

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЙ ДОМ В ХАБАРОВСКЕ

Насколько эффективны современные энергосберегающие технологии? На этот вопрос можно ответить только в процессе эксплуатации жилых зданий, оснащенных инновационным инженерным оборудованием. К таким домам можно отнести 4-этажное 8-квартирное здание, построенное в г. Хабаровске, на примере которого попробуем оценить эффективность используемых в нем технологий.

В г. Хабаровске построен экспериментальный дом, который является не только энергоэффективным, но и позволяет обеспечивать высококомфортное и безопасное проживание благодаря современным энергосберегающим технологиям. В доме установлены тепловые насосы, использующие низкопотенциальную теплоту земли для нужд кондиционирования, гелиоустановки, предназначенные для обеспечения горячего водоснабжения, а также предусмотрена рекуперация теплоты сбросного воздуха в системах вентиляции и т. д.



Внешний вид жилого дома

Первая очередь дома (общая площадь 1500 м²), состоящая из 8-ми квартир, сдана в эксплуатацию в 2007 году, вторая (500 м²) - в конце 2010 года. С начала эксплуатации данного здания применяемые в нем инновационные технологии проходят «обкатку» и уже получены некоторые результаты, позволяющие оценить их эффективность (табл.1).

Таблица 1

Технические характеристики теплового насоса GT-042

Параметры	Режим работы	
	Кондиционирование воздуха в летний период	Отопление в межотопительный период (апрель, октябрь)
1. Температура наружного воздуха, °С	25-27	5-10
2. Температура воздуха внутри квартиры, °С	21-23	21-23
3. Потребление электроэнергии, кВт	2-3	2-3
4. Коэффициент преобразования	4-5	4,5-5,5

Энергоэффективность.

Энергопотребление экспериментального дома значительно меньше, чем у аналогичных по площади домов, эксплуатируемых в г. Хабаровске даже при условии поддержания в квартирах комфортной температуры внутреннего воздуха на уровне 23-25⁰С (согласно нормативу достаточно 20-22⁰С). Так, например, в 2009 году жильцы данного дома заплатили за отопление на 60% меньше, чем жильцы в аналогичной по площади квартире типового дома, не оснащенного общедомовым прибором учета тепловой энергии (табл.2).

Таблица 2

Сравнительный анализ эксплуатационных расходов за I квартал 2011 года

ПЕРИОД	КВАРТИРА В ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОМ ДОМЕ (150 м ²)			КВАРТИРА В МКД В СЕВЕРНОМ МИКРОРАЙОНЕ (59 м ²)			КВАРТИРА В МКД В ЖЕЛЕЗНОДО- РОЖНОМ РАЙОНЕ (48 м ²)		
	Содер- жание и тех. об- служи- вание	Комму- нальные услуги	ИТО- ГО	Содер- жание и тех. об- служи- вание	Комму- нальные услуги	ИТО- ГО	Содер- жание и тех. об- служи- вание	Комму- наль- ные ус- луги	ИТО- ГО
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ЯНВАРЬ	6774	5462	12236	3824	4154	7978	2987	3596	6583
ФЕВРАЛЬ	6774	2727	9501	4568	4724	9292	3043	3596	6639
МАРТ	6774	1400	8174	4202	4255	8457	3043	3596	6639
ИТОГО за квартал	20322	9589	29911	12594	13133	25727	9073	10788	19861

ИТОГО среднемесяч- ная в квартал	6774	3196	9970	4198	4378	8576	3024	3596	6620
СРЕДНЕ- МЕСЯЧНЫЙ ТАРИФ на 1 м ²			66,5			145			138
ПЕРЕПЛАТА по сравнению с энергоэф- фективным домом						218%			208%

Уменьшение энергопотребления произошло благодаря использованию:

- современных энергосберегающих ограждающих конструкций типа «сэндвич». Толщина 0,8 м такой конструкции (облицовочный кирпич – 0,12 м, вспученный базальт – 0,18 м и высоко-обжиговый кирпич – 0,5 м) эквивалентна по термическому сопротивлению кирпичной стенке толщиной около 2,2 м;
- энергоэффективных деревянных окон со стеклопакетом и встроенными между пакетами жалюзи, позволяющими регулировать поступление солнечной энергии в помещение;
- современных систем отопления на базе медных труб и со стальными радиаторами, оборудованными термостатическими клапанами;
- **автоматизированного индивидуального теплового пункта** с погодным регулированием, что позволяет экономить около 20% тепловой энергии;
- теплоты вентиляционных выбросов (рекуперация тепловой энергии дает около 30% экономии тепла);
- **общедомового и поквартирного учета** всех энергоресурсов (вода, тепло, электроэнергия). Общедомовые приборы учета и оборудование, регулирующее подачу энергоресурсов, расположены в специально предусмотренном техническом помещении, расположенном на лестничной площадке. Это позволяет, в случае необходимости, отключить отдельно взятую квартиру от энергоресурса, что актуально в свете действия новых правил оказания коммунальных услуг.



Автоматизированный тепловой пункт

В подземной части дома предусмотрена автостоянка, рассчитанная на два автомобильных парковочных места для каждой квартиры. Отметим, что даже зимой температура на подземной автостоянке не опускается ниже 12°C за счет тепла, сбрасываемого в летний период от системы кондиционирования в землю.

Если присваивать зданию класс энергоэффективности, то, согласно современной классификации дом, это скорее всего будет класс «А+».

Комфортность

Хабаровский экспериментальный дом относится к категории домов с повышенной комфортностью и не имеет аналогов на территории РФ. Комфортные условия проживания (температуру, воздухообмен, влажность) устанавливаются и поддерживаются в соответствии с пожеланием жильцов. Заданные параметры регулируются во времени не только в каждой отдельной квартире, но и в каждой из жилых комнат.

Помимо этого, все квартиры оснащены встроенным пылесосом. Эта современная технология очистки помещения позволяет избежать мелкодисперсного загрязнения внутреннего воздуха в процессе уборки квартиры. Опасные для здоровья мельчайшие частицы пыли с огромной

скоростью засасываются шлангом и выбрасываются по системе воздуховодов за пределы дома. Поскольку воздух выбрасывается наружу, в помещении создается разрежение и усиливается приток свежего воздуха. Встроенный пылесос потребляет на 10% энергии больше, чем обычный. Но в данном случае вопрос идет не об экономичности, а о качестве внутреннего воздуха.



Встроенный пылесос, расположенный в техническом помещении

Следует отметить, что при возникновении аварийных ситуации и отключении централизованных систем тепло-, водо- и электроснабжения дом может бесперебойно функционировать в автономном режиме в течение двух суток. Это становится возможным благодаря системе резервного электро- и водоснабжения. Другими словами, при возникновении нештатных ситуаций ритм жизнедеятельности жильцов не будет нарушен и они по-прежнему будут обеспечены комфортными условиями проживания, даже не заметив изменений.



Дизель-генераторная установка в гараже под жилым домом



Бак накопитель и 1-я ступень системы очистки воды

Специальные трапы для удаления воды, которыми оснащены все квартиры дома, позволяет защитить жильцов нижних этажей от затопления при аварийных ситуациях. Сигнал об аварии поступает на пульт консьержа, имеющего возможность с пульта дистанционного управления отключить аварийную квартиру от общей системы водоснабжения.

Все узлы управления инженерными коммуникациями и оборудованием квартир размещены на лестничной клетке в специальном техническом помещении, поэтому обслуживающему персоналу не нужно заходить в квартиру к жильцам.



Поквартирный учет

В каждой квартире установлен технический компьютер, на дисплей которого выводится следующая информация:

- показатели микроклимата (влажность, температура, CO₂) в каждом помещении квартиры;
- сведения об энерго- и ресурсопотреблении квартиры (расход горячей и холодной воды, тепловой и электрической энергии). Информация подается в режиме реального времени, и сохра-

няется в архиве. Поэтому возможно получить и проанализировать собранные результаты, указав точную дату (часы, сутки, месяцы). Длительность хранения архива – 3 года;

- данные об оплате за использованные энергоресурсы (в текущем и архивном режимах). Благодаря этой информации жильцы могут принимать решение об изменении параметров внутреннего воздуха в помещении (уровня комфорта) в целях экономии;
- записи видеокамер, установленных на лестничной клетке и придомовой территории и позволяющих не только наблюдать за посетителями дома, но также контролировать открытие/закрытие автомобильных ворот, ограничивающих въезд во двор, и подъездных дверей;
- информация о состоянии блока сигнализации, с помощью которого квартира ставится/ снимается с сигнализации.

В каждой квартире имеются блоки управления системами вентиляции и теплового насоса, с помощью которых можно автоматически включать и выключать системы вентиляции и кондиционирования.

Первый опыт

Трехлетний опыт эксплуатации этого оборудования показал, что, к сожалению, при проектировании и монтаже этих систем не были учтены все нюансы их работы и в настоящее время приходится вносить коррективы. Приведем несколько примеров.

На крыше второй очереди дома установлена гелиосистема из девяти солнечных коллекторов, обеспечивающих в летний период горячее водоснабжение дома. Первоначально они были обвязаны по последовательной схеме, которая в процессе эксплуатации оказалась неэффективной. После того как их обвязали по параллельно-последовательной схеме, эффективность их работы увеличилась примерно на 30%.

Теплообменный контур тепловых насосов расположен горизонтально под полом технического помещения на глубине 1 м, что составляет примерно 5 м от поверхности земли. Оказалось, что эта глубина недостаточна: в летний период сбрасывается большое количество тепловой энергии, которую грунт не в состоянии принять. Поэтому для утилизации сбросной теплоты решено было построить на общедомовой территории отдельный бассейн. Если бы теплообменный контур был расположен на глубине 3 м от пола технического помещения, то проблема сбрасываемой системой кондиционирования теплоты была бы решена и можно было бы использовать эту тепловую энергию для обогрева в осенне-весенний период.

В дальнейшем планируется данный экспериментальный объект оснастить солнечными фотоэлектрическими панелями и ветроустановкой, которые позволят частично обеспечить здание собственной электроэнергией. Это решит вопросы совместной работы системы централизо-

ванного электроснабжения дома от внешней электросети и системы электроснабжения от альтернативных источников (ветроустановки, солнечные фотоэлектрические панели), а также оценить эффективность работы альтернативных источников электроэнергии.