

## **ЭРГОНОМИКА И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В СТРОИТЕЛЬНЫХ ИННОВАЦИЯХ**

А.Н. Малюгин, к.э.н., доцент

Д.А. Гайдай, студентка гр. ЭС-102, V курс

Кузбасский государственный технический университет им Т.Ф. Горбачёва  
650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28

Французский архитектор Ле Корбюзье назвал дом «машиной для жилья». Этот великий зодчий – новатор настаивал, чтобы проектирование и строительство здания осуществлялось также продуманно, как и конструирование техники. В середине XX века Корбюзье сформулировал правила создания ДОМА, где все условия способствовали бы сохранению здоровья, снижению утомляемости, повышению эффективности труда и отдыха. Свод этих правил был назван им наукой об удобстве жизненной среды. Правила Корбюзье легли в основу современной ЭРГОНОМИКИ – науки, призванной изменять условия жизни так, чтобы они наилучшим образом отвечали потребностям человека.

Эргономичный дом должен предоставить жильцам возможность создать для себя индивидуальную жизненную среду. Человек – заложник своей психофизики, а она у каждого невероятно тонкая и подвержена воздействию мельчайших раздражителей. Правило эргономики гласит: для каждого необходимо создать вещь, пользоваться которой комфортно именно ему. Поэтому жилье, где человек проводит значительную часть жизни, должно соответствовать его вкусам, привычкам, образу жизни. Только тогда он будет чувствовать себя комфортно и уютно «Жилище – это возможность свободно двигаться, отдыхать, погружаться в раздумье, обретать душевное равновесие, вступать в гармонию с собой и миром» - таким видел дом Корбюзье.

Сложные климатические условия затрудняют энергосбережение в нашей стране. Наблюдения за климатом в течение продолжительного времени позволяют более адекватно оценивать климатические условия местности. Главным назначением зданий является защита человека от негативного влияния внешней среды: низкой температуры, ветровых и вредных фоновых воздействий воздуха, а также прочих «подарков» урбанизации. Аэродинамика территории и климат играют определяющую роль в выборе площадки для строительства. По качественному составу атмосферного воздуха можно оценивать экологическую ситуацию в месте застройки. В крупнейших городах России и их окрестностях сосредоточены промышленные предприятия, объекты коммунального хозяйства, выбросы от которых, а также автотранспорта — основная причина загрязнения

воздушного бассейна. В 34-х из них с населением более 500 тыс. человек проживает свыше 30 % городского населения [2]. Научные разработки XXI века характеризуются новым отношением к окружающей среде, сохранению и сбережению энергии в зданиях нового поколения. Это могут быть высотные здания, дома малого объема и др. повышенной комфортности, соответствующие гигиеническим нормативам. В энергоэффективных зданиях будущего основным критерием является экология жилища, как сложная динамичная техногенная система взаимодействия человека с внутренней средой помещения, обеспечивающая его безопасность и комфортность жизнедеятельности. Обеспечение требуемого микроклимата зданий осуществляется с применением генераторов, работающих не только на традиционном топливе, но и с применением солнечной и других возобновляемых источников энергии. Соблюдение экологических принципов в архитектуре и строительстве создает новый архитектурный стиль, основанный на сочетании высоких технологий и новых материалов с проверенным веками опытом традиционного строительства. Основными характерными чертами этого стиля являются: автономность, энергосбережение, безопасность и комфортность среды обитания, использование информационных технологий и экологически чистых материалов. Здания нового поколения ориентированы на ресурсосбережение и интерактивное информационное обеспечение, позволяющее эффективно управлять зданием [1].

Вот примеры современных инноваций, сочетающих в себе эргономичность и энергосбережение.

- 1) Крышно-чердачная система, сохраняющая прохладу летом и тепло зимой.

Отопление и кондиционирование дома – самые «расходные» части бюджета любого домовладельца, поскольку потребляют большую часть электроэнергии дома. В целях решения этих проблем, инженеры из Национальной лаборатории Oak Ridge (ORNL) от Министерства энергетики разработали новый тип крышно-чердачной системы, которая повышает эффективность системы отопления зимой и системы кондиционирования в летнее время. Важно отметить, что новая система может быть установлена на большинстве существующих двухскатных крыш.

Новый дизайн кровельной системы включает пассивную систему вентиляции, которая вытягивает потоки воздуха, попадающие в нижнюю часть чердака, в наклонное воздушное пространство над крышей, таким образом, воздух выходит вверх и наружу. Кроме того, система оснащена средствами управления излучением, конвекцией и изоляцией с покрытием из пенополистирола. Эта изоляция является самым главным элементом системы и может быть установлена между стропилами при строительстве нового дома, либо прикреплена на верхнюю часть существующей кровельной системы, при этом старую черепицу можно не удалять.

2) 2-квартирный сборный дом SMPLyMod: новый энергосберегающий дизайн для сурового климата.

Технологии строительства модульных и сборных домов как нельзя лучше подходят для суровых климатических условий, которые характеризуются ограниченным доступом к ресурсам и обслуживанию квалифицированных строителей. Последний яркий тому пример – новый современный двухквартирный жилой дом в Йеллоунайфе.

Спроектированный дизайн-студией SMPL Design Studio и консалтинговой компанией 9 Dot Engineering для канадского застройщика ModHome Developments, дом является одним из четырех запланированных к строительству жилых зданий, которые имеют энергосберегающую конструкцию, обеспечивающую комфорт без дополнительных затрат на электроэнергию и топливо. После завершения строительства в сентябре этого года, проект дома получил оценку 82 по канадской рейтинговой системе EnerGuide – это означает, что дом использует на 55 процентов меньше энергии и тепла, чем его обычные аналоги.

Город Йеллоунайф расположен на северном берегу Великого Невольничьего озера в Канаде, где в зимнее время средняя температура воздуха составляет около минус 27 градусов по Цельсию. Вполне естественно, что в таком суровом климате затраты на топливо существенно возрастают. Поэтому энергосбережение стало отправной точкой при разработке дизайна модульного дома, который был основан на системе строительства сборных домов SMPLyMod от SMPL Design Studio.

Каждая квартира в модульном доме имеет общую площадь 120,8 кв. метров, на которой расположены 3 спальни и 2 ванные комнаты. Модули были изготовлены на заводе в Онтарио и характеризуются энергоэффективными стеновыми и кровельными узлами и плотной изоляционной оболочкой, благодаря которым потери энергии сведены к минимуму. Пассивный солнечный дизайн обеспечивает дополнительное отопление зимой и естественное освещение внутренних помещений дома. В доме также установлены бойлеры, которые подают горячую воду по требованию, система вентиляции с рекуперацией тепла (Heat Recovery Ventilator, HRV), а также пропановая печка с 95,4 процентами эффективности – все это способствует уменьшению зависимости от дорогого топлива.

Интерьер дома с бамбуковым напольным покрытием также соответствует канадским стандартам энергоэффективности, а наружные стены обшиты панелями из металла и цемента, что способствует сокращению затрат на обслуживание.

3) Ученые разработали простую «умную» пробку для слежения за использованием энергии.

Зная ежедневное энергопотребление своего дома, потребитель мог бы использовать энергию более рационально. Именно на это и направлен проект компании-стартапа eSMART, которая была образована на базе лаборатории электроники Федеральной политехнической школы Лозанны (EPFL).

Согласно заявлению компании, система eSMART является первой на рынке профессиональной системой домашней автоматизации. Она может быть установлена в каждом доме, вне зависимости от года постройки, превратив его в «умный дом». Система отличается простотой монтажа, легкостью и удобством использования, а также эффективностью и надежностью показаний.

Система eSMART основана на небольших модулях, которые содержат датчики (для контроля света, энергии и температуры), приводы (диммеры, выключатели), встроенный вычислительный блок и блок связи. Модули, подсоединенные к выходам потребляющих приборов, передают информацию системе, программное обеспечение которой позволяет в режиме реального времени отображать расход воды, тепла и электроэнергии на сенсорном экране. Если потребление слишком высоко, индикатор загорается красным. Выключение одного или нескольких модулей из системы никак не отражается на работе других подсоединенных модулей. В случае выхода из строя какого-либо домашнего электроприбора, система сообщит об этом пользователю доступными средствами, например, через SMS-сообщение на телефон.

В системе пользователь сможет просмотреть не только потребление электричества, горячей воды или отопления, но и общие затраты энергии и воды. Также система позволяет просмотреть энергозатраты по дням, неделям и месяцам, а также сравнить их со средним потреблением на душу населения в районе, стране или собственными показателями на прошлой неделе.

В будущем разработчики планируют дополнить систему некоторыми функциями для использования в повседневной жизни. Например, новости, погода, расписание автобусов и даже домофон могут быть интегрированы в eSMART.

Как ожидается, новая система домашней автоматизации eSMART скоро будет доступна для приобретения потребителям.

4) Старая технология на новый лад, или почему наши предки строили круглые дома.

Даже самые древние жилые постройки имели в основном округлую форму. Яркими примерами тому могут служить монгольские юрты, североамериканские вигвамы или греческие тенемы, которые являлись, по сути, отражением окружающей природной среды, ведь яйца, стволы деревьев, камни тоже имеют обтекаемые формы. Но при этом здания были не только удобными, но и безопасными. Ведь ветер и волны цунами, к примеру, будут двигаться, плавно обтекая круглые стены, а не «биться» о прямые углы. Округлая крыша позволяет избежать ситуации «аэропланирования», когда сильный ветер срывает ее и разрушает конструкцию здания.

Сегодня архитекторы все чаще используют в своих проектах нестандартную, на взгляд современного человека, форму здания. И они демонстрируют, как объединение древних технологий строительства с новыми современными материалами делает круглые дома еще более комфортными, более энергосберегающими и более безопасными.

В качестве соединительных материалов вместо используемых с древности веревок, виноградных лоз и шкурок, современные дизайнеры взяли стальные кронштейны и кольца, сейсмо- и урагано-устойчивые стальные тросы и болты. Эти структурные элементы обеспечили уникальное сочетание гибкости и прочности круглого здания, которое может выдержать любые суровые погодные условия, будь то землетрясения, ураганы или обильные снегопады.

Конструкция крыши также имеет уникальный архитектурный дизайн, который берет свое начало в горных степях Центральной Азии. Стропильные фермы соединяются в кольцо в центре, при этом создаются внутреннее и наружное давления, которые «держат» крышу в состоянии компрессии. Нагретый воздух поднимается вверх по стенам, затем по своду потолка достигает отверстия, где смешивается с холодным воздухом и опускается снова в центр помещения.

Стоит отметить, что для строительства круглых домов требуется на 15 – 20% меньше строительных материалов, чем для возведения прямоугольного здания того же объема. Кроме того, сводчатый потолок создает прекрасную акустику, которая располагает к отдыху.

#### **Список литературы:**

1. Волкова, Н.Г. Современные тенденции в строительстве, климате и экологии [Электронный ресурс] / Н.Г. Волкова, Ю.К. Попова // СОК. – 2012. - №1. – Режим доступа: <http://www.c-o-k.ru/articles/sovremennye-tendencii-v-stroitel-stve-klimate-i-ekologii>.
2. Муромцева, А.К. Оценка современного состояния и перспективы развития строительной отрасли Кемеровской области / А.К. Муромцева, А.Н. Малюгин, Е.И. Колотовкина, А.Н. Плебух // Кузбассвузиздат. – Кемерово, 2009. – 163 с.