

**Б.К. Сарсенбаев<sup>1</sup>, Б.Т. Копжасаров<sup>2</sup>, С.М. Моминова<sup>3</sup>,  
Д.А. Ахметов<sup>4</sup>, А.Р. Ахметов<sup>5</sup>**

(<sup>1,2,3,5</sup> Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова,  
г. Шымкент, Республика Казахстан)

(<sup>4</sup> ТОО «НИИСТРОМПРОЕКТ», г. Алматы, Республика Казахстан)

## **ВЛИЯНИЕ ИЗВЕСТИ НА КАЧЕСТВО ЯЧЕИСТОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ**

**Аннотация.** Особенности технологии и свойств ячеистого бетона накладывают определенные, более жесткие требования к исходному сырью. Вид сырья и его свойства, а также соотношение между ними оказывает основное влияние на свойства ячеистого бетона и является основной причиной заводского брака.

**Ключевые слова:** ячеистый бетон, гидратация, процесс вспучивания, газосиликат, известь, шихта.

Начало всякого исследования, в том числе и ячеистого бетона, ведется в лабораториях, исследования в которых, безусловно, имеют большое значение, но необходимо учитывать, что они обычно ведутся в отрыве от заводских условий и не всегда подтверждаются на заводах, однако дают такой исходный материал, который позволяет в последующем управлять технологией на заводе.

В лабораториях создаются «идеальные условия», позволяющие отбросить посторонние воздействия. В производстве идеальных условий нет! Другие, более крупные масштабы выявляют новые факторы. Поэтому часто процесс освоения лабораторного исследования в производстве приводит к другим технико-экономическим показателям, а иногда даже к другим химическим и физико-техническим результатам, вплоть до получения нового продукта [1]. В заводском производстве ячеистого бетона нас интересовало влияние технологических факторов на брак производимых изделий из ячеистого бетона.

Особенности технологии и свойств ячеистого бетона накладывают определенные, более жесткие требования к исходному сырью. Вид сырья и его свойства, а также соотношение между ними оказывают основное влияние на свойства ячеистого бетона, так как существенно влияют на формирование структуры новообразований межпоровой перегородки и самой структуры порового пространства, что в конечном случае определяет качество конечного продукта.

Если при приготовлении ячеистого бетона использовать сырье, не отвечающее нормативным требованиям, то никакими технологическими приемами на различных стадиях производства, будь это приготовление ячеистобетонной смеси, формование или тепловая обработка, невозможно существенно изменить свойства ячеистого бетона.

Ведущей роли сырья в производстве ячеистого бетона всегда придавали большое значение, особенно с развитием его производства во всем мире. Особенно, когда обнаружилось, что именно сырье оказывает решающее влияние на его качество и эксплуатационные свойства.

В основном мы исследовали требования к сырью и их влиянию на качество ячеистых бетонов, применяемых в производстве ячеистых бетонов фирмы «Маза-Хенке», Германия.

Наши исследования показали, что самым большим местом производства ячеистого бетона является технологическая особенность применения извести. Особенно это касается производства газобетонов и газосиликатов.

По мнению ряда ученых и производителей, одной из основных причин брака ячеистобетонных изделий является плохое качество извести: низкая активность, грубый помол, наличие большого количества пережога. Все это приводит к нарушению целостности изделий, появлению трещин, неравномерному вспучиванию массы.

Заводам ячеистого бетона поставляется известь с различными экзотермическими свойствами – в одних случаях она медленно гидратирует, постепенно наращивая температуру в изделиях, в других, напротив, очень быстро реагирует с водой и сразу набирает температуру. В результате этого затрудняется регулирование скорости подъема температуры в формовочной смеси, нарушаются процессы гидратации, вспучивания и схватывания ячеистой массы. Чтобы избежать этого, надо обеспечивать заводы известью постоянного качества.

Опыт показывает, что наиболее благоприятные результаты достигаются при работе на среднегасящейся извести, обеспечивающей нормальные условия гидратации и формирования ячеистой структуры.

При применении медленно гасящейся низкоэкзотермичной извести процесс гидратации должен искусственно ускоряться путем использования подогретой воды.

Если не представляется возможным добиться нормальной по скорости и оптимальной по температуре гидратации извести в формируемом изделии путем повышения количества воды затворения, то можно снизить экзотермический эффект, увеличив ввод в шихту так называемой горбушки (срезаемый избыток вспученной массы, выступающий за края формы).

