

10. Зубов В.П. Рецензия на книгу Д. Хэмбиджа «Динамическая симметрия в архитектуре», Архитектура СССР, 1937, № 9. – С. 70-71.
11. Зубов В.П. Рецензия на книгу М.Гика «Эстетика пропорций в природе и искусстве», Архитектура СССР, 1937, № 5. – С. 66-67.
12. Зубов, В.П. Архитектура античного мира / В.П. Зубов, Ф.А. Петровский. – М.: Изд-во Академии архитектуры СССР, 1940.
13. Paton J., Stevens G. The Erechtheum. Cambridge, 1927.
14. Зубов В.П. Архитектурная теория Альберти: дис. ... д-ра искусствоведения. – М., 1945.
15. Зубов В.П. Архитектурно-историческое наследие и задачи его изучения. – В кн.: Архитектура. – М.: Государственное архитектурное издательство, 1945. – С. 108-124.
16. Зубов В.П. Леонардо да Винчи. 1452-1519, М. Изд. АН СССР, 1961.

Радзюкевич А.В. – к.арх., декан факультета предпрофессионального образования, Новосибирская государственная архитектурно-художественная академия, E-mail: radz@rambler.ru.

УДК 624.012.45:69.0582/8

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКОГО КАЧЕСТВА ЭФФЕКТИВНОСТИ, ТЕХНОЛОГИИ УСТРОЙСТВА ВЕРТИКАЛЬНЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ КАНАЛОВ В НАРУЖНЫХ МОНОЛИТНЫХ КЕРАМЗИТОБЕТОННЫХ СТЕНАХ

Т.И. Ремезова

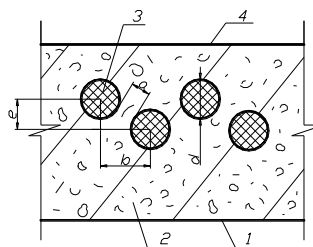
В статье представлены данные теоретических исследований изменения температурных полей и плотности тепловых потоков в керамзитобетонной монолитной наружной стене с вертикальными цилиндрическими каналами, заполненными полистиролбетоном в зависимости от геометрической формы этих каналов. Выявлено влияние формы канала на теплозащитные характеристики ограждающих конструкций. Анализ результатов расчета плотности теплового потока подтверждает возможность применения при расчете со вставками, имеющими круглое поперечное сечение, а так же производить их замену на равновеликое квадратное.

Ключевые слова: температурные поля, плотность тепловых потоков, технология, керамзитобетонные монолитные наружные стены, вертикальные цилиндрические каналы.

Технология возведения наружных ограждающих конструкций из монолитного керамзитобетона обеспечивающая требования по тепловой защите зданий, становится всё более актуальной, благодаря высокотехнологичным свойствам бетонной смеси, точной организации работ и комплексной механизации. Автором разработана технология возведения теплоэффективных керамзитобетонных монолитных наружных стен с вертикальными цилиндрическими каналами заполненными полистиролбетоном [1, 2].

Для обоснования технологии проводились теоретические исследования по определению теплотехнического качества конструктивного решения представленного на рисунке 1. Такое конструктивно-технологическое решение [2] позволяет помимо повышения его теплотехнических свойств решать ряд сопутствующих задач. Это уменьшение веса монолитных наружных стен, экономия керам-

зитобетона и энергоресурсов при эксплуатации здания.



1 – внутренняя поверхность стены; 2 – армированный керамзитобетон; 3 – вертикальный цилиндрический канал заполненный полистиролбетоном; 4 – внешняя поверхность стены, а – расстояние между вертикальными цилиндрическими каналами, d – расстояние между диаметрами канала, e – эксцентриситет между каналами

Рисунок 1 – Конструкция монолитной наружной стены с вертикальными цилиндрическими каналами, заполненными полистиролбетоном

ПОЛЗУНОВСКИЙ ВЕСТНИК № 1 2014

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКОГО КАЧЕСТВА ЭФФЕКТИВНОСТИ, ТЕХНОЛОГИИ УСТРОЙСТВА ВЕРТИКАЛЬНЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ КАНАЛОВ В НАРУЖНЫХ МОНОЛИТНЫХ КЕРАМЗИТОБЕТОННЫХ СТЕНАХ

Проведены и проанализированы теоретические исследования изменения температурных полей и плотности тепловых потоков в керамзитобетонной монолитной наружной стене с вертикальными цилиндрическими каналами, заполненными полистиролбетоном в зависимости от геометрической формы этих каналов. Расчеты выполнялись на компьютерной программе THERM, данная программа сертифицирована в России для проведения теплотехнических компьютерных расчетов строительных конструкций номер сертификата соответствия РОСС RU.СП15.Н00171. Задавались граничные условия:

1 рода – толщина стены $\delta_{ст} = 0,67$ м, теплопроводность керамзитобетона $\lambda_{к/б} = 0,56$ Вт/(м °С), теплопроводность полистиролбетона $\lambda_{п/б} = 0,07$ Вт/(м °С), 1 вариант – керамзитобетонная стена с вертикальными призматическими каналами с квадратным поперечным сечением, заполненными полистиролбетоном; 2 вариант – керамзитобетонная стена с вертикальными цилиндрическими каналами, заполненными полистиролбетоном;

2 рода – температурные условия г. Барнаула, температура наиболее холодной пятидневки $t_{нар} = -39^\circ\text{C}$, температура внутри помещения $t_{вн} = +21^\circ\text{C}$.

Расчет производился методом конечных разностей, расчетная сетка составляла 0,1 мм (рисунки 2, 3).

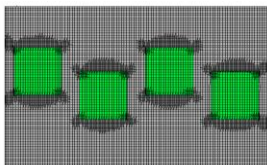


Рисунок 2 – Расчетная сетка фрагмента керамзитобетонной стены с вертикальными призматическими каналами с квадратным поперечным сечением, заполненными полистиролбетоном

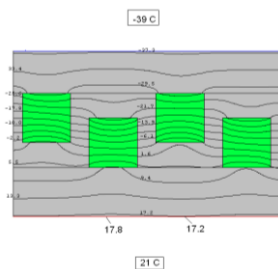


Рисунок 4 – Температурные поля в толще керамзитобетонной монолитной наружной стены с вертикальными призматическими каналами с квадратным поперечным сечением, заполненными полистиролбетоном
ПОЛЗУНОВСКИЙ ВЕСТНИК № 1-2014

Технологические процессы [3, 4] устройства вертикальных цилиндрических каналов в наружной монолитной стене влияют на теплозащитные свойства стены, изменения температурных полей происходят в зависимости от температуры внутри помещения и температуры наружного воздуха, средней температуры воздуха внутри канала, теплопроводности материалов стены и каналов. Результаты расчетов температурных полей по толще стены представлены на рисунках 4, 5. Из рисунков видно, что максимальные изломы температурного поля по толщине стены наблюдаются в плоскости расположения утепляющих вставок, а именно в местах контакта утеплителя с керамзитобетоном. В плоскости, расположенной между утепляющими вставками, резких искажений температурного поля не наблюдается. На рисунках 6, 7 представлены поля распределения плотности тепловых потоков во фрагментах керамзитобетонных стен. Таким образом, анализ результатов численного расчета плотности теплового потока подтверждает возможность применения при расчете со вставками, имеющими круглое поперечное сечение, а так же производить их замену на равновеликое квадратное.

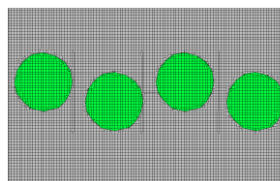


Рисунок 3 – Расчетная сетка керамзитобетонной стены с вертикальными цилиндрическими каналами, заполненными полистиролбетоном

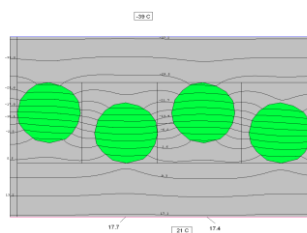


Рисунок 5 – Температурные поля в толще керамзитобетонной монолитной наружной стены с вертикальными цилиндрическими каналами, заполненными полистиролбетоном

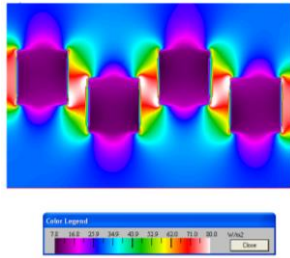


Рисунок 6 – Распределение плотностей тепловых потоков во фрагменте керамзитобетонной стены с вертикальными призматическими каналами с квадратным поперечным сечением, заполненными полистиролбетоном

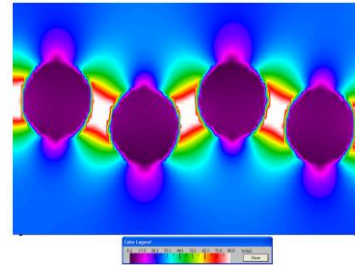


Рисунок 7 – Распределение плотностей тепловых потоков во фрагменте керамзитобетонной стены с вертикальными цилиндрическими каналами, заполненными полистиролбетоном

Термическое сопротивление керамзитобетонной монолитной наружной стены с вертикальными призматическими каналами с квадратным поперечным сечением (рисунки 4, 6) рассчитанное по данным температурных полей и теплового потока составляет $R=2,03^{\circ}\text{C м}^2/\text{Вт}$.

Термическое сопротивление керамзитобетонной монолитной наружной стены с вертикальными цилиндрическими каналами (рисунки 5, 7) рассчитанное по данным температурных полей и теплового потока составляет $R = 1,99^{\circ}\text{C м}^2/\text{Вт}$. Расчеты для цилиндрических каналов и эквивалентных по площади каналов призматических с квадратным поперечным сечением дали близкие результаты по приведенному сопротивлению теплопередаче (отличие 2%), что доказывает корректность замены при расчетах цилиндрических каналов на призматические каналы. Цилиндрические каналы дали несколько более худшие результаты по приведенному сопротивлению теплопередаче, очевидно, как в гидродинамике – более обтекаемая форма – меньше сопротивление для потока как гидродинамического, так и теплового.

Выводы

В результате исследований получили, что теплозащитные свойства керамзитобетонной монолитной наружной стены толщиной $\delta = \text{const}$ (0,67 м) изменяются в зависимости от поперечного сечения каналов.

Приведенное термическое сопротивление есть функция, зависящая от параметров стены и теплотехнических показателей материалов

$$R = f(\delta, d, b, \lambda). \quad (1)$$

Эффективность использования разработанной технологии возведения керамзитобе-

тонной монолитной наружной стены с вертикальными цилиндрическими каналами, заполненными эффективным теплоизоляционным материалом очевидна, т.к. конструкция монолитной наружной стены с заполненными утеплителем вертикальными каналами в наибольшей мере способствует повышению уровня теплового комфорта в помещениях зданий. Это объясняется оптимальным расположением материалов в ограждающих конструкциях. Так, в стене с каналами, заполненными утеплителем, средний теплоизоляционный слой обеспечивает резкое затухание температурных волн и прогрев внутреннего теплоаккумулирующего слоя теплым воздухом, а внутренний керамзитобетонный слой, имеющий высокие значения теплопоглощения и теплоёмкости, обеспечивает стабильность теплового режима в помещениях. В то же время конструкция не обеспечивает нормативные значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций согласно СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий».

Требования к тепловой защите зданий будут выполнены, если в жилых и общественных зданиях будут соблюдены санитарно-гигиенические показатели и удельный расход тепловой энергии на отопление здания не превышает нормативной величины.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Патент на изобретение. Способ теплозащиты наружной монолитной стены. № 2380496 / Т.И. Ремезова. – от 27.01.2010 г.
2. Ремезова Т.И. Технология возведения теплоэффективных керамзитобетонных монолитных наружных стен с вертикальными цилиндрическими каналами, заполненными полистиролбетоном Т.И. Ремезова // Вестник ТГАСУ, 2009.– № 3. – С. 111-117.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКОГО КАЧЕСТВА ЭФФЕКТИВНОСТИ, ТЕХНОЛОГИИ УСТРОЙСТВА ВЕРТИКАЛЬНЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ КАНАЛОВ В НАРУЖНЫХ МОНОЛИТНЫХ КЕРАМЗИТОБЕТОННЫХ СТЕНАХ

3. Ремезова Т.И. Обеспечение организационно-технологической надежности возведения керамзитобетонных монолитных наружных стен с вертикальными цилиндрическими каналами, заполненными полистиролбетоном / Т.И. Ремезова // Вестник ТГАСУ, 2009. – № 4. – С. 162-169.
4. Ремезова Т.И. Теоретические исследования теплотехнических характеристик монолитной наруж-

ной ограждающей конструкции с вертикальными цилиндрическими каналами / Т.И. Ремезова // Вестник ТГАСУ, 2008. – № 4. – С. 81-86.

Ремезова Т.И. – доцент, Алтайский государственный технический университет, E-mail: remezova@bk.ru.

УДК 625.76.031

ПРИМЕНЕНИЕ МАЛОПРОЧНЫХ КАМЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ В КОНСТРУКЦИЯХ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД

В.Л. Свиридов

В статье приведены методика и результаты лабораторных исследований по выявлению наиболее эффективных способов применения местных малопрочных каменных материалов для дорожного строительства. Автор обобщил научные сведения, полученные творческим коллективом сотрудников строительного факультета при выполнении НИР с КГКУ «Алтайавтодор» по данной тематике.

Ключевые слова: каменный материал, грунт, портландцемент, прочность, несущая способность, деформация, модуль упругости, эффективность.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность использования местных малопрочных каменных материалов в настоящее время обусловлена дефицитом и высокой стоимостью качественных каменных материалов. Большая часть территории России вообще лишена каменных материалов, и дорожное строительство в ее пределах базируется на применении привозных каменных материалов, доставляемых из горных частей страны или зарубежья на расстояние 400 - 500 км и более.

Значительная часть предприятий дорожного комплекса Алтайского края также испытывает острую нехватку каменных материалов, пригодных для дорожного строительства и отвечающих действующим нормативным требованиям. Дальность и трудоёмкость доставки таких материалов с действующих карьеров велики, что вызывает значительное удорожание работ и снижение темпов строительства.

При этом некоторые предприятия имеют возможность разрабатывать и получать малопрочные каменные материалы местных карьеров, а также различные побочные продукты промышленности и энергетики. Эти материалы могли бы быть использованы в дорожном строительстве в крае при условии наличия методической и документальной базы, описывающей все аспекты их применения в дорожном комплексе (требования к материа-

лам, описание применимости тех или иных материалов в различных элементах дорожных конструкций, подбор составов, организацию и технологию выполнения работ, необходимые манипуляции при контроле качества и т.д.).

Отсутствие таких методических и организационно-технических документов послужило причиной для заключения государственного контракта на выполнение НИР между КГКУ «Алтайавтодор» и АлтГТУ. В данной статье автор лишь обобщил результаты совместно выполненной НИР сотрудниками СТФ АлтГТУ в рамках госконтракта 3051/1 от 17.08.2012 г.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ЭКСПЕРИМЕНТА

Местные малопрочные каменные материалы могут выступать в качестве самостоятельного материала рабочих слоев дорожной одежды, а также в качестве компонентов искусственных смесей.

Если приготовление искусственного материала осуществляется в специальных стационарных или передвижных смесительных установках, то получаем *обработанный* материал, если смешением непосредственно на дороге – *укрепленный* грунт. Причем и обработанный материал, и укрепленный грунт могут не содержать, а могут и содержать как неорганические (цемент, известь, золу и др.),