

# АВТОКЛАВНЫЙ ГАЗОБЕТОН В МАЛОЭТАЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

**История и перспективы производства автоклавного газобетона в РФ тесно связаны с общими тенденциями экономического развития страны, а также направлением развития структуры ЖКХ и тарифной политики в области энергетики.**

## ИСТОРИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЯЧЕЙСТЫХ БЕТОНОВ В СССР

Производство ячеистых бетонов в СССР стало активно развиваться в 30-е годы. Автоклавные ячеистые бетоны (АЯБ) с газовой поризацией появились в промышленных масштабах к 50-м годам. К 60-м годам производство АЯБ стало самостоятельным развивающимся научным направлением, во многом опережающим европейские наработки в этой области.

К концу 80-х годов в СССР из ячеистых бетонов было построено более 250 млн м<sup>2</sup> зданий различного назначения (жилых, общественных, производственных, животноводческих). При этом, несмотря на высокий уровень отечественных научных разработок ориентиром для советской промышленности служили западноевропейские достижения (понижение плотности панелей и блоков вплоть до 300 кг/м<sup>3</sup>), основанные в первую очередь на стабильном сырье и оборудовании, обеспечивающем высокую однородность материала.

В 1987 г. с принятием очередной жилищной программы СССР основным средством ее реализации стала научно-производственно-техническая программа «Система эффективного строительства жилых и общественных зданий из ячеистых бетонов», которая предполагала строительство около 250 новых заводов по производству АЯБ с доведением общего его выпуска к 1995 г. до 40–45 млн м<sup>3</sup>/год.

Планы по этой программе предусматривали не только механическое наращивание объемов выпуска автоклавных бетонов. Важной задачей было также и снижение средней плотности выпускаемой продукции (для блоков она составляла 600–700 кг/м<sup>3</sup>). В программе говорилось: «Таким образом, семикратное увеличение производства ячеистых бетонов в нашей стране следует сопровождать двукратным снижением их объемной массы».

## НОВЕЙШАЯ ИСТОРИЯ АВТОКЛАВНОГО ГАЗОБЕТОНА В РОССИИ

Действительность, однако, в силу особенностей советской экономики и динамики мировых цен на энергоносители, не дала реализовать столь амбициозным планам.

Прогнозируемый в СССР рост производства автоклавных армированных изделий и мелких блоков с 6 до 40 млн м<sup>3</sup> обернулся падением его до уровня 3,5 млн м<sup>3</sup> (из них в России — около 2 млн м<sup>3</sup>).

После резкого спада производства начался его плавный рост. В рамках программы вывода советских войск из Германии на пространстве бывшего СССР было построено несколько заводов по выпуску изделий из автоклавного газобетона на оборудовании фирмы Hebel (завод в Липецке, 211-й КЖБИ МО РФ в г. Сертолово под Санкт-Петербургом, комбинат «Забудова» в п. Чисть в Бе-

ларуси). Тогда же были запущены два завода — «Сибит» на оборудовании Ytong в Новосибирске и «Коттедж» в Самаре.

В 1994–1997 гг. были запущены заводы, оснащенные импортным оборудованием. Они обеспечили появление на российском строительном рынке более 0,5 млн м<sup>3</sup> газобетонных блоков, причем с высокой точностью геометрических размеров и позволяющих вести кладку на тонкослойных клеевых растворах. Продукция этих заводов — газобетон, ставший действительно «продуктом нового поколения», — существенно повлияла на конструктивные решения жилых и офисных зданий с монолитным каркасом, старт коммерческого строительства которых пришлось как раз на конец 90-х.

До конца 1998 г. инвестиционный климат в России не способствовал притоку сравнительно крупных частных капиталов в производство строительных материалов. Такая ситуация вызвала появление и бурное развитие небольших местных производителей неавтоклавного ячеистого бетона. Во многих регионах России понятие «пеноблок» прочно вошло в обиход и стало синонимом понятия «ячеистый бетон», что тактически было вполне обоснованно по причине практически полного отсутствия стеновых камней из автоклавного ячеистого бетона.

