

ряде случаев приобрел статус государственного и трансформировался в супертерроризм. Под «супертерроризмом» следует понимать использование (угрозу использования) в террористических целях наиболее передовых вооружений или технологий, вызывающее массовое поражение населения или нанесение ощутимого (на уровне государства) экономического или экологического ущерба. Таковыми являются ОМП (ядерные, химические и бактериологические (токсичные) средства), а также средства воздействия на биосферу, информационное пространство и психику. Основная опасность супертерроризма состоит в том, что в силу высокого потенциала воздействия и скрытности источника в условиях напряженности в межгосударственных отношениях он может стать катализатором международных конфликтов.

Таким образом, исследование экономических, политических, социальных и иных причин всех видов экологического терроризма и связанных с ними чрезвычайных ситуаций, в системе энергетической безопасности страны, а также проблемы безопасности и защиты населения должны стать первоочередными задачами государственного значения. Сегодня, эта проблема для своего решения требует комплексного, всестороннего подхода, разработки международных законоположений и системы эффективных практических мер по предотвращению угрозы национальной и общественной безопасности.

Список использованных источников:

1. Концепция энергетической безопасности Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: <http://statut.by/novosti/1114-02-01-2016>. – Дата доступа: 20.02.2016
2. Биненко, В.И., Бутков, П.П. Терроризм и проблема безопасности в современном мире / В.И. Биненко, П.П. Бутков. – СПб.: СПбГПУ, 2006. – 95 с.
3. Закон Республике Беларусь «О борьбе с терроризмом» [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: http://base.spinform.ru/show_doc.fwx?rgn=1891. Дата доступа: 20.02.2016
4. Доклад рабочей группы ООН «Меры по ликвидации международного терроризма» A/C.6/56/L.9, October, 2001 [Электронный ресурс]. – 2016. Режим доступа: <http://www.un.org>. – Дата доступа: 20.02.2016
5. Муравых, А.И. Экологическое управление / А.И. Муравых. – М.: 2004. – 340 с.

Новосельцев В.Г., Д.В.Новосельцева, Е.В.Клюева, В.А.Халецкий

АНАЛИЗ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ДОМОВ С СИСТЕМОЙ МЕХАНИЧЕСКОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ С РЕКУПЕРАЦИЕЙ ТЕПЛОТЫ, ПОСТРОЕННЫХ В БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ

Брестский государственный технический университет, кафедра теплогазоснабжения и вентиляции, кафедра инженерной экологии и химии

Постановлением правительства № 706 от 1 июня 2009 г. утверждена Комплексная программа по проектированию, строительству и реконструкции энергоэффективных жилых домов в Республике Беларусь. Она включает совокупность организационно-технических, нормативных и законодательно-правовых мер, охватывающих все этапы жизненного цикла здания, и определяет

прогнозные объемы строительства энергоэффективных жилых домов на 2009–2015 гг. и на период до 2020 г. [1].

В Брестской области в настоящее время построено четыре энергоэффективных жилых дома: два в г. Пинске (2011 год), один в г. Малорита (2012 год) и один в г. Дрогичине (2014 год). Проекты этих домов были разработаны Институтом ОАО «Брестпроект».

Строительными проектами предусмотрено следующее инженерное обеспечение здания: холодное централизованное водоснабжение, поквартирное горячее водоснабжение и отопление, механизированная система приточно-вытяжной вентиляции с утилизацией тепла (централизованная по подъездам в домах № 34 по ул. Юной (г. Пинск) и №2 по ул. Несенюка (г. Малорита), поквартирная – в доме № 36 по ул. Юной (г. Пинск)).

