

«Технические науки и современное производство»,
Канарские острова, 8-15 марта 2014 г.

Технические науки

**АВТОКЛАВНЫЙ ПЕНОБЕТОН
ИЗ МЕСТНОГО СЫРЬЯ РЕСПУБЛИКИ
САХА (ЯКУТИЯ)**

Семенов С.С., Местников А.Е.

Северо-Восточный федеральный университет
им. М.К. Аммосова, Якутск, e-mail: mestnikovae@mail.ru

Огромный практический интерес к ячеистому бетону объясняется актуальностью его как строительного материала, обладающего двумя качествами – экономичностью и экологической чистотой. Причем экономия достигается как при производстве ячеистого бетона, базирующемся исключительно на местном сырье, так и при транспортировке, строительстве и эксплуатации зданий из него.

Основные проблемы, которые рассматриваются и обсуждаются на Международных конференциях за рубежом и в РФ, касаются производства и применения газобетона, где другая разновидность ячеистого бетона – пенобетон остается на стороне. Традиционно теплоизоляционные и стеновые материалы и изделия из пенобетона изготавливаются неавтоклавным способом с использованием малоэнергоёмкого технологического оборудования. Однако специалисты кафедры «Инженерной химии и естествознания» Петербургского государственного университета путей сообщения (ПГУПС) отошли от традиционных способов производства, усовершенствовали технологию и получили уникальный по свойствам и характеристикам материал – автоклавный пенобетон, что внедрено ими в нескольких заводах Ленинградской области, в том числе в компаниях «Пенобетон-Пикалево» и «БЕНТАМ».

Целью первого этапа исследований явилось изучение местных минеральных сырьевых ресурсов для выявления возможности получения автоклавных пенобетонов на их основе с улучшенными эксплуатационными характеристиками.

В качестве вяжущего для получения автоклавного ячеистого бетона, использовали портландцемент местного производства марки ЦЕМ 32,5 ОАО «Якутцемент», клинкер которого имеет следующий минералогический состав: C_3S – 62,3,64,5%; C_2S – 12,5÷14,1%; C_3A – 6,0,7,1% и C_4A – 14,0÷14,9% при следующих плотностях: $\gamma_0 = 3100\div3150$ кг/м³;

$g_{нас} = 1175\div1850$ кг/м³. Используемая известь имеет следующие характеристики: температура гашения – 85 °С, время гашения – 6 мин, содержание СаО и MgO – 80% мас., тонкость помола 560 м²/кг. Речной песок является самым доступным, достаточным по объему для организации серийного производства, однородным по химическому и гранулометрическому составу кремнеземистым компонентом, но по содержанию SiO₂ не рекомендуется к применению для производства ячеистых бетонов автоклавного твердения. Представляется, что разработка методов и технологических приемов повышения эксплуатационных характеристик автоклавных пенобетонов на основе малокварцевого речного песка составляет основную научную часть данного проекта.

Большое влияние на прочность ячеистых бетонов имеет кремнеземистый компонент. Особую роль он играет при автоклавной обработке изделий из пенобетона и пеносиликата, так как при этом кремнезем вступает в химическую реакцию с гидратом окиси кальция и тем самым участвует в образовании цементирующего вещества. При автоклавной обработке изделий из пенобетона роль кремнеземистого компонента заключается также и в том, что тонкодисперсный кварц оказывает положительное влияние на процесс гидратации цементных минералов. Чистота поверхности реагирующих веществ и величина удельной поверхности этих веществ в данном случае имеют первостепенное значение. По этим соображениям в производстве ячеистого бетона обычно применяют известь и песок в размолотом, тонкодисперсном состоянии с большим содержанием СаО в извести и SiO₂ в песке.

В пилотном проекте производства автоклавного пенобетона на базе СВФУ принят способ мокрого совместного помола песка и извести. При применении в производстве ячеистых бетонов извести мокрый помол особенно желателен, так как при этом можно вести совместный помол песка и извести, а это уже целесообразно не только с точки зрения улучшения условий труда при помоле, но и улучшения всей технологии.

В лаборатории ПГУПС сотрудниками СВФУ были получены следующие результаты для пенобетонов автоклавного твердения (табл. 1-3) на сырье Республики Саха (Якутия).

