

(рис.2). Для образования вертикальных воздушных каналов не менее 40 мм пенополистирольные плиты крепятся к кирпичной стене через прокладки из обрезков пенополистирольных плит или применяются специальные теплоизоляционные плиты по патентам РБ №№ 9648, 9767.

Каждый второй или третий вертикальный воздушный канал заглушен внизу и объединен в верхней части стены с вытяжным каналом, сообщаемым с атмосферным воздухом, при этом на выходе установлен вентилятор. Остальные вертикальные воздушные каналы заглушены вверху, а в нижней части снабжены продухами. Для удаления избыточной влаги из кирпичной стены в теплое время года открываются продухи и вытяжной канал. Включается вентилятор, высасывающий воздух из системы каналов. При этом воздух через продухи в нижней части стены поступает в заглушенные сверху вертикальные каналы, далее проходит через систему воздушных каналов в стене, забирая избыточную влагу, попадает в заглушенные снизу вертикальные каналы, вытяжной канал и выбрасывается в атмосферу.

Для более равномерного удаления влаги из кирпичной стены можно периодически менять направление движения воздуха на противоположное посредством реверсирования вентилятора. Движение воздуха в направлении снизу вверх обеспечивается также при естественной конвекции с несколько меньшей эффективностью.

Благодаря обеспечению сквозного прохождения вентилируемого воздуха через систему воздушных каналов в кирпичной стене на 30-40% увеличивается интенсивность удаления влаги, что обеспечивает надежное сохранение эксплуатационных свойств утепленной кирпичной стены.

Список используемых источников

1. Авт. св. СССР №1448006, МКИ Е 04 В 1/70. Устройство для осушения кирпичных и мелкоблочных стен эксплуатируемых зданий./ К.М.Черемисов, Ю.А.Суров, А.А.Панютин, В.А.Козлов, В.В.Голубкова, В.И.Лукиянов; Московский институт инженеров железнодорожного транспорта. - Заявл.19.12.86; Оpubл.30.12.88; Бюл.№48 // Официальный бюллетень. - 1988.- №48.
2. П 1-99 к СНиП 3.03.01-87. Проектирование и устройство тепловой изоляции наружных стен зданий методом «Термошуба». - Минск: Госкомэнергосбережение РБ, 1999, рис. Б 6.4, с.27.
3. Патент РБ №9924, МКИ Е 04В 1/70. Наружное ограждение зданий. / В.Н. Пчелин, П.С. Пойта, М.В. Савчук, К.С. Сидорук, Д.А.Жданов; Учреждение образования "Брестский государственный технический университет" (ВУ). - Заявл.22.07.13; Оpubл.28.02.14; Бюл.№1 // Афіцыйны бюлетень.- 2014.- №1.

Черников И.А.

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ В РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЯХ

*Брестский государственный технический университет, доцент кафедры
теплогазоснабжения и вентиляции*

Основная проблема большинства стран СССР — значительная энергетическая неэффективность. В настоящее время во всем мире довольно остро стоит вопрос

энергетической безопасности отдельно взятой страны, который зависит от характера работы административно-управленческого аппарата, наличия собственных топливно-энергетических ресурсов, политических и экономических условий.

К основным проблемам энергетической безопасности республики относятся:

1. низкая обеспеченность собственными ТЭР (менее 10 % от необходимости в энергетике);
2. импорт ТЭР преимущественно из одной страны (России);
3. большие затраты на импортируемые энергоресурсы (около половины бюджета страны);
4. несовершенство ценовой, налоговой и финансовой политики государства в отраслях ТЭК (не обеспечивается их самофинансирование);
5. отсутствие современной нормативно-законодательной базы функционирования отраслей ТЭК;
6. несовершенство производственной базы ТЭК (большие потери разных видов энергии ввиду использования устаревших технологий и оборудования, неправильная эксплуатация оборудования);
7. высокая доля природного газа в ТЭБ страны;
8. высокая степень износа основных фондов в ТЭК страны (энергопотребление на единицу продукции более чем в 3 раза выше, чем на западе);
9. высокая энергоемкость ВВП (не позволяет снизить цены на продукцию народного хозяйства республики и обеспечить ее конкурентоспособность);
10. дефицит инвестиций в ТЭК (несвоевременное замещение выбывающих мощностей);
11. Нехватка электрической энергии.

Для повышения энергоэффективности в различных отраслях необходимо выполнить следующие мероприятия.

Электроэнергетика

- внедрение парогазовых, газотурбинных и газопоршневых технологий для производства электрической и тепловой энергии с КПД не менее 57%;
- создание высокоэффективных когенерационных энерготехнологических модулей в различных отраслях промышленности и на отдельных предприятиях;
- широкое развитие распределительной генерации электрической и тепловой энергии на базе газотурбинных и газопоршневых технологий;
- планомерное и системное снижение удельного расхода топлива на выработку электроэнергии не менее чем на 10% к 2015 году и не менее чем на 15% — к 2020 году.

Промышленность

- создание эффективных автоматизированных печей различных типов (нагревательных, закалочных, обжиговых, отопительных) с максимальной утилизацией тепловых ВЭР для их повторного использования;
- создание высокоэффективных сушильных агрегатов на базе использования в качестве сушильных агентов не только традиционных дымовых газов и нагретого воздуха, но и инфракрасных излучателей различных типов;
- создание высокоэффективных мочных агрегатов на базе использования воды, нагретой в контактных водонагревателях и ультразвуковых излучателях;
- внедрение энергосберегающих процессов в области изготовления песчаных стержней;
- освоение энергоэффективных процессов и оборудования плавки и разливки металлов;

- внедрение энергосберегающих технологий и оборудования формообразования;
- создание комплексных локальных энергоисточников на базе тригенерации – производство электрической энергии, теплоты, холода;
- создание оптимальных схем и режимов работы компрессорных станций различного назначения с децентрализацией систем воздухообеспечения, включением в схемы теплонасосных установок в целях одновременного производства теплоты для нужд теплоснабжения за счет утилизации низкопотенциальных ВЭР от системы охлаждения и холода – для охлаждения компрессорных агрегатов;
- техническое переоснащение и модернизация литейных, термических, гальванических и других энергоемких производств с созданием эффективных автоматизированных печей различных типов с КПД не менее 50 процентов (нагревательных, закалочных, обжиговых, отопительных) с максимальной утилизацией тепловых ВЭР;
- организация производства энергоэффективного оборудования для торговых, промышленных и других объектов;
- повышение активности работы котельных путём автоматизации основных и вспомогательных процессов, оптимизации процессов горения, установки в промышленных котельных турбогенераторов малой мощности;
- утилизация тепла уходящих газов;
- снижение затрат на теплоснабжение зданий и сооружений, вентиляцию, освещение, горячее теплоснабжение.

Сельское хозяйство

- реализация комплексного подхода к энергоснабжению агрогородков за счет внедрения в крупных сельскохозяйственных организациях и перерабатывающих предприятиях электрогенерирующих установок на местных видах топлива, а также строительства когенерационных установок и других энергетических комплексов на биомассе и углеводородном топливе;
- использование соломы в энергетических целях в объеме до 230 тыс. т.у.т.;
- использование гелиоводонагревателей;
- модернизация зерносушилок с укомплектованием их теплогенераторами на местных видах топлива;
- строительство локальных биогазовых комплексов в сельскохозяйственных организациях, занимающихся производством крупного рогатого скота, свиней и птицы;
- модернизация животноводческих комплексов с переходом на новые энергоэффективные технологии;
- внедрение обогреваемых полов и ковриков на животноводческих комплексах;
- перевод содержания животных на глубокую подстилку;
- внедрение энергоэффективных систем поения, кормления улучшенного содержания птицы, замена проточных поилок на ниппельные;
- термореновация производственных помещений;
- анеднение экономичных теплогенераторов, воздухонагревателей для сушки зерна;
- замена низкоэффективных котлов на более экономичные, перевод котлов на местные виды топлива;
- ликвидация длинных тепло - и паротрасс с внедрением установок локального

обогрева помещений на местных видах топлива;

- внедрение систем зонного обогрева инфракрасными излучателями, гелиоколлекторных установок;

- внедрение приборов контроля и регулирования ТЭР.

Строительный комплекс

- монтаж газотурбинных установок на Белорусском цементном заводе;

- внедрение новых энергоэкономичных технологий в производстве керамических стеновых материалов, цемента, извести, листового стекла;

- Повышение качества теплоизоляционных материалов, внедрение энергоэкономичных технологий получения плитного и монолитного полистиролбетона и других теплоизоляционных материалов;

- Утилизация тепла уходящих дымовых газов технологических печей различного назначения;

- Снижение энергозатрат в производстве сборного железобетона до научно обоснованных нормативов;

- Организация производства топливных брикетов из лигнина на Речицком комбинате стройматериалов;

- Термореновация жилого фонда в части разработки нормативно-технической документации, инструментальная приёмка объектов.

Жилищно-коммунальное хозяйство

- оснащение водозаборов современным энергоэффективным насосным оборудованием с автоматизированными системами управления;

- создание проектов жилых, административных и общественных зданий с половым отоплением на базе использования низкопотенциальной теплоты;

- реконструкция и модернизация котельных в направлении глубокой утилизации теплоты дымовых газов и теплоты конденсации водяных паров дымовых газов;

- ввод электрогенерирующего оборудования в котельных;

- создание мини-ТЭЦ на местных видах топлива;

- замена котлов с низким КПД на более экономичные;

- перевод котлов в водонагрейный режим работы;

- внедрение сетей наружного освещения;

- модернизация тепловых сетей, оптимизация схем теплоснабжения, децентрализации теплоснабжения с ликвидацией длинных теплотрасс;

- увеличение использования низкопотенциальной теплоты на базе тепловых насосов;

- внедрение энергоэкономичных осветительных устройств и автоматических систем управления освещением;

- создание биогазовых установок на очистных сооружениях;

- создание общегородских холодильников на базе использования холода, образуемого при дросселировании природного газа на газораспределительных станциях магистральных газопроводов и при крупных энергоисточниках;

- соблюдение тепловой реабилитации зданий;

- прокладка тепловых сетей предизолированными трубами;

- создание автоматизированных систем управления городским транспортом с учетом режимов загрузки и использования различных видов по вместимости;

- внедрение сетей наружного освещения;

- диспетчеризация сетей наружного освещения;
- повсеместное внедрение приборов учёта и регулирования потребления ТЭР;
- оптимизация режимов водоснабжения городов и поселков в целях снижения потребления электроэнергии;
- термомодернизация жилых домов в целях доведения удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию не более 60 кВт·ч/кв. м в год после капитального ремонта и реконструкции зданий;
- массовое внедрение индивидуальных устройств автоматизированного регулирования и учета тепловой энергии в квартирах;
- вовлечение населения в процесс энергосбережения и повышения энергоэффективности использования топливно-энергетических ресурсов в жилом комплексе;
- внедрение когенерационных установок с использованием коммунальных отходов;
- обеспечение при строительстве и реконструкции жилых зданий энергоэффективных инженерных решений: внедрение устройств автоматического регулирования температуры в помещениях (термостатические регуляторы), устройств для рекуперации тепла вытябросов и стоков, использование солнечной энергии, теплонасосных установок для нагрева воды;
- широкое использование местных видов ТЭР;
- снижения к 2020 году удельного расхода топлива на производство теплоэнергии на 5 процентов.

Строительство и производство стройматериалов

- освоение производства строительных материалов с использованием новейших энергосберегающих технологий;
- проектирование и строительство домов (сооружений) с применением исключительно энергосберегающих технологий;
- реализация проектов жилых, общественных и административных энергоэффективных зданий с регулируемой вентиляцией, как приточной, так и вытяжной, с одним вводом теплоносителя в отдельную квартиру (отдельный офис) для организации поквартирного учета тепла и регулирования теплоснабжения, с утилизацией вентиляционных выбросов;
- достижение к 2015 году строительства не менее 60 процентов энергоэффективных жилых домов с удельным расходом тепловой энергии на отопление и вентиляцию не более 60 кВт·ч/кв. м для многоэтажных зданий и зданий средней этажности (от 4 этажей до 9 этажей) и 90 кВт·ч/кв.м для зданий малой этажности (от 1 до 3 этажей) от объемов строительства;
- проектирование и внедрения устройств для утилизации тепла канализационных стоков в жилых домах и административных зданиях.

Лесное хозяйство

- создание новых производств по изготовлению древесных гранул (пиллет), древесного брикета;
- разработка технического регламента и комплекса оборудования для заготовки топливной щепы из древесных отходов любых физико-механических свойств, размеров и форм.

Пищевая промышленность

- внедрение технологии утилизации барды с получением биогаза для использования в качестве топлива в котельных;

- строительство станций очистки сточных вод с внедрением новых технологий с получением биогаза;
- использование тепловых насосов;
- утилизация тепловых ВЭР.

Список используемых источников

1. Директива Президента Республики Беларусь от 14 июня 2007 г. № 3 «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства».
2. Республиканская программа энергосбережения на 2011–2015 гг.
3. Концепция энергетической безопасности Республики Беларусь.
4. Рабочий материал Исследовательского центра ИПМ WP/10/04.

Черноиван В.Н., Новосельцев В.Г., Черноиван Н.В.

**К ВОПРОСУ НОРМИРОВАНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ
ТЕПЛОПЕРЕДАЧЕ СОВМЕЩЕННЫХ ПОКРЫТИЙ С УЧЕТОМ
КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Брестский государственный технический университет

С 2009 года [2] нормативное сопротивление теплопередаче ($R_{т.норм.}$) совмещенных покрытий при строительстве, реконструкции и модернизации жилых зданий для всех областей Республики Беларусь рекомендовано принимать не менее $6,0 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, т.е. в 2 раза больше по сравнению с ранее действующим [1]. Следует отметить, что в ранее действующих нормативных документах Республики Беларусь [1] и в действующих Российских нормах [5] соотношение $R_{т.норм.}$ для совмещенных покрытий и наружных стен из штучных материалов составляет 1,5, что соответствует величине отношения расчетного перепада между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности и закреплено в действующих нормах (табл. 5.5 [4]). Исходя из этого $R_{т.норм.}$ для совмещенных покрытий при строительстве, реконструкции и модернизации жилых зданий должно быть принято:

$$3,2 \times 1,5 = 4,8 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

На сегодня, т.е. спустя пять лет после введения Изменения №1 [2], в открытой печати отсутствует информация об экономической целесообразности (эффекте) столь существенного увеличения $R_{т.норм.}$

Однако, как показала практика, увеличение $R_{т.норм.}$ до $6,0 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ привело не только к существенному удорожанию совмещенного утепленного покрытия, но и создало целый ряд проблем технологического характера для строителей при выполнении кровельных работ: временное закрепление двух слоев плитного утеплителя к несущим конструкциям покрытия, последовательность укладки рядов и слоев плитного утеплителя на делянках, организация складирования материалов на кровле и др.

Учитывая, что в настоящий период времени на Земле наблюдается потепление климата, что подтверждается нормативными документами Республики Беларусь [3], проблема нормирования сопротивления теплопередаче совмещенных покрытий с учетом изменения климата Республики Беларусь, как одного из основных критериев