



Студенттер мен жас ғалымдардың
«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2018»
XIII Халықаралық ғылыми конференциясы

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

XIII Международная научная конференция
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2018»

The XIII International Scientific Conference
for Students and Young Scientists
«SCIENCE AND EDUCATION - 2018»



12th April 2018, Astana

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2018»
атты XIII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XIII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2018»**

**PROCEEDINGS
of the XIII International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2018»**

2018 жыл 12 сәуір

Астана

УДК 378

ББК 74.58

Ғ 96

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2018» атты студенттер мен жас ғалымдардың XIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2018» = The XIII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2018». – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2018. – 7513 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-997-6

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-997-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2018

5. Cobiax Instructions for Cobiax-Softwaretool quick & light. [Электронный ресурс, заголовок с экрана] Режим доступа
http://www.cobiax.com/dynamo/files/user_uploads/06_andere/Cobiax_ql_Instructions_05_2017_en.pdf
6. ГУП «НИИЖБ». Научно-технический отчет. Разработка методики расчета и конструирования монолитных железобетонных безбалочных перекрытий, фундаментных плит и ростверков на продавливание.

УДК 69.001.5

СТАНДАРТ ПАССИВНОГО ДОМА

Махсотова Асылай Дарханқызы

mahsotova_asylai@mail.ru

Магистрант 1 курса Архитектурно-строительного факультета,
кафедра «Проектирование зданий и сооружений»,
специальность «Строительство»
Научный руководитель - К.Р. Фазылов

Одним из глобальных вопросов на сегодняшний день в мире являются истощения природных ископаемых, ежегодный рост цен на энергоносители и ухудшения экологической ситуации. Все это сводится к решению о максимальном снижении энергопотребления.

В 2011 году политики Европейского парламента были окончательно убеждены в том, чтобы ускорить применение определенных мер, посредством которых для обеспечения прекращения загрязнения окружающей среды от жилых зданий или, по крайней мере, уменьшать достаточно для того, чтобы значительно уменьшить влияние глобального потепления. По данным ООН, здания потребляют примерно 40% глобальной энергии, и на них приходится около 1/3 мировых выбросов парниковых газов [1]. Именно поэтому энергоэффективность зданий - ключевое направление климатической политики многих стран, а выбор правильной концепции энергоэффективного строительства - залог успешного снижения выбросов в секторе недвижимости.

Помимо этого, Запад в отличие от нашей страны не может похвастаться такими большими запасами природных ресурсов, в связи с этим политика энергосбережения и повышения энергетической эффективности началась уже давно и стремительно развивается. Этому пример директива об энергетической эффективности зданий № 2010/31/EU (EPBD), в соответствии с которой с 2019 года строительства новых зданий в Европе должно осуществляться по стандарту «Passivhaus» [7]. Разработка данной нормы в национальные законодательства стран Европы показывает, что основой подходов - концепция пассивного дома.

Поскольку концепция пассивного дома основана на физических принципах, каждое здание может и должно быть адаптировано к конкретному климату. Приблизительно 60 000 домов во всем мире построено по данной концепции и имеющий соответственный паспорт (по состоянию на 2016 год). На сегодняшний день пассивные дома были построены почти во всех европейских странах, США, Канаде и Японии - и это лишь некоторые из них [3].

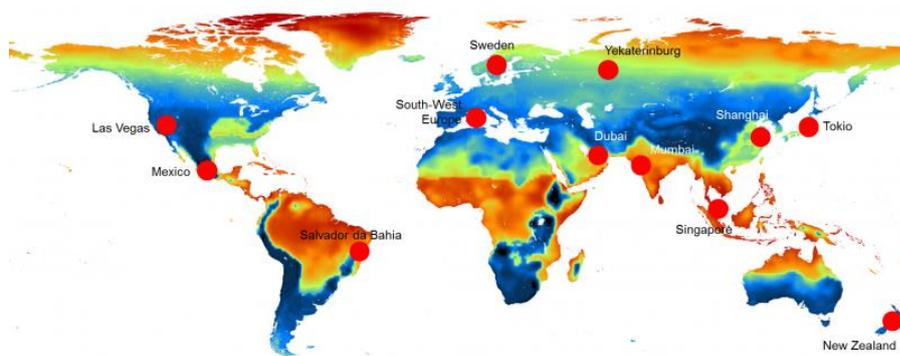


Illustration © Passive House Institute

Рис.1 Пассивные дома в разных климатических условиях [3]

Стандарт «пассивного дома», являющийся стандартом качества обладает одинаковыми параметрами во всем мире. Основными критериями для пассивного дома является низкое энергопотребление, удельный расход тепловой энергии на отопление не должен превышать 15 кВт·ч/м² в год для необходимого обогрева здания. Это примерно соответствует расчетной мощности подогрева 7-10 Вт на квадратный метр, что составляет 10% от уровня расчетной мощности систем отопления стандартных зданий. В целом общее энергопотребление не должно превышать 120 кВт·ч/м² в год, в эту цифру заложены все энергетические потребности здания [8]. Стоит заметить, что это меньше того, что усреднено, используется только на электрическую энергию для бытовых приборов и на освещение.

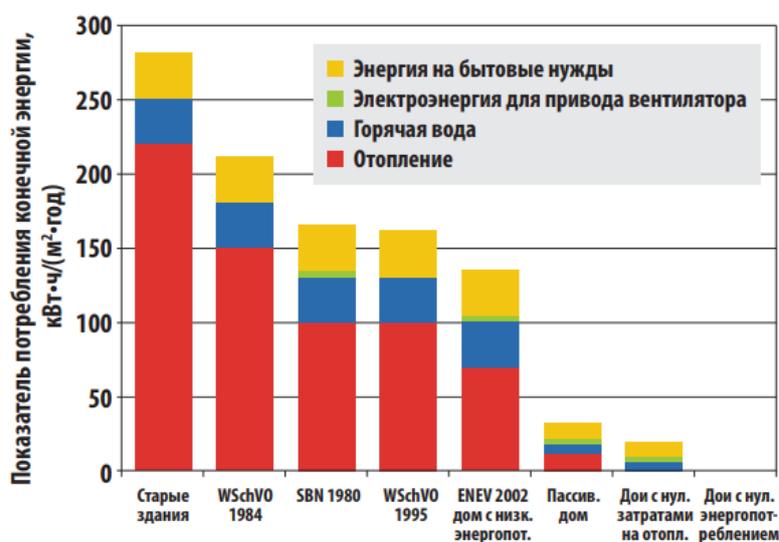


Рис.2 Сравнение энергопотребления в различных зданиях. [4]

Для сравнения даже в новых зданиях традиционной постройки в СНГ приблизительный уровень расхода энергии на отопление составляет ориентировочно 200 кВт·ч/м² в год [4]. Из этого можно сделать вывод, что если говорить об отоплении то пассивный дом потребляет в 13 раз меньше энергии, чем традиционный жилой дом.

Стандарт «Passive House» включает в себя набор принципов проектирования, установленные Институтом пассивного дома в г.Дармштадт и профессором В.Файстом, используемых для достижения количественного и строгого уровня энергоэффективности. Особенно интересным в стандарте является то, что с абсолютной уверенностью назвать здание пассивным домом можно только после того, как оно пройдет сертификацию, гарантирующую соответствие всем установленным параметрам и действительно низкий уровень энергопотребления.

Для достижения критериев стандарта пассивного дома при проектировании необходимо качественно проработать пять основных составляющих (Рис.3): хорошая теплоизоляция; отсутствие тепловых мостов в ограждающих конструкциях, эффективные окна с тройным остеклением, сертифицированные для пассивного дома; полная герметичность, эффективная вентиляция воздуха с рекуперацией.

При строительстве зданий в условиях нашего климата согласно СНиП РК 2-04-03-2002 [5] нормативное сопротивление теплопередаче для наружных стен равно $2,8 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$. Для пассивного дома данный показатель является $6,6 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$, получается что тепловая изоляция ограждающих конструкций пассивного дома должна превышать нормативную в 2-3 раза. Если смотреть с практической точки зрения то слой утеплителя толщиной в 10 см требуется заменить тремя такими же слоями общей толщиной 30 см, в случае если строительство будет из классических каменных материалов.

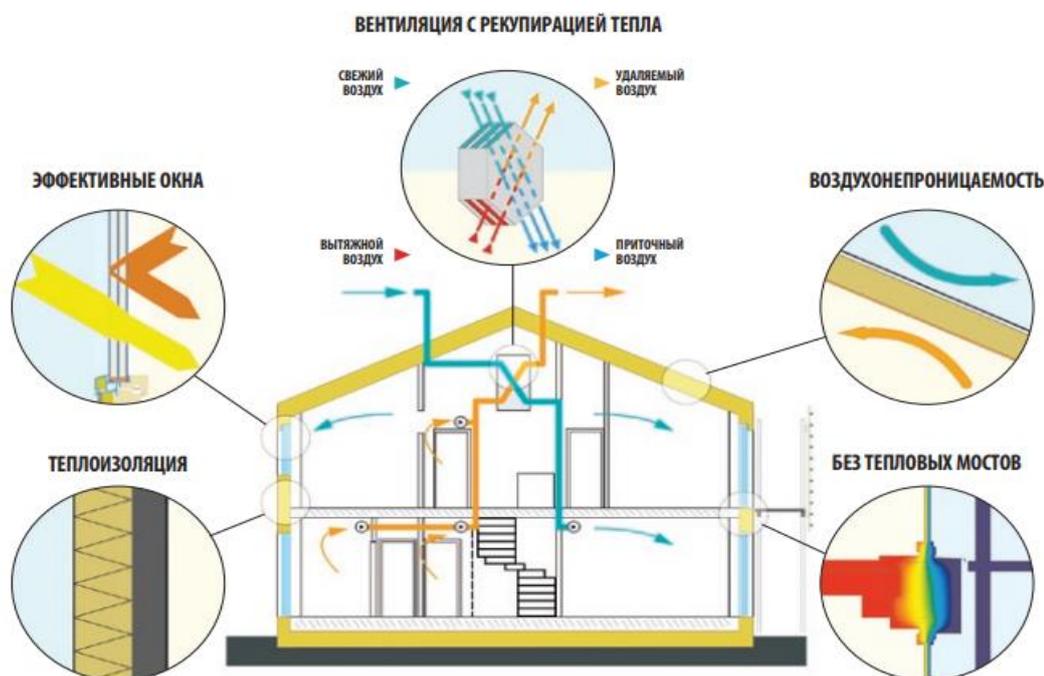


Рис.3 Схема пяти основных составляющих [4]

Герметичная оболочка очень важна для пассивных домов. Теплый воздух внутри помещений всегда будет пытаться выйти из дома через щели, в свою очередь, это может вызвать возникновение конденсата и плесени в местах неплотного прилегания. Теплоизоляционные материалы обычно не являются воздухонепроницаемыми, в связи с этим оболочка пассивного дома должна проектироваться и строиться отдельно. К примеру, в деревянных конструкциях обычно используются композитные деревянные листы, уплотненные лентами в местах соединений. Для проверки воздухонепроницаемости зданий и его теплоизоляционного слоя существуют автоматизированные испытания с целью определения и устранения мест утечек по методике BlowerDoor [6].

Правильная ориентация здания и остекленных площадей по сторонам света является одним из основных принципов пассивного дома, для необходимости использовать солнечную энергию в максимальном объеме. Ведь пассивная солнечная энергия через остекление может компенсировать до 40% теплотерь в доме, поэтому светопрозрачные конструкции являются важными элементами пассивного дома. Для пассивного дома необходимо выбирать окна с качественным тройным остеклением, сопротивление теплопередачи которых не должно превышать $1,5 \text{ м}^2 \cdot \text{С}/\text{Вт}$. Для сравнения, в Казахстане нормативное сопротивление не более $0,6 \text{ м}^2 \cdot \text{С}/\text{Вт}$ [5]. Для исключения образования мостиков холода по периметру окна, их необходимо монтировать в одной плоскости со слоем утеплителя, а не с конструктивом сте-

ны. Такие окна будут пропускать в помещения больше тепла, чем выводить на улицу, поэтому летом дом следует защитить от перегрева, используя козырьки от солнца, жалюзи, навесы и другие решения.

Пассивный дом герметичен, и воздухообмен в нем происходит практически только через вентиляционную систему. При традиционной естественной вентиляции тепловые потери составляют около 45%. При строительстве пассивного дома этого допускать нельзя. В связи с этим стандартом принята механическая система вентиляции с рекуперацией, с помощью него можно вернуть до 93% тепла из воздуха, который выводится из дома. Отдача и поступление воздуха происходит через систему воздуховодов, а наружный воздух подогревается в рекуператоре теплом отработанного воздуха. Эффективность рекуператора не должна быть ниже 75% для пассивного дома [2]. В ситуациях особого холодного времени суток, прогрев воздуха в рекуператоре не будет так ощущаться. Восполнить нехватку поможет грунтовый теплообменник. Он имеет конструкцию, состоящую из трубы, заглубленной под землю на 1,5-2 м и имеющую длину в 30 м. Теплообменник пропускает воздух, идущий в дом. Поскольку грунт на глубине в зависимости от времени года имеет температуру в среднем 5-13 °С, свое тепло посредством такого теплообменника грунт отдает холодному уличному воздуху. Летом данная система работает наоборот и охлаждает входящий свежий воздух, обеспечивая комфортабельный микроклимат в помещениях в любое время года.

Стратегия пассивного проектирования тщательно имитирует и уравнивает комплексный набор факторов, включая тепловые выбросы от бытовых приборов и пассажиров, для поддержки здания в комфортных и постоянных комнатных температурах во время сезонов отопления и охлаждения. В результате пассивные здания предлагают огромные долгосрочные выгоды в дополнение к энергоэффективности.

Если в Европе строительный стандарт пассивного дома уже давно нашел массовое применение, то в Казахстане технологии проектирования и строительства пассивных домов еще проходят этап своего развития и становления. Этот процесс требует, кроме обучения проектировщиков, соответствующей квалификации самих строителей, а также применения высокотехнологичных и высококачественных строительных материалов, изделий и оборудования, иногда с уникальными характеристиками. В массовом же строительном секторе РК пока что приоритет отдается сокращению стоимости жилья за счет применения строительных материалов не самого высокого качества и, к сожалению, за счет привлечения низкой квалифицированной рабочей силы. Пока эта тенденция не будет преодолена, на переход к такой «высокой» технологии как энергопассивное домостроение рассчитывать не приходится. К счастью, в настоящий момент существует ряд методик для контроля за качеством строительства: тепловизионное обследование, тест BlowerDoor.

Список использованных источников

1. Организация Объединенных Наций [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.un.org>.
2. PASSIV HAUS INSTITUT Dr. Wolfgang Feist: Официальная база данных «Пассивных домов» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.passiv.de>.
3. Passipedia - The Passive House Resource [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://passipedia.org/basics/passive_houses_in_different_climates
4. Елохов А. Пассивный дом: комфорт, энергосбережение, экономия// Коммунальный комплекс России №2 (104). 2013. С. 6-9.
5. СНиП РК 2.04-03-2002. Строительная теплотехника/ Комитет по делам строительства Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан. Астана: «KAZGOR», 2003. 54 с.
6. SINERGO [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://sinergomajas.lv/ru/>
7. Report from the commission to the European Parliament and the Council//Progress by Member States towards Nearly Zero-Energy Buildings /* COM/2013/0483 final/2 */
8. George-Lucian Ionescu Passive House// Jurnal of applied engineering sciences. VOL. 7(20),