

2. Справочник по клеям и клеящим мастикам в строительстве / Под ред. В.Г.Микульского, О.Л.Фиговского. – М.: Стройиздат, 1984. – 240 с.
3. Методические рекомендации по омоноличиванию старого бетона новым с применением клеев / Харьковский ПромстройНИИпроект Госстроя СССР. – Харьков, 1985. – 14 с.
4. Шутенко Л.Н., Золотов М.С., Псурцева Н.А., Душин В.В. Соединение бетонных и железобетонных элементов. – Харьков, НТО Стройиндустрии, 1989. – 72 с.
5. Торкатюк В.И., Золотова Н.М. Склеивание старого бетона с новым // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вып. 42. – К.: Техніка, 2002. – С. 92-98.
6. Торкатюк В.И., Золотова Н.М., Марюхин А.В. Особенности моделирования и оптимизации организационно-технологического процесса склеивания старого бетона с новым // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вып. 43. – К.: Техніка, 2002. – С. 102-117.
7. Шутенко Л.Н., Торкатюк В.И., Золотова Н.М. Моделирование организационно-технологических решений по соединению старого и нового бетонов путем их склеивания при формировании инвестиционных проектов в строительной отрасли // Науковий вісник будівництва. – Харків: ХДТУБА, 2004. – Вип. 26. – С. 67-76.
8. Шутенко Л.Н., Торкатюк В.И., Золотова Н.М. Совершенствование технологического обеспечения монолитности сборных железобетонных сооружений коммунального хозяйства // Науковий вісник будівництва. – Харків: ХДТУБА, 2004. – Вип. 26. – С. 205-210.
9. Золотов С.М. Влияние модификаторов на адгезионные свойства акриловых клеев // Ресурсоєкономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: Зб. наук. праць. Вип. 9. – Рівне: УДУВГПК, 2003. – С. 54-60.
10. Золотов С.М. Акриловые клеи для усиления, восстановления и ремонта бетонных и железобетонных конструкций // Будівельні конструкції: Зб. наук. праць. Вип. 59. – К.: НДІБК, 2003. – С. 440-447.
11. Zolotov S. Adhesive on the Basis of Acrylic Compound to Join Concrete and Reinforced Concrete Elements // Science, Education and Society: 11 International Scientific Conference University of Zilina. Slovak Republic, part I, 2003. – P. 323-325.
12. Шутенко Л.Н., Золотов С.М., Гарбуз А.О., Зудов О.В. Акриловые клеи для соединения бетонных и железобетонных конструкций // Материалы докладов Международной интернет-конференции «Архитектурно-строительное материаловедение на рубеже веков». – Белгород: БелГАСМ, 2002. – С. 201-205.
13. Торкатюк В.И., Золотова Н.М. Подготовка поверхности старого бетона для соединения с новым механизированным инструментом // Сб. науч. тр. «Строительство, материаловедение, машиностроение». Вып. 35. Ч. 3. – Днепрпетровск: ПГАСА, 2005. – С. 13-21.
14. ГОСТ 20223-88. Краскораспылители пневматического распыления.
15. Фокин М.Н., Емельянов Ю.В. Защитные покрытия в химической промышленности. – М.: Химия, 1991. – 304 с.

УДК 691.32

**ПОРИЗАЦИЯ БЕТОНОВ ЖЕЛЕЗОСодержащими ДОБАВКАМИ**

*Ю.И. Чабан, инженер  
Криворожский технический университет  
г. Кривой Рог, Украина*

На строительные конструкции промышленных зданий и сооружений, в частности, горно-металлургического комплекса, особенно расположенные вблизи тепловых аппаратов, оказывает температурное воздействие окружающая среда, изменяя физико-механические свойства материалов, из которых изготовлены эти конструкции, и, как следствие, влияя на их долговечность. Это приводит к необходимости предусматривать, при реконструкции зданий и сооружений, мероприятия по повышению их долговечности путем снижения температурного воздействия на них окружающей среды.

Кроме того, одним из важнейших факторов, определяющих стоимость эксплуатации зданий и сооружений, является величина затрат на поддержание в них требуемого температурного режима. Строительные конструкции существующих зданий и сооружений проектировались на основе норм, которые уже не отвечают современным требованиям по теплопроводности и требуют, при ремонте конструкций, выполнения конструктивных мероприятий по ее уменьшению.

Одним из эффективных материалов для защиты от тепловых воздействий окружающей среды, обладающих низкой теплопроводностью, являются легкие и пористые бетоны.

Однако известные пористые и легкие бетоны не обладают достаточной прочностью при сжатии, прочность сцепления бетонов данного вида с материалами строительных конструкций практически не изучена, что не позволяет применять их для ремонта строительных конструкций с одновременным повышением их теплотехнических свойств. Кроме того, известные поризаторы обладают высокой стоимостью, что ограничивает их применение для производства строительных изделий.

Поэтому вопрос получения пористых бетонов, обладающих достаточно высокими адгезией и сопротивлением к температурному действию окружающей среды при использовании поризаторов невысокой стоимости, представляет большой научный и практический интерес, а его решение в настоящее время актуально.

Анализ известных результатов исследований в области пористых бетонов [1-3], показал, что наиболее рациональным видом поризатора является комплекс «гидрофобное ПАВ – газообразователь». При этом установлено, что введение щелочи в систему «гидравлическое вяжущее – поризатор» обеспечивает ускорение процессов ее гидратации и формирования конечных свойств. Эти условия наиболее полно соблюдаются при использовании в качестве гидрофобного ПАВ олеата кальция, который образуется в результате взаимодействия олеата натрия и извести, так как при этом получается смесь

гидрофобного ПАВ и щелочи на основе натрия. Кроме этого установлена газообразующая способность железосодержащих минеральных комплексов, которые могут быть использованы в качестве газообразующего компонента поризатора, заменяющего часть известного газообразователя – алюминийевого порошка. Согласно установленным данным [1], применение комплексного минерально-органического поризатора для поризации бетона наиболее эффективно по степени поризации системы и стоимости получаемого бетона.

Данный комплексный поризатор состоит из двух частей: органической, представленной олеатом кальция и минеральной, представленной гидроокисью натрия и смесью алюминийевого порошка с железосодержащим компонентом. В связи с этим, определение оптимального, по степени поризации системы «гидравлическое вяжущее – комплексный поризатор», состава данного поризатора заключается в определении соотношений между его компонентами.

В качестве минерального компонента поризатора применялся алюминийевый порошок ПАК-3 и железосодержащие горные породы Криворожского месторождения.

Исследования проводили на Криворожском портландцементе и шлакощелочном вяжущем, которое получали путем затворения молотого доменного гранулированного шлака металлургического комбината «Митал Стил Кривой Рог» водным раствором силикатов натрия, характеризующимся плотностью 1200 кг/м<sup>3</sup> и силикатным модулем 2.2. Величина водовяжущего отношения при получении системы «гидравлическое вяжущее – комплексный поризатор» составляла 0,4.

В качестве параметра оптимизации было принято основное, для данного случая, свойство цементного камня – увеличение объема системы, выражаемое через коэффициент вспучивания, а также величина газовыделения, определяемая по объему выделившегося газа.

Влияние соотношения между исходными компонентами органической составляющей комплексного поризатора определялось методом однофакторного эксперимента (табл. 1), так как содержание его компонентов взаимосвязано.

В условиях эксперимента наибольшее увеличение объема (наибольшая величина коэффициента вспучивания) наблюдается, как у системы «портландцемент – поризатор», так и у системы «шлакощелочное вяжущее – поризатор», содержащих органическую составляющую поризатора, полученную при соотношении ее исходных компонентов «гидроокись кальция : олеат натрия» = 1,0 (рис. 1, 2). Следовательно, это соотношение и является оптимальным для данного случая.

Очевидно, что увеличение объема данной системы при введении в ее состав олеата кальция – гидрофобного ПАВ, обусловлено способностью ПАВ такого вида к микропеннообразованию [1]. В данном случае, образующаяся при этом микропена удерживает выделяющийся газ, ограничивая его выделение из системы, что и приводит к увеличению объема последней.

Таблица 1

Исходные условия и матрица планирования экспериментов для определения оптимального соотношения между составляющими органического компонента поризатора

Наименование позиций	Величина варьируемого параметра	Параметр оптимизации – коэффициент вспучивания
Базовый уровень (0)	1,0	
Интервал варьирования	±0,5	
Верхний уровень (+)	1,5	
Нижний уровень (-)	0,5	
Матрица планирования вариантов назначаемых факторов	0	2,50
	+	2,10
	-	2,10
Оптимальная величина параметра оптимизации	1,0	2,50

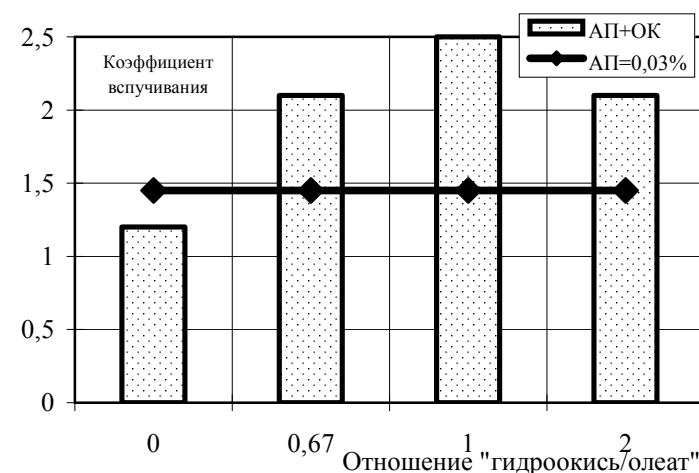


Рис. 1. Влияние соотношения исходных компонентов при получении олеата кальция на степень увеличения объема системы «портландцемент – поризатор» (АП – алюминийевый порошок; ОК – продукты реакции олеата натрия и гидроокиси кальция)

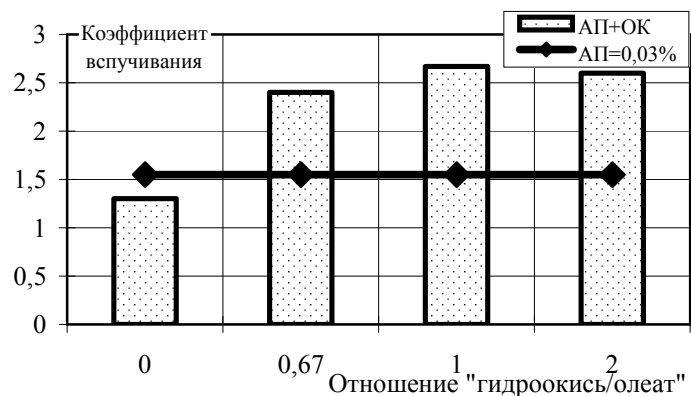


Рис. 2. Влияние соотношения исходных компонентов при получении олеата кальция на степень увеличения объема системы «шлакощелочное вяжущее – поризатор» (АП – алюминиевый порошок; ОК – продукты реакции олеата натрия и гидроокиси кальция)

Кроме этого, гидрофобное ПАВ, создавая на поверхности цемента гидрофобизированный слой, обеспечивает более полное участие молекул воды в газообразовании. Присутствующая гидроокись натрия, очевидно, также стимулирует газообразование в системе, что, в общем, приводит к увеличению объема системы.

В тоже время, количество выделившегося газа при применении в качестве поризатора системы «алюминиевый порошок – олеат кальция» меньше, чем при использовании в качестве поризатора только алюминиевого порошка (рис. 3, 4).

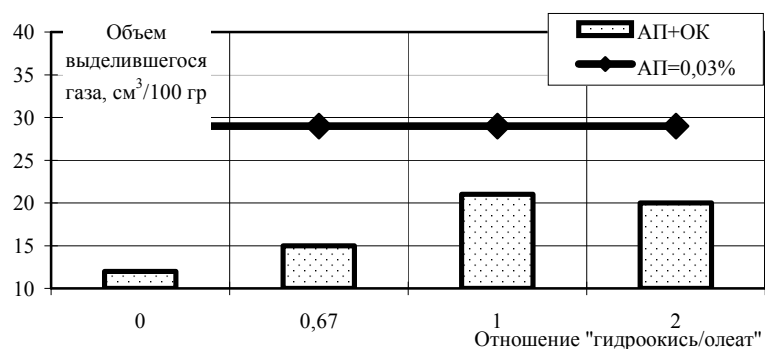


Рис. 3. Влияние соотношения исходных компонентов при получении олеата кальция на степень газовыделения в системе «портландцемент – поризатор» (АП – алюминиевый порошок; ОК – гидрофобное ПАВ (олеат кальция (0,15%) + гидроокись натрия (0,02%))

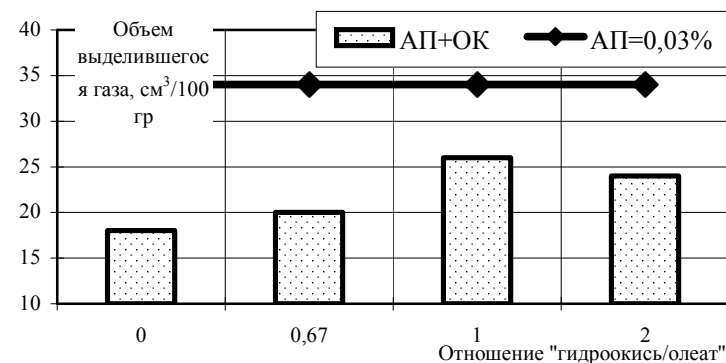


Рис. 4. Влияние соотношения исходных компонентов при получении олеата кальция на степень газовыделения в системе «шлакощелочное вяжущее – поризатор» (АП – алюминиевый порошок; ОК – гидрофобное ПАВ (олеат кальция (0,15%) + гидроокись натрия (0,02%))

Так как при получении олеата натрия принятым методом, в составе системы присутствует гидроокись натрия, было проведено сравнение эффективности систем: «мылонафт – гидроксид натрия», «абиеат натрия – гидроксид натрия» и «олеат кальция – гидроксид натрия».

Как показали результаты экспериментов (рис. 5), во всех случаях использования системы «гидрофобное ПАВ – гидроксид натрия» величина коэффициента вспучивания увеличивается по сравнению с применением только гидрофобного ПАВ.

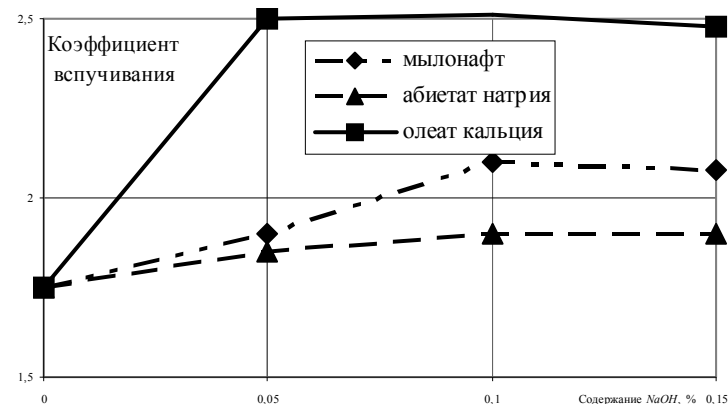


Рис. 5. Влияние комплекса «гидрофобное ПАВ – гидроксид натрия» на величину коэффициента вспучивания системы «портландцемент – поризатор»

Однако комплекс «олеат кальция – гидроокись натрия», полученный обработкой олеата натрия гидроокисью кальция, обладает большим влиянием на степень поризации системы и, следовательно, пористость цементного камня, по сравнению с другими гидрофобными ПАВ.

#### **Выводы.**

Использование в качестве компонента поризатора железосодержащих минеральных веществ позволяет получать порисованные бетоны с достаточной степенью вспучивания. При этом экономится дорогостоящий поризатор – алюминиевый порошок, что способствует снижению стоимости таких бетонов.

### **ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Шишкин А.А. Специальные бетоны для усиления строительных конструкций, эксплуатирующихся в условиях действия агрессивных сред. Дис. докт. техн. наук. Кривой Рог, 2003.-356 с.
2. Бородская Р.М., Данилов Б.П. Безавтоклавный газозолошлакобетон. К.: Госстройиздат УССР, 1964. – 78 с.
3. Кевеш П.Д., Эршлер Э.Я. Газобетон на пергидроле. М.: Госстройиздат, 1961. – 86 с.

#### **УДК 698.8**

### **ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА В ПОМЕЩЕНИИ И КАЧЕСТВО ЕГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

*Л.Г. Чесанов\**, к.т.н., проф., *В.О. Петренко\**, к.т.н., доц., *А.О. Петренко, ас.\*\**  
*Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры*  
*\*Институт экологии и безопасности жизнедеятельности в строительстве*  
*\*\*Институт непрерывного специального образования*

**Постановка задачи.** В мировой практике обеспечения внутренних микроклиматических условий в помещениях зданий накоплен немалый опыт. В нынешнее время требования к качеству микроклимата во всем мире повысились, в том числе и на Украине. Поэтому актуальной является задача улучшения микроклимата внутренней среды помещений, а следовательно и требуются более совершенные критерии.

**Решение задачи.** Комфорт - это субъективное чувство, возникающее у людей под влиянием комплексных воздействий. Поэтому состояние комфорта можно оценить только субъективными ощущениями человека. Одни и те же внешние факторы при одинаковом воздействии на группу людей у одних могут быть приятными, а у других – неприятными, что объясняется индивидуальностью каждого человека. Комфортными принято считать условия, когда они удовлетворяют 80% людей, находящихся в помещении.

Здесь следует отметить, что наибольшее влияние на человека оказывают факторы, связанные с теплоощущением, к которым относятся: температура внутреннего воздуха,  $t_e$ , °C, относительная влажность воздуха,  $\varphi_e$ , %, скорость воздушного потока,  $v_e$ , м/с их распределение в объеме помещения и во времени, а также температура поверхностей, обращенных во внутрь помещения,  $t_r$ , °C.

Из вышеперечисленных факторов, связанных с теплоощущением, нормируются [1] только первых три.

Анализ факторов, влияющих на теплообмен человека с окружающей средой при различных способах обогрева в помещении, показал, что наиболее большой сток тепла с поверхности тела происходит за счет лучистого теплообмена и достигает 50 % всего теплообмена.

Обеспечение теплового комфорта в помещениях жилых и общественных зданий производится в основном системами обогрева, которые по принципу действия делятся на конвективные и лучистые (радиационные). Применение лучистого обогрева в практике отечественного и зарубежного строительства жилых и общественных зданий в качестве одной из актуальных задач выдвинуло задачу детального изучения и гигиенической оценки эффективности этого способа обогрева. В литературе системы лучистого обогрева относительно мало освещены с гигиенических позиций. Почти нет экспериментальных работ, в которых были бы обоснованы нормы микроклимата, температура греющих поверхностей панелей и оптимальные условия их размещения. Опубликованные в иностранной литературе материалы по этому вопросу [3, 4] дают в основном технические рекомендации в этой области, а нормативы [1, 2] не включают в себя рекомендации по применению этих систем.

Из вышеизложенного следует то, что нормирование параметров микроклимата строительными нормами и правилами Украины не учитывает температуру поверхности окружающих ограждений греющих поверхностей, которая оказывает значительное влияние на самочувствие человека и его работоспособность [5].

Нами разработаны и предложены системы круглогодичного поверхностно-развитого обогрева и охлаждения помещений с использованием возобновляемой энергии. Также предложены критерии оценки микроклимата помещений при различных видах обогрева и охлаждения.

Качество внутренней среды, обеспечиваемое системами микроклимата, основывалось на опросе присутствующих людей. Опрос сводился к определению субъективной оценки микроклимата. Аналитические зависимости, характеризующие состояние микроклимата в помещениях, отсутствуют. Поэтому, оценку микроклимата в помещении предлагается производить на основании распределения тепловых параметров микроклимата по поверхности человека.

Анализ условий жизнедеятельности человека и гигиенические аспекты их оценки в помещениях жилых и общественных зданий показал следующее [6]. Во-первых, в силу назначения использования помещения человек может находиться в разных его частях и различное время. Во-вторых, влияние