Таблица 1

Предварительный расход сырья

Исходный компонент	Единица измерения	D500	D600
Песок	кг	240	310
Цемент	кг	170	190
Известь	кг	65	70

Таблица 2

Физико-механические характеристики автоклавного пенобетона D500

Марка бетона по средней плотности	D500				
Плотность образца, кг/м ³ при влажности 30 %	675	680	670	705	715
Предел прочности образца при сжатии, МПа	1,7	1,9	1,6	1,9	2,0
Предел прочности образца при сжатии с модификатором, МПа	2,0	-	-	2,3	2,5

Таблица 3

Физико-механические характеристики автоклавного пенобетона D600

Марка бетона по средней плотности	D600				
Плотность образца, кг/м ³ при влажности 30 %	810	840	815	775	800
Предел прочности образца при сжатии, МПа	2,2	2,6	2,4	2,1	-
Предел прочности образца при сжатии с модификатором, МПа	3,0	-	-	2,8	2,9

Как видно из табл. 1-3, разработанные предварительные составы с большой вероятностью могут обеспечить получение теплоизоляционного ячеистого бетона D500 В1,5 и конструкционно-теплоизоляционного ячеистого бетона D600 В2,5 в соответствии ГОСТ 31359-2007 «Бетоны ячеистые автоклавного твердения. Технические условия».

Для повышения эксплуатационных характеристик автоклавного пенобетона из местного сырья Якутии изучены и уточнены следующие технологические параметры производства:

- зависимости предела прочности образцов пенобетона при сжатии от тонкости помола извести (оптимальная удельная поверхность составляет 580-620 м²/кг);

- зависимости предела прочности образцов пенобетона при сжатии от тонкости помола кремнеземистого компонента – речного песка из поймы реки Лена (оптимальная удельная поверхность песка составляет 220-240 м²/кг);

- влияние модифицирующей добавки (силикатсодержащего модификатора с наноструктурными элементами – «ноу-хау» ПГУПС) к пено-

бетонной смеси на прочностные показатели при сжатии образцов пенобетона (предел прочности образцов пенобетона D500 при сжатии повысился на 18-25 %, пенобетона D600 – на 33-36 %);

- плотность пенобетонной массы на выходе из смесителя должна составлять 630-690 г/л для средней плотности 500 кг/м³ в сухом состоянии, для средней плотности 600 кг/м³ – 750-810 г/л;

- определен режим гидротермальной обработки пенобетона в автоклаве: 6-8 час – предварительное твердение при температуре 30 °С до набора пластической прочности (прочность при сжатии для пенобетона D500 – 260-280 г/см², для пенобетона D600 – 280-300 г/см²); 9-10 час – твердение в автоклаве при давлении 9-10 атм и температуре 174-184 °С с учетом подъема температуры и охлаждения.

На наш взгляд, исследования требуют продолжения в области улучшения эксплуатационных характеристик автоклавного пенобетона D500 из местного сырья: для стеновых изделий в опытно-производственных условиях добиться класса прочности на уровне В2,0-В2,5, морозостойкости не ниже F35.

*«Нанотехнологии и микросистемы»,
Мальдивские острова, 17-25 марта 2014 г.*

Медицинские науки

ИММУНОПРОТЕКТОРНОЕ ДЕЙСТВИЕ МАЗИ МЕТИЛУРАЦИЛА С НАНОЧАСТИЦАМИ СЕРЕБРА В ЭКСПЕРИМЕНТЕ НА МОРСКИХ СВИНКАХ ПРИ ЛОКАЛЬНОМ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОМ ОБЛУЧЕНИИ

Миронченко С.И., Звягинцева Т.В., Гринь В.В.

*Харьковский национальный медицинский
университет, Харьков, e-mail: tana_zv@list.ru*

Перспективным направлением при создании лекарственных средств (ЛС) является образование комплекса между известными ЛС

и наночастицами (НЧ) металлов, что открывает возможность усиления их фармакологического действия. Одними из наиболее активно исследуемых НЧ металлов для медицинских целей являются НЧ серебра, обладающие рядом фармакологических эффектов (противовоспалительный, иммуномодулирующий, противомикробный). В настоящее время как важный фактор иммунологической реактивности, необходимый для осуществления регуляторных цитопротекторных процессов на уровне органелл клетки и всего организма, рассматривают оксид азота (NO). В опосредовании воспалительных