



М. ҚОЗЫБАЕВ АТЫНДАҒЫ
СОЛТУСТІК ҚАЗАҚСТАН МЕМЛЕКЕТТІК УНИВЕРСИТЕТІ
СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ М. КОЗЫБАЕВА

M. KOZYBAYEV
NORTH KAZAKHSTAN STATE UNIVERSITY



Индекс 74935

ХАБАРШЫ

ТЕХНИКАЛЫҚ СЕРИЯСЫ

ВЕСТНИК

СЕРИЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ

BULLETIN

TECHNICAL SERIES



№ 4 (33)

Петропавл., 2016

**М.ҚОЗЫБАЕВ АТЫНДАҒЫ
СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН МЕМЛЕКЕТТІК УНИВЕРСИТЕТІ
СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ М.КОЗЫБАЕВА**

**М.KOZYBAYEV
NORTH KAZAKHSTAN STATE UNIVERSITY**

ХАБАРШЫ

Техникалық сериясы

ВЕСТНИК

Серия техническая

BULLETIN

Technical series

№ 4 (33)

**Петропавл
2016**

**М.Қозыбаев атындағы
Солтүстік Қазақстан мемлекеттік университетінің хабаршысы**

**Вестник Северо-Казахстанского государственного
университета им. М.Козыбаева**

Bulletin of M.Kozybayev North-Kazakhstan State University

**Басылымы IV (XXXIII)
Выпуск IV (XXXIII)
Volume IV (XXXIII)**

**Жылына 4 рет басылып шығарылады
Выходит 4 раза в год
Published 4 times a year**

Редакционная коллегия серии:

Омирбаев С.М., ректор, д.э.н., профессор - главный редактор.

Ивель В.П., д.т.н., профессор - заместитель гл. редактора.

Члены коллегии:

Демьяненко А.В. - к.т.н.;

Косых А.В. - д.т.н., профессор (Россия);

Попов А.Ю. - д.т.н., профессор (Россия);

Машеков С.А. - д.т.н., профессор (Казахстан, КазННТУ им.К.И.Сәгпаева);

Кошеков К.Т. - д.т.н., доцент;

Савинкин В.В. - к.т.н.;

Dr.-Ing. Arnold Sterenharz, Managing Director, ECM space technologies GmbH, Berlin (Германия);

Кузнецова В.Н. - д.т.н., доцент ФГБОУ ВО «Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия (СибАДИ)» (Россия, г.Омск).

М.Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан мемлекеттік университетінің хабаршысы / Вестник Северо-Казахстанского государственного университета им. М.Козыбаева / Bulletin of M.Kozybayev North Kazakhstan State University. Выпуск №4(33). - Петропавловск: СКГУ им. М.Козыбаева, 2016. – 162 с.

© Северо-Казахстанский государственный университет
им. М.Козыбаева, 2016, г. Петропавловск

Имамбаева Р.С. (доцент, к.т.н., ЕНУ им. Л.Гумилева, г. Астана), Имамбаев Н.С. (старший преподаватель, СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск) Методы и технологии выбора конструктивных решений гражданских зданий....	65
Иманбаева А.К. (магистрант, СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск), Кошеков К.Т. (профессор, д.т.н., Северо-Казахстанский государственный университет им. М.Козыбаева, г. Петропавловск) Интернет вещей (ИОТ): Обзор и архитектура.....	71
Кашевкин А.А. (докторант, СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск), Кошеков К.Т. (профессор, д.т.н., СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск) Позиционирование датчиков в беспроводной сенсорной сети.....	74
Қазкенов А.Б. (студенттер, М.Қозыбаев атындағы СҚМУ, қ. Петропавл) Газ-3307 жүк автокөлігін ауыл жағдайына тиімді етуіп жасау.....	77
Курмашев И.Г. (декан ФИТ, к.т.н., СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск) Метод спектрального анализа «Две цели пяти импульсов».....	79
Латыпов С.И. (докторант, СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск), Зыкова Н.В. (старший преподаватель, СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск) Доработка автомобильной системы отопления.....	84
Латыпов С.И. (докторант, СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск), Калантаевская Н.И. (докторант, СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск) Исследование акустических свойств проводников, подвергаемых образованию наледи.....	87
Максименко Е.В. (преподаватель, СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск), Гриппе Р.А. (студент, СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск) Повышение компетенции программирования микроконтроллеров при использовании отладочной платы ARDUINO NANO.....	90
Мошкин Д.С. (магистрант, СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск), Емелин Р.Е. (студент, СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск), Поляков В.В. (профессор, д.х.н., СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск) Технология получения лекарственных фито пленок на основе экстракта пиволги вязолистной.....	94
Петров П.А. (докторант, СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск) Коммуникация отладочной платы ARDUINO MEGA 2560 с программным обеспечением MATLAB.....	98
Полищук Н.Ю. (старший преподаватель, СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск) Реализация ландшафтно-планировочных принципов пассивного здания в курсовом проектировании.....	104
Савинкин В.В. (доцент, к.т.н., СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск), Карамгужинова А.Е. (преподаватель, СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск) Исследование основных параметров одноковшового экскаватора.....	107
Савинкин В.В. (доцент, к.т.н., СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск), Ратушная Т.Ю. (докторант PhD, СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск) Математическое описание основных факторов, повышения газо-динамической нагрузки турбины ТЭЦ.....	114
¹ Савенкова И.В., ² Морозова А., ² Лысенко И. (¹ кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ² студентки 4 курса специальности 5В080700 Лесные ресурсы и лесоводство, СКГУ им. М.Козыбаева) Эффективность технических характеристик гард при защите леса от вредителей в условиях лесосеппной зоны Северного Казахстана.....	118

М.Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан мемлекеттік университетінің хабаршысы

Меншік иесі: ҚР Білім және ғылым министрлігінің «Манаш Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті» ШЖҚ РМК. №13405-Ж есепке алу туралы кәуәлігін 2013 жылдың 25 ақпанында ҚР Мәдениет және ақпарат министрлігі берген.

Басылуға 11.11.2016 ж. қол қойылды. Пішімі 60×90 1/8. Times гарнитурасы.

Кілемі 20,25 б.т. Таралымы 60 дана. Кітап-журнал қағазы. Тапсырыс №221.

М.Қозыбаев атындағы СҚМУ баспаханасында басылды. 150000, Петропавл қ., Пушкин к., 86.

Вестник Северо-Казакштанского государственного университета им. М.Козыбаева

Собственник: РГП на ПХВ «Северо-Казакштанский государственный университет имени Манаша Козыбаева» МОН РК. Свидетельство о постановке на учет №13405-Ж от 25 февраля 2013 г. выдано Министерством культуры и информации РК.

Подписано в печать 11.11.2016 г. Формат 60×90 1/8. Гарнитура Times.

Объём 20,25 усл.печ.л. Тираж 60 экз. Бумага книжно-журнальная. Заказ №221.

Отпечатано в СКГУ им. М. Козыбаева. 150000, г. Петропавловск, ул. Пушкина, 86.

Bulletin of M.Kozybayev North Kazakhstan State University

Owned by Republican State Enterprise «M.Kozybayev North Kazakhstan State University». Certificate no.13405-Ж issued by Ministry of Culture and Information of the Republic of Kazakhstan on 25 February, 2013.

Signed for publishing on 11/11/2016. Size: 60x90 1/8. Font type: Times. Volume: 20.25 conventional lists. Number of copies: 60. Order no. 221. Printed on office paper by M. Kozybayev NKSU Press, 86, Pushkin street, Petropavlovsk, Kazakhstan, 150000.

Mega-2560. При этом наряду с виртуальными измерительными приборами можно использовать и реальные, например, цифровой осциллограф.

Литература:

1. Соммер У. Программирование микроконтроллеров плат Arduino /Freeduino. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 256 с.
2. Дьяконов В., Круглов В. MatLab. Анализ, идентификация и моделирование систем. Специальный справочник. – СПб.: Питер, 2002. – 444 с.

УДК 691.33

МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ ВЫБОРА КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ
ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ

Имамбаева Р.С.

(доцент, к.т.н., Евразийский национальный университет им. Л.Гумилева,
г. Астана)

Имамбаев Н.С.

(старший преподаватель, СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск)

Аннотация

Мақала талдау таңдаудың әсерін бағалау критерийлерін қабылданған конструкциялық шешімдердің техникалық-экономикалық көрсеткіштері азаматтық ғимараттарды жобалау және пайдалану кезеңдері.

Аннотация

Статья посвящена анализу влияния выбора критериев оценки принимаемых конструктивных решений на технико-экономические показатели гражданских зданий в проектный и эксплуатационный периоды.

Abstract

The article is sanctified to the analysis of influence of choice of criteria of estimation of the accepted structural decisions on the indexes of civil building in a project and operating periods.

Качество конструктивных решений гражданских зданий определяет ресурсосбережение в строительстве и эксплуатации зданий. Общая технология формирования проектных решений гражданских зданий показывает, что можно выбирать сразу несколько вариантов конструктивных решений с разными модульными высотами и модульными шагами. Каждый вариант конструктивных решений зависит от числа и размеров пролетов и высот этажей, соответственно, дает разные технико-экономические показатели по расходу материалов, стоимости и трудоемкости. Принятые проектные решения гражданских зданий показывают, что оценка соответствия проектных решений функциональным объемно-планировочным и градостроительным требованиям не всегда проводится, а технико-экономические показатели отражают лишь начальные (единовременные) затраты, не учитывающие эксплуатационных затрат.

Несмотря на многокритериальность выбора конструктивных решений гражданских зданий, наиболее значительное влияние на их эффективность оказывают следующие:

- архитектурно-строительные;
- экономические;
- строительно-технологические и строительно-монтажные.

Сравниваемые показатели могут быть выбраны в зависимости от конечной цели исследования и соответствовать параметрам, являющимся наиболее критичными для каждого конкретного проекта, что является неотъемлемой частью процесса управления проектами как в строительстве, так и в любой другой отрасли.

Одним из наиболее значимых показателей является стоимость строительства, так как в большинстве случаев она становится определяющим параметром, в зависимость от которого поставлены многие другие аспекты. Для примера рассмотрим выбор типа стеновой конструкции здания по его стоимости.

Расчет сметной стоимости строительства включает в себя определение прямых затрат, в том числе затрат на материалы, оплату труда работников и эксплуатацию техники в соответствии с существующими нормативами.

Расчет выполняется при помощи программного обеспечения SANA-2001, разработанного Проектной академией KAZGOR.

Сметная документация составлена в соответствии со СН РК 8.02-02-2002. Сметная стоимость исчислена по нормам и расценкам по территориальному району 14 (Северо-Казахстанская область) с учетом общих положений по применению норм и расценок на строительные работы и переведена в тенге в ценах 2001 года.

В расчете учтены затраты на заработную плату рабочих, эксплуатацию машин, материалы.

Накладные расходы приняты в соответствии с СН РК 8.02-02-2002 «Порядок определения сметной стоимости строительства в Республике Казахстан» Приложение 1.

Налоги, сборы, обязательные платежи, установленные действующим законодательством и не учтенные составляющими стоимости строительства в размере 2% в соответствии с СН РК 8.02-02-2002 «Порядок определения сметной стоимости строительства в Республике Казахстан» [п. 4.7.12].

Необходимые затраты приняты в следующих размерах:

1 Единовременное вознаграждение за выслугу лет в размере 1% в соответствии с СН РК 8.02-02-2002 «Порядок определения сметной стоимости строительства в Республике Казахстан» [п. 4.7.9];

2 На оплату дополнительных отпусков в размере 0,4% в соответствии с СН РК 8.02-02-2002 «Порядок определения сметной стоимости строительства в Республике Казахстан» [п. 4.7.9].

Для перехода на уровень сметной стоимости строительства 2013 года от базового уровня цен 2001 года осуществляется через индекс изменения месячного расчетного показателя в цены 2014 года – $I_{мрп}=2,39$ ($=1852/775$), в соответствии с СН РК 8.02-02-2002 «Порядок определения сметной стоимости строительства в Республике Казахстан» [п. 4.7.11].

В рамках исследуемой темы при помощи ПО SANA-2001 были составлены локальные сметы на устройство двух типов стеновых конструкций, а также сметные расчеты стоимости строительства.

Локальные сметы составлены на отдельные виды работ – возведение стеновых конструкций двух типов, и включают в себя работы по устройству кладки простых наружных стен из кирпича высотой до 4 метров с отделкой облицовочным кирпичом с теплоизоляцией минераловатными плитами, а также кладки простых наружных стен из кирпича высотой до 4 метров с декоративной штукатуркой с теплоизоляцией пенополистиролом.

В связи с тем, что расчет выполнен для определения сравнительных характеристик двух вариантов стеновых конструкций безотносительно конкретному проекту возводимого здания либо сооружения, для удобства расчетов и обеспечения возможности сравнения расчет выполнен для объема 1 м² стеновой конструкции.

Стоимость и трудоемкость возведения кладки простых наружных стен при высоте этажа до 4 м из кирпича рассчитана в соответствии со Сборником 8 СН РК 8.02-05-2002 «Конструкции из кирпича и блоков».

«Нормы и расценки настоящего Сборника предусматривают работы по возведению каменных конструкций промышленных, жилых, общественных и сельскохозяйственных зданий». Для расчета приняты простые стены – «с усложненными частями, занимающими площадь, не превышающую 10% площади лицевой стороны наружных стен», так как такая конструкция стен позволит оценить и сравнить стоимостные характеристики, зависящие непосредственно от типа утеплителя.

В свою очередь стоимость и трудоемкость работ по устройству теплоизоляции рассчитана в соответствии со сборником 26 СН РК 8.02-05-2002 «Теплоизоляционные работы».

«Нормы и расценки настоящего Сборника предназначены для определения сметной стоимости работ по изоляции горячих поверхностей трубопроводов, арматуры и фланцевых соединений, аппаратов, оборудования, турбин, а также холодных поверхностей колонн, стен, покрытий и перекрытий (сверху и снизу)

Нормами и расценками Сборника учтены следующие вспомогательные работы:

- текущая правка, точка и чистка инструментов, содержание в порядке приспособлений и машин, уборка рабочего места в течение смены;
- установка и перемещение простейших ранее изготовленных переносных подмостей, стремянок, козел, лестниц для производства работ на высоте до 2,5 м;
- перемещение материалов в пределах рабочего места».

На основании произведенных расчетов для обеспечения возможности наглядного сравнения полученных результатов возможно представить их в табличном виде.

Таблица 1. Сравнительная характеристика сметной стоимости двух типов стеновых конструкций

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Утеплитель стеновой конструкции	
			маты минераловатные	пенополистирол
1	2	3	4	5
1	Показатель единичной стоимости	тенге/м ³	24564	79396

2	Нормативная трудоемкость	тыс.чел-ч	0,024	0,020
3	Стоимость материалов	тенге	6562	33020
4	Сметная заработная плата	тыс.тенге	4526	3690

Нормативная трудоемкость представляет собой рассчитанное на основании сметных норм количество труда, затрачиваемое рабочими на выполнение операций. Необходимость включения нормативной трудоемкости в перечень сравниваемых показателей обусловлена тем, что, несмотря на то, что непосредственно трудоемкость не выражена в денежном эквиваленте, она является основанием для определения сметной заработной платы, которая, в свою очередь становится одним из важнейших факторов в плане сравнения вариантов.

Таким образом, преимущество по сумме сметной стоимости возведения 1м² стеновой конструкции имеет вариант с утеплением матами минераловатными. При равной трудоемкости производственного процесса и затратах на оплату труда работников, преимущество первого варианта обеспечивается более низкой стоимостью материалов, применяемых для этого типа конструкции.

Однако качественное управление проектами предполагает выбор наиболее рационального варианта конструктивного решения не только непосредственно в период строительства, но и в период эксплуатации здания или сооружения.

В связи с этим требуется оценить сравнительные характеристики двух вариантов стеновых конструкций не только с точки зрения сметной стоимости строительства, но и с точки зрения энергоэффективности выбранных типов конструкций.

В соответствии со СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» «Нормы по тепловой защите зданий гармонизированы с аналогичными зарубежными нормами развитых стран. Эти нормы, как и нормы на инженерное оборудование, содержат минимальные требования, и строительство многих зданий может быть выполнено на экономической основе с существенно более высокими показателями тепловой защиты, предусмотренными классификацией зданий по энергетической эффективности».

Таким образом, сравнение результатов теплотехнических расчетов ограждающих конструкций двух типов даст возможность определить вариант, имеющий оптимальные характеристики с точки зрения энергоэффективности.

Исходя из этого предположения, требуется последовательно произвести расчет характеристик стеновых конструкций с утеплителем двух типов. Место строительства – г. Петропавловск

Таблица 2. Теплотехнические показатели материалов

Наименование слоев ограждающей конструкции	Плотность γ , кг/м ³	Толщина слоя ограждающей конструкции δ , м	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м×°C)	Термическое сопротивление слоев огражд. конструкции R_D м ² ×°C/Вт
1	2	3	4	5
Керамический кирпич	1800	0,51	0,7	0,73

Минеральная вата «Термовент»	60	х	0,035	х/0,035
Лицевой кирпич	1400	0,12	0,52	0,23

Определение требуемой толщины утеплителя.

Согласно определению, «Сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций - это отношение разности температур по краям изоляционного материала к величине теплового потока (теплопередача на единицу площади, $\dot{Q}_A$) проходящего сквозь него, т.е. $R = \Delta T / \dot{Q}_A$ » [1].

Минимальное значение сопротивления теплопередаче непрозрачных ограждающих конструкций по формуле:

$$R_0^{\min} = 0,0002 \times D_d + 0,8 = 0,0002 \times 6571 + 0,8 = 2,1142 \text{ м}^2 \times \frac{\text{С}}{\text{Вт}}.$$

Минимальное значение сопротивления теплопередаче непрозрачных ограждающих конструкций по формуле:

$$R_0^{\min} = \frac{n \times (t_{\text{int}} - t_{\text{ext}})}{\Delta t_n \times \alpha_{\text{int}}} = \frac{1 \times (21 + 36)}{4 \times 8,7} = 1,638 \text{ м}^2 \times \frac{\text{С}}{\text{Вт}}.$$

Приведенное нормативное сопротивление теплопередаче непрозрачных ограждающих конструкций по таблице Приложения Б [2<http://allstroy.info/docs/snip-23-01-99-stroitel'naya-klimatologiya-s-kartami>]:

$$R_0^{\text{req}} = 0,00035 \times 6571 + 1,4 = 3,7 \text{ м}^2 \times \frac{\text{С}}{\text{Вт}}$$

Сопротивление теплопередаче R_0 $\text{м}^2 \times \frac{\text{С}}{\text{Вт}}$, однородной однослойной или многослойной ограждающей конструкции с однородными слоями должно быть не менее наибольшего из значений:

- минимального значения сопротивления теплопередаче непрозрачных ограждающих конструкций $R_0^{\min}$, $\text{м}^2 \times \frac{\text{С}}{\text{Вт}}$;
- приведенного сопротивления теплопередаче непрозрачных ограждающих конструкций $R_0^{\text{пр}}$, $\text{м}^2 \times \frac{\text{С}}{\text{Вт}}$. Принимаем $R_0 = 3,7 \text{ м}^2 \times \frac{\text{С}}{\text{Вт}}$.

$x = 0,09$ м.

Принимаем толщину утеплителя 90 мм.

Таблица 3. Теплотехнические показатели материалов

Наименование слоев ограждающей конструкции	Плотность γ , кг/м ³	Толщина слоя ограждающей конструкции δ , м	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м $\times$ °С)	Термическое сопротивление слоев огражд. конструкции $R_{\text{л}}$, $\text{м}^2 \times \frac{\text{С}}{\text{Вт}}$
1	2	3	4	5
Керамический кирпич	1800	0,51	0,7	0,73
Пенополистирол	45	х	0,031	х/0,031

Декоративная штукатурка	1800	0,02	0,76	0,026
-------------------------	------	------	------	-------

Определение требуемой толщины утеплителя.

Минимальное значение сопротивления теплопередаче непрозрачных ограждающих конструкций по формуле:

$$R_0^{\min} = 0,0002 \times D_d + 0,8 = 0,0002 \times 6571 + 0,8 = 2,1142 \text{ м}^2 \times \frac{\text{С}}{\text{Вт}}.$$

Минимальное значение сопротивления теплопередаче непрозрачных ограждающих конструкций по формуле:

$$R_0^{\min} = \frac{n \times (t_{\text{int}} - t_{\text{ext}})}{\Delta t_n \times \alpha_{\text{int}}} = \frac{1 \times (21 + 36)}{4 \times 8,7} = 1,638 \text{ м}^2 \times \frac{\text{С}}{\text{Вт}}.$$

Приведенное нормативное сопротивление теплопередаче непрозрачных ограждающих конструкций по таблице Приложения Б:

$$R_0^{\text{нр}} = 0,00035 \times 6571 + 1,4 = 3,7 \text{ м}^2 \times \frac{\text{С}}{\text{Вт}}.$$

Сопротивление теплопередаче $R_0 \text{ м}^2 \times \frac{\text{С}}{\text{Вт}}$, однородной однослойной или многослойной ограждающей конструкции с однородными слоями должно быть не менее наибольшего из значений:

- минимального значения сопротивления теплопередаче непрозрачных ограждающих конструкций $R_0^{\min}$, $\text{м}^2 \times \frac{\text{С}}{\text{Вт}}$;
- приведенного сопротивления теплопередаче непрозрачных ограждающих конструкций $R_0^{\text{нр}}$, $\text{м}^2 \times \frac{\text{С}}{\text{Вт}}$. Принимаем $R_0 = 3,7 \text{ м}^2 \times \frac{\text{С}}{\text{Вт}}$.

$$R_0 = R_{\text{ст}} + R_k + R_{\text{фф}} = \frac{1}{8,7} + 0,73 + \frac{x}{0,031} + 0,26 + \frac{1}{23} = 3,7 \text{ м}^2 \times \frac{\text{С}}{\text{Вт}}.$$

$$x = 0,08 \text{ м}.$$

Принимаем толщину утеплителя 80 мм.

Таким образом, с точки зрения энергоэффективности лучшим вариантом может стать применение в качестве утеплителя пенополистирола.

Приведенный анализ выбора конструктивного решения всего по двум параметрам показал, что для определения наиболее рационального варианта возводимых стеновых конструкций требуется произвести сравнение предлагаемых типов конструкций по всем критериям с целью выявления оптимального.

Литература:

1. Википедия. [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://ru.wikipedia.org>
2. Балаев А.А. Активные методы обучения. М.: Профиздат, 1986.
3. СНиП 23-01-99 - Строительная климатология