплопроводности  $0,03 - 0,033 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})$ .

*Минеральную вату* производят из волокон, получаемых из расплавов минералов базальтовой группы или доменных шлаков, применяя синтетическое связующее вещество. Материал по свойствам напоминает асбест, но менее токсичен. Температура плавления  $800 \text{ }^\circ\text{C}$ , поэтому утеплитель данного вида не только не поддерживает горения, а и является негорючим и влагостойким материалом, что свойство позволяет использовать его не только как утеплитель и звукоизоляцию, но и как теплоизоляцию. Материал способствует воздушному обмену. Коэффициент паропроницаемости  $0,50 - 0,55 \text{ мг}/(\text{м}\cdot\text{ч}\cdot\text{Па})$ . Коэффициент теплопроводности колеблется в пределах  $0,035 - 0,040 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})$ , он сильно зависит от плотности материала.

Сравнительный анализ физических свойств пенополистирола и минеральной ваты показывает, что на выбор утеплителя влияет множество факторов. Пенополистирол – легкий утеплитель, который целесообразен при отделке фасадов, т.к. не пропускает влагу. Пенополистирол дешевле минеральной ваты, которая уступает пенополистиролу по тепловым показателям и более подвержена воздействию влаги. Однако область применения минеральной ваты несколько шире, чем для пенополистирола. Помимо теплозвукоизоляции ограждающих конструкций зданий, минеральную

вату применяют в автомобиле- и судостроении.

Учет особенностей физических процессов теплопередачи при проектировании зданий различной типологии, применение современных эффективных теплоизолирующих материалов и технологий – путь к повышению энергоэффективности строительной отрасли.

### Литература

1. Сучасні українські будівельні матеріали, виробі та конструкції: науково-практичний довідник; авт. ідей та кер. пр-ту І.М.Салій; за ред. К.К. Пушкарьової; Асоціація «Всеукр. союз виробників буд. матеріалів та виробів». – Київ: ВСБМВ, 2012. – 658 с.
2. ДБН В.2.6-31:2006 «Теплова ізоляція будівель» + зміна №1 – К.: Мінбуд України, 2006.
3. ДСТУ Б А.2.2-8:2010 Розділ «Енергоефективність» у складі проектної документації об'єктів. – К.: Мінрегіонбуд України, 2010.
4. ДБН В.2.6-33:2008 «Конструкції зовнішніх стін з фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування, улаштування та експлуатації». – К.: Мінрегіонбуд України, 2008.

УДК-627.64

## МИРОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ОРАНЖЕРЕЙ

*Соколова А.В., гр. А – 493.*

*Научный руководитель: Колесникова Н.Ю.*

**Аннотация.** В статье рассматривается история становления, развития и устройства оранжерей. Сочетание искусства, природы и науки в оранжереях заслуживает внимания и занимает важную часть в развитии города.

**Ключевые слова:** оранжерея, теплица, Ботанический сад, экзотические растения, стеклянная конструкция, стальной каркас, климатическая зона.

Первые оранжереи появились во второй половине 16 века во Франции и предназначались только для зимнего сохранения теплолюбивых плодовых растений. Первая стеклянная оранжерея с печным отоплением для круглогодичного выращивания экзотических