

ISSN 2181-7200

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА  
МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

---

ФАРҒОНА ПОЛИТЕХНИКА ИНСТИТУТИ

# И Л М И Й – Т Е Х Н И К А Ж У Р Н А Л И



═══════════ 2018 ( спец. вып. ) ════════════  
═══════════

*НАУЧНО–ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ЖУРНАЛ ФерПИ*

*SCIENTIFIC –TECHNICAL  
JOURNAL of FerPI*

ФАРҒОНА – 2018

**ФУНДАМЕНТАЛ ФАНЛАР**

Ахмадалиев Б.Ж., Юлдашев Н.Х. Механик экситон сўнишининг критик қийматлари яқинида аралаш модалар дисперсияси ва ютилиш коэффициенти ..... 11

**МЕХАНИКА**

Нуриддинов А.Д. Плугга ўрнатилган мосламанинг ишчи органлари ўлчамларини тадқиқ қилиш ..... 15

Нормирзаев А. Р., Нуриддинов А.Д. Плуг мосламаси ишчи қисмларининг тупроқни майдаланиш сифати ва ғалтакни солиштирма тортиш қаршилигига таъсири ..... 18

Мамажонов М., Шакиров Б.М., Сулаймонов О.Н. Полигонал кесим юзали сув олиш иншоотини гидравлик иш тартиби ..... 21

**ҚУРИЛИШ**

Раззақов С.Ж., Жураева А.С., “Синч” туридаги эгилувчи ёғоч каркас элементларининг чўзилиши ..... 26

Иноятв Қ.М. Автомобил йўллари учун модификацияланган асфальтобетон композициясини олиш технологиясини ишлаб чиқиш ..... 30

Махкамв Д.И. Маҳаллий кумлар ва озокерит чиқиндиси асосида самарали асфальтобетон қопламаси олиш ..... 34

Иванов Д.А., Молодин В.В., Абдурахмонов С.Э., Жураева А.С. Совуқ бетонли асосга конструкцияларни бетонлашда намликни кўчиши масаласига доир ..... 38

Назаренко Я.В., Молодин В.В., Мартазаев А.Ш., Жураева М.Б. «ELCUT» дастури ёрдамида конструкцияларни бетонлаш технологиясини асослаш ..... 44

Молодин В.В., Васенков Е.В., Мавлонов Р.А., Жураев Э.С. Чордоксиз том ёпмали биноларда полистиролбетон иссиқсақлагич қатламни электр токи билан қиздириб ётқишиш усули ..... 50

Алиназаров А.Х. Кўп функцияли модификацияланган пластификацияловчи кулцементли материалларининг эксплуатация хоссаларини тадқиқ қилиш ..... 55

Холмирзаев С.А., Раззақов С.Ж., Темир бетон конструкцияларнинг мустаҳкамлик ва деформацияланувчанлик хоссаларига улардаги нуқсонларнинг таъсирини баҳолаш ..... 61

Давлятова З.М., Абобакирова З.М., Гончарова Н.И., Юсупов Х.И., Давлятов Ш.М. Плазмокимёвий синтез қилишда фойдаланадиган цемент клинкери тузилиши ва уни цемент хоссасига таъсири ..... 67

**ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОН ҚУРИЛМАЛАР ВА АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАР**

Кулдашов О.Х., Мамасодиков Ю., Исмаилов Д.Х., Бойкузиев А.А. Паст чуқурликларда геофизик кидирувлар ўтказувчи қурилмани тадқиқи натижалари ..... 74

Ибрагимов У.Х., Муҳиддинов Д.Н., Узаков Г.Н. Саноатда иссиқлик алмашинувини жадаллаштириш муаммоларининг замонавий ҳолати (обзор) ..... 80

Узоқов Ғ.Н., Давлонов Х.А., Вардияшвили Аф.А. Куёш иссиқхоналарининг пиролиз қурилмалари ва иссиқлик утилизаторли иситиш тизимининг энергетик таҳлили ..... 85

Жураев Н.М., Тургунов Б.А. Кенг поласали оптик кириш тармоқларини зич бўлмаган тўлқин узунлиги бўйича зичлаштириш усулида ўтқишиш қобилиятини ошириш ..... 91

Виноградов А.С., Ташманов Е.Б. Тасвирларда тўғри чизиқларни хафа ўзгартиришида аниқлаш ..... 96

**КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯ ВА ЭКОЛОГИЯ**

Хамидов Б.Н., Убайдуллаев Б.Х., Абдукаримов Р.С., Бахронов Р.Э., Суконкин М.Ю. Собиржонов Р.Р., Джианбаев С.В. Редуктор сурков мойини тадқиқ қилишда инфрақизил спектрларни қўллаш ..... 99

**ИЖТИМОИЙ-ИҚТИСОДИЙ ФАНЛАР**

Абдуллаева О.С. Ўқув тарбиявий жараёнда web-quest -инновацион таълим технологияни қўлланиши ..... 105

Абдулазизова В.В. Касбий таълими бўлажак ўқитувчиларининг ижодий салоҳиятини ошириш дидактик механизмлари ..... 111

Жураев Э.С., Жураева М.Б. Иқтисодийтн модернизация қилиш шароитида тадбиркорлик субъектлари фаолиятининг таҳлили ..... 117

Абдуллаева С.Н. Академик лицей ўқувчиларида рус тилидан имло салоҳиятини шакллантириш услубиёти ..... 122

конструкций. Используя программный комплекс ELCUT, опираясь на экспериментальные данные получена полная картина изменения температурных полей (отклонения теоретической кривой температуры от экспериментальной, составляют 3-10°C)

2. Из изложенного выше следует, что и для сложных строительных конструкций, таких как стык колонны с ранее забетонированной плитой перекрытия, целесообразно применять расчет с помощью программного комплекса ELCUT, у которого имеется хорошая сходимости результатов с натурными показателями подтверждает это.

4. Основным достоинством расчета конструкций с помощью программного комплекса ELCUT является возможность избежать дорогостоящие и длительные натурные испытания, что значительно ускоряет, дополняет и эффектно иллюстрирует динамику изменения температурной картины, являющейся важнейшей составляющей при прогнозировании нарастания прочности бетона.

### Список литературы

- [1]. Дудинов М.О., Ватин Н.И., Барабанщиков Ю.Г. Моделирование набора прочности бетона в программе ELCUT при прогреве монолитных конструкций проводом/ Инженерно-строительный журнал. - 2012. - № 8 (34). - С. 72-78.
- [2]. Яненко Н.Н. Метод дробных шагов решения многомерных задач математической физики // Н.Н. Яненко. – Новосибирск : Изд-во НГУ, 1966. – 364 с.
- [3]. Миронов С.А. Влияние раннего замораживания на прочностные и деформационные характеристики бетона. Зимнее бетонирование и тепловая обработка бетона / С.А. Миронов, Е.Г. Глазырина. – М. : Стройиздат, 1975. – 153 с.
- [4]. Мишичев А.И. Решение задач теплопроводности методом конечных элементов в САЕ- системе ELCUT / Мишичев А.И., Мартыанова А.Е.// Методические указания по изучению курсов САПР для студентов механических специальностей, 2001.-с.5-7
- [5]. Руденко Д.В. Методы расчета параметров прогрева бетона при помощи греющих провод// ПБГАСУ.2007.с.11
- [6]. Молодин В.В. Бетонирование монолитных строительных конструкций в зимних условиях: монография / В.В. Молодин, Ю.В. Лунев. – Новосибирск : НГАСУ (Сибстрин), 2006. – 300 с.
- [7]. Руководство по производству бетонных работ в зимних условиях в районах Дальнего Востока, Сибири и Крайнего Севера / ЦНИИОМТП. – М. : Стройиздат, 1982. – 213 с.
- [8]. Скрамтаев Б.Г. О формуле для определения прочности бетона / Б.Г. Скрамтаев // Строительная промышленность.- 1932.- № 1.
- [9]. Кондратьев Г.М. Регулярный тепловой режим / Г.М. Кондратьев.– М.: Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1954.- 408 с.
- [10]. Попов Ю.А. Математическое моделирование динамики температурного и прочностного полей при дифференцированном прогреве бетона в строительных конструкциях призматической формы / Ю.А. Попов, Ю.В. Лунев, О.А. Шалгунова // Изв. вузов. Стр-во. – 2005. – № 4. – С. 73–78.

УДК 6293.542.5

### ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ УТЕПЛЕННЫХ ПОЛИСТИРОЛБЕТОННЫХ СТЯЖЕК СОВМЕЩЕННЫХ КРОВЕЛЬ ЗДАНИЙ МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОРАЗОГРЕВА

В.В. Молодин<sup>1</sup>, Е.В. Васенков<sup>1</sup>, Р.А. Мавлонов<sup>2</sup>, Э.С. Жураев<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет,

<sup>2</sup>Наманганский инженерно-строительный институт

(Получена 20.09.2018 г.)

*Полистиролли бетоннинг ишлатилиши томнинг иккита қисмини – иссиқ сақлагични ва цемент қоришмани бирлаштириб, битта технологик жараёни камайтиради. Полистирен бетоннинг анъанавий технологиялари оддий бетоннинг стандарт технологияларига ўхшаши. Шу билан бирга, аралаштириши ва сиқши жараёнида пайдо бўлган кўпikli гранулалари полистиролнинг мустақамлиги ва иссиқлик ўтказувчанлигининг бир хил бўлмаслигига олиб келади, бу том қатламининг сиртини ётиши учун яроқсиз ҳолга келтиради. Аралашманинг электр токи билан*

қиздириши ёрдамида олдиндан томга ётқизилган полистирол доначаларининг тенг равишида эритиб кўпиклантириши ва юқори сифатли конструкцияни олиши имконини беради, бу вақт ва пулни тежаши имконини беради.

**Таянч сўз:** полистиролбетон, технология, бир хиллик, флотация, кўпиклашиши.

Использование полистиролбетона позволяет совместить два компонента кровли - утеплитель и стяжку в один и сократить один технологический передел. Традиционные технологии полистиролбетона аналогичны стандартным технологиям обычных бетонов. Однако всплывающие в процессе перемешивания и уплотнения гранулы вспененного полистирола ведут к неоднородности материала по прочности и теплопроводности, делают поверхность слоя малоприспособленной для приклеивания кровельного покрытия. Использование электроподогрева смеси позволяет вспенить равномерно распределённые гранулы суспензионного полистирола в уже уложенной смеси и получить качественную конструкцию, экономя при этом время и деньги.

**Ключевые слова:** полистиролбетон, технология, однородность, флотация, вспенивание.

The use of polystyrene concrete allows to combine two components of the roof - a heater and a screed in one and to reduce one technological redistribution. Traditional technologies of polystyrene concrete are similar to standard technologies of conventional concrete. However, granules of expanded polystyrene floating during mixing and compaction lead to material heterogeneity in strength and thermal conductivity, make the surface of the layer unsuitable for gluing the roofing. The use of electric heating of the mixture allows foaming the evenly distributed granules of the suspension polystyrene in the already packed mixture and obtaining a qualitative design while saving time and money.

**Keywords:** polystyrene concrete, technology, homogeneity, flotation, foaming.

Новое строительство, реконструкция и капитальный ремонт зданий в Российской Федерации осуществляется в соответствии с новыми, повышенными требованиями к теплозащите ограждающих конструкций. Введение новых, более жестких, нормативов по энергосбережению вызвало необходимость радикального пересмотра принципов проектирования и строительства зданий, т. к. применение традиционных для России строительных материалов и технических решений не обеспечивает требуемого по современным нормам термического сопротивления наружных ограждающих конструкций зданий.

Физико-технические свойства используемых теплоизоляционных материалов оказывают определяющее влияние на теплотехническую эффективность и эксплуатационную надежность конструкций, трудоемкость монтажа, возможность ремонта в процессе эксплуатации и в значительной степени определяют сравнительную технико-экономическую эффективность различных вариантов утепления зданий. Одним из эффективных методов решения вопроса утепления кровель зданий и сооружений является применение полистиролбетона.

Полистиролбетон является одним из вариантов устройства утепленных стяжек при устройстве совмещенных кровель. Утепление плоских кровель монолитным полистиролбетоном несет в себе ряд преимуществ по сравнению с другими видами утеплителей [1]: высокая технологичность материала; хорошие прочностные характеристики; большая долговечность; высокая скорость укладки в конструкции кровель; высокая экономичность полистиролбетонных кровельных стяжек.

Известны способы изготовления экологически чистых лёгких полистиролбетонных изделий и конструкций [2], включающие приготовление полистиролбетонной смеси, содержащей заранее вспененные гранулы термостатированного пенополистирола, различные добавки, цемент и воду, укладку смеси в форму и термообработку для ускоренного получения материала.

Актуальной проблемой применения монолитного полистиролбетона является неравномерность распределения гранул заполнителя – полистирола вспененного гранулированного (ПВГ). Это происходит вследствие флотации ранее вспененных гранул в процессе перемешивания и при виброобработке. Поверхность представляет собой склеенные цементом гранулы пенополистирола. Это затрудняет наклеивание рулонных материалов. В

связи с этим, приходится устраивать дополнительную цементно-песчаную стяжку, что повышает трудозатраты, стоимость и продолжительность работ.

**Объект исследования и постановка задачи.** Полистиролбетон—особо легкий бетон поризованной структуры на цементном вяжущем и заполнителе из вспененного гранулированного полистирола с использованием воздухововлекающих добавок, поризующих цементный камень, и других добавок – модификаторов свойств полистиролбетона. Марка полистиролбетона по средней плотности варьируется от D150 до D600. Минимальное значение коэффициента теплопроводности равно  $0,052 \text{ Вт}/(\text{м}\times^{\circ}\text{C})$ , а максимальное –  $0,145 \text{ Вт}/(\text{м}\times^{\circ}\text{C})$ . Гигроскопичность полистиролбетона не велика. Значение не должно превышать показателя в 8% [3]. Полистиролбетон подвержен усадке. В количественном отношении значение может достигать  $1 \text{ мм}/\text{м}^2$ .

Исходя из требований к теплозащите ограждающих конструкций, а также требований, обусловленных необходимостью приклеивать рулонные кровельные материалы к стяжке из монолитного полистиролбетона, полистиролбетон должен обладать следующими характеристиками: быть геометрически правильной формы, быть обеспыленным и сухим, быть устойчивым к тепловому воздействию, в том числе к газовой горелке. Марка по средней плотности, в случае утепления кровли, должна быть D150-D250 [3]. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций должен соответствовать [4] и [5], величина слоя полистиролбетона для каждого региона строительства определяется индивидуально.

Анализ литературных источников показывает, что существующая практика и изобретения, регламентирующие применение монолитного полистиролбетона для утепления конструкций, в том числе покрытий, в полной мере не учитывают проблему неравномерности распределения гранул заполнителя (ПВГ). Вследствие этого, вопрос равнопрочности и морозостойкости уложенного полистиролбетона остается нерешенным.

Стандартная технология изготовления полистиролбетонных изделий и конструкций [3] предполагает предварительное изготовление пенополистирольного заполнителя, путём одно или многостадийного вспенивания гранул суспензионного полистирола, представляющего собой продукт суспензионной полимеризации стирола в присутствии порообразователя (5-6% смеси пентана и изопентана), а также в незначительном количестве (для применения в строительстве) — антипирена на основе соединений брома (менее 1%). Приготовление смеси происходит путем добавления расчетного количества полистирольного заполнителя, вяжущего и комплексных добавок, затворения смеси водой, укладки её в форму или конструкцию, выдерживания, как правило, с термообработкой и распалубки конструкции [3]. Недостатком приведенной технологии является высокая неоднородность по плотности, прочности и теплопроводности получаемого материала.

Неоднократно предпринимались попытки достичь однородности распределения пенополистирольных гранул по массе растворной составляющей [6,7,8], однако введение различных комплексных добавок и повышение жесткости снижало технологические свойства исходного материала, вызывая увеличение трудоёмкости, стоимости и продолжительности производственного процесса (применение воздухововлекающих добавок и пластифицирующих добавок не обеспечивает получение полистиролбетона со стабильной по размерам мелкопористой структурой, а использование добавки ускорителя ухудшает условия труда при производстве изделий из полистиролбетона и снижает защитные свойства полистиролбетона в армированных стальной арматурой изделиях).

Целью настоящего исследования является изыскание эффективных методов устройства утепления кровли монолитным теплоизоляционно-конструкционным экологически чистым полистиролбетоном.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие основные задачи:

- предложить технологию получения полистиролбетонных конструкций однородных по плотности, прочности и теплопроводности, с качественными геометрическими характеристиками при одновременном сокращении продолжительности технологического

процесса путём одновременного и равномерного нагрева всего их объёма;

- исследовать возможности применения предложенной технологии для изготовления монолитных утеплённых стяжек совмещённых кровель из полистиролбетона или изделий для их устройства;

- исследовать свойства полученного материала для конструкций и изделий: однородность, плотность и теплопроводность.

В настоящей работе представлены поисковые исследования, явившиеся предпосылкой предложенной технологии.

**Поисковые исследования.** На основе технологии предварительного разогрева бетонной смеси предложена одностадийная технология изготовления пенополистирольных изделий и конструкций. Суть способа заключается в том, что гранулированный (бисерный), невспененный полистирол, имеющий плотность  $1050 \text{ кг/м}^3$ , при перемешивании с растворной составляющей, имеющей тот же порядок плотности -  $1800\div 1900 \text{ кг/м}^3$ , равномерно распределяется по объёму смеси. При прохождении электрического тока между погруженными в смесь электродами происходит её быстрый и равномерный нагрев. По достижении температуры  $95\text{-}105 \text{ }^\circ\text{C}$  гранулы бисерного полистирола вспениваются, увеличиваясь в объёме (рис. 1) и формируют однородные по плотности, прочности и показателям теплопроводности конструкции или изделия с гарантированной точностью геометрических размеров.



Рис.1. Полистирол - основной компонент полистиролбетона: а) бисерный, б) вспененный.

Предложенная технология одностадийного полистиролбетона предполагает использование бисерного полистирола, который получают в результате суспензионной полимеризации мономера стирола в водной среде в присутствии стабилизатора суспензии-поливинильного спирта, и инициатора - перекиси бензоила или динитрила азодиизомасляной кислоты.

Полимеризация стирола проводится в присутствии углеводорода (изопентана, с температурой кипения  $28 - 45^\circ\text{C}$ ), растворимого в стироле и нерастворимого в полистироле. При превращении капелек мономера в полимер изопентан выделяется в виде самостоятельной фазы. Поэтому в образующемся бисере полистирола появляются вкрапления равномерно распределённых капелек изопентана [9].

Механизм вспенивания заключается в том, что изопентан закипает при температуре более  $28^\circ\text{C}$ , а полистирол переходит в вязко-текучее состояние при температуре свыше  $80^\circ\text{C}$ . Кипящий изопентан взрывает гранулу изнутри, увеличивает ее в объеме и уплотняет цементно-песчаную смесь. При этом вспенивание каждой гранулы бисерного полистирола происходит непосредственно в том самом месте, где она оказалась в момент окончания перемешивания исходной смеси. Это обеспечивает искомые свойства материала: равномерную плотность, теплопроводность и геометрические размеры.

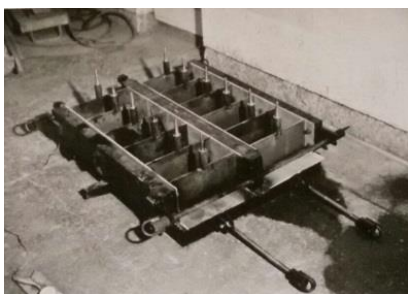


Рис.2. Полупромышленная установки для изготовления полистиролбетонных блоков по одностадийной технологии.

В лаборатории кафедры технологии и организации строительства НГАСУ (Сибстрин) была проведена серия пробных испытаний предложенной технологии. С этой целью была спроектирована и изготовлена полупромышленная установка для приготовления полистиролбетонных блоков по одностадийной технологии (рис. 2).

В пазы формы из токоизолирующего материала вставляются перегородки из стали СТ-3, снабженные токосъёмниками. Параллельно расположенные перегородки выполняли функцию электродов. Между электродами укладывали исходную смесь с бисерным полистиролом в

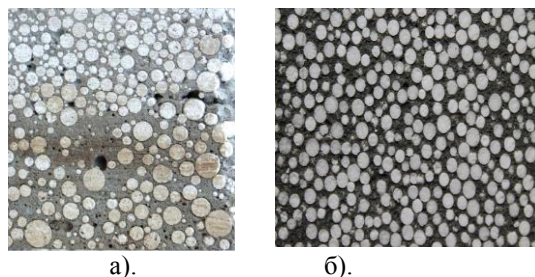


качестве заполнителя и формы закрывались крышкой. Сразу, после укладки смеси и ее уплотнения штыкованием, на электроды подавался электрический ток напряжением 380 В, промышленной частоты. Электроразогрев смеси продолжался 10÷15 минут. За это время исходная смесь нагревалась и бисерный полистирол вспучивался.

После выдерживания в течении 24 часов при температуре +20°C, образцы вынимались из формы, распиливались взаимно перпендикулярными резами. Пылесосом с поверхностей разреза удалялась пыль и производилась послойная оценка равномерности распределения полистирольных гранул. Оценка выполнялась визуально и при помощи блескомера ФБ-2 по белизне поверхности сравнительным способом.

Исследования однородности с использованием блескомера показали, что степень черноты вертикальных срезов образцов, изготовленных по одностадийной технологии, составила 85-90% от стандарта, что вполне соответствует требованиям строительства.

При сравнении традиционной технологии и предлагаемого решения (рис.3), можно заметить, что проблема флотации гранул успешно решается, что подтверждается экспериментальными данными с учетом применения методов математической статистики.



а). б).  
Рис.3. Распределение вспененных гранул по массе полистирол бетона: а) традиционная технология б) одностадийная технология.

### Заключение

Поисковыми исследованиями, проведенными с целью определения целесообразности использования одностадийной технологии для получения качественного полистиролбетона, в том числе для устройства утепленных стяжек:

1. Выявлены базовые параметры, которыми должен обладать полистиролбетон, используемый в качестве утеплителя для кровель.
2. Исследованы процессы, протекающие при полимеризации стирола, и их особенности при вспенивании в массе нагреваемого цементно-песчаного раствора.
3. Подтверждено положительное влияние электроразогрева на однородность готовых изделий из полистиролбетона.
4. Предложенная технология позволит в условиях строительной площадки, в ускоренном режиме, получать плотные и прочные, обладающие однородной теплопроводностью и качественными геометрическими характеристиками конструкции из полистиролбетона, выполняющие функции утепленной стяжки для совмещенных кровель

### Использованные литературы

- [1]. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.izotech-spb.ru/services/floors/styazhki/5>
- [2]. Пат. 2082695 Российская Федерация, МПК С04В 38/00 С04В 40/02. Способ изготовления экологически чистых легких полистиролбетонных изделий / А.И.Козловский, В.А.Рахманов, Д.Ф.Толорая, В.Н.Россовский, А.Е.Туранов, Р.А.Козловский; заявитель и патентообладатель Всероссийский федеральный научно-исследовательский и проектно-конструкторский технологический институт строительной индустрии “ВНИИжелезобетон”– №9494005054; заявл. 11.02.1994.
- [3]. ГОСТ Р 51263-2012. Полистиролбетон. Технические условия. – Введ. 2013-07-01. / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. – Москва : Стандартинформ, 2014. – 20 с.
- [4]. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003.– Введ.01.07.2013 / Госстрой России. – Москва : ФАУ “ФЦС”,2013– 139 с.
- [5]. СП 131.13330.2012. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*– Введ.01.01.2013 / Госстрой России. – Москва : ФАУ “ФЦС”,2013 – 113 с..
- [6]. Пат. 2230717Российская Федерация, МПК С04В 38/08 С04В 38/10. Конструкционно-теплоизоляционный экологически чистый полистиролбетон, способ изготовления из него изделий и способ возведения из них теплоэффективных ограждающих конструкций зданий по системе “ЮНИКОН” / В.А.Рахманов, В.Г.Довжик, В.И.Мелихов, А.И.Козловский, Г.Я.Амханицкий, Ю.В.Росляк, А.И.Воронин, С.К.Казарин, В.В.Карпенко; заявитель и патентообладатель ОАО Технологический институт “ВНИИжелезобетон”– №20021297773/03; заявл. 10.11.2002; опубл.20.06.2004, Бюл. №17.

- [7]. Пат. 2090532 Российская Федерация, МПК С04В 28/04 С04В 28/04 С04В 24/04 С04В 16/08. Способ приготовления полистиролбетонной смеси / А.И.Козловский, В.А.Рахманов, Д.Ф.Толорая, В.Н.Россовский, Р.А.Козловский; заявитель и патентообладатель Всероссийский федеральный научно-исследовательский и проектно-конструкторский технологический институт строительной индустрии "ВНИИЖелезобетон" – №93050896/04; заявл. 11.11.1993; опубл.20.09.1997.
- [8]. Пат. 2103241 Российская Федерация, МПК С04В 38/08 Е04С 1/40. Способ приготовления полистиролбетонной смеси/ В.С.Вольфовский, А.В.Вольфовский, Ю.А.Иванов; заявитель и патентообладатель Вольфовский Виталий Семенович – №96116358/03; заявл. 08.08.1996; опубл.27.01.1998.
- [9]. Шведов Г.А., Алимова Д.У., Барышникова М.Д. Технология переработки пластических массМ.: Химия, 1988. - 512 с.

УДК 621.922.079

### ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ЗОЛОЦЕМЕНТНЫХ МАТЕРИАЛОВ С МОДИФИЦИРОВАННО-ПЛАСТИФИЦИРУЮЩИМИ ДОБАВКАМИ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ

А.Х. Алиназаров

*Наманганский инженерно-строительный институт  
(Получена 20.09.2018 г.)*

*Мақолада кўп функцияли модификацияланган пластификацияловчи кўшимчали кулсементли материалларнинг эксплуатация хоссалари тадқиқ қилинган, шунингдек кўёш иссиқлик кимёвий ишлови бериш объекти сифатида унинг мустаҳкамлик кўрсаткичлари кўрсатилган.*

**Таянч сўзлар:** *Кулсементли материаллар, модификацияланган пластификацияловчи кўшимча, эксплуатация хоссалари, кўёш иссиқлик кимёвий ишлов бериш, мустаҳкамлик, зичлик.*

*В статье исследовано эксплуатационные свойства золоцементных материалов с модифицированно-пластифицирующими добавками полифункционального действия, а также показано прочностные показатели материалов как объекта гелиотеплохимической обработки.*

**Опорные слово:** *золоцементные материалы, модифицированно-пластифицирующая добавка, прочность, плотность.*

*The operational propertits of fly ash coment materials with modified-plasticizing additives of polyfuctional action are investigated in this article,and strength cyaracteristics of materials as an object of htlio-thermal treatment are also shown.*

**Key words:***fly ash cement materials,modified-plasticizing additive, strength,density.*

При применении золоцементных материалов в стеновых конструкциях наиболее важными характеристиками являются их класс (марка), определяемые по прочности на сжатие, и плотность.

Все оптимизированные составы получены при введении добавок МПД в количестве 0,30-0,32% от массы золоцементного материала. Кроме того, при получении изделия с классом прочности В15, предусмотрена механическая активизация в турбулентном смесителе СБ-148. Следует отметить, что расход цемента в золоцементных материалах во всех случаях ниже расхода цемента для легких керамзитобетонов с аналогичной прочностью и, кроме того, позволяет обходиться без дефицитных керамзитовых заполнителей и песка.

Получение тех же марок золоцементных изделий без добавок и механической активизации требует значительного перерасхода цементной составляющей. Так, для изделия марки В15 расход цемента составит 530-550 кг/м<sup>3</sup>, а плотность золоцементного материала – 1800-1850 кг/м<sup>3</sup>. Классификация золоцементных материалов как объектов гелиотепловой обработки приведены в таб. 1.

Установлено, что для всех составов наиболее эффективно введение добавок МПД-2 и МПД-1. Прирост прочности в этом случае по сравнению с введением МПД-3 достигает 10-15%.

Плотность золоцементного материала вполне сопоставима с плотностью легких бетонов [1, 2], хотя несколько превышает ее. Рост плотности прямо пропорционален