

Винокурова Ольга Владимировна,
соискатель, Ангарский государственный технический университет,
e-mail: neutrino.78@mail.ru

Баранова Альбина Алексеевна,
к.т.н., доцент, Ангарский государственный технический университет,
e-mail: baranova2012aa@mail.ru

ВОПРОС КАЧЕСТВА ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОГО ПЕНОБЕТОНА

Vinokurova O.V., Baranova A.A.

THE QUESTION OF THE QUALITY OF THERMAL INSULATING FOAM CONCRETE

Аннотация. Рассмотрен базовый вопрос производства теплоизоляционного пенобетона пониженной средней плотности.

Ключевые слова: пенобетон, теплопроводность, структура.

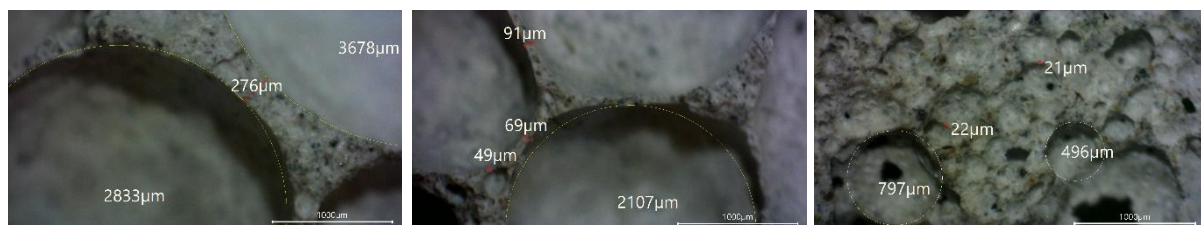
Abstract. The basic issue of the production of thermal insulating foam concrete of low average density is considered.

Keywords: foam concrete, thermal conductivity, structure.

Теоретические и практические предпосылки снижения теплопроводности свидетельствуют о преимуществе мелкопористой структуры. В теплоизоляционных материалах с малым диаметром пор снижается передача тепла конвекцией. Наглядным примером является аэрогель, в котором размер пор меньше длины свободного пробега воздуха, а его теплопроводность составляет $0,018 \div 0,058$ Вт/(К·м) [1].

Однако, в пенобетоне на минеральном вяжущем снижение диаметра пор сопровождается уменьшением толщины межпоровой перегородки, которая в свою очередь ограничена минимальным пределом. Межпоровая перегородка должна превышать размер зерна цемента. В противном случае нарушаются процессы гидратации цемента, а развитие прочности материала прекращается.

На рисунке 1 представлены фотографии образцов пенобетона марки D300, на которых видно, что у пенобетона с мелкими порами (состав 3) произошло нарушение целостности структуры: образовались раковины, поры приобрели открытый характер. Вследствие чего такой пенобетон показал низкие прочностные характеристики.



Состав 1

Состав 2

Состав 3

Рисунок 1 – Фотографии структуры теплоизоляционного пенобетона марки по средней плотности D300. Увеличение в 20 раз.

Все образцы, представленные на рисунке 1, изготовлены по отдельной технологии из портландцемента ЦЕМ I 42,5Н АО «Ангарскцемент» в количестве 265 кг на 1 м³ пенобетонной смеси. В качестве порообразующего агента использованы синтетический (составы 1, 3) или протеиновый (состав 2) пенообразователи. Фотографии структуры пенобетона получены с помощью оборудования и программного обеспечения Levenhuk.

Результаты измерений теплоизоляционных характеристик материала со структурой мелких, но сообщающихся пор (состав 3) также не показали его эффективность в отношении сохранения тепла по сравнению с материалом, имеющим крупные замкнутые ячейки (табл.1). Коэффициент теплопроводности определен с помощью прибора ИТП-МГ4 «100».

Таблица 1

Характеристики пенобетона марки по средней плотности D300

| № состава | Средняя плотность в сухом состоянии, кг/м ³ | Коэффициент теплопроводности в сухом состоянии, Вт/(м·°С) |
|-----------|--|---|
| 1 | 275 | 0,082 |
| 2 | 313 | 0,087 |
| 3 | 338 | 0,094 |

По итогу проведенного исследования можно сделать вывод, что система формирования структуры пенобетона пониженной плотности имеет особенности, не учитываемые в процессах обычной классической технологии, и требует дополнительных мероприятий, преимущественно, в области энергоэффективности.

В качестве направлений таких мероприятий следует рассматривать увеличение толщины межпоровой перегородки, которое успешно использовано в существующем методе «обжатия-релаксации» [2], или снижение удельной поверхности твердых компонентов по примеру использования легких тонкомолотых композиционных вяжущих [3], позволяющих увеличить объем раствора смеси.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Васильева, И.Л., Немова, Д.В.** Перспективы применения аэрогеля в строительстве // Alfabuild. – 2018. – том 4, вып.6. – С.135–145.
2. **Кобидзе, Т.Е., Коровяков, В.Ф., Самборский, С.А.** Получение низкоплотного пенобетона для производства изделий и монолитного бетонирования // Строительные материалы – 2004 – вып.10 – С.56– 58.
3. **Lesovik V.S., Glagolev E.S., Voronov V.V., Zagorodnyuk L.Kh., Fediuk R.S., Baranov A.V., Alaskhanov A.Kh., Svintsov A.P.** Durability behaviors of foam concrete made of binder composites // Magazine of Civil Engineering – 2020 – vol.100 (8). DOI: 10.18720/MCE.100.