ПРИМЕНЕНИЕ ПЕНОПОЛИСТИРОЛА (ПЕНОПЛАСТА) В КАЧЕСТВЕ СОВРЕМЕННОГО ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ УТЕПЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Е. А. СТРОКОВ, В. М. ОВЧИННИКОВ, С. С. ЛУШКОВ
Белорусский государственный университет транспорта

В настоящее время в Беларуси происходит тепловая модернизация жилого фонда с внешним утеплением строительных конструкций. Широкое распространение для утепления получила система с использованием минеральной ваты. Для удешевления строительно-монтажных работ предлагается вместо минеральной ваты использовать пенопласт (пенополистирол). Но допустимо ли это со стороны пожарной безопасности и экологии человека?

Пенополистирол – теплоизоляционный материал, широко применяемый в строительстве и других областях для тепло- и звукоизоляции.

Стоимость пенополистирола значительно ниже минеральной ваты. Так, если 1 м³ минеральной плиты стоит сегодня 150 у.е., то пенополистирола – 50 у.е. По системе монтажа технология установки минеральной плиты ничем не отличается от технологии монтажа пенополистирола, что в последствии даст экономию порядка 2 у.е. за квадратный метр утеплённой стены.

Характеристика пенополистирола по теплопроводности составляет 0,038 Вт/м²·°С. В то же время теплопроводность минеральной ваты составляет 0,043 Вт/м²·°С. В новый строительный стандарт на пенопласт, который введён в действие в начале 2005 г., теплопроводность всего выпускаемого пенопласта составляет 0,04 Вт/м²·°С, что в любом случае не хуже, чем у минеральной ваты.

Следовательно, со стороны энергосбережения использование пенополистирола абсолютно идентично использованию минеральной ваты.

При анализе эффективности использования пенополистирола стоимость квадратного метра наиболее широко применяемой минеральной ваты составляет 7,5 у.е., обычного пенопласта – 1,35 у.е., качественного пенопласта (пригодного для применения на фасаде) – 2 у.е. Расходы остальных материалов практически одинаковы, поэтому если условно стоимость одного квадратного метра утепления на минеральной вате – 32 у.е., на пенопласте мы будем иметь цену в 26 у.е. и даже ещё ниже. Можно выйти на экономию 15 % от общей стоимости.

В отношении пожарной безопасности пенополистирол является пожароопасным материалом. Качественный пенопласт самостоятельно горит не более 1 секунды. В правильно смонтированной системе пенопласт должен быть везде закрыт. Если после установки пенопласт остаётся открытым – это брак. В связи с этим при использовании пенопласта особое внимание должно быть уделено качественной установке и штукатурке, чтобы исключить попадание прямого солнечного лучистого излучения и поступление воздуха при возникновении огня.

На данный момент пенополистирол прошёл полный курс испытаний на предмет пожарной безопасности, разработаны соответствующие требования и рекомендации по его установке и получено разрешение на его использование в строительстве.

До конца не изучены вопросы экологии при использовании пенополистирола в строительстве, вопросы выделений при нагревании пенополистирола до 70 °С и более. Существуют доказательства отравлений людей формальдегидом и синильной кислотой во время пожаров в домах, утеплённых с использованием пенополистирола. Экологи предположили, что пенополистирол также способен воздействовать на человеческий организм микродозами отравляющих веществ, разогреваясь до температуры 70 °С в особо жаркие летние дни.

Есть также проблемы с паропроницаемостью пенополистирола. В сравнении с минеральной ватой его паропроницаемость ниже в 4,5 раза. Использование его в Беларуси можно оправдать отсутствием повышенной влажности окружающей среды и даже наличием сухого воздуха в квартирах с центральным отоплением.

Все страны Балтии и Польша уже давно основной упор при утеплении делают на системы с вентилируемыми фасадами и экранами. Конечно, здесь также лучше всего применять каменную вату как наиболее долговечный утеплитель. Пенополистирол, конечно, хуже, но дешевле и применяется исключительно из соображений конъюнктуры. Утепление с этим материалом имеет смысл, если проделан весь комплекс работ: заменены окна, поставлена вся необходимая автоматика, заменена

вентиляция... Сегодня вы можете видеть в Беларуси десятки домов, где утеплены стены, и больше ничего не сделано. И там тепло, которое сохранили стены, все равно вылетает в вентиляцию. А значит, затраты на отопление, а тем более на горячее водоснабжение не уменьшаются.

В результате использование пенополистирола в нашей стране может быть наиболее оправдано в утеплении промышленных и общественных зданий, в которых существует система принудительной вентиляции. При определенных условиях материал может быть применен при утеплении жилых домов и нежелательно его использовать при утеплении зданий школ, больниц, детских садов и других зданий схожей направленности.

УДК 621.577

МИРОВОЙ ОПЫТ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ ДЛЯ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Н. В. ТАМКОВА, В. П. СМЕТАНИН

Белорусский государственный университет транспорта

Рациональное использование топливно-энергетических ресурсов сегодня представляет собой одну из глобальных мировых проблем, успешное решение которой, по-видимому, будет иметь определяющее значение не только для дальнейшего развития мирового сообщества, но и для сохранения среды его обитания. Одним из перспективных путей решения этой проблемы является применение новых энергосберегающих технологий, использующих нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Истощение запасов традиционного ископаемого топлива и экологические последствия его сжигания обусловили в последние десятилетия значительное повышение интереса к этим технологиям практически во всех развитых странах мира. Преимущества технологий теплоснабжения, использующих нетрадиционные источники энергии, по сравнению с их традиционными аналогами, связаны не только со значительными сокращениями затрат энергии в системах жизнеобеспечения зданий и сооружений, но и с их экологической чистотой, а также с новыми возможностями в области повышения степени автономности систем жизнеобеспечения.

Одним из устройств, способных внести существенный вклад в экономию энергии, является тепловой насос – машина, которая поглощает низкопотенциальную теплоту из окружающей среды и передает ее в систему теплоснабжения потребителей в виде нагретой воды или воздуха.

Тепловой насос по устройству во многом аналогичен холодильным машинам, которые предназначены только для охлаждения, тогда как тепловой насос служит для нагрева, но также может работать и в режиме охлаждения.

Эффективность работы теплового насоса характеризует его коэффициент преобразования энергии, представляющий собой отношение тепла в киловаттах, полученного в тепловом насосе, к затратам мощности электроэнергии на привод компрессора теплового насоса. Этот коэффициент для большинства тепловых насосов равен от 2 до 4. Таким образом, при подводе, например, 1 кВт электроэнергии в зависимости от режима работы насоса и условий эксплуатации возможно получение до 3–4 кВт тепловой энергии.

Источником естественной низкопотенциальной теплоты, используемой в тепловых насосах, могут быть: наружный воздух; вода рек, озер, морей; подземные воды; тепло грунта; солнечная энергия. В качестве источников искусственного происхождения могут выступать сбросные воды, нагретые продукты технологических процессов, вытяжной воздух системы вентиляции и котельных.

Мировыми лидерами использования тепловых насосов являются: США, Швеция, Канада, где производится соответственно с помощью этих установок 12000,0 ТДж/год, 4128,0 ТДж/год и 891,0 ТДж/год. Во всем мире за 2002 год тепловыми насосами было произведено 23 268,9 ТДж энергии при установленной мощности оборудования 6 675,4 МВт. Применяются теплонасосные установки и в странах СНГ.

Небольшой опыт применения тепловых насосов имеется также в Республике Беларусь. В 1993 году открылся многофункциональный санаторно-оздоровительный комплекс «Белая Русь» возле города Туапсе. В данной санатории работают теплонасосные установки, использующие низкопо-