Изменения инвестиционного климата после 1998 г. и последовавший рост объемов строительства привели к постепенному увеличению объемов инвестиций в промышленность строительных материалов. Это в свою очередь способствовало заметному росту производства автоклавного газобетона в России (табл. 1).

Если к концу 80-х гг. кладка на клей виделась чем-то перспективным и прописывалась в проектах, но в реальной жизни практически отсутствовала, то к концу 90-х на строительных объектах Москвы, Петербурга, Новосибирска и ряда других городов этот способ стал принимать характер нормы. В это время вернулся в повестку дня вопрос о нормативных характеристиках ячеистых бетонов, в частности — о расчетном значении равновесной влажности ячеистых бетонов в конструкциях наружных ограждений на уровне 4–6%. Работа по уточнению расчетных характеристик автоклавных ячеистых бетонов, продолжавшаяся с 1998 по 2005 гг., привела к выходу в свет ГОСТ 31359-2007 «Бетоны ячеистые автоклавного твердения. Технические условия» и ГОСТ 31360-2007 «Изделия стеновые неармированные из бетонов ячеистых автоклавного твердения. Технические условия» — они были введены в действие на территории России в качестве национальных стандартов.

В принятых стандартах были устранены ограничения, введенные по принципу «от достигнутого», упорядочены разграничения бетонов по видам, табличные требования заменены параметрическими рядами, унифицированы требования к материалам и определен исчерпывающий перечень показателей качества бетонов и

Табл. 2. Основная продукция, выпускаемая заводами по производству АЯБ

	1986 г.	2011 г.
Характеристики продукции		
Вид изделий	панели, блоки	блоки, перемычки
Марки по плотности	D600, D700 (D500–D800)	D400, D500 (D300–D600)
Точность геометрических размеров	Для кладки на раствор с толщиной шва 10–12 мм	Для кладки на клей с толщиной шва 2–3 мм
Расчетная теплопроводность кладки, Вт/(м·°С)	0,2–0,29	0,09–0,15

Табл. 1

	1990 г.*	1995 г.*	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2013 г.*
Установленные мощности, тыс. <sup>3</sup> /год	1 291	1 928	2 348	4 508	7 850	13 575
Годовое производство, млн. м <sup>3</sup>	—	—	2	3,5	6,1	11

\* Нормативные требования к автоклавным ячеистым бетонам и эксплуатационные характеристики

изделий из них. С момента опубликования этих стандартов производство и применение современного автоклавного газобетона в России стало окончательно узаконенным.

### НАЦИОНАЛЬНАЯ АССОЦИАЦИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ АВТОКЛАВНОГО ГАЗОБЕТОНА

Консолидация усилий специалистов нескольких предприятий способствовала логическому развитию простой кооперации в создании некоммерческого партнерства Национальная ассоциация производителей автоклавного газобетона (НААГ). В настоящий момент она объединяет 12 производственных структур с суммарной производительностью более 4 млн м<sup>3</sup> АЯБ в год, что составляет свыше 40% от общего объема установленных мощностей по производству АЯБ в России.

Работа НП НААГ, начатая в нормотворческом русле, во многом сохраняет свою направленность на оптимизацию нормативного поля для более рационального применения автоклавного газобетона.

### СЕГОДНЯШНИЙ ДЕНЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ

В настоящий момент в России действуют 54 завода по производству автоклавного газобетона производительностью более 30 тыс. м<sup>3</sup> в месяц; строятся и готовятся к запуску более 20 заводов. Установленная мощность всех построенных предприятий составляет более 8 млн м<sup>3</sup> в год. С учетом заявленного запуска к 2013 г. она может составить около 14 млн м<sup>3</sup>. На сегодня уже более 85% газобетона в России производится на современном оборудовании, позволяющем обеспечивать высокую точность геометрических размеров и добиваться высокой прочности при низких значениях средней плотности.

Перспективы производства автоклавного газобетона в России тесно связаны с общими тенденциями экономического развития страны, а также с направлением развития структуры ЖКХ и тарифной политики в области энергетики. Доля применения газобетона в строительстве в последнее десятилетие неуклонно увеличивалась, поскольку, объективно, он является самым дешевым и универсальным стеновым материалом.

