

новременно является хорошей альтернативной в решении вопроса наличия качественного мелкого заполнителя во многих регионах страны в особенности мелкофракционных песков.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федорович П.Л. эффективность нормализации гранулометрии мелкого заполнителя для бетона / П.Л. Федорович, Э.И. Ботяновский // Проблемы современного строительства. Материалы Международной научно-технической конференции – Минск, 2022, С. 239-249.

2. Смоляков А.В. Научно-технические основы технологии полного использования гранитного отсева в бетонах/ А.В. Смоляков, П.Л. Федорович, Э.И. Ботяновский // Строительная наука и техника. Научно-технический журнал — Минск, 2011. – С. 35-41.

3. Федорович П.Л. Теоретические и практические основы минимизации содержания цемента в бетоне путем формирования оптимального зернового состава/ П.Л. Федорович, А.М. Корсун, Д.Л. Титков, Д.О. Гребенек // Вопросы внедрения норм проектирования и стандартов европейского союза в области строительства. Международный научно-методический семинар — Минск, 2012– С155-165.

4. Ботяновский Э.И. Эффективность “глубокой” переработки гранитного отсева РУПП «Гранит»/ Э.И. Ботяновский, А.А. Дрозд, П.Л. Федорович, А.В. Смоляков// Строительная наука и техника. Научно-технический журнал — Минск, 2012. – С. 38-43.

5. Добавки для бетонов. Методы определения эффективности: ГОСТ 30459-96. – Введ. 01.07.98 – Москва – Минск. МНТКС; Министерство архитектуры и строительства РБ, 1998. – 39 с.

УДК 666.973.536.63

ОСОБЕННОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ЯЧЕИСТОЙ СТРУКТУРЫ С УЛУЧШЕННЫМИ СВОЙСТВАМИ

Повидайко В.Г.

Белорусский национальный технический университет

Аннотация. В статье рассмотрена зависимость теплопроводности ячеистых материалов на минеральной и полимерной основе от плотности, влажности. Предлагается с помощью специальных добавок и микрозаполнителей снизить теплопроводность и плотность ячеистых бетонов. На основе пенополистирола изготавливать газонаполненные изделия, а изделия из пенополиуретана изготавливать на основе инертных газов.

Ключевые слова: ячеистые бетоны, теплопроводность, средняя плотность, добавки, влажность, пенополистирол, газонаполненные изделия, пенополиуретан, инертные газы.

Теплоизоляционные материалы ячеистой структуры изготавливают из сырья на минеральной основе, из полимерных и композиционных материалов. На минеральном сырье изготавливают ячеистые бетоны: газобетоны и пенобетоны. На основе извести, кварцевого песка, газообразующих добавок с использованием алюминиевой пудры, алюминиевых паст изготавливают газосиликатные изделия автоклавного твердения, а на основе портландцемента, минеральных наполнителей газообразующих и пенообразующих добавок изготавливают газобетоны и пенобетоны неавтоклавного твердения. Кроме того, изготавливают различные комбинированные материалы – пеногазосиликат и др. В силу того, что в ячеистых бетонах в качестве основных компонентов используются минеральные материалы, они имеют достаточно высокую среднюю плотность (350 – 600) кг/м³ и соответственно достаточно высокий коэффициент теплопроводности (0,9 – 0,14) Вт/м·°С по сравнению с полимерными ячеистыми теплоизоляционными материалами (пенополистиролом, пенополиуретаном) и относятся к теплоизоляционным и конструктивно-теплоизоляционным видам бетона. Обусловлено это тем, истинная плотность минерального сырья в 2,5-3,0 раза выше плотности полимерных материалов, вследствие чего средняя плотность и соответственно коэффициент теплопроводности ячеистых бетонов значительно выше средней плотности и коэффициента теплопроводности полимерных материалов ячеистой структуры (пенополиуретана, пенополистирола). Результаты испытаний образцов из ячеистых бетонов (газосиликатных) автоклавного твердения, изготовленных согласно СТБ 1570-2005, приведены в таблице. Для снижения теплопроводности ячеистых бетонов необходимо снижать их среднюю плотность. Несмотря на недостатки, ячеистые бетоны имеют также положительные свойства.

Таблица 1. Результаты испытаний образцов из ячеистых бетонов.

| Показатель | Марки по средней плотности | | | |
|---|----------------------------|-------|-------|-------|
| | D350 | D400 | D500 | D600 |
| 1. Средняя плотность газосиликатных образцов в сухом состоянии, кг/м ³ | 358 | 406 | 493 | 597 |
| 2. Коэффициент теплопроводности образцов в сухом состоянии, Вт/(м·°С) | 0,091 | 0,102 | 0,119 | 0,139 |

Ячеистые бетоны относятся к негорючим материалам, что позволяет им оставаться конкурентоспособными во многих областях строительства с точки зрения пожарной безопасности. Ячеистые бетоны имеют высокую паропроницаемость, препятствуют тем самым скоплению влаги и повышению теплопроводности ограждающих конструкций. Проводятся исследования по снижению теплопроводности и средней плотности ячеистых бетонов. Имеются разработки, позволяющие получать ячеистый бетон по-

ниженной плотности (150 - 200) кг/м³ с помощью специальных добавок [1]. Недостаток такого ячеистого бетона состоит в том, что он имеет низкую прочность. Поэтому разрабатывается ячеистый бетон, имеющий при низких значениях плотности достаточные прочностные характеристики. Разрабатываются также ячеистые бетоны плотностью (350 – 600) кг/м³ с улучшенными показателями по теплопроводности. Достигается это с помощью добавок и микронаполнителей.

Изготавливаются плиты резаные типа Р пониженной теплопроводности (0,032–0,037) Вт/(м·К), плотностью соответственно (35-10) кг/м³ и плиты формованные типа Ф пониженной теплопроводности (0,032–0,035) Вт/(м·К), плотностью (45-15) кг/м³. При низких значениях плотности теплопроводность увеличивается за счет конвективного теплообмена. Поэтому плиты пенополистирольные имеют более низкую теплопроводность при более высокой плотности. Для снижения теплопроводности разработаны способы производства газонаполненных плит.

Предварительно термоизолированные трубы, изготовленные из жесткого пенополиуретана на водной основе, при кажущейся плотности (83,9 – 89,2) кг/м³ имеют теплопроводность (0,032 – 0,033) Вт/(м·К). Для снижения теплопроводности изготавливают пенополиуретан на основе инертных газов. Теплопроводность таких образцов составляет 0,027 Вт/(м·К).

Библиографический список

1. Ячеистый бетон пониженной плотности для изоляции строительного и технического назначения. Н.П. Богданова, И.А. Белов, Е.Я. Подлuzский, Е.С. Клиничук, Т.Л. Вербицкая. Научно-технический и производственный журнал «Строительные материалы», март 2010.

УДК 666.972

ВЛИЯНИЕ ДОЗИРОВКИ ПОРОШКА АМОРФНОГО КРЕМНЕЗЕМА НА ПРОЧНОСТЬ ЦЕМЕНТНОГО КАМНЯ

Селех И.О.¹, Гуриненко Н.С.²,

¹ студент 4 курса специальности 1-70 01 01 «Производство строительных изделий и конструкций»

² к.т.н., доцент, доцент кафедры «Строительные материалы и технология строительства»

Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. В статье представлены результаты испытаний образцов цементного камня с добавкой порошкообразного аморфного кремнезема. Выявлена оптимальная дозировка аморфного кремнезема, по критерию прочности цементного камня.