

УДК 666.972

Сажнев Н.П., кандидат технических наук, старший научный сотрудник, советник генерального директора ОАО «Управляющая компания холдинга «Забудова», г. Чисть, Республика Беларусь

УДАРНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ЯЧЕИСТОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Ударная технология базируется на использовании для тиксотропного разжижения высоковязких ячеистобетонных смесей ударных воздействий, энергию и частоту которых регулируют в зависимости от реологических свойств и кинетики вспучивания смеси [1, 2, 3, 4].

Физические и химические процессы, происходящие при динамическом воздействии на ячеистобетонную смесь с низким количеством воды затворения детально изучены и неоспоримые преимущества данной технологии доказаны. Изучены основные закономерности образования рациональной макро- и микроструктур, обеспечивающих высокие физико-механические и эксплуатационные показатели ячеистого бетона и изделий из него [5, 6].

Для проектирования новых заводов ячеистого бетона в различных регионах СССР, НПО «СИЛБЕТ» (г. Таллинн) было испытано около 130 видов различных по составу и свойствам сырьевых материалов [7]. В качестве вяжущих материалов использовали известь (содержание активного СаО 40-80%, скорость гашения 4-14 мин.), цемент (ПЦ М400, ШПЦ М400), высокоосновную сланцевую золу (содержание свободной СаО 18-20%), доменный шлак ($K_{\text{осн}} = 1,09-1,3$), а в качестве кремнеземистых компонентов различные кварцевые пески (SiO_2 63-92%) и кислые доменные шлаки от сжигания углей из отвалов и электрофильтров ТЭЦ и ГРЭС (SiO_2 45-60%).

Сырьевые материалы испытывали по двум известным технологиям: литьевой и ударной.

По литьевой технологии вспучивание ячеистобетонной смеси представляет собой пассивный, неуправляемый процесс, а **по ударной** - управляемый за счет регулирования ударных воздействий процесс, энергию воздействий при этом назначают в зависимости от реологических свойств и кинетики смеси.

На основании результатов обширных экспериментальных исследований, а также 30-ти летнего опыта промышленного производства, в первую очередь в Республике Беларусь, установлено, что ударная технология по сравнению с литьевой позволяет [8, 9]:

- уменьшить расход сырьевых материалов: цемента на 20-30%, извести на 10-15%, газообразователя на 5-10%;
- уменьшить более чем в два раза количество форм;
- уменьшить более чем в два раза количество постов созревания, а следовательно и размеров камер созревания и габаритов капитального сооружения цеха;
- уменьшить энергозатраты на 10-20% при помолке кремнеземистого компонента и автоклавной обработке благодаря применению материалов с более низкой тонкостью помола и смеси с пониженным содержанием воды;
- повысить на 25-40% прочностные показатели, при аналогичных сырьевых материалах;
- исключить необходимость применения гипса;
- использовать сырьевые материалы с более низкими качественными показателями;
- снизить отпускную влажность бетона до 25%;
- исключить «всплывание» арматурных каркасов (при изготовлении армированных изделий);
- обеспечить увеличенное сцепление бетона с арматурой за счет более полного обволакивания стержней арматуры бетонной массой.

Особенно эффективна ударная технология при производстве ячеистого бетона с использованием зол от сжигания углей и горючих сланцев на ТЭЦ и ГРЭС. Например ячеистый бетон, изготовленный по ударной технологии на базе кислой золы имеет следующие показатели: плотность 490-570 кг/м³, прочность на сжатие 3,7-5,2 МПа, а при литьевой технологии соответственно 590-620 кг/м³ и 3,5-4,0 МПа. При использовании в качестве вяжущего сланцевой золы Прибалтийской ГРЭС, ячеистый бетон изготовленный по ударной технологии имеет следующие показатели: плотность 551 кг/м³, прочности на сжатие 4,6 МПа, а при литьевой соответственно 573 кг/м³ и 3,8 МПа. Время достижения сырцом пластической прочности 30 кПа, достаточной для транспортировки массива и разрезки его, составляет при ударной технологии 2,5 часа, а при литьевой - 4,5 часа.

Кроме того, при изготовлении армированных панелей из сланцевозольного ячеистого бетона по ударной технологии на Нарвском КСМ, было достигнуто сокращение доавтоклавной выдержки на 1 час и увеличение прочности на 20% [7]. В настоящее время ударная технология успешно используется в России на ООО «Рефтинское объединение «Теплит» (Свердловская область), где в качестве кремнеземистого компонента используется зола-унос Рефтинской ГРЭС - продукт сжигания экибастузского угля. Предприятием освоен выпуск стеновых блоков плотностью 400-600 кг/м³, классом по прочности В2-В3,5, морозостойкостью F50 и усадкой 0,5-0,6 мм/м [10].

В заключении следует отметить, что в настоящее время немецкие фирмы «МАЗА-ХЕНКЕ» и «ВЕРХАН» предлагают наряду с литьевой и ударную технологию производства ячеистого бетона, а все новые заводы на просторах СНГ строятся с применением ударной технологии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Патент РФ № 669588 «Способ изготовления изделий из ячеистобетонной смеси», авторы: Сажнев Н.П. и др.
2. Патент РФ № 104925.0 «Устройство для формования ячеистобетонных изделий из бетонных смесей», авторы: Сажнев Н.П. и др.
3. Патент РФ № 1058187 «Способ изготовления ячеистобетонных изделий», авторы: Сажнев Н.П. и др.
4. Патент РФ № 1081967 «Способ изготовления изделий из ячеистобетонной смеси», авторы: Сажнев Н.П. и др.
5. Сажнев Н.П., Гончарик В.Н., Гарнашевич Г.С. и др. «Производство ячеистобетонных изделий. Теория и практика». НПООО «Стринко», Минск, 2004.
6. Сажнев Н.П., Сажнев Н.Н. «Особенности производства ячеистого бетона по ударной технологии». Журнал «Белорусский строительный рынок» № 9-10 от 2006г.
7. Сажнев Н.П., Домбровский А.В., Новаков Ю.Я. и др. «Некоторые технико-экономические показатели ячеистого бетона, изготовленного по литьевой и ударной технологиям». Журнал «Строительные материалы» № 9(453) от 1992г.
8. Царик А.М. «Как начать строительство завода по производству ячеистого бетона». Сборник трудов 3-го международного научно-практического семинара «Теория и практика производства и применения ячеистого бетона в строительстве», Севастополь, 2007.
9. Сажнев Н.П., Сажнев Н.Н. «Производство армированных ячеистобетонных изделий по ударной технологии» Сборник трудов 3-го международного научно-практического семинара «Теория и практика производства и применения ячеистого бетона в строительстве», Севастополь, 2007.
10. Вишневский А.А., Левченко В.Н. «Производство изделий из автоклавного газобетона на основе золы-унос в условиях ООО «Рефтинское объединение «Теплит» Журнал «Белорусский строительный рынок» № 9-10 от 2006 г.