### СОВРЕМЕННАЯ ПРОДУКЦИЯ

Самой востребованной маркой автоклавного газобетона по средней плотности в России является D500 — на ее долю приходится более 50% от общего объема реализуемых изделий. Заметно вырос и объем производства АЯБ марки D400. Первые партии бетона D400, который был объявлен конструкционно-теплоизоляционным материалом, вышли на рынок в конце 1990-х (ЛЗИД, 211 КЖБИ, «Забудова»), но качественные изменения произошли после запуска в Санкт-Петербурге завода «Аэрок СПб», сделавшего марку D400 основной на Северо-Западе. В настоящий момент средняя плотность газобетона, продаваемого в СЗФО, самая низкая по России — она составляет менее 440 кг/м<sup>3</sup> (более 60% реализуемого газобетона имеет марки по средней плотности D400 и D300). А по России средняя плотность газобетона составляет чуть более 500 кг/м<sup>3</sup>. По сравнению с 80-ми годами, это достаточно большой шаг вперед. Изменения, произошедшие за 25 лет в деле производства автоклавного газобетона, можно представить в виде таблицы (табл. 2).

Табл. 3. Сопротивления теплопередаче кладки из автоклавного газобетона в зависимости от толщины стены и плотности газобетона

Расчетные характеристики конструкций	Марка по средней плотности			
	D300	D400	D500	
Расчетная теплопроводность материала/кладки, Вт/м·°C	0,088/0,093	0,117/0,122	0,147/0,15	
Сопротивление теплопередаче по глади, м <sup>2</sup> /Вт·°C, при толщине стены, мм	300	3,38	2,62	2,16
	400	4,46	3,44	2,83
	500	5,53	4,26	3,49



### ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ГАЗОБЕТОНА Н+Н



Газобетон Н+Н – теплоизоляционный материал – уникальный строительный материал, позволяющий возвести однородную, без дополнительных утеплителей, наружную стену толщиной 375 мм, полностью удовлетворяющую современным требованиям изоляции.



Газобетон Н+Н – звукоизоляционный материал – за счет ячеистой структуры имеет лучший индекс звукоизоляции по сравнению с гипсовыми панелями, деревом, кирпичом, бетоном и другими конструктивными решениями аналогичной поверхностной плотности.



Газобетон Н+Н – морозостойкий материал – капиллярная, пористая структура обеспечивает высокую морозостойкость, т.к. вода, превращаясь в лед и увеличиваясь в объеме, не разрывает материал, а вытесняется в резервные поры.



Газобетон Н+Н – негорючий материал – выдерживает одностороннее воздействие огня в течение 3-7 ч., относится к категории негорючих огнестойких строительных материалов, защищает металлические конструкции от прямого воздействия огня и широко применяется для устройства противопожарных стен.



Газобетон Н+Н – экологически безопасный материал – производится из экологически чистых материалов (кварцевого песка, цемента, извести), что гарантирует полную безопасность изделий для человека (при пожаре нет опасности испарения токсичных веществ).



Газобетон Н+Н – «комфортный» материал – стены из газобетона обладают высокой паропроницаемостью, что позволяет им «дышать»; высокая теплоемкость позволяет сглаживать суточные перепады температуры, как зимой, так и летом.



Газобетон Н+Н – высокотехнологичный материал – обеспечивает высокую скорость строительства благодаря своей практически идеальной геометрии и большому размеру; блоки, перегородки, а также армированные изделия позволяют быстро возводить не только однородные стены, но и целые дома высотой до 30м.



Газобетон Н+Н – долговечный материал – не горит, не ржавеет, не гниет, не боится плесени, не взаимодействует с водой (не растворяется, не вымывается), не подвержен воздействию грызунов и насекомых.

