

площадки, автостоянки для временного хранения автомобилей, проезды (основные, второстепенные, хозяйственно-служебные, пожарные), велодорожки, пешеходные дорожки.

При трассировке проездов протяжённостью более 200 м предусматривается устройство криволинейных участков, способствующие ограничению скорости автомобилей.

Российские вузы претендуют на европейский уровень образования. Однако качество образования – это не только учебные корпуса, профессорско-преподавательский состав, научно-техническая база, но и комфортные условия для учебы, жизни и досуга студентов. Знаменитые престижные учебные заведения мирового уровня отличаются в значительной мере и тем, что в студенческих городках-кампусах благоустройству уделяется огромное внимание: газоны, пешеходные и велодорожки, детские и спортивные площадки, скверы, фонтаны, киоски и магазины, рекреационные центры – все это является неотъемлемой частью процесса обучения, обеспечивая комфортные условия быта и обучения будущим специалистам. Задача создания современного университета в Екатеринбурге должна решаться специалистами высокого класса разных направлений на самом совершенном уровне.

НАПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭНЕРГОПАССИВНЫХ ЗДАНИЙ В ЕВРОПЕ, США И РОССИИ

В.А. ЛАРИОНОВА, И.В. ГАЛКИН, студ. К.В. МАЛЬЦЕВА

ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»

При проектировании энергопассивных зданий необходимо обратить внимание на решение двух главных задач: минимизация тепловых потерь и энергонезависимость объекта с децентрализованным энергоснабжением. В статье проанализированы два основных подхода к решению данной проблемы. Первое направление – это пассивный дом или европейский «экодом», второе – пассивные дома с системами солнечного отопления, получившие широкое распространение в Соединённых Штатах Америки.

Энергосбережение является приоритетной проблемой в отечественном и мировом строительстве. В связи с этим вопрос строительства пассивных, а, следовательно, и энергоэффективных зданий в России становится одним из ключевых, а проблема рационального использования энергоресурсов приобретает все большее значение. Особенно остро эта проблема встает в коммунальном хозяйстве, которое потребляет до 20 % электрической и 45 % тепловой энергии, производимой в стране. На единицу жилой площади в России расходуется в 2-3 раза больше энергии, чем в странах Европы в Германии в настоящее время расход энергии на отопление составляет 80 кВт ч/м² (пассивный дом 15 кВт ч/м²), а в Швейцарии – 55 кВт ч/м² и не столько из-за более сурового климата, сколько благодаря существенно меньшей жесткости строительных стандартов и нормативов.

Энергопассивный дом – это здание, в котором ничтожно малы расходы на отопление, что практически делает его энергонезависимым. Теплотери пассивного дома составляют 15-25 кВт м² в год, а потребность в незначительном отоплении дома возникает только при отрицательных температурах наружного воздуха. Проведены исследования по экономической целесообразности возведения пассивных домов (рис. 1), которые показали, что в пассивном доме расход энергии на отопление ниже, чем в пассивном доме, расход природного газа меньше на 74 м³ и при этом выбросы парниковых газов снижаются на 88,9 м³.

Основоположителем направления экодом является доктор Вольфганг Файст, основатель Института пассивного дома в немецком городе Дармштадт. За двадцать лет проведены глубокие исследования влияния на термостатирование зданий многочисленных факторов, как в процессе строительства, так и процессе эксплуатации, отработаны программы расчёта и технологии строительства. На базе этих сформированных знаний стало возможным широкое распространение пассивных домов не только в Германии, но и во всех странах Европы.

В пассивных домах применяются современные строительные материалы и конструкции и новейшее инженерное оборудование. На сегодня – это самые совершенные дома в Европе с точки зрения комфорта внутреннего климата помещений. В этих домах автоматически

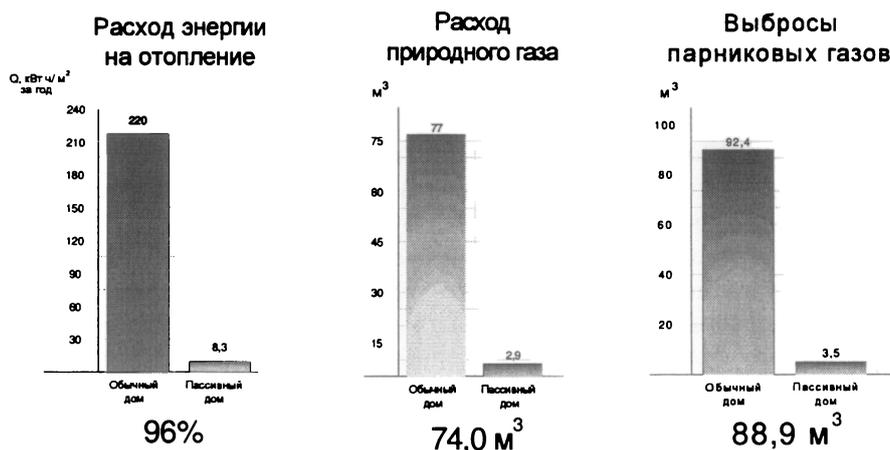


Рис. 1. Сравнительные характеристики пассивного и традиционного домов

поддерживаются: комфортные температура и влажность воздуха внутри дома, чистота воздуха EU-7 (особо чистый воздух).

Ощущение комфортной среды у человека, попавшего в пассивный дом, начинается уже с первых минут пребывания в нём. Чистый, тёплый свежий воздух, тёплые стены и полы (хотя отопление полов отсутствует) вызывает ощущение пребывания в горной местности в летний период. Если учесть, что человек за свою жизнь более 50% находится в жилище, то такая комфортная среда обитания внутри пассивного дома, благотворно влияя на здоровье человека, способствует существенному продлению дееспособного срока жизни человека. Очень много информации в западной прессе о пользе пассивных домов для аллергиков. Поэтому именно фактор необычного внутри климатического комфорта, а не экономия энергии в последние годы становится причиной растущей популярности пассивных домов в Европе. На популярность пассивных домов также повлияло снижение стоимости их строительства до уровня стоимости домов традиционного типа благодаря развитию массовости строительства, совершенствованию технологии строительства и инженерного оборудования. Теперь пассивные дома пришли и в Россию. Затраты на отопление пассивных домов в 7-12 раз меньше, чем в кирпичных домах традиционной российской застройки. Стоимость энергии и условного топлива в коттедже площадью около 160 м² составляет 9000 рублей в год на м² и 1500 рублей в месяц на трех комнатную квартиру площадью около 70 м² в традиционном многоэтажном доме (рис. 2).

Нерациональное использование энергоресурсов (особенно газа, угля, мазута) оцени-

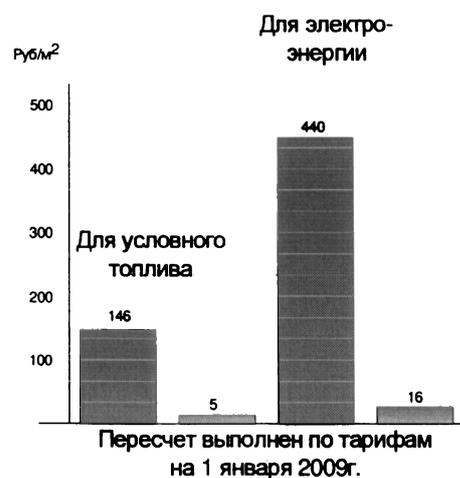


Рис. 2. Стоимость энергозатрат на обогрев помещений

вается в 500 млн. т условного топлива или порядка 2/5 всего объема потребления первичных энергетических ресурсов. В существующих ценах это составляет 500 млрд. руб. или более 25 годовых бюджетов Свердловской области. Ежегодно в России сливается в канализацию, выбрасывается через дымовые трубы, вылетает в открытые окна и двери, более 25 бюджетов Свердловской области (это без учета экологических последствий такого энергетического расточительства).

Пассивный дом отличается от зданий традиционной российской застройки, прежде всего, высокой герметичностью и мощной теплоизоляцией здания. Стены зданий выполнены из ячеистых блоков, толщиной 400 мм, утепленных снаружи минераловатными или пенополистирольными плитами толщиной более 200 мм, состав материала и технология нанесения наружной штукатурки, позволяют стенам «дышать». В зданиях применяется качественная современная герметичная столярка с двухкамерным стеклопакетом и специальная конструкция примыкания окон к стенам. Теплоизоляция кровли из эффективных утеплителей более 300 мм. Особая система теплоизоляции фундамента – «тепловой колокол» включает специальную плёнку, защищающую от грунтового радона. Конструктивные узлы здания и технология производства работ исключают наличия мостиков холода.

Обязательными атрибутами инженерного оборудования пассивного дома является: приточно-вытяжная механическая вентиляция с рекуперацией тепла и системой подземных воздуховодов. Отопление дома может осуществляться электроконвекторами, печами.

Экономическая составляющая в пассивном доме заключается в том, что отпадают затраты: на разводку водяного отопления и установку котельного оборудования, на подключение газа, размещение емкостей для хранения топлива, расходов на чистку труб и фитингов. Стоимость же электроконвекторов, системы вентиляции и дополнительного утепления практически ниже стоимости классического отопления. А отказ от сетей газа и теплоцентралей несет в себе возможность значительно сократить себестоимость строительства. Громадный потенциал заложен в двух тарифных счетчиках электроэнергии. Для муниципального жилья отсутствие проблем кризисных ситуаций с теплоснабжением. Традиционный коттедж площадью примерно 160-170 м² при толщине стены в 1,5 кирпича или из бруса обложенного кирпичом, тратит на отопление 5 тонн дизеля в год, на сумму 70 тысяч рублей (цена дизеля 14 руб./литр), а в пассивном доме стоимость отопления электричеством составляет 10 тысяч рублей. Как мы видим из приведенных данных экономия, будет составлять 60 тысяч рублей в год, но цены на топливо будут расти быстрее, чем тарифы на электроэнергию, и реальная экономия будет гораздо выше.

Важным фактором в современном мире является энергобезопасность. Уникальность пассивного дома в том, что его можно построить в "чистом" поле без использования сетей газа и теплоцентралей. Нужна только вода и электроэнергия в обычном размере 10 кВт на дом или квартиру. Этого вполне достаточно для приготовления пищи, отопления, кондиционирования, вентиляции, снабжения горячей и холодной водой. При возможном отключении электроэнергии пассивный дом остывает на 1°C в сутки при температуре наружного воздуха –15°C. Во многом этому способствуют аккумуляторы тепла, роль которых выполняют массивные несущие стены, железобетонные плиты пола первого этажа и междуэтажные перекрытия. Повысить энергобезопасность пассивного дома можно дополнив инженерное оборудование традиционными и нетрадиционными источниками энергии: камины, печи, тепловые насосы, солнечные коллекторы для подогрева воды, солнечные батареи, ветроэлектростанции, и т.п. Такие мероприятия по повышению энергобезопасности могут сделать пассивный дом полностью энергонезависимым с децентрализованным энергоснабжением, водоснабжением и очисткой бытовых стоков, что особенно важно для России с её огромными территориями. Колодцы, скважины для воды и индивидуальные очистные сооружения сегодня выполняются многими фирмами и являются делом обыденным. Таким образом, доказана возможность постройки полностью энергонезависимого дома нового поколения, надёжного в эксплуатации, долговечностью более 150 лет, внутриклиматическая среда в котором является лабораторией здоровья для человека.