

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



Студенттер мен жас ғалымдардың
«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2016» атты
XI Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XI Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2016»

PROCEEDINGS
of the XI International Scientific Conference
for students and young scholars
«SCIENCE AND EDUCATION - 2016»

2016 жыл 14 сәуір
Астана

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

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2016»
атты XI Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XI Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2016»**

**PROCEEDINGS
of the XI International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2016»**

2016 жыл 14 сәуір

Астана

ӘӨЖ 001:37(063)

КБЖ 72:74

Ғ 96

Ғ96 «Ғылым және білім – 2016» атты студенттер мен жас ғалымдардың XI Халық. ғыл. конф. = XI Межд. науч. конф. студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2016» = The XI International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2016» . – Астана: [http://www.enu.kz/ru/nauka/ nauka-i-obrazovanie/](http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/), 2016. – б. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-764-4

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.

ӘӨЖ 001:37(063)

КБЖ 72:74

ISBN 978-9965-31-764-4

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2016

Қолданылған әдебиет

1. Шилл, Ф. Пеностекло [Текст]/ Ф.Шилл. – М.:Изд-во лит-ры по строительству, 1965, -7 с.
2. Демидович, Б.К. Пеностекло [Текст]/ Б.К. Демидович, -М.: Изд-во «Наука и техника» 1975.-19 с.

УДК 699.86

ПРОЕКТ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕГО ЖИЛОГО ДОМА В Г. АСТАНА

Лакс Артур Викторович

arturlax96@gmail.com

Студент кафедры «Проектирование зданий и сооружений»

ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан

Научный руководитель – А.З. Исина

Научный руководитель – Р.Е. Лукпанов

Актуальность работы. В прошлые годы цены на энергоносители были значительно ниже нынешних. Отсутствовали средства учета расхода горячей и холодной воды, природного газа. Такие расточительные условия привели к низкому классу энергетической эффективности возводимых зданий.

Проектирование и строительство энергосберегающих жилых зданий несет за собой не только значительную экономию топливно-энергетических ресурсов, но и современные представления об экологии и новом образе жизни людей 21-го века.

Для повышения энергетической эффективности проектируемых зданий необходим комплексный подход к архитектурно-планировочным, конструктивным решениям, оптимальному подбору инженерного оборудования, учету особенностей климата региона и многое другое.

Цель научного проекта. Обоснование и выбор на основе комплексных исследований оптимальных объемно-планировочных и конструктивных решений, а также инженерных систем и оборудования для энергоэффективных жилых зданий.

Практическая ценность. Установлены оптимальные параметры и конструктивные решения вентилируемых фасадов, допускающие наименьшее влияние фильтрации воздуха под облицовочными панелями на термическое сопротивление утепленных наружных стен.

Найдены оптимальные параметры размеров вентилируемой воздушной прослойки, открытого стыка между облицовочными панелями и размеров облицовочных панелей с позиций обеспечения требуемого влажностного режима и теплозащиты вентилируемых наружных стен.

Доказана эффективность использования вентилируемых фасадов по сравнению с другими способами утепления наружных стен.

Расчетные условия

Расчетная температура наружного воздуха, $t_n = -35^\circ\text{C}$;

Средняя температура наружного воздуха за отопительный период $t_{om} = -8,1^\circ$;

Продолжительность отопительного периода, $z_{ht} = 216$;

Градусо-сутки отопительного периода, $ГСОП = (t_b - t_{от}) \times z_{om} = (21 - (-8,1)) \times 216 = 6286$

(1)

Расчетная температура внутреннего воздуха, $t_c = 21^\circ\text{C}$

Расчетная температура теплого чердака, $t_{чepд} = -8^\circ\text{C}$;

Для определения класса энергетической эффективности здания выполняется комплекс технических расчетов по определению конструктивных, теплотехнических и энергетических показателей зданий согласно СНиП РК 2.04-04-2011

Энергоэффективность - это показатель, характеризующийся отношением эффективности от использования энергоресурсов к их расходу.

Класс энергоэффективности представляет собой характеристику организаций, зданий, продукции или процесса, которая показывает их энергоэффективность.

Таблица 1

Класс энергоэффективности здания		
++ A		
+ A		A+ 
A		
+ B		
B		
+ C		
C		
- C		
D		
E		

Теплотехнический расчет индивидуального жилого дома следует начинать со сбора общей информации.

Таблица 2

Общая информация по индивидуальному жилому дому

Дата заполнения (число, месяц, год)	01.03.2016 год
Город	Астана
Назначение здания, серия	Жилой дом
Этажность, количество секций	2-этажа
Расчетное количество жителей	6
Размещение в застройке	Отдельностоящее
Конструктивное решение	Кирпичное

Существует множество конструктивных решений наружных стен, классификация которых по размещению утеплителя на стене, наличию воздушной прослойки, материалу утеплителя, способов крепления утеплителя и его защитного слоя, а так же материалу защитного слоя. [1]

При устройстве теплоизоляции снаружи здания в условиях резко-континентального

климата обеспечивается защита основного материала стены (кирпичная кладка, бетон) от переменного замораживания и оттаивания, а также других атмосферных воздействий. [3]

Анализ конструктивно-технологических решений систем дополнительного утепления наружных стен с устройством вентилируемой воздушной прослойки позволил отметить, что наиболее целесообразным является применение вертикальных направляющих, так как такое решение обладает рядом преимуществ: [4] во-первых, нагрузка от облицовочных панелей передается вдоль направляющих, а не поперек, что позволяет снизить металлоемкость крепежного каркаса в целом за счет снижения числа кронштейнов или толщины направляющей по сравнению с горизонтальным расположением направляющих; во-вторых, вертикальная направляющая является общей для двух соседних панелей, что уменьшает число направляющих и делает закрытым вертикальный шов от проникновения атмосферных осадков; в-третьих, вертикальное расположение направляющих делает возможным организовать потоки воздуха в вертикальном направлении, что невозможно при горизонтальном расположении направляющих.

Для снижения отрицательного воздействия продольной фильтрации наружного воздуха в минераловатных плитах используются специальные ветро- гидрозащитные пленки, которые могут наноситься на утеплитель при его изготовлении или непосредственно на строительной площадке. [5]

Для крепления кронштейнов в системах утепления с защитно- декоративным экраном применяются распорные анкеры (дюбели) с металлическими втулками, расклинивание (закрепление) которых осуществляется с помощью натяжения их болтовой части при помощи гайки. [2]

Выбор материала облицовочных панелей вентилируемых фасадов определяется рядом факторов, таких как природно-климатические условия, физико-механические свойства утепляемых стен, эстетические качества материалов. [4] Наряду с традиционными облицовочными материалами из натурального камня (гранита, мрамора, доломита), широкое применение находят облицовки из керамогранита. [2]

Керамогранит является материалом, устойчивым к механическим и климатическим воздействиям, а также к ультрафиолетовому излучению. [1] Благодаря различным способам обработки поверхности плит (полированный, атласный, полуполированный, неполированный) и различной цветовой отделке, облицовки из керамогранита отвечают самым высоким эстетическим требованиям.

Рассмотренные виды облицовочных панелей в зависимости от декоративных качеств материалов, стоимости материалов, крепежных элементов и монтажных работ могут применяться для устройства утепления наружных стен жилых домов с учетом градостроительного положения зданий. [1] В данном проекте было решено использовать керамогранит.

Определяющими факторами, наиболее существенно влияющими на класс энергоэффективности здания, являются коэффициенты сопротивления теплопередаче стен (табл. 3) и кровли (табл. 4). [1]

Таблицы с исходными данными для расчета приведены ниже.

Таблица 3

Исходные данные для расчета сопротивления теплопередаче стен

п/п	Наименование	Плотность, кг/м ³	Теплопроводность Вт/(м*С)	Толщина, м	К-т теплоотдачи	R (м ² *С)/Вт
	Наружная				23	0,043

	поверхность					
	Мин. вата ISOVER MONO	55	0,034	0,1		2.941
	Кирпич керамический полнотелый	1900	0,6	0,38		0.633
	Штукатурка	-	0,7	0,02		0,029
	Внутренняя поверхность				8,7	0,115
	Итого			-		3,76

Таблица 4

Исходные данные для расчета сопротивления теплопередаче кровли

п/п	Наименование	Плотность, кг/м ³	Теплопроводность Вт/(м*С)	Толщина, м	К-т теплоотдачи	R (м2*С)/Вт0
	Наружная поверхность				12	0,083
	Мягкая кровля		0,17	0,02		0,118
	Деревянная обрешетка	-	0,15	0,023		0,153
	Паро-теплоизоляция ISOVER Скатная Кровля		0,037	0,1		2.703
	Внутренняя поверхность				8,7	0,115
	Итого			-		3.17

Получив коэффициенты сопротивления теплопередаче стен (табл. 3) и кровли (табл. 4), выполним расчет в соответствии со СНиП РК 2.04-04-2011.

Расчетную удельную характеристику расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период $q_{от}^p$, Вт/(м³·°С) следует определять по формуле:

$$q_{от}^p = [k_{об} + k_{вент} - (k_{быт} + k_{рад}) \times \nu \times \zeta] \times (1 - \xi) \times \beta_h, \quad (1)$$

$$q_{от}^p = [0,17 + 0,15 - (0,07 + 0,08) \times 0,83 \times 1] \times (1 - 0,1) \times 1,07 = 0,188 \text{ Вт/(м}^3 \cdot \text{°С)}$$

$k_{об}$ – удельная теплозащитная характеристика здания, Вт/(м³·°С);

$k_{вент}$ – удельная вентиляционная характеристика здания, Вт/(м³·°С);

$k_{быт}$ – удельная характеристика бытовых тепловыделений здания, Вт/(м³·°С);

$k_{рад}$ – удельная характеристика тепlopоступлений в здание от солнечной радиации, Вт/(м³·°С);

Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период в соответствии с таблицей 14, СН РК 2.04-04-2011 имеет значение $q_{от}^{mp} = 0,414 \text{ Вт/(м}^3 \cdot \text{°С)}$.

Класс энергетической эффективности

Для определения класса энергетической эффективности. Расчетную удельную характеристику расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период вычисленной в пункте 8.1. необходимо сравнить с нормируемым значением удельной характеристики здания, вычислив разность полученных данных в процентом отношении составляет -55 %. Проектируемое здание в г. Астана относится к классу энергоэффективности А+ по результатам проведенного энергетического расчета.

Здание полностью соответствует нормативному требованию по теплозащите и относится к очень высокому классу энергоэффективности.

Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период q , кВт ч/(м³год) или, кВт ч/(м²год) следует определять по формуле:

$$q = 0,024 \times \text{ГСОП} \times q_{om}^p \times h, \text{ кВт ч/(м}^2\text{год)}, (2)$$

$$q = 0,024 \times 6286 \times 0,188 \times \frac{1105}{290,95} = 107,72 \text{ кВт ч/(м}^2\text{год)}$$

$$q = (q \times 860) / 1000000, \text{ Гкал/(м}^2\text{год)}, (2.1)$$

$$q = (191,45 \cdot 860) / 1000000 = 0,165 \text{ Гкал/(м}^2\text{год)}$$

h — средняя высота этажа здания, м, равная V_{om}/A_{om} ;

A_{om} — сумма площадей этажей здания, измеренных в пределах внутренних поверхностей наружных стен, м², за исключением технических этажей и гаражей;

V_{om} — отапливаемый объем.

Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период Q_{om}^{zod} , кВт ч/год следует определять по формуле:

$$Q_{om}^{zod} = 0,024 \times \text{ГСОП} \times V_{om} \times q_{om}^p, (3)$$

$$Q_{om}^{zod} = 0,024 \times 6286 \times 1105 \times 0,188 = 31340 \text{ кВт ч/год}$$

Общие теплопотери здания за отопительный период $Q_{обц}^{zod}$, кВт ч/год, следует определять по формуле:

$$Q_{обц}^{zod} = 0,024 \times \text{ГСОП} \times V_{от} \times (k_{об} + k_{вент}), (4)$$

$$Q_{обц}^{zod} = 0,024 \times 6286 \times 1105 \times (0,17 + 0,15) = 53345 \text{ кВт ч/год}$$

На основании анализа достоинств и недостатков способов устройства утепления наружных стен жилых зданий с позиции практического опыта, а также возможностей материально-технической базы строительства признано, что одним из наиболее эффективных конструктивно-технологических решений может быть вентилируемый фасад - система утепления с вентилируемой воздушной прослойкой.

Использование в качестве теплоизоляции бренда ISOVER позволило добиться значительного уменьшения теплопотерь здания через наружные стены и покрытие, что подтверждено теплотехническим расчетом, итогом которого стало присвоение проектируемому зданию класса энергоэффективности А+.

В ходе выполнения работы теоретически обоснована и подтверждена техническая возможность и экономическая целесообразность создания энергоэффективных зданий. Максимальный эффект энергосбережения может быть достигнут при комплексном рассмотрении объемно-планировочных и конструктивных решений.

Энергосбережение в жилищном секторе рассмотрено как функциональная система со своей структурой и связями между элементами системы, специфическими особенностями, вытекающими из задач, возникающих при обновлении основных фондов. Выделен ряд наиболее информативных показателей, характеризующих эффективность энергосберегающих мероприятий.

Список использованных источников

1. Богословский В.Н. Строительная теплофизика (теплотехнические основы отопления,

вентиляции и кондиционирования воздуха). - М.: Высш. школа, 1982.-415 с.

2. Комарова И.М. Реконструкция кирпичных жилых зданий 50-х - 60-х годов с устройством надстроек и мансард // Известия вузов. Строительство. - 2000. -№ 6 – С. 104-111.

3. Ананьев А.И., Лобов О.И., Можаяев В.П., Вязовченко П.А. Влияние различных факторов на долговечность конструкций, утепленных пенополистиролом // Жилищное строительство. - 2003. - № 3. - 5-10с. Афанасьев А.А., Матвеев Е.П., Монастырев П.В. Индустриальные методы облицовки фасадов зданий при их утеплении // Промышленное и гражданское строительство. - 1997. -№ 6. – С. 49-51.

4. Афанасьев А.А., Матвеев Е.П., Монастырев П.В. Технология утепления и облицовки фасадов при реконструкции зданий // Экспресс - информация. Технология, механизация и автоматизация в строительстве. - 1997. - Вып. 1.С. 7- 13.

5. Ветрозащита в навесных вентилируемых фасадах / Информационный портал Строительная пресса. - [найден 03.12.2001 в Интернет www.stroy-press.ru/psr/00-ll-batim2k-fasad3.shtml].

УДК 693.977

ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ КОНСТРУКЦИИ ПО ТЕХНОЛОГИИ ЛСТК В КАЗАХСТАНЕ

Майшагиров Манарбек Тлегенович

Maishagirov.1993@mail.ru

Студент III курса специальности «Строительство»

ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан

Научный руководитель - Д.В. Цыгулев

Собственный частный дом - это то, к чему стремятся многие люди. Именно в Казахстане, где огромные территории позволяют каждому жителю предоставить по 10 соток земли, индивидуальное жилищное строительство - направление востребованное. Осуществление данной идеи становится возможным благодаря инновационным технологиям нового поколения, начинающим своё развитие у нас с программой форсированного индустриально-инновационного развития нашей страны, основные принципы которой были освещены в программе «Доступное жилье - 2020».

Основное внимание хотелось бы заострить на пункт 4 «Задачи программы», а именно - развитие строительной индустрии в Республике Казахстан путем внедрения новых современных технологий, увеличение производства строительных материалов, конструкций и изделий, отвечающих требованиям энергоэффективности и экологичности, повышение доли казахстанского содержания в жилищном строительстве.

Проанализировав перспективы материалов, более прочных, экономичных и долговечных, становится ясным необходимость расширенного внедрения в практику строительства технологию легких стальных тонкостенных конструкций (ЛСТК). Строительство из ЛСТК - это комплексная система, охватывающая весь цикл строительного производства, начиная с фундаментов, заканчивая фасадной отделкой и спецработами. Результат правильного использования этой системы - более высокое качество строительства по более низкой цене.

На сегодняшний день строительство домов с применением ЛСТК бурно развивается в Европе (больше в ее скандинавской части), Восточной Азии, США и Австралии.