Таблица 1. Основные технико-экономические показатели домов № 34 по ул. Юной (г. Пинск) и №2 по ул. Несенюка (г. Малорита)

Наименование	Единицы измерения	Показатели по проекту
Вместимость, число квартир	шт.	40
в том числе:		
однокомнатных	шт.	10
двухкомнатных	шт.	25
трехкомнатных	шт.	5
Строительный объем	м ³	13190,84
в т.ч. подземной части	м ³	1686,26
Общая площадь квартир	м ²	2291,9
Жилая площадь квартир	м ²	1134,9
Площадь жилого здания	м ²	2813,23
Удельный расход энергоресурсов на 1 м ² общей площади (показатели энергоэффективности)		
воды	м ³	0,02
топлива:		
натурального	тыс. т.	
условного	-«-	
тепла	кВт	39,45
электроэнергии	кВт/м ²	0,047
Расход холодной воды (сутки/год)	м ³	48,0/17520
Расход тепла (час/год) (отопление)	МВт	0,437/90,41

Проектами предусмотрены следующие решения для обеспечения энергоэффективности:

Архитектурно-планировочные

- рациональное объемно-планировочное решение жилого дома, обеспечивающее наименьшую площадь наружных ограждений, минимальное количество наружных углов, рациональная компоновка секций здания;
- ориентация продольного фасада здания (ось «А»), на северо-запад;
- естественное освещение помещений при минимально возможном отношении площади окон к площади помещений не выше 1:5,5;
- остекление лоджий;
- устройство регулируемого приточного клапана в конструкции оконного блока, для обеспечения притока наружного воздуха;
- устройство тамбура на входе в жилой дом.

Таблица 2. Основные технико-экономические показатели дома № 36 по ул.Юной (г.Пинск) и дома в г.Дрогичине

Наименование	Единицы измерения	Показатели по проекту
Вместимость, число квартир в том числе: однокомнатных двухкомнатных трехкомнатных	шт.	40 20 20 -
Строительный объем в т.ч. подвала	м ³	12329,14
Общая площадь квартир	м ²	2068,9
Площадь жилого здания		
Жилая площадь	м ²	2527,24
Удельный расход энергоресурсов на 1 м ² общей площади (показатели энергоэффективности)		
воды	м ³	0,02
топлива:		
натурального	тыс.т.	-
условного	-«-	-
тепла	кВт	38,1
электроэнергии	кВт/м ²	0,052
Расход холодной воды (сутки/год)	м ³	48,0/17520
Расход тепла (час/год) (отопление)	МВт	0,044/91,2

Конструктивные

- использование эффективных утеплителей для:
 - трехслойной кладки на гибких связях – пенополистирола с расчетным коэффициентом теплопроводности (условия эксплуатации «Б») $\lambda = 0,05 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$;
 - в конструкциях покрытия и перекрытия $\lambda = 0,05 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ (при применении пенополистирола) и $\lambda = 0,044(0,047) \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$;
- утепление цокольной части здания на глубину 0,6 м от отмостки здания обеспечивает термическое сопротивление ограждающих конструкций подвала (техподполья) не ниже $R_{т.тр.}$;
- утепление внутренней стены между неотапливаемой лестничной клеткой 1-го типа и помещениями квартиры;
- сопротивление теплопередаче наружных ограждающих конструкций составляет:
 - дома № 34 по ул.Юной (г.Пинск) и
 - №2 по ул.Несенюка (г.Малорита)
 - а) наружные стены – $3,34 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$
 - б) совмещенное покрытие – $6,0 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$
 - в) перекрытие над подвалом – $2,5 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$
 - г) заполнение световых проемов – $1,0 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$
 - дом № 36 по ул.Юной (г.Пинск) и дом
 - в г.Дрогичине
 - а) наружные стены – $4,064 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$
 - б) совмещенное покрытие – $6,723 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$
 - в) перекрытие над подвалом – $2,50 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$
 - г) заполнение световых проемов – $1,00 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$

Теплоснабжение

- источником тепла для систем отопления и горячего водоснабжения каждой квартиры служит аппарат отопительный двухконтурный газовый АОГВ-24-3П производительностью $Q_{п} = 24$ кВт.
- для поквартирного регулирования нагревательные приборы системы отопления оборудованы индивидуальными терморегуляторами.

Вентиляция

- проектами предусмотрена механизированная система приточно-вытяжной вентиляции с утилизацией тепла уходящего воздуха (централизованная по подъездам в домах № 34 по ул.Юной (г.Пинск) и №2 по ул.Несенюка (г.Малорита), поквартирная – в доме № 36 по ул.Юной (г.Пинск) и доме в г.Дрогичине).

Описание системы отопления и горячего водоснабжения

Система отопления запроектирована двухтрубная с разводкой по каждой квартире полипропиленовыми трубами, проложенными в конструкции пола. Теплоноситель – для системы отопления – вода с параметрами 80-60⁰С. В качестве нагревательных приборов приняты алюминиевые радиаторы «МИСОТ-Стиль», в ванных комнатах – полотенцесушители.

Отопление лестничных клеток и подвальных помещений не предусматривается. Проектами предусматривается регулировка теплоотдачи приборов термостатическими клапанами. Подводки к отопительным приборам – трубы полипропиленовые, проложенные в штрабе. На всех отопительных приборах устанавливаются краны Маевского. Внутренняя сеть горячего водоснабжения монтируется из полипропиленовых труб.

Отвод дымовых газов от отопительных аппаратов осуществляется посредством изолированных газоходов в трубы дымоудаления Ø250 мм. Забор воздуха – изолированной трубой Ø80 мм через балкон.

Описание системы вентиляции домов № 34 по ул.Юной (г.Пинск) и №2 по ул.Несенюка (г.Малорита)

Вентиляция запроектирована централизованная приточно-вытяжная с механическим побуждением и утилизацией тепла.

Схема системы вентиляции предполагает установку приточно-вытяжного агрегата на каждую секцию жилого дома (в доме 2 секции). Агрегаты устанавливаются на чердаке в венткамерах.

Свежий приточный воздух подогревается в теплообменнике-утилизаторе теплом удаляемого воздуха. Для догрева воздуха до необходимой температуры служит встроенный электронагреватель. От установки по системе воздуховодов воздух поступает в жилые помещения и кухни квартир.

Для перетока воздуха из жилых комнат в прихожую, коридоры, кухню, санузел и ванную, в дверях этих помещений устанавливаются переточные решетки.

Удаление воздуха предусматривается из кухонь – 90 м³/час, из ванн – 25 м³/час. Для удаления воздуха из санузлов (25 м³/час) устанавливаются канальные вентиляторы.

Для очистки кухонного воздуха устанавливается электрический воздухоочиститель, а также на воздуховоде решетка с фильтром.

В случае, когда механическая вентиляция не будет работать, клапан с электроприводом откроет естественный вытяжной канал. В ванной также предусмотрен канал для естественной вытяжки с установленной на нем решеткой с ручным регулированием живого сечения.

По квартире воздуховоды прокладываются под подвесным потолком. Раздача воздуха осуществляется потолочными диффузорами.

Описание системы вентиляции в доме № 36 по ул.Юной (г.Пинск) и доме в г.Дрогичине)

Вентиляция запроектирована приточно-вытяжная с утилизацией тепла.

Схема системы вентиляции предполагает размещение вентиляционного агрегата АВТУ-150 в квартире, в подсобном помещении.

Свежий приточный воздух по системе воздуховодов, проложенных под подвесным потолком, через диффузоры, подается в жилые комнаты и кухню квартиры. Удаление воздуха предусматривается из кухни – 90 м³/час, ванных и туалетов – 25 м³/час.

Воздух из жилых помещений поступает в прихожую, коридоры и туалетные комнаты через переточные решетки, установленные в дверях помещений.

При включении механической вентиляции естественный вытяжной канал в кухне закрывается автоматическим запорным клапаном с электроприводом. Воздух в кухнях очищается воздухоочистителем электрическим и через съемную потолочную решетку с фильтром РШ-1 (400x100). В туалетной комнате установлен канальный вентилятор Вентс 125К, который срабатывает при включении света.

Выводы

Анализ проектных решений показывает, что в рассматриваемых зданиях учтены все требования, предъявляемые на момент проектирования нормативными документами Республики Беларусь к энергоэффективным домам (необходимо отметить, что и в настоящее время нормативные документы по проектированию энергоэффективных домов практически отсутствуют).

