

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В ВООРУЖЕННЫХ СИЛАХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ИЛЬИН И.А.¹, ГРАБЛЕВСКАЯ И.Г.²

¹ курсант специальности 1-70 07 01 «Промышленное и гражданское строительство»

² магистр технических наук, старший преподаватель кафедры «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»

Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

В этой статье будут рассмотрены достижения белорусской строительной отрасли на современном этапе в области возведения энергоэффективных зданий. Будет показан вклад военных строителей в эту область, приведены конкретные примеры. Кроме того, будет рассматриваться вопрос применения технологии «умный дом» для увеличения энергоэффективности и сбережения ресурсов, а также использование альтернативных источников энергии при эксплуатации зданий военного назначения. В статье будут предложены варианты использования технологий энергоэффективных домов при строительстве и эксплуатации казарм.

Ключевые слова: строительство, энергоэффективный дом, строительство в Вооруженных силах РБ, умный дом, эксплуатация зданий и сооружений.

THE PERSPECTIVE OF USING ENERGY EFFECTIVE CONSTRUCTIONS TECHNOLOGY IN THE ARMED FORCES OF THE REPUBLIC OF BELARUS

ILYIN I.A.¹, HRABLEVSKAYA I.G.²

¹ cadet of the specialty 1-70 07 01 «Industrial and civil construction»

² Senior lecturer of the Department «Economics, Construction Organization and Real Estate Management»

Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

This article will review the achievement Belarusian construction industry on the modern step in the field of erection energy-effective constructions. Will showing the contribution of military builders in this field is given concretes examples. Besides, will review the question of usage of "Smart house" technology for increasing energy effectiveness and frugal resources, also using alternative sources energy at exploitation buildings of military appointment. The article will be suggested options for using energy-effective technology of houses at construction and exploitation barracks.

Keywords: constructions, energy-effective house, construction in the Armed Forces of the Republic of Belarus, Smart house, exploitation of building and structures.

ВВЕДЕНИЕ

В XXI веке особо остро стоят вопросы экологии и сохранения природы. Важными направлениями сохранения природных ресурсов стали экономия воды, разработка технологий, направленных на повышение энергоэффективности зданий и сооружений, а также использование возобновляемых источников энергии.

В рамках строительной отрасли более эффективная экономия природных ресурсов стала возможным с развитием такого направления, как возведение энергоэффективных домов. Впервые в нашей стране это понятие ввели в Комплексной программе по энергоэффективному

строительству, утвержденной постановлением Совета Министров. Эта программа была принята в 2009 году, и тогда там говорилось, что под энергоэффективным понимается дом с удельным потреблением тепловой энергии на отопление не более 60 кВт·ч/м² в год. Кроме того, в этой программе был заложен перспективный показатель на 2020 год, который равен не более 30-40 кВт·ч/м² в год. Важным моментом в данной программе является то, что согласно абзацу 1 Главы 7 на 1 января 2010 года был намечен переход на строительство энергоэффективных домов [1]. А согласно приказу Министерства архитектуры и строительства №94 от 29.03.2013 г. с 1 апреля 2013 года проектирование неэнергоэффективных домов не допускается вовсе.

В рамках Государственной программы «Энергосбережение» на 2016-2020 год на энергоэффективное строительство тоже обратили внимание. Основным мероприятием для экономии ТЭР в области строительства названо проектирование и строительство преимущественно энергоэффективных зданий, в том числе с применением инновационным технологий использования возобновляемых источников энергии [2].

Серьезным толчком к развитию энергоэффективного строительства в Республике Беларусь стала разработка проекта технического регламента «Энергоэффективность здания». В нем были обобщены вопросы присваивания класса энергоэффективности, представлены образцы энергетических сертификатов здания. Этот технический регламент позволит в дальнейшем разработать перечень нормативных правовых актов, которые помогут активнее реализовывать политику государства в области энергоэффективного строительства.