упрощаем строительство

www.HplusH.ru

**H+N**

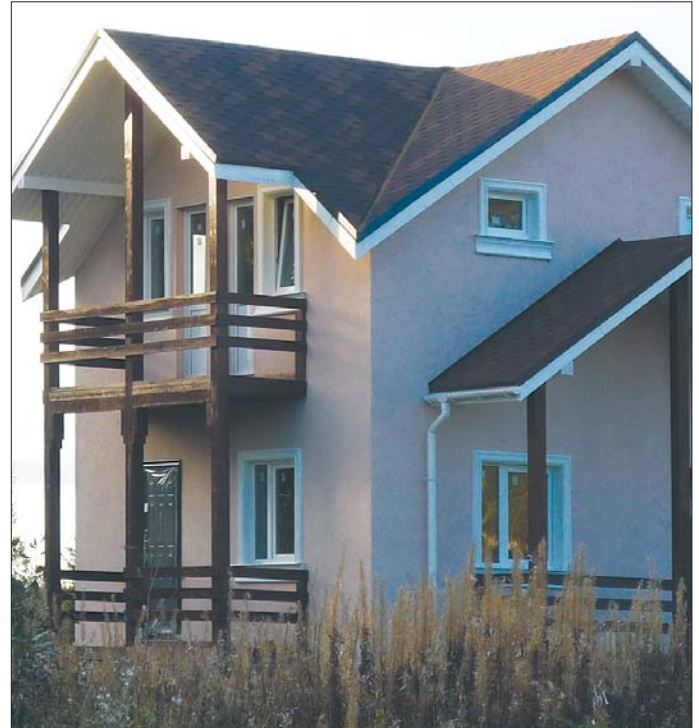
## НЮАНСЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Потребление современного газобетона растет параболическим образом, а традиции применения восходят к 80-м с одновременным наложением шаблона «доутепления», появившимся в последнее десятилетие. Мало используется возможность применения однослойных стен (низкая теплопроводность кладки позволяет возводить стены толщиной 300 – 400 мм, обеспечивающей требуемое сопротивление теплопередаче). Однако тенденция к более грамотному применению прослеживается. Клей для кладки газобетона продается в объемах, обеспечивающих кладку более 90% блоков на тонкий шов. Применение легких штукатурок, используемых для наружной отделки однослойной АЯБ-кладки, растет, что подтверждает повышение грамотности застройщиков. В малоэтажном строительстве в прошлое уходят монолитные пояса, проходящие через всё сечение стены и сплошные железобетонные перемычки. Однако и количество ошибочных решений остается на высоком уровне. В первую очередь это касается тонких слоев наружного «доутепления», применяемых при использовании поэлементного подхода к проектированию тепловой защиты зданий. Тонкие слои вспененных полимеров на наружной поверхности стен зачастую выполняют (по отношению к конструктивно-теплоизоляционной кладке) функцию увлажняющих компрессов вместо планируемого повышения сопротивления теплопередаче. И это притом, что сопротивление теплопередаче однослойной кладки по глади стены достаточно высоки и без дополнительных отделочно-теплоизоляционных слоев (табл. 3).

Итак, несмотря на то, что любой рост сопряжен с возникновением тех или иных дисбалансов (в случае с газобетоном это отставание технологий применения от возможностей материала), по мере увеличения темпов развития большинство дисбалансов, как правило, устраняется. Повышение грамотности в области применения современного автоклавого газобетона происходит догоняющими темпами; и по строительным объектам Северо-Запада

по состоянию на лето 2011 г. я могу констатировать практическое завершение процесса узнавания возможностей этой технологии. Число ошибочных решений, оставаясь высоким, все же не превышает в процентном отношении количество ошибок, совершаемых при применении других строительных материалов. ●

**Г. И. ГРИНФЕЛЬД**, исполнительный директор Национальной Ассоциации производителей Автоклавого Газобетона (НААГ), соискатель кафедры ТОЭС ГОУ СПб ГПУ



**Ведущие строительные выставки поздравляют вас С ДНЕМ СТРОИТЕЛЯ!**

**BalticBuild**  
Международная выставка  
Балтийская Строительная Неделя

**ИНТЕРСТРОЙЭКСПО**  
Международный строительный форум

**ЭкспоКлимат**  
Выставка по водоснабжению  
и климатическому оборудованию

[www.interstroyexpo.com](http://www.interstroyexpo.com)

[www.expoclimate.ru](http://www.expoclimate.ru)

[www.balticbuild.ru](http://www.balticbuild.ru)

**С праздником, дорогие друзья!**  
Желаем профессиональных успехов,  
счастья, здоровья и благополучия!

*Всегда рады видеть вас  
на наших выставках.*

Оргкомитет:

