

ЯВЛЕНИЯ САМООРГАНИЗАЦИИ В ЗАТВЕРДЕВАЮЩЕЙ ПЕНОБЕТОННОЙ СМЕСИ

Мартынов В.И. д.т.н., доц., Ветох А.М., к.т.н. ст. преп.,
Одесская государственная академия строительства и архитектуры, г. Одесса
ogasa_psk@ukr.net

Тенденция стремительного развития строительства энергосберегающих жилых домов требует применения изделий из ячеистого бетона с повышенными теплозащитными и физико-механическими свойствами. Для обеспечения требуемых свойств, необходимо создавать структуры, которые гарантировали бы проявление искомых свойств. Это дает возможность рационального выбора структур строительных материалов, которые, обеспечивали бы требуемые свойства и обладали бы пониженной материалоемкостью.

Все строительные материалы на различных стадиях эволюции могут рассматриваться как самоорганизующиеся системы. Целесообразность рассмотрения пенобетона неавтоклавно твердения в виде самоорганизующейся системы, заключается в возможности применения общесистемных законов и закономерностей при изучении процесса структурообразования пенобетона и, как результат, управлении его строительно-эксплуатационными свойствами.

Пенобетон неавтоклавно твердения как композиционный строительный материал в процессе создания проходит стадию структурной самоорганизации [1, 2].

Наличие колебаний, возникающих в процессе твердения цементного камня и пенобетона, позволяет рассматривать эти системы как самоорганизующиеся (диссипативные) структуры. За счет измерения электрического сопротивления твердеющей пенобетонной смеси установлено наличие автоколебаний в ней.

Затвердевания систем на основе минеральных вяжущих сопровождается изменением их объема. На основании экспериментальных исследований построены кинетические кривые изменения абсолютного объема и скорости изменения объема, затвердевающей пенобетонной смеси. Характерные всплески и впадины на кинетических кривых скорости изменения объема пенобетонной смеси могут рассматриваться как точки (зоны) качественных преобразований (бифуркации). Поскольку эти процессы происходят нелинейно подтверждено, что пенобетонная смесь относится к диссипативным системам.

Другой особенностью самоорганизующихся систем является самопроизвольный и самосогласованный «поиск» системой противоречивых компонентов. В ячеистых бетонах в качестве противоречивых компонентов

могут рассматриваться твердая, жидкая и газовая фаза. Поиск наиболее благоприятных соотношений между этими компонентами на различных стадиях структурообразования может рассматриваться как один из способов управления структурой и свойствами ячеистых бетонов.

На физических моделях материалов плотной и макропористой структуры изучено влияние начальных соотношений твердой, жидкой и газовой составляющих на изменение характера структуры модельного материала.

В проведенных экспериментах были выявлены характерные зависимости влияния начальных соотношений твердой, жидкой и газовой фаз на характер распределения твердой составляющей моделей. Результаты эксперимента свидетельствуют о том, что наибольшая протяженность ВПП (внутренних поверхностей раздела) достигается при начальных соотношениях между твердой и жидкой фазой близких к значениям «золотой пропорции». Наибольшая протяженность ВПП достигается при сферических формах газовых включений.

Также было установлено, что зависимость прочности пенобетона от начального содержания твердой фазы имеет колебательный характер, что присуще самоорганизующимся системам. А также определены такие сочетания между фазовыми составляющими, при которых достигается максимальная прочность пенобетона.

Полученные результаты послужили основой, предложенной методики проектирования составов пенобетона с минимальными материальными и временными затратами.

1. Бойко Т.В. Влияние соотношений фазовых составляющих на характер распределения твердой фазы и свойства пенобетона. / Бойко Т.В., Мартынов В.И. // Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури. — 2008. — №31. — С. 26-35.

2. Николис Г., Пригожин И. Самоорганизация в неравновесных системах. — М., 1979. — 512 с.

SELF-ORGANIZATION PHENOMENA IN SOLIDIFYING FOAM- CONCRETE MIX

Theoretically justified and experimentally confirmed that the solidifying foam concrete mixture refers to self-organizing systems. Confirmation is evidenced by the presence of fluctuations in electrical resistance, and the rate of change in the volume of the solidifying foam concrete mixture. As well as on physical models of materials of dense and macroporous structure, the influence of the initial ratios of solid, liquid and gas components on the change in the nature of the structure of the model material was studied and the combinations between the phase components were determined, at which the maximum strength of foam concrete is achieved.