Таким образом, проработка большого количества нормативных правовых актов, постановка задач в рамках государственных программ свидетельствует о том, что энергоэффективное строительство является приоритетным направлением для Республики Беларусь.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Как говорилось ранее, начиная с 2009 года начался активный процесс регламентации энергоэффективности. Появились планы по количеству энергоэффективных зданий в областях и г. Минске, а в дальнейшем это перетекло в проектирование только энергоэффективных зданий. Однако строительство таких зданий началось раньше, когда ещё не было окончательно сформулировано понятие энергоэффективного дома.

Первым энергоэффективным жилым зданием в Республике Беларусь считается многоквартирный дом №107 по улице Притыцкого в г. Минске. Удельный расход тепла на отопление в этом доме составляет менее 30 кВт·ч/м² в год. Далее под руководством Института НИПТИС такие экспериментальные дома появились в Витебске, Гомеле и Гродно.

Сегодня одним из самых энергоэффективных многоквартирных домов Беларуси считается дом в г. Гродно, по адресу ул. Дзержинского, д. 23а. Оснащение энергоэффективными системами этого здания произошло для эксперимента в рамках Программы развития ООН «Повышение энергетической эффективности жилых зданий в Республике Беларусь». Помимо дома в Гродно, похожие дома были возведены в Минске и Могилеве. Конечная цель этого эксперимента – создание типовых проектов, чтобы энергоэффективные дома можно было строить по всей стране [3].

К использованию технологий энергоэффективных жилых домов ещё в 2005 году приступило ОАО «10 Управление начальника работ» (далее – 10 УНР). На сегодняшний день эта организация структурно не относится к Вооруженным Силам Республики Беларусь, однако до 2003 года, пока в рамках реформирования ВС РБ не было сменена её форма собственности, 10 УНР входила в состав ВС РБ. Поскольку в тот момент в приватизации изъявили желание поучаствовать имеющиеся персонал, а также бывшие работники УНР, можно констатировать, что управление данной организацией в свои руки взяли военные строители. По словам председателя наблюдательного совета 10 УНР, на 2018 год в компании работало 10 полковников запаса.

Первыми энергоэффективными зданиями, в строительстве которых принимало участие 10 УНР, стали 6 жилых домов в микрорайонах Лошица-3 и Лошица-4. Также 6 многоэтажек возведены по проектам организации в Копище. 10 УНР, кроме того, принимал участие в строительстве

двух жилых домов в Минске по улице Неманской. Благодаря уникальным архитектурным решениям, «теплым» окнам, техническому этажу и чердаку они снизили удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию до 38 кВт·ч/м² в год. Схожие показатели были достигнуты и на домах по адресу ул. Казимировская, д 15 и 17 и ул. Ложинская, д. 5. Недавно завершённым проектом 10 УНР стал жилой комплекс на пересечение проспекта Дзержинского и ул. Гурского. Одной из главных особенностей комплекса стало наличие небольших по площади квартир-студий, которые на рынке недвижимости были предложены впервые.

В 2005 году при строительстве домов 10 УНР использовала в них двухтрубную горизонтальную систему отопления с установкой счетчиков на каждую квартиру. Данная система имеет серьёзный перечень преимуществ относительно вертикальных систем, а также в сравнении с однотрубными системами отопления. На энергоэффективность это повлияло следующим образом: каждый житель многоквартирного дома может самостоятельно определять количество тепла, необходимого для комфортного проживания, после чего он оплачивает его сам, а не разделив в равных долях тепловое потребление дома между всеми жильцами. Таким образом, люди стали экономичнее относиться к расходованию тепловой энергии.

Ещё одной технологией, которую внедрил 10 УНР в свои постройки, стал скрытый монолитный каркас. Применение такого вида каркаса позволило уйти от мостиков холода. Также в борьбе с ними помогло утепление наружных стен газосиликатом с дополнительным утеплением минераловатными плитами и опиранием этой конструкции на консоль плиты перекрытия. К слову, качественное утепление также значительно экономит расход тепловой энергии, однако наращивание слишком большого слоя утеплителя экономически невыгодно.