Так, нормативное сопротивление теплопередаче наружных ограждающих конструкций в соответствии с действующим в настоящее время (с 1 апреля 2013 года) изменением №4 к ТКП 45-2.04-43-2006 “Строительная теплотехника” составляет:

- а) наружные стены – 3,2 м²·°C/Вт
- б) совмещенное покрытие – 6,0 м²·°C/Вт
- в) перекрытие над подвалом – по расчету, из условия обеспечения перепада между температурой пола и температурой воздуха помещений первого этажа не более 0,8 °C и отсутствия конденсата на внутренних поверхностях ограждающих конструкций
- г) заполнение световых проемов – 1,0 м²·°C/Вт

Нормативное сопротивление теплопередаче наружных ограждающих конструкций в соответствии с изменением №1 к ТКП 45-2.04-43-2006 “Строительная теплотехника” (утвержденных с 1 июня 2009 года), действовавших на момент проектирования, составляет:

- а) наружные стены – 3,2 м²·°C/Вт
- б) совмещенное покрытие – 6,0 м²·°C/Вт
- в) перекрытие над подвалом – 2,5 м²·°C/Вт
- г) заполнение световых проемов – 1,0 м²·°C/Вт

Таким образом, теплотехнические характеристики запроектированных энергоэффективных домов соответствуют (а в отношении наружных стен и превышают их) нормативам действовавшим и на момент проектирования и в

настоящее время (расхождение в сопротивлении теплопередаче для перекрытия над подвалом, определенное по расчету, будет отличаться незначительно).

В соответствии с п. 6.14 изменений № 3 к СНБ 4.02.01-03 “Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха” (утвержденных с 1 января 2010 года), действующими в настоящее время, при проектировании отопления жилых зданий необходимо предусматривать регулирование и учет потребляемой теплоты каждым отдельным потребителем в здании (то есть каждой квартирой), а также зданием в целом. Для этого следует предусматривать устройство квартирных систем отопления с горизонтальной разводкой труб и установкой счетчика расхода теплоты (теплосчетчика) для каждой квартиры. в рассматриваемых энергоэффективных домах запроектированы квартирные системы отопления с горизонтальной разводкой труб, а поквартирный учет выполняется по счетчикам расхода газа.

В рассматриваемых энергоэффективных домах запроектирована приточно-вытяжная вентиляция с утилизацией тепла уходящего воздуха на основании мирового опыта проектирования энергоэффективных зданий и в соответствии с рекомендациями ГП «Институт жилища – НИПТИС им. Атаева С.С.».

В соответствии с п. 4.1 изменений № 4 к СНБ 4.02.01-03 “Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха” (утвержденных с 1 сентября 2010 года), действующими в настоящее время, удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий следует определять в соответствии с ТКП 45-2.04-196-2010 “Тепловая защита зданий. Теплоэнергетические характеристики. Правила определения”. Для пятиэтажных энергоэффективных жилых домов с рекуперацией тепла он составляет 43 кВт·ч/м² для климатических условий Брестской области (таблица 2 изменений № 1 к ТКП 45-2.04-196-2010, утвержденные с 1 апреля 2013 года), а для запроектированных энергоэффективных домов – 38,1 и 39,45 кВт·ч/м², что меньше нормативных показателей.

Таким образом, рассматриваемые энергоэффективные дома запроектированы с учетом всех требований, предъявляемых нормативными документами.

Список использованных источников:

1. Комплексная программа по проектированию, строительству и реконструкции энергоэффективных жилых домов в Республике Беларусь на 2009–2010 годы и на перспективу до 2020 года.

Прокопеня О.Н., Олех А.Г., Прожишко О.Г.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ ЧАСТОТНО- РЕГУЛИРУЕМЫХ ПРИВОДОВ

Брестский государственный технический университет, кафедра АТПиП

В соответствии с методическими рекомендациями по составлению технико-экономических обоснований для энергосберегающих мероприятий, утвержденными председателем Комитета по энергоэффективности при Совете Министров Республики Беларусь, использование регулируемых приводов насосов является одним из таких мероприятий. Однако экономия энергии обеспечивается только при соответствующем управлении приводами. Поэтому важное значение имеет правильный подход к