

УДК 697.133

Н. Б. Адилова, кандидат технических наук,

А. В. Кобин, магистрант

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана, г. Уральск, РК

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ РАСЧЕТНОЙ ПРОГРАММОЙ «OVENTROP AZC» НА ПРИМЕРЕ ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДАНИЯ

Аннотация

В статье представлены результаты сравнительной оценки использования теплоизоляционных материалов в ограждающих и кровельных конструкциях и даны предложения по улучшению энергоэффективности общественного здания в г. Уральске, Казахстан.

Ключевые слова: энергоэффективность, энергосбережение, утеплитель, пенополистерол, минеральная вата.

Повышение энергоэффективности в новых зданиях является особенно целесообразным и должно занимать центральное место в политических мерах по повышению энергоэффективности в строительстве. Усилия по повышению энергоэффективности новых зданий должны предприниматься на соответствующем правительственном уровне посредством введения стандартов энергоэффективности в строительных нормах, которые устанавливают минимальные стандарты по энергоэффективности для всех новых зданий. При этом такие стандарты учитывают проблемы рынка путем установки минимального стандарта для всех зданий. Типичная проблема, которую помогают решить строительные стандарты, — это проблема «заказчик—агент», или конфликт интересов между владельцами и арендаторами. Одним из последствий этой проблемы является то, что решения, связанные с энергетикой, имеют тенденцию основываться на непосредственных затратах на строительство, а не на соображениях энергоэффективности в долгосрочной перспективе [4].

Существует значительный потенциал увеличения полноты и строгости требований к энергоэффективности в строительных стандартах и для приближения к оптимальному уровню сбережения энергии, рассчитанному на основе 30-летнего срока службы здания.

Комплекс приоритетных мер по повышению эффективности использования энергии в строительном секторе охватывает:

- строительные нормы для новых зданий;
- здания с пассивным энергопотреблением и здания с нулевым энергопотреблением;
- существующие здания;
- строительные сертификации;
- окна и другие застекленные участки.

Объектом исследования эффективности применения рекомендаций и норм по показателям энергоэффективности стал объект здание «Областная школа высшего спортивного мастерства» по ул. Айтиева, 72А, находящийся в городе Уральск, где проводился плановый капитальный ремонт.

Согласно отчету по техническому обследованию «Объекта», наружные ограждающие конструкции здания – железобетонные самонесущие панели, коэффициент теплопроводности которых составляет $0,68 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ [2].

В связи с современными требованиями к энергосбережению и энергоэффективности в строительстве, проектом предусматривается утепление стен с наружной стороны. Выбор материала производился из следующих образцов: экструдированный пенополистерол STYROFOAM IB 250 A, толщиной 60 мм; базальтовый утеплитель ROCKWOOL FASROCK, толщиной 50 мм; блоки из пеностекла FOAMGLAS® WALLBOARD W+F, толщиной 60 мм [2, 3]

Таблица 1 – Сравнительная таблица показателей утеплителя фасада

№ п/п	Наименование утеплителя	STYROFOAM IB 250 A	ROCKWOOL FASROCK	FOAMGLAS® WALLBOARD W+F
1	Теплопроводность Вт/м С ⁰	0,032	0,042	0,040
2	Плотность кг/м ³	32	135	100
3	Прочность на сжатие кПа	250	40	40
4	Гигроскопичность кг/м ²	Не более 0,5	Не более 0,3	Не более 0,5
5	Паропрон-ть мг/м·ч·Па	0,006	0,3	0

В целях получения наиболее эффективных показателей энергосбережения по проектируемому зданию был проведен теплотехнический расчет по предлагаемым теплоизоляционным материалам на основе программного обеспечения «OVENTROP AZC». Результаты полученных значений представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели энергоэффективности здания с применением в утеплении фасадов следующих видов утеплителя

№ п/п	Наименование показателей	STYROFOAM IB 250 A	ROCKWOOL FASROCK	FOAMGLAS® WALLBOARD W+F
1	Теплопотери тепла, Вт\ч	286154	295000	290311
2	Необходимое количество тепла для 1 м ³ , Вт\м ³	31,8	32,7	32,2
3	Необходимое количество тепла для 1 м ² , Вт\м ²	184,7	190,4	187,3

Анализ результатов расчета показателей энергоэффективности теплоизоляционных материалов, используемых в ограждающих конструкциях показал, что наименьшие теплопотери имеет экструдированный пенополистерол STYROFOAM IB 250 A.

Проектом также предусматривается утепление перекрытия помещения спортивного зала. Выбор материала производился из: утеплитель типа ISOVER OL-E, толщиной 100 мм; экструдированный пенополистирол Пеноплэкс Кровля, толщиной 100мм; плиты пеностекла FOAMGLAS® FLOORBOARD S3, толщиной 100 мм. Результаты полученных значений с помощью вычислительного комплекса, представлены в таблице 4 «Показатели энергоэффективности здания с применением в утеплении кровли следующих видов утеплителя» [2, 3].

Значительный эффект в энергосбережении здания представляет проектное решение по замене изношенных окон и витражей на современные энергосберегающие стеклопакеты на металлопластиковом профиле и комбинированном алюминиевом профиле с двухкамерным стеклопакетом.

Таблица 3 – Сравнительная таблица показателей утеплителя кровли

№ п/п	Наименование утеплителя	ISOVER OL-E	Пеноплэкс Кровля	FOAMGLAS® FLOORBOARD S3
1	Теплопроводность Вт/м С ⁰	0,037	0,03	0,042
2	Плотность кг/м ³	70	28,0-33,0	115
3	Прочность на сжатие кПа	40	40	60
4	Гигроскопичность кг/м ²	Не более 1	Не более 0,5	Не более 0,5

Таблица 4 – Показатели энергоэффективности здания с применением в утеплении кровли следующих видов утеплителя

№ п/п	Наименование показателя	ISOVER OL-E	Пеноплэкс Кровля	FOAMGLAS® FLOORBOARD S3
1	Теплопотери тепла, Вт\ч	155637	152999	157478
2	Необходимое количество тепла для 1 м ³ , Вт\м ³	17,3	17,0	17,5
3	Необходимое количество тепла для 1 м ² , Вт\м ²	100,4	98,7	101,6

Согласно результатам расчета программы «OVENTROP AZC» наиболее эффективным теплоизоляционным материалом является экструдированный пенополистерол Пеноплэкс Кровля.

Для сравнительной оценки существующего утепления конструкций и предлагаемых материалов были проведены расчеты по определению основных показателей энергоэффективности, представленных в таблице 5.

Таблица 5 – Показатели энергоэффективности здания с применением в утеплении кровли и фасада утеплителя с наилучшими показателями

№ п/п	Наименование	Теплопотери тепла, Вт\ч	Необходимое количество тепла для 1 м ³ , Вт\м ³	Необходимое количество тепла для 1 м ² , Вт\м ²
1	Пеноплэкс Кровля STYROFOAM IB 250 A +	88126	9,8	56,9
2	Существующая конструкция	353080	39,2	227,9

Таким образом, наиболее энергоэффективными материалами для данного типа здания являются STYROFOAM IB 250 A (толщиной 60 мм) для утепления фасадов и Пеноплэкс кровля (толщиной 100 мм) для утепления кровли. Данные материалы также характеризуются простотой монтажа и отличными эксплуатационными характеристиками [2, 3].

Следующим мероприятием по энергосбережению предусмотрена полная замена неэффективной и громоздкой существующей системы отопления из стальных трубопроводов и регистров из стальных труб на современную, с применением средств автоматизации, систему отопления. Проектом капитального ремонта предусматривается замена существующего теплового пункта на современный энергоэффективный ИТП, с регулированием отпуска теплоты по погодозависимой схеме, замена существующего кожухотрубного теплообменника на пластинчатый теплообменник "Funke". Система отопления в здании школы запроектирована водяная, двухтрубная, с нижней разводкой. Трубопроводы системы отопления изолируются и прокладываются скрыто в конструкции пола. В качестве нагревательных приборов приняты биметаллические радиаторы РБС 300, РБС 500 производства компании "Сантехпром". Для регулирования температуры помещения на подводках к нагревательным приборам предусматриваются терморегуляторы DANFOSS, в торцах нагревательных приборов устанавливаются краны для спуска воздуха. Трубопроводы системы отопления выполняются из полипропиленовых труб. Соблюдение необходимых температурных режимов обеспечивает погодный регулятор с помощью температурных датчиков. Гидравлическую увязку отдельных веток системы отопления обеспечивают автоматические балансировочные клапана «Danfoss». Использование комплексного решения «автоматический тепловой пункт – автоматические балансировочные клапана с предварительной настройкой – терморегуляторы на подводках к отопительным приборам» позволяет экономить до 25-30% тепла в переходные периоды года, когда не требуется максимальная производительность системы отопления [4, 2].

Таким образом, принятые в проекте решения по энергосбережению позволяют предположить повышение экономии энергии при дальнейшей эксплуатации здания в отопительный период на 70-75% по сравнению с предыдущим состоянием ограждающих

конструкций здания.

Запроектированное здание по классу энергетической эффективности согласно СН РК 2.04-21-2004* соответствует классу «Б».

Проектные решения в части энергопотребления соответствуют требованиям СН РК 2.04-21-2004* и их технико-экономических показателей [4].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Международный опыт повышения энергоэффективности зданий. Сборник материалов. Альтиора. – Живые краски, Минск, 2012. – 76 с.
- 2 Бродач М.М. Энергетический паспорт зданий / АВОК, 1993, № ½.
- 3 Авдеев Г.К., Матросов Ю.А., Бутовский И.Н., Сурков В.И., Степанова В.К., Дмитриев А.Н. Методические указания по проектированию новых типов наружных ограждающих конструкций с высокими теплозащитными показателями М., МНИИТЭП, 1995. – С.9
- 4 СН РК 2.04-21-2004* Энергопотребление и тепловая защита гражданских зданий.

ТҮЙІН

Мақалада Орал қаласындағы, Қазақстан, қоғамдық ғимараттың қоршау және шатыр құрылымдарындағы жылу оқшаулағыш материалдардың пайдаланылуы туралы салыстырмалы бағалау нәтижесі ұсынылған және оның энерготімділігін нығайту бойынша ұсыныстар көрсетілген.

RESUME

The article is an example of the use of energy-saving technology with the use of modern insulating materials.

УДК 631.33.024.2

Е. С. Айталиев¹, техника ғылымдарының кандидаты, профессор

А. А. Кажияхметова,¹ магистрант

Б. М. Баландин,² техника ғылымдарының кандидаты, доцент

¹ Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті, Орал қ., ҚР

² Батыс Қазақстан инженерлік-гуманитарлық университеті, Орал қ., Қазақстан Республикасы

ҚҰРАМА ОТАУЫШ ТАБАНДАРДЫҢ ТАРТЫЛУ КЕДЕРГІСІН ТАЛДАУ

Аннотация

Бұл мақалада зерттелген құрама отауыш сепкіш табанының технологиялық процесіне байланысты, олардың тартылу кедергісінің есептелу әдісі келтірілген.

Түйін сөздер: танап, табан, отауыш, сепкіш, топырақ.

Топырақты өңдейтін жұмыстық органдардың [1, 2] тартылу кедергісін анықтау бойынша негізгі зерттеулерге сәйкес құрама отауыш табандардың топырақтың өңделу қабатымен өзара әрекеті кезіндегі технологиялық процесі екі жақты танаптың жұмысын, яғни табанның h биіктігі танаптың ортасында орнатылған тік кескіш тілімшемен бірдей үйлестікте барлық енімен бірдей болған кезде (яғни, $h_t = \text{Const}$, 1 сурет) көрсетеді.

Демек, егер өңделген біртектес баған тәріздес құрылымды құрғақ топырақта топырақтың кедергісін азайтатын саңылау болмаған жағдайда, онда құрама отауыш табанның тартылу кедергісі олардың құрама элементтерінің тартылу кедергісінің мөлшері ретінде анықталып, мынадай жағдайда болуы тиіс: