

2. Рукопись проектного предложения «Разработать экологичную энергоэффективную систему энергообеспечения сельскохозяйственных объектов с использованием возобновляемых источников энергии на примере Боровлянского региона. –Мн.: УО БГАТУ, кафедра ППС, 2007 г.

О ПРИМЕНЕНИИ ЭНЕРГОРЕСУРСΟΣБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ АГРОГОРОДКОВ

Русан В.И., Чугаевский Е.В

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск

В соответствии с Государственной программой возрождения и развития села на 2005-2010 г.г. проводится строительство агрогородков, которые имеют ряд специфических требований и особенностей по условиям энергообеспечения.

Существуют различные источники энергии – традиционные (тепловые электростанции, атомные электростанции, котлы, компрессорные установки и так далее), вторичные (котлы-утилизаторы, тепловые насосы, холодильники) и альтернативные (ветроэнергостанции, биореакторы, гелиоподогреватели), которые могут быть использованы для энергообеспечения агрогородков.

Нетрадиционные источники энергии могут быть использованы преимущественно для автономного энергообеспечения объектов. Например, жизнедеятельность ферм, агрогородков, садовых участков вполне может быть обеспечена с помощью возобновляемых источников энергии.

В настоящее время уже имеются реальные проекты подобных решений. Уровень реальной мощности солнечных нагревательных установок можно получать только с огромной поверхности коллектора, поскольку КПД преобразования солнечной энергии в электрическую сегодня не превышает 20%. Для получения 100 мВт мощности необходим гелиоприемник с площадью более одного квадратного километра.

А фотоэлектрическая панель площадью в квадратный метр позволяет получать до 100 Вт электроэнергии, а этого достаточно, чтобы в теплое время года обеспечить себя теплой водой на садовом участке. Потому подобные установки уже используются на практике.

Ветроэлектрические установки способны обеспечивать электроэнергией метеостанции, лесопункты, фермерские хозяйства, коттеджи. Средняя мощность такой установки с диаметром колеса в 5 метров составляет в наших условиях около 4,2 кВт.

Тепловой насос (умножитель теплоты) может использовать даже небольшие температуры окружающей среды для выработки энергии. Основаны такие установки на принципе, похожем на принцип холодильника: тепло собирается из пространства и затем конденсируется через сжатие холодильного агента. Установки эти довольно дорогостоящи, но окупаются уже года за два.

В Беларуси тепловые насосы – новинка, а в развитых странах эти устройства давно производятся и успешно эксплуатируются. В настоящее время в мире работает свыше 10 миллионов тепловых насосов различной мощности - от нескольких кВт до сотен мВт. В Беларуси же установлено и работает около 10 установок, хотя условия для их развития у нас самые благоприятные.

Существует множество возможных технических мер повышения энергоэффективности агрогородков, но в каждом конкретном случае целесообразно начинать с проведения энергетических обследований - именно они позволяют определить наиболее актуальные вопросы, которые будут решаться в зависимости от местных условий и по выбору энергосберегающих технологий.

При решении вопросов теплоснабжения традиционно в качестве обогревателя в помещении устанавливается бойлер. Но вместо бойлеров возможно устанавливать пароструйные насосы, которые могут одновременно нагревать воду, и по трубам ее перекачивать, тогда отпадает необходимость в дополнительных насосах с электроприводом. Окупается такой насос в течение года-двух в зависимости от модели и стоимости.

Экономия или потери энергии зависят от эффективности всех конструкций и строений, начиная от свойств кирпича или технологии укладки кровли и кончая правильной системой разводки труб в доме. Застройщики домов могут очень существенно повлиять на экономичность будущего жилья. Причем к этому вопросу необходимо подходить комплексно, если не хватает одной из необходимых составляющих, то технико-экономическая эффективность варианта значительно снижается.

Экономии энергоресурсов можно добиться регулированием отопительной системы. Известно несколько принципов, на которых ее регулирование. У нас наиболее распространено эквитермальное регулирование, которое управляет режимом отопления на основании температур, измеряемых в помещении и вне дома. В усовершенствованном виде оно может учитывать и температуру обратного теплопровода, но не обеспечивает режимы, когда необходимо быстрое изменение температурных установок или когда требуется поддержание постоянной разницы температур в различных помещениях. Поэтому происходит переотапливание одних помещений и недоотапливание других, что приводит к потерям тепла и дополнительным затратам. Этих недостатков можно избежать, используя иной принцип – термостатический, который он должен быть осуществлен комплексно.

Одним из путей экономии энергетических ресурсов является также минимизация теплопотерь через ограждающие конструкции зданий и сооружений, то есть их качественная теплоизоляция. Следует также учитывать, что затраты на изготовление теплоизоляционных конструкций при строительстве агрогородков должны быть минимальными. Еще на этапе проектирования необходимо оценить, какое количество тепла будет терять дом, чтобы выбрать конструкцию ограждений, теплоизоляционный материал и систему отопления.

При возведении стен наиболее эффективной специалисты считают технологию вентилируемого фасада, при которой предусматривают воздушную прослойку (около 20 мм). Имеется еще одна технология — внутренняя теплоизоляция. При выполнении таких работ используется пенополиуретан, который в виде напыления наносится слоем 2-3 см на внутреннюю сторону стены.

Проведенные эксперименты позволили выработать основные направления для достижения более высокого уровня теплозащитных качеств наружных кирпичных стен без увеличения их толщины. Эта технология базируется на выпуске керамических плит крупных размеров, снижении их плотности созданием пустот с рациональными размерами, что позволяет существенно снизить расход раствора в кладке стены, повысить пористость черепка введением в состав шихты комплекса выгорающих добавок.

Существует технология изготовления кирпича буквально из отходов - из золы, остающейся после производственных циклов ТЭЦ, которую просто сбрасывали в отвалы, занимая значительные площади. С экологической точки зрения новый кирпич из легкого материала ничуть не хуже, а по уровню радиации имеет даже меньшие показатели, чем обычный красный или силикатный кирпич.

"Термолюкс" - так называли сверхтеплый кирпич - хорошо дышит, обладает высокой тепловой инерцией. Стена из "термолюкса" выходит более чем в два раза теплой, чем стена из обычного кирпича. Уникальность материала в том, что материалы, обладающие хорошими теплоизоляционными свойствами, как правило, имеют малую прочность и не являются несущими. А "Термолюкс" пригоден и для строительства многоэтажных зданий. Точные размеры кирпича позволяют не трать лишний раствор на его укладку. Этому же способствует и то, что верхняя постель кирпича сплошная: раствор не проваливается в пустоты и не нарушает теплотехнические свойства материала. Воздушные перемычки внутри кирпича расположены в шахматном порядке, так что не образуется "мостиков холода", по которым холод проникал бы в дом. Единственную сплошную линию образует внешняя тычковая стенка, но если и сами кирпичи при кладке располагать в шахматном порядке, то этот "мостик холода" уравнивается пустотами соседнего кирпича. Получается своеобразный термос...

При поиске и создании эффективных теплоизоляционных материалов на базе максимально дешевых сырьевых ресурсов большое значение имеет критерий экономии ТЭР при производстве теплоизоляционных материалов. Этому критерию соответствует эковата — материал, который успешно эксплуатируется в Канаде,

Финляндии и других странах Западной Европы. Для производства эковаты используются отходы бумажной макулатуры, которые «связываются» специальными добавками. Добавки придают эковате особые свойства: антисептики улучшают устойчивость к биологическим воздействиям, антипирены повышают огнестойкость, гидрофобизаторы снижают водопоглощение и т. д.

К преимуществам эковаты относится возможность создания теплоизоляционных систем с широким диапазоном показателей качества в зависимости от способа устройства теплоизоляции.

Наиболее дешевым теплоизоляционным материалом по параметру соотношения цены и теплозвукоизоляции является пеноизол – это экструдированный пенопласт, получаемый путем вспенивания карбамидной смолы с последующей полимеризацией. По внешнему виду и техническим характеристикам пеноизол является недорогим аналогом пенополистирола. К тому же, его очень легко монтировать. Пеноизол выпускается в листах, которые укладываются на пол и сверху заливается бетонным раствором. С учетом коэффициентов теплопроводности, он дешевле в 1,5 раза минеральной ваты, в 1,3 раза стеклянного штапельного волокна, как минимум в 1,5 раза пенополистирола, в 6,6 раз экструдированного пенополистирола, и в 4,7 раз базальтовых плит.

При использовании пеноизола для утепления зданий затраты на отопление снижаются в несколько раз, и при этом стоимость всех работ покрывается менее, чем за один отопительный сезон.

В соответствии с СТБ 1246-2000 Республики Беларусь, пеноизол предназначен для тепловой изоляции зданий и сооружений в качестве среднего (внутреннего) слоя строительных ограждающих конструкций.

Среди новых материалов также можно отметить отражающую изоляцию, покрытую металлизированной пленкой, которая помимо выполнения функций утеплителя, может защищать здание от влаги. Сочетая нетрадиционные материалы с уже применяемыми можно достичь необходимого уровня качества, и снижения себестоимости работ. Однако полностью перейти на использование новых материалов компаниям пока не позволяет их финансовое положение.

Следует также остановиться на технологии использования электрической энергии для отопления. С одной стороны, такую технологию желательно избегать, поскольку получается двойная переработка энергоресурсов. Но с другой стороны, есть в этом и свои особенности. В частности, перед всеми электростанциями стоит вопрос использования внепиковой энергии, вырабатываемой в ночное время. Эту энергию целесообразно аккумулировать, что выгодно и в экономическом и в экологическом отношении. Такие теплонакопители уже существуют, их теплоаккумулирующее ядро нагревается за ночь до $650\text{ }^{\circ}\text{C}$ и постепенно отдает тепло в течение дня.

Для локальных потребителей в агрогородке при хорошей теплоизоляции в помещении удобно использовать газовый котел, который энергией может обеспечить весь дом.

Для обогрева жилых и общественных помещений может быть использован разработанный в настоящее время низкотемпературный аккумулятор тепловой энергии на основе использования материалов фазового перехода.

НЕСТАЦИОНАРНОЕ ТЕМПЕРАТУРНОЕ ПОЛЕ ТЕПЛОИЗОЛИРОВАННОГО СЛОЯ ГЕЛИКОЛЛЕКТОРА КОНЕЧНОЙ ТОЛЩИНЫ

Соболь В.Р. ,

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск
Кириленко А.И. МГВАК, г. Минск

В предыдущей работе были представлены некоторые соображения о целесообразности применения проводящих материалов для изготовления конверторов солнечной энергии. Сопоставлены сравнительно высокая теплопроводность и достаточно низкая теплоемкость проводников, которые определяются уровнем возбуждения электронов проводимости и колебаний кристаллической решетки. Было высказано мнение, что при надлежащей изоляции конвертера энергия излучения может быть рационально направлена на нагрев жидкофазного теплоносителя, транспортирующего низко-потенциальное тепло к накопите-