Одной из самых популярных энергоэффективных технологий для жилых зданий является применение принудительной вентиляции с рекуперацией. Принцип работы такой системы заключается в следующем: тёплый воздух вытягивается из квартиры, после чего в теплообменнике отдает часть энергии приточному воздуху с улицы, очищенному фильтрами. Энергоэффективность данной технологии обеспечена тем, что в квартиру поступает свежий воздух с улицы, но уже тёплый, что позволяет уменьшить расход тепловой энергии от тепловых радиаторов. На начальном этапе своего развития данная система была непопулярна ввиду того, что расходовала много электроэнергии. Жильцам было выгоднее переплатить за отопление, нежели за электричество. На сегодняшний день этот вопрос решен путем внедрения специальных тарифов на электричество, а также использование более экономичных систем вентиляции.

Ещё один способ добывания тепловой энергии для энергоэффективных зданий является использование энергии земли. На глубине нескольких метров температура грунта всегда положительная. Благодаря тепловым насосам эту энергию можно поднять на поверхность. При этом, затрачивая 1 кВт·ч электроэнергии можно получить до 4 кВт·ч тепловой.

Если недалеко от проектируемого здания имеется коллектор канализации, то появляется возможность использовать тепловую энергию стоков, поскольку их температура не опускается ниже 17 °С. Для этого вместо имеющейся трубы вставляют специальную, у которой внизу имеется теплосъемник. Этой энергией, к примеру, можно подогревать воду до 45 °С, запуская её потом в систему горячего водоснабжения или отопления. Также целесообразно использовать утилизатор тепла сточных вод. То есть с горячей воды, которой воспользовались жильцы дома, также можно снимать тепловую энергию.

Для того, чтобы компенсировать электрозатраты на работу тепловых насосов, предлагается использовать возобновляемые источники энергии, например, солнечные батареи. Если полученная электроэнергия используется исключительно для тепловых насосов, то образуется дисбаланс: летом, когда солнечной энергии много, никто не нуждается в тепловой, а зимой, когда необходима работа тепловых насосов, солнечные батареи генерируют недостаточно электричества. В таких случаях, в белорусских реалиях выгоднее всего заниматься оборотом электроэнергии: летом продавать её по повышенному тарифу, а зимой, для работы тепловых насосов, покупать её по обычной стоимости.

При проектировании энергоэффективного здания для экономии электричества (в случае, если от него работает система отопления) можно таким образом рассчитать окна, чтобы найти баланс

между освещением и отоплением. Данный способ очень выгоден, поскольку большую часть времени помещение будет использоваться без отопления. Также выгодно использовать для отопления систему «теплый пол», поскольку она равномерно прогревает всю площадь квартиры при невысокой собственной температуре.

Для более эффективного использования вышеназванных технологий можно применять систему «умный дом». На сегодняшнем этапе своего развития данная система может не только включить чайник или освещение, но и аналитически рассчитать, какой объем тепловой энергии достаточный, когда лучше включить вентиляцию и так далее. Одной из самых необходимых функций для экономии тепловой энергии – автоматическое понижение и повышение температуры помещения в зависимости от нахождения в нем людей. То есть, пока владелец квартиры находится на работе, в доме устанавливается низкая температура, а перед его прибытием она повышается до комфортной.

Помимо названных выше технологий, существует ещё огромный ряд изобретений, позволяющих использовать энергию, какой бы она не была, максимально эффективно.

Местом проживания личного состава воинской части, проходящего срочную военную службу, является казарма. Чаще всего это типовые трехэтажные здания коридорного типа. Каждый этаж, ввиду конструкции здания условно разделен на 3 части, и по факту каждый этаж состоит из трех больших помещений, однако между собой они отделены лишь стеной с проходом в ней, дверных проемов чаще всего не предусматривают.

Самым простым способом повышения энергоэффективности казарменных помещений является проведение тепловой модернизации с доведением показателей теплоотдачи до нормативных. Важно рассчитать экономическую эффективность данной меры.

Для повышения энергоэффективности казармы я предлагаю, в первую очередь, активно использовать тепловую энергию сточных вод. Поскольку все военнослужащие, проживающие в казарме, два раза в день пользуются умывальниками, при наличии в казарме горячего водоснабжения это даст должный результат. Ещё один способ повышения энергоэффективности казарм – использование энергии грунтов. Данный способ, по своей сути, актуален при любом строительстве и эксплуатации, поэтому для его внедрения, в первую очередь, нужно оценить экономическую эффективность проекта.

Для эффективного использования тепловой энергии отопления я предлагаю внедрить сразу несколько нововведений. Во-первых, большие казарменные помещения необходимо поделить на более мелкие блоки, разделив их специальными теплоотражающими перегородками. В некоторых случаях может понадобиться установка дополнительных радиаторов, однако экономия тепловой энергии в этом случае быстро покроет эти расходы. Во-вторых, так как военнослужащие много времени проводят на занятиях по боевой подготовке, возможно использование системы «умный дом» для понижения температуры в случае отсутствия солдат в расположении. Также данный процесс может отслеживаться суточным нарядом.

Для получения электроэнергии на освещение помещений казармы можно установить солнечные батареи. При получении избыточной энергии, она может аккумулироваться и в дальнейшем тратиться на освещение территории воинской части.

При проектировании новых казарм важно правильно расположить казарму относительно частей света, а также выбрать место для строительства. Для того, чтобы была возможность использовать тепловую энергию вытяжных газов из столовой, целесообразно разместить казарму возле неё. Поскольку объем теплого воздуха, который вытягивается из столовой, очень большой, его рекуперация позволит обеспечить тепловой энергией не только казарму, но и саму столовую. Кроме того, проектируя энергоэффективный комплекс «столовая-казарма», столовую целесообразно разместить с северной стороны казармы, чтобы она смогла сыграть роль «буферного» помещения.

ВЫВОДЫ

Безусловно, строительство энергоэффективных зданий требует большие затраты, нежели строительство обыкновенного. В частном домостроении разница достигает 30%. Однако стоит учитывать, что строительство – лишь короткий процесс жизненного цикла здания. Самый большой по продолжительности период жизни жилого дома – это его эксплуатация. Вложившись в энергоэффективное строительство сегодня, завтра все используемые в строительстве технологии будут работать на нас, позволяя экономить топливно-энергетические ресурсы и электричество. На примере многих зданий, построенных на территории нашей республики, доказан экономический и экологический эффект от такого строительства. Важно не забывать про тепловую модернизацию уже имеющегося жилищного фонда. В совокупности энергоэффективное строительство, тепловая модернизация и грамотная эксплуатация систем, повышающих энергоэффективность зданий, позволит сохранить природу, а также научиться более эффективно использовать имеющиеся ресурсы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Комплексная программа по проектированию, строительству и реконструкции энергоэффективных жилых домов в Республике Беларусь на 2009-2010 годы и на перспективу до 2020 года: Постановление Совета министров Республики Беларусь от 1 июня 2009 года №706;
2. Государственная программа «Энергосбережение» на 2016-2020 годы: Постановление Совета министров Республики Беларусь от 28 марта 2016 года №248;
3. Как устроен самый «навороченный» в Беларуси многоквартирный дом, который может стать типовым // Новостной портал TUT.BY [Электронный ресурс]: – 21.03.2018. – Режим доступа: <https://realty.tut.by/news/building/585797.html>. – Дата доступа: 18.11.2020.

REFERENCES

1. A comprehensive program for the design, construction and reconstruction of energy efficient residential buildings in the Republic of Belarus for 2009-2010 and for the future until 2020: Resolution of the Council of Ministers of the Republic of Belarus dated June 1, 2009 No. 706;
2. State Program "Energy Saving" for 2016-2020: Resolution of the Council of Ministers of the Republic of Belarus dated March 28, 2016 No. 248;
3. How the most "sophisticated" apartment building in Belarus, which can become a typical one, works // News portal TUT.BY [Electronic resource]: - 03/21/2018. - Access mode: <https://realty.tut.by/news/building/585797.html>. - Date of access: 18.11.