ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

INTERNATIONAL WORKSHOP

**«Multiscale Biomechanics and Tribology
of Inorganic and Organic Systems»**

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

**«Перспективные материалы с иерархической структурой
для новых технологий и надежных конструкций»**

**VIII ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ,
ПОСВЯЩЕННАЯ 50-ЛЕТИЮ ОСНОВАНИЯ
ИНСТИТУТА ХИМИИ НЕФТИ**

«Добыча, подготовка, транспорт нефти и газа»

DOI: 10.17223/9785946218412/412

ОДНОСТАДИЙНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПОЛИСТИРОЛБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

¹Васенков Е.В., ²Молодин В.В.

¹Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет, Новосибирск

²Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет, Новосибирск

Исследования свойств полистиролбетона ведутся более 40 лет. Результаты исследований советских и российских ученых приведены в научных работах и публикациях В.А. Рахманова и В.Г. Довжика [1-3], Т.И. Милых [4], А.И. Козловского [5] и др. Результаты исследований европейских ученых представлены в научных статьях Ж.И. Драгицы [6], Ш. Веньбо [7] и др.

Актуальной проблемой применения полистиролбетона является неравномерность распределения гранул заполнителя – полистирола вспененного гранулированного. Фактическая плотность зерен заполнителя с учетом насыщения водой и растворной частью, заметно отличается от средней плотности окружающей растворной части. Как следствие, смесь склонна к расслоению из-за всплытия крупного заполнителя. Один из вариантов решения этой задачи – применения компонентов смеси одного порядка по плотности. Таким материалом является бисерный полистирол. Его насыпная плотность составляет 1050 кг/м³. Вспененный полистирол марок ПСВ и ПСВ-С получают путем одно/многостадийного вспенивания при температурах 90-100°С [8]. Для достижения таких t° может использоваться технология электроразогрева смеси.

Проведенные теоретические исследования позволили выдвинуть рабочую гипотезу: форсированный электроразогрев уложенной в опалубку полистиролбетонной смеси, содержащей полистирольные гранулы, позволяет вспенить гранулы заполнителя в момент потери подвижности цементно-песчаного раствора. Вспенивающиеся гранулы полистирола равномерно распределяются по объему и уплотняют цементно-песчаную смесь при их расширении под действием высоких температур. Это позволяет достичь улучшенных показателей однородности.

В лаборатории кафедры технологии и организации строительства НГАСУ (Сибстрин) были проведены серии пробных испытаний предложенной и традиционной технологий. С этой целью были спроектированы и изготовлены две формы для изготовления полистиролбетонных блоков по одностадийной и традиционной технологиям.

Для определения однородности проводились послойные измерения теплопроводности готовых образцов при помощи прибора для измерения теплопроводности ПИТ-2. Результаты измерения теплопроводности образцов представлены в таблице 1.

Таблица 1. Послойная теплопроводность образцов полистиролбетона различной плотности.

Образец, технология, плотность	Теплопроводность (Вт/(м·К))				Расслоение, %
	1 слой	2 слой	3 слой	4 слой	
Образец 1, одностадийная, 1200 кг/м ³	0,2107	0,2061	0,2044	0,2033	3,51
Образец 2, одностадийная, 700 кг/м ³	0,1483	0,1474	0,1468	0,1461	1,48
Образец 3, традиционная, 1200 кг/м ³	0,2192	0,2156	0,2112	0,1968	10,23
Образец 4, традиционная, 700 кг/м ³	0,1516	0,1481	0,1457	0,1414	6,73

Для определения прочностных свойств одностадийного полистиролбетона, были произведены испытания для определения кубиковой прочности одностадийных и традиционных образцов. Результаты испытаний представлены в таблице 2.

Таблица 2. Набор прочности полистиролбетоном.

Вид твердения, плотность	3 суток, R, МПа	7 суток, R, МПа	14 суток, R, МПа	28 суток, R, МПа
Электроразогрев, 1200кг/м ³	3,83	7,71	9,38	11,53
Электроразогрев, 700 кг/м ³	2,72	4,75	5,47	6,39
Естественное твердение, 1200 кг/м ³	3,21	5,53	7,10	9,89
Естественное твердение, 700 кг/м ³	1,77	2,44	3,38	5,35

Секция 8. Сварка, родственные процессы и технологии для создания технических систем ответственного и специального назначения, в том числе для эксплуатации в экстремальных условиях и низких климатических температур Арктики и Крайнего Севера

Поскольку фазовый состав цементного камня существенно влияет на прочность полистиролбетона, он был исследован и определены основные компоненты. Фазовый состав определяли с помощью рентгеновского дифрактометра.

Рис. 1 Рентгенограмма цементного камня 2 образцов.

Поисковыми исследованиями, проведенными с целью определения целесообразности использования одностадийной технологии получения качественного полистиролбетона:

1. Подтверждено положительное влияние одностадийной технологии на однородность готовых изделий. По сравнению в традиционной технологией показатель однородности вырос более чем в 4 раза для образцов средней плотности 700 кг/м^3 .

2. Выявлено положительное влияние электроразогрева смеси на прочность готовых изделий. Увеличение прочности для образцов средней плотности 700 кг/м^3 составило 16,28%.

3. Выявлено ускоренное образование продуктов твердения цементного камня при термической обработке полистиролбетона.

4. Определены оптимальные режимы и рациональные методы разогрева смеси средней плотности 1200 кг/м^3 и 700 кг/м^3 .

1. Довжик В.Г. Факторы, влияющие на прочность и плотность полистиролбетона // Бетон и железобетон. 2004. № 3. С. 5-11.
2. Довжик В. Г., Рахманов В. А. Амханский Г. Я. Улучшение свойств и оптимизация составов полистиролбетона // П-я Всероссийская (Международная) конференция по бетону и железобетону, «Бетон и железобетон - пути развития». 2005. С. 35-47.
3. Довжик В.Г., Россовский В.Н., Савельева Г.С., Иванова Ю.В. Хаймов И.С., Семенова Т.Д., Сафонов А.А. Технология и свойства полистиролбетона для стеновых конструкций // Бетон и железобетон. 1997. № 2. С. 5-9.
4. Милых Т.И. Конструктивно-теплоизоляционный полистиролбетон // Бетон и железобетон. — 1988. № 10. С. 11-13.
5. Рахманов В.А. Козловский А.И. Варламова А.В. Об экологической безопасности применения полистиролбетона в строительстве // Бетон и железобетон. 1997. № 2. С. 18-20.
6. Драгица Ж.И. Свойства цементной композиции, содержащей гранулы пенополистирола и полипропиленовое волокно. // Химическая инд. 2000. № 11. С. 501-504.
7. Вэньбо Ш. Демпфирующие свойства легкого пенополистиролбетона при динамическом циклическом нагружении // Журнал юго-восточного университета. 2016. №16. С. 179-183.
8. Мелихов В.И., Козловский А.И., Россовский В.Н. Возможности получения особо легкого пенополистирольного заполнителя // Бетон и железобетон. 1997. №2. С. 17-18.