



УДК 691.327.332:339.13

А.А. ВИШНЕВСКИЙ, канд. техн. наук, председатель НТС,
Г.И. ГРИНФЕЛЬД, исполнительный директор,
Н.О. КУЛИКОВА, инженер, Национальная ассоциация
производителей автоклавного газобетона (Санкт-Петербург)

Анализ рынка автоклавного газобетона России

Национальная ассоциация производителей автоклавного газобетона (НААГ) при информационной поддержке журнала «Строительные материалы»® провела исследование рынка автоклавного газобетона (АГБ) России. Целью исследования стал сбор и актуализация данных о производстве АГБ в России в 2012 г. для предоставления актуализированных данных в органы Росстата и различные профильные СРО. Объективную информацию о состоянии производства АГБ в стране найти достаточно проблематично, по крайней мере в общедоступных источниках. Большая часть данных, касающихся производства АГБ, является результатом оценки различных экспертов и маркетинговых агентств и не в полной мере отражает реальную ситуацию, знание которой позволит улучшить условия производства и применения АГБ, поможет избежать многих проблем, в частности объективные данные об установленных мощностях по производству АГБ дадут ориентиры для развития сырьевой базы, помогут принятию маркетинговых решений в связи с вводом новых заводов и перенасыщением рынка, будут способствовать большему применению АГБ в строительстве. Исходя из этого проведение объективного изучения рынка является важной и необходимой задачей.

Настоящее исследование не преследовало цели оценки каждого предприятия в отдельности, выявления лидеров рынка и т.п. Целью исследования был сбор данных и представление их в обобщенном виде, отражающем ситуацию с производством и применением АГБ в России в целом.

Методология исследования

Настоящее исследование проводилось путем анкетирования предприятий, производящих АГБ. Собранная информация подвергалась экспертной оценке авторов исследования (на большей части действующих заводов авторы побывали лично и ознакомились с производством). В отдельных случаях (например, завышенные, по мнению авторов, данные о производстве) данные корректировались в соответствии с экспертным мнением. В ходе анализа спорных данных авторы исследования обращались за консультацией к участникам рынка (поставщикам сырья, дилерам, производителям оборудования и др.).

Исследование проводилось по пяти направлениям: установленные мощности, фактический выпуск, характеристика выпускаемой продукции, сырьевая база, цена на АГБ. По первым четырем направлениям анализу подвергались данные за 2012 г. Цена на АГБ зафиксирована по состоянию на апрель 2013 г.

Для удобства изучения и для объективного сравнения все предприятия поделены на две группы. В первую вошли заводы, имеющие импортные технологические комплексы. Ко второй группе отнесены предприятия, выпускающие газобетон на отечественном оборудовании (Универсал, Силбетблок, линии собственного изготовления и др.). Также во вторую группу вошли заводы, имеющие линии первой польской поставки (конец 50-х — начало 60-х гг. прошлого столетия). Данные

комплексы в большинстве своем значительно модернизированы, в основном оборудованием отечественного производства.

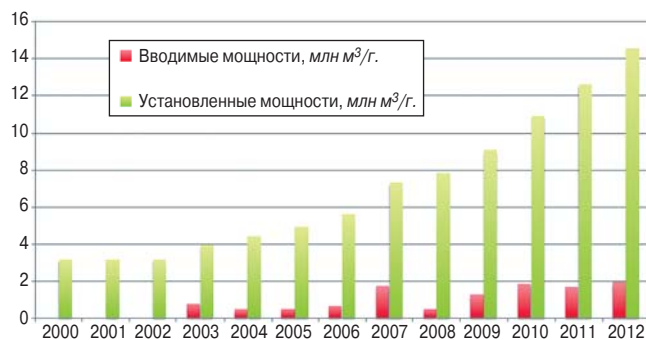
Результаты исследования

Установленная мощность. В 2012 г. в России было 66 предприятий по выпуску АГБ. При этом действующими следует признать 62 предприятия, т.е. на четырех заводах производство АГБ было приостановлено. Однако мощности по выпуску АГБ на этих заводах в настоящее время сохранены. Поэтому данные предприятия учитывались при определении потенциала отрасли.

Установленная мощность по выпуску автоклавного газобетона в России (суммарная годовая производительность всех технологических линий на 66 заводах) составляет 14,546 млн м³. При этом на современные импортные технологические комплексы приходится 11,193 млн м³ (77%). Данный результат определяется не только тем, что заводов с импортными линиями больше, чем с отечественными, но и тем, что импортные технологические линии характеризуются повышенной производительностью (табл. 1).

Динамика ввода новых мощностей представлена на рисунке. Приведенные данные показывают, что к началу 2000 г. производственные мощности составляли чуть более 3 млн м³ изделий из АГБ в год. «Новое время» автоклавного газобетона начинается в 2003–2004 гг., когда вводятся первые заводы с импортными технологическими линиями, а также запускаются заводы с современным отечественным оборудованием. Значительный объем ввода новых мощностей пришелся на докризисный 2007 г., когда было построено восемь заводов с суммарной производительностью 1,74 млн м³/г. Однако максимальный объем мощностей был введен в 2012 г., когда было сдано в эксплуатацию шесть заводов с общей производительностью 1,939 млн м³/г.

Рост производственных мощностей по выпуску АГБ определялся повышенным спросом на данную продукцию, который в свою очередь был вызван высоким качеством и уникальными свойствами выпускаемого АГБ. Получение газобетона с точными геометрическими размерами и улучшенными физико-механическими свой-



Динамика ввода новых мощностей по производству АГБ в период с 2000–2012 гг.

Таблица 1

Установленные мощности по выпуску АГБ

Технологическая линия	Число заводов	Установленная мощность, млн м ³ /г.	Производительность линий, тыс. м ³ /г.	
			минимальная	максимальная
Импортная	41	11,193	100	465
Отечественная	25	3,353	10	170
Всего	66	14,546	–	–

Таблица 2

Выпуск АГБ в различных странах [4, 5, 6]

Страна	Выпуск АГБ в 2012 г., млн м ³	Тоже, в пересчете на душу населения, м ³ /чел
Беларусь	3,2	0,338
Польша*	4,401	0,141
Россия	9,92	0,069
Украина**	2,2	0,048
Казахстан**	0,73	0,043
Германия*	2,281	0,028

Примечания:
 * Приведены данные за 2009 г.
 ** Информация представлена ассоциациями производителей газобетона данных стран.

ствами стало возможно благодаря появлению новых современных технологических комплексов. Начиная с 2004 г. в России появляются технологические линии ведущих европейских производителей, таких как Wehrhahn, Masa-Henke, Hess и др. Появление нового оборудования позволяет существенно увеличить объем выпускаемой продукции.

Выпуск 2012 г. Общий выпуск изделий из автоклавного газобетона в 2012 г. составил **9,92 млн м³**. Это значительно больше прошлого прогноза НААГ (чуть более 7 млн м³) [1, 2] и также отличается от официальной статистики Росстата и маркетинговых компаний (14–15 млн м³) [3]. Расхождение данных объясняется тем, что в нынешних исследованиях использованы фактические данные от предприятий с некоторой корректировкой экспертной группой. Прошлый же прогноз НААГ делала оценочно, опираясь на данные установленных мощностей. Что касается официальной статистики, то она приводится в целом по ячеистому бетону, включая неавтоклавный пенобетон и газобетон. Но даже с учетом этого приводимые данные существенно завышены, так как по оценке (на основе данных поставщиков пено- и газообразователей) производство неавтоклавных ячеистых бетонов не превышает 1 млн м³. Определить данный показатель точнее сложно, из-за того, что неавтоклавный пенобетон и газобетон в отличие от автоклавного газобетона выпускаются большим количеством мелких производств регионального значения. У этих предприятий нет единого отраслевого союза, и, как правило, они не ведут активной

публичной деятельности. Поэтому учесть их количество и собрать производственные данные проблематично.

Информация о выпуске АГБ 2012 г. в других странах приведена в табл. 2. Как видно из представленных данных, выпуск автоклавного газобетона в России превышает аналогичный показатель для стран Европы и бывшего СССР. Однако по показателю «выпуск АГБ на душу населения» наша страна уступает Беларуси и Польше.

Из общего выпуска 9,92 млн м³ на долю заводов с импортными технологическими линиями приходится 79,3% (табл. 3). Заводы с отечественным оборудованием выпустили значительно меньший объем – 2,052 млн м³, или 20,7% от общего объема.

Коэффициент использования мощностей, определяемый как отношение фактического выпуска в 2012 г. к установленным мощностям без учета предприятий, введенных в эксплуатацию в 2012 г., в целом по предприятиям составил 74,7%. При этом загрузка заводов с импортными линиями значительно выше аналогичного показателя для заводов с отечественным оборудованием (табл. 3).

Сырьевая база. Сырьевыми компонентами для производства АГБ являются портландцемент, известь, кремнеземистый компонент и газообразователь. Наиболее проблемным для производителей АГБ является известковый компонент. В настоящее время многие заводы, выпускающие данный вид продукции, используют известь, не удовлетворяющую требованиям производства. В соответствии с ГОСТ 31359–2007 известь для производства газобетона должна характеризоваться временем гашения 5–25 мин и активностью не менее 70%. Однако большинство известковых заводов, находящихся на территории России, выпускают известь с временем гашения 2–3 мин. Использование такой извести приводит к ускоренному лавинообразному газовыделению, замедленному твердению газобетонной смеси, повышению количества вертикальных трещин и других дефектов газобетонного массива. Все это отражается на стабильности производственного процесса, а также на качестве выпускаемого газобетона. На таком фоне некоторые производители АГБ запустили в эксплуатацию собственные мощности по выпуску извести. Однако, не проведя серьезной геологоразведки месторождений, не имея опыта в подборе печей и технологии обжига карбонатных пород, данные производства так и не смогли получить известь, удовлетворяющую условиям производства АГБ. Таким образом, недостаток качественной

Таблица 3

Загрузка производственных мощностей по выпуску АГБ в 2012 г.

Предприятия	Установленная мощность, млн м ³ /г.	Выпуск АГБ, м ³	Коэффициент использования мощностей, %*
С импортными линиями	11,193	7,868	79,47
С отечественными линиями	3,353	2,052	61,63
Все предприятия	14,546	9,92	74,7

Примечание. * Определено без учета производств, введенных в эксплуатацию в 2012 г.

Таблица 4

Применение различных кремнеземистых компонентов

Кремнеземистый компонент	Количество заводов, использующих данный кремнеземистый компонент	Совокупная установленная мощность заводов, млн м ³ /г.	Доля рынка, %
Песок	59	13,261	91,16
Зола-уноса	7	0,74	5,09
Зола-отвала	2	0,545	3,75

Таблица 5

Использование различных видов газообразователей

Тип газообразователя	Количество заводов, использующих данный газообразователь	Совокупная установленная мощность заводов, млн м ³ /г.	Доля рынка, %
Алюминиевая пудра	30	4,779	33,95
Алюминиевая паста	32	9,3	66,05

известны остается одной из главных сырьевых проблем отрасли в целом.

По-другому обстоит дело с кремнеземистым компонентом. В соответствии с ГОСТ 31359–2007 в качестве кремнеземистого компонента следует применять природный материал – кварцевый песок. В качестве альтернативы допускается использование кислых зол-уноса, получаемых при сжигании угля. Первый вариант является традиционным и применяется на большинстве предприятий, выпускающих АГБ во всем мире. Кислые золы представляют собой альтернативный источник SiO₂ для газобетонной смеси. Зольные технологии активно развивались в 60–70-х гг. прошлого столетия. Однако к концу 1990-х гг. число предприятий, использующих золу, значительно сократилось, как на постсоветском пространстве, так и в Европе. Среди основных причин низкая эффективность производства, снижение спроса на продукцию, негативное отношение потребителей к продуктам золепереработки. Между тем в последние годы интерес к зольным технологиям производства АГБ стал снова повышаться. Этому способствует государственная политика, проводимая в некоторых странах в области ресурсосбережения и переработки техногенных образований.

Как показал проведенный анализ (табл. 4), из 66 российских предприятий по выпуску газобетона только семь используют зольные продукты в качестве кремнеземистого компонента. Доля данных предприятий (по выпуску продукции) на рынке АГБ России составляет 9%. Однако количество предприятий, использующих зольные продукты, в последние годы постоянно увеличивается. Эта тенденция может сохраниться и далее при грамотном подходе к ценообразованию на зольные продукты, а также соответствующей государственной политике, стимулирующей производителей к использованию зольных продуктов. При обеспечении более низких цен на золу в сравнении с песком зольные продукты и далее будут оставаться ценным источником сырья, в том числе и для производства АГБ.

В качестве газообразователя в настоящее время принято использовать алюминиевые пудры или алюминиевые пасты. Последние получают все большее распространение. Связано это с тем, что в сравнении с пудрами пасты, имеющие в своем составе комплексную органическую добавку, не пылят и не требуют введения ПАВ при разведении водой. Благодаря этому при использовании паст повышается безопасность и культура производства. При этом пасты, как правило, дороже на 15–30% в сравнении с пудрами.

Таблица 6

Количество заводов, выпускающих армированные изделия

Вид армированных изделий	Число выпускающих заводов
Армированные конструкции, в том числе	10
Перекрытия	8
Плиты перекрытия	3
Стеновые панели	6

Таблица 7

Распределение по плотности продукции, выпущенной в 2012 г.

Показатель	Марка по плотности АГБ				
	D300	D400	D500	D600	D700
Выпуск АГБ, млн м ³	0,026	1,091	5,807	2,809	0,188
То же, %	0,26	10,99	58,54	28,31	1,89

Анализ показал, что по виду используемого газообразователя предприятия разделились практически пополам (табл. 5). При этом доля рынка предприятий, использующих пасту, в два раза больше доли заводов, работающих на пудре. В большей степени пасты используются на заводах с импортными линиями. Предприятия с отечественным оборудованием предпочитают алюминиевые пудры (18 из 30 предприятий, использующих пудру, – заводы с отечественным оборудованием), что в большей степени диктуется необходимостью минимизации себестоимости выпускаемого АГБ.

Выпускаемая продукция. Основным видом изделий из автоклавного газобетона являются мелкие стеновые блоки. Реже заводы выпускают армированные изделия: перекрытия, плиты перекрытия, стеновые панели. В настоящее время 10 предприятий в России имеют возможность выпускать армированные изделия (табл. 6). Общий выпуск армированных изделий в 2012 г. составил 87,2 тыс. м³, или 0,87% от общего выпуска АГБ. Объем выпуска армированных изделий мог быть и выше, ведь спрос на них, особенно на перекрытия, остается достаточно высоким. Но изготовление таких изделий имеет особенности (необходимость подготовки арматурного каркаса, усложненное формование массивов, увеличенное время автоклавной обработки), усложняющие технологический процесс производства армированных АГБ и зачастую приводящие к снижению производительности линий. В этой ситуации при сохранении высокого спроса на мелкие блоки предприятиям выгоднее производить мелкоштучные изделия, а армированные изделия при наличии соответствующих мощностей производить в небольших количествах, скорее для ассортимента. Данное замечание не относится к заводам, производящим домокомплекты. В настоящее время сохранились три завода, выпускаю-

Таблица 8

Информация о прайсовых ценах на блоки из АГБ по состоянию на апрель 2013 г.*

Предприятия	Прайсовая цена за 1 м ³ АГБ, тыс. р.		
	минимальная	максимальная	средняя
Все	2,3	4,935	3,368
С импортными линиями	2,6	4,935	3,482
С отечественными линиями	2,3	3,96	3,152

* Приведены цены на продукцию марок D500–D600.

Таблица 9

Предприятия, входящие в состав НААГ

Название предприятия	Регион	Производитель технологической линии	Установленная мощность, тыс м ³ /г.	Вступление в НААГ
А-СилБет, ООО	г. Владивосток	Универсал	80	2010
АэроБел, ЗАО	Белгород	Masa Henke	324	2010
Аэрок-Санкт-Петербург, ООО	Санкт-Петербург	Wehrhahn	400	2007
Бонолит-Строительное решение, ОАО	г. Старая Купавна, Московская обл.	Hess, Универсал	650	2011
Главновосибирскстрой, ОАО	Новосибирск	Ytong (2)	400	2007
Главстрой-Усть-Лабинск, ООО	г. Усть-Лабинск, Краснодарский край	Wehrhahn	420	2011
МПРК «ГРАС», ЗАО – ГРАС-Калуга ДСК, ООО – ГРАС-Саратов ДСК, ООО	с. Маклино, Калужская обл. п. Александровка, Саратовская обл.	Wehrhahn Hess	420 465	2010
ЕвроАэроБетон, ЗАО	г. Сланцы, Ленинградская обл.	Wehrhahn	165	2011
Егорьевский завод строительных материалов, ООО	г. Егорьевск, Московская обл.	Masa Henke	384	2013
Комбинат стеновых материалов Кубани, ООО	с/п Васюринское, Краснодарский край	WKB	300	2011
Коттедж, ОАО	Самара	Ytong	170	20
Кселла-Аэроблок-Центр-Можайск, ЗАО	г. Можайск, Московская обл.	Hebel	400	2007
Н+Н, ООО	п. Кикерино, Ленинградская обл.	Wehrhahn	400	2009
ПСО «Теплит», ООО Завод г. Березовский Завод п. Рефтинский	г. Березовский, Свердловская обл. п. Рефтинский, Свердловская обл.	Wehrhahn Wehrhahn	360 120	2007
Стройкомплект, ЗАО	Санкт-Петербург	Hess	160	2013
ЭКО, ООО	Ярославль	Wehrhahn	285	2009
ЭКО-Золопродукт Рязань, ООО	п. Новомичуринск, Рязанская обл.	Wehrhahn	285	2013
Элгад-ЗСИ, ЗАО	г. Коломна, Московская обл.	Wehrhahn	400	2013

шие серии домов с наружными стеновыми панелями из АГБ. При этом объемы строительства домов данных серий остаются высокими. В частности, в Пермском крае ежегодно строится до 120 тыс. м² серии домов Э600п, предусматривающей в качестве наружных стен панели из АГБ толщиной 350 мм [7].

Выпускаемые изделия характеризуются различными показателями плотности. Для улучшения теплотехнических показателей производители АГБ стремятся получить продукцию с пониженной плотностью, обеспечивая в соответствии с ГОСТ 31360 класс по прочности не ниже В1,5. Это стало возможно благодаря появлению новых эффективных газообразователей, а также современным технологическим линиям по выпуску газобетона, обеспечивающим точное дозирование компонентов, более тщательное их усреднение при приготовлении газобетонной смеси, автоклавирование при повышенном давлении. Однако потребители газобетона не всегда готовы применять теплоэффективные изделия из АГБ как по причине отсутствия соответствующей нормативной базы, так и по причине некоторого недоверия к новому продукту. Это сдерживает производство АГБ с пониженной плотностью.

Проведенный анализ показал, что в 2012 г. российскими заводами выпускались газобетонные изделия с плотностью 300–700 кг/м³ (табл. 7). Усредненный показатель плотности всей выпущенной продукции составляет 520,6 кг/м³. В 1989 г. средняя плотность выпускае-

мого ячеистого бетона составляла 643 кг/м³ [8]. Таким образом, за 23 года плотность выпускаемых изделий снизилась на 20%.

Как следует из данных, приведенных в табл. 7, наибольший объем продукции представлен марками по плотности D500 и D600. Значительный объем приходится на продукцию марки D400. Изделия с данной плотностью выпускают уже 32 завода.

Отдельно следует остановиться на данных по выпуску АГБ с плотностью 300 кг/м³. Это новый вид изделий, появившийся на рынке в последние два года, характеризующийся повышенными теплотехническими свойствами ($\lambda_0 = 0,08$ Вт/(м·°С)). Прочность данных изделий характеризуется классом В1,5–В2, что позволяет использовать их в качестве теплоизоляционно-конструкционного материала. Ограждающая конструкция из газобетона марки D300 и толщиной 300–350 мм в большинстве регионов страны обеспечит требуемое сопротивление теплопередаче. Данный вид изделий в большом объеме выпускается на заводах Германии. В России производство АГБ с плотностью 300 кг/м³ только начинает разворачиваться: в 2012 г. три завода в Санкт-Петербурге и Московской области производили данный вид изделий серийно. Всего выпущено 25,63 тыс. м³ (доля рынка 0,26%).

Цена на АГБ. Анализ был бы неполным, если бы в нем не было информации о ценах на АГБ. Фактические отпускные цены – это закