

УДК 620.92

д.т.н., проф. ТИМЧЕНКО Р.А.,
к.т.н. КРИШКО Д.А., БУРЕНКОВА А.В.,
Криворожский национальный университет

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В МАЛОЭТАЖНОЙ ЗАСТРОЙКЕ ГОРОДОВ.

Приведены решения, которые приводят к увеличению энергосбережения в малоэтажных зданиях на примере проектируемой застройки в г. Кривой Рог.

Ключевые слова: *принципы повышения энергоэффективности жилых зданий малой этажности, альтернативные источники энергии, пассивный дом, таунхаус.*

Проблема и ее связь с научными и практическими задачами. В последние годы тема энергосберегающих технологий выходит на уровень государственной и международной политики во всем мире. Истощение природных ресурсов, изменение климата на планете, удорожание энергоресурсов для потребителя, переход на альтернативные источники энергии,- каждый день можно услышать самые разнообразные мнения о необходимости экономить энергию. Энергосбережение имеющихся ресурсов, а также поиск альтернативных источников энергии становится актуальными национальными задачами.

Одним из путей ее решения является государственная целевая экономическая программа энергоэффективности на 2010-2015года [1]. Наиболее перспективное в этом аспекте направление строительной индустрии — строительство и эксплуатация энергоэффективных зданий путем внедрения энергосберегающих технологий и материалов.

Цель исследований. Обоснование основополагающих архитектурных и инженерных принципов в плане повышения энергоэффективности жилых зданий малой этажности.

Основная часть. Американский ученый Дэвид Орт (David Orr) сформулировал принципы, в соответствии с которыми должно проектироваться и строиться энергоэффективное здание [2]. Основные составляющие пассивного дома таковы:

- применение материалов и конструкций с максимальным сопротивлением теплопередаче для сокращения непродуктивных потерь тепла;
- организация приточно-вытяжной вентиляции с применением рекуператоров, использующих тепло выбрасываемого воздуха для обогрева, поступающего извне;

- использование природных источников энергии для отопления и горячего водоснабжения (энергии солнца, ветра, термальных подземных источников).

Также стоит обратить внимание и на столь важный аспект для помещений энергоэффективных зданий как организация комфортного микроклимата исследованный в работах А.Табунщикова, Н.В.Шилкина и М.М.Бродач [3, 4]

Термин «пассивный дом» появился в строительном лексиконе всего несколько лет назад [5]. В пассивном доме расход энергии на отопление сводится к минимуму благодаря использованию внутренних источников тепла, современных энергосберегающих технологий и высокоэффективных теплоизоляционных материалов.

Надо отметить, что концепция здания, не нуждающегося в мощной системе отопления, уже нашла в нашей стране благодатную почву. В самом деле, низкая энергоэффективность существующих зданий и огромные расходы энергоресурсов на отопление являются источником множества экономических и социальных проблем.

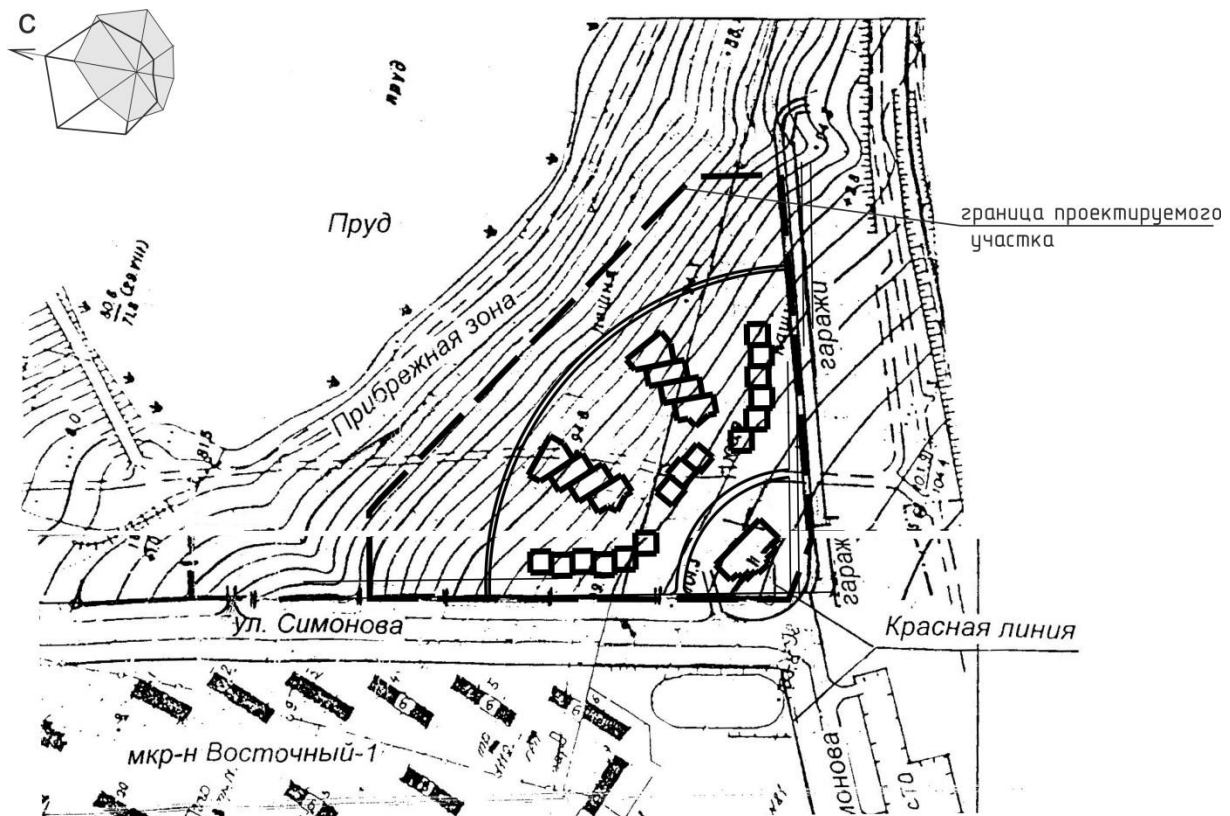


Рис.1. Схема малоэтажной застройки.

Основываясь на решении исполкома горсовета г. Кривой Рог от 14.10.2009 № 300 "Об утверждении Концепции Программы энергоэффективности г.

Кривого Рога на 2010-2015 годы" было разработано решение энергоэффективности с комплексом технических мер для зданий малой этажности расположенных в г. Кривой Рог (рис.1).

Участок на котором размещён проектируемый жилой квартал находится в Долгинцевском районе на свободной от застройки территории, в южной части жилого массива «Восточный - 1» между ул. Симонова и искусственно созданным прудом. На противоположном от проектируемого участка стороне по ул. Симонова расположен школьная спортивная площадка, с южной стороны - гаражи, с западной стороны - жилая многоэтажная застройка жилого массива «Восточный-1»

Участок, отведенный под строительство, имеет площадь 5,170 га, в плане имеет форму многоугольника. Рельеф участка спокойный ($i \leq 6\%$).

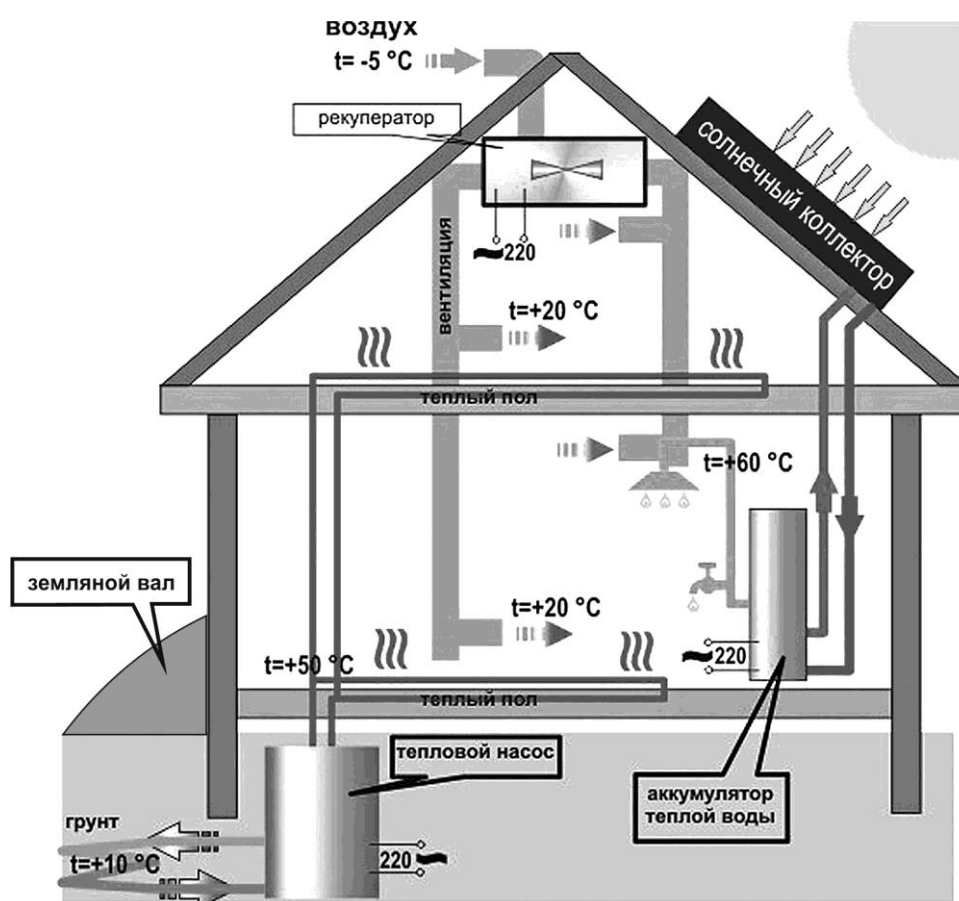


Рис.2. Предлагаемое решение малоэтажного дома.

Климатические условия: Криворожский регион относится к атлантико-континентальной европейской недостаточно влажной, теплой области умеренной климатической зоны. Широтой местности (примерно 48° северной широты) обусловлены: высота солнца над горизонтом – от $18,6^{\circ}$ 22 декабря до $65,4^{\circ}$ 22 июня, продолжительность светового дня – соответственно от 8 часов 07 минут до 15 часов 53 минут, продолжительность солнечного сияния – в 2102

ч/год. Годовые показатели суммарной солнечной радиации равны 107-110 ккал/см, радиационного баланса – 46-49 ккал/см. Среднее альbedo территории в границах Кривого Рога достаточное высокое летом (30%) и пониженное зимой (35%). Большая часть (65%) солнечной радиации, затрачиваемого на испарение, 35% – на теплообмен с атмосферой.

Среднегодовая температура воздуха составляет +8,5°C. Средняя температура воздуха в июле +22,2°C, в январе – -5,1°C. Континентальность климата – 56%, что характеризует климат региона как умеренно-континентальный. Рядовой годовой показатель относительной влажности воздуха 72%. Криворожье относится к засушливым районам Украины. Преобладают ветра северных румбов (49% повторяемости), а также восточные ветра. Над территорией города сформировался своеобразный микроклимат «острова тепла». В городе теплее на 1,8°C. Особенно это заметно в холодный период года. Всё вышеперечисленное способствует реализации данного проекта.

Основу застройки составляют пассивные дома, 23 таунхауса. В зданиях были применены ряд инновационных решений, повышающих его энергоэффективность (рис.2):

- ориентация здания, позволяющая максимально использовать теплопоступления с солнечной радиацией и естественное освещение;
- использование массивных бетонных перекрытий и внутренних стен для накопления тепла и повышения теплоустойчивости здания;
- выработка электрической энергии в солнечных батареях (фотоэлектрических панелях) для электроснабжения здания с тем условием, что производство электроэнергии перекроет потребление и здание станет экспортером электроэнергии;
- использование посредством тепловых насосов тепла земли для отопления и охлаждения здания;
- максимальное использование естественного освещения и энергосберегающее искусственное освещение с датчиками наличия людей в помещениях для снижения затрат электрической энергии на освещение;
- покрытие с повышенными теплозащитными свойствами для уменьшения теплопоступлений от солнечной радиации;
- ограждающие конструкции и окна с высоким сопротивлением теплопередаче для уменьшения теплопотерь;
- использование в теплую погоду естественной вентиляции для уменьшения энергопотребления системой механической вентиляции;
- использование тепла или холода удаляемого воздуха для подогрева или охлаждения приточного;

- применение солнцезащитных элементов в конструкции окон для снижения теплопоступлений с солнечной радиацией через светопроемы в летнее время.

Выводы и направление дальнейших исследований. Исходя из изложенного, в сфере создания, модернизации и эксплуатации строительной продукции доминирующим фактором станет обеспечение минимальных теплопотерь в зданиях за счет разработки и использования энергоэкономичных объемно-планировочных и конструктивных решений, новых с высоким коэффициентом сопротивления теплопередаче строительных материалов и изделий, энергоэффективного оборудования и регулируемых, в том числе нетрадиционных, систем энергообеспечения. Приоритетное направление развития строительных материалов, изделий и оборудования будет принадлежать энергосберегающим видам, что не будет ухудшать целостность архитектурно-планировочного решения.

Литература.

1. Кабінет міністрів України. Постанова від 1 березня 2010 р. N 243. Київ. – «Про затвердження державної цільової економічної програми енергоефективності і розвитку сфери виробництва енергоносіїв з відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива на 2010 – 2015 роки».
2. http://www.rusnauka.com/15_DNI_2008/Tecnic/32935.doc.htm
3. Бродач М.М. ВПКІ – новый взгляд на энергосбережение/М.М.Бродач// АВОК (Вентиляция. Отопление. Кондиционирование) – 2002. – №6. – С. 14-20.
4. Бродач, М.М. Многоэтажное энергоэффективное жилое здание в Нью-Йорке/ М.М.Бродач Н.В.Шилкин//АВОК. – 2003. – №4. – С. 24-30.
5. Вольфганг Файст. Основное положение по проектированию пассивных домов. – М: Издательство Ассоциации строительных вузов. – 144 с.

Анотація

У статті наведені рішення, які призводять до збільшення енергозбереження в малоповерхових будинках на прикладі проектованої забудови в м Кривий Ріг.

Ключові слова: принципи підвищення енергоефективності житлових будівель малої поверховості, альтернативні джерела енергії, пасивний будинок, таунхаус.

Annotation.

The paper presents the solutions that increase energy conservation in low-rise buildings on the example of the projected development in Kryvyi Rih.

Keywords: principles of energy efficiency of residential low-rise buildings, alternative energy sources, passive house, townhouse.