При изготовлении изделий из газосиликата образуется 5-8% «горбушки» (от общего объема изделий). Возвращение в производство этого полупродукта увеличивает содержание в шихте гидратированной извести, повышая тем самым вязкость массы и снижая тепловыделение.

На ряде заводов при производстве ячеистых материалов на основе извести практикуется добавка цемента. Однако часто после распалубки изделий, изготовленных на такой шихте, обнаруживаются поперечные волосные трещины [2].

Для производства ячеистого бетона известь должна быть однородной по составу. Качество извести, прежде всего, связано с организацией ее изготовления. На предприятиях по производству извести должна быть высокая культура производства. К сожалению, этому в настоящее время еще не уделяется должного внимания, и известковые заводы ориентируются на потребности строителей, которые не всегда соответствуют даже элементарным требованиям ГОСТов. Одним из основных требований к извести является равномерность и постоянство ее обжига. Совершенно нельзя применять на заводах известь с различными характеристиками, так как это приводит к нарушению технологических параметров производства, следовательно, к браку изделий.

Кроме этого нашими исследованиями установлено, что в производственных условиях качество извести при хранении и транспортировке сильно ухудшается [3]. Поэтому для повышения качества ячеистого бетона производство извести необходимо вести вблизи заводов по производству ячеистого бетона или на самом заводе, как это организовано на КЖБИ-4 Павлодара.

Известно, что качество извести оценивают по нескольким показателям: содержанию в ней активных СаО и MgO по ГОСТ 22688-2018: скорости и температуры гашения и содержания непогасившихся частиц в соответствии с ГОСТ 9179-2018.

В производственных условиях, то есть заводской лаборатории, необходимо обратить внимание на то, что определение непогасившихся частиц, это не одно и то же, что «пережог» в извести. В непогасившихся частицах в небольших количествах есть и «пережог» которая медленно гасится или более точное определение – гидратируется.

Количество «пережога» может оказаться меньше непогасившихся частиц, так как в последнем случае кроме «пережога» могут быть и другие непогасившиеся частицы, которые не оказывают серьезного отрицательного влияния на качество извести и ячеистобетонных изделий. Для получения качественных ячеистобетонных изделий необходимо строго контролировать содержание «пережога».

Активность извести должна быть максимальной для всех видов автоклавных изделий, а для ячеистого бетона особенно. Во-первых, увеличивается коэффициент использования сырья, снижается удельный расход топлива на чистый продукт (СаО), снижаются расходы на транспортировку и технологическую переработку этого сырьевого компонента.

Следующим по значимости требованием, предъявляемым к извести, является постоянство его состава, т.к. при изменяющихся качественных показателях невозможен выпуск изделий с постоянными свойствами, крайне затруднительно осуществить механизацию и автоматизацию технологических процессов.

### *Литература:*

1. Ахметов Д.А. Влияние вида технологии изготовления ячеистого бетона на качество и стабильность свойств// Вестник НАН РК. – 2007. – №3. – С. 79-80.
2. Ахметов Д.А., Ахметов А.Р., Бисенов К.А. Ячеистые бетоны. – Алматы: Ғылым, 2008. – 384 с.
3. Комарова Н.Н., Лысенко Н.П., Ахметов А.Р. О влиянии сроков хранения известково-шлакового вяжущего на прочность автоклавного бетона// XV Конференция Силикатной промышленности и Науки о Силикатах. – Будапешт, 1989.

*Мақалада газдалған бетонның технологиясы мен қасиеттерінің ерекшеліктері шикізатқа белгілі бір қатаң талаптар қояды. Шикізат түрі және оның қасиеттері, сонымен қатар олардың арасындағы арақатынас ұялы бетонның қасиеттеріне үлкен әсер етеді және зауыттық ақаулардың басты себебі болып табылады.*

**Түйін сөздер:** ұялы бетон, гидратация, ісіну процесі, газ силикаты, әк, шикізат.

*Peculiarities of the technology and properties of gas concrete lay on more stringent requirements for the raw materials. The type of raw material and its properties, as well as the ratio between them, have major impact on the properties of gas concrete and is the main reason for manufacturing defects.*

**Key words:** cellular concrete, hydration, swelling process, gas silicate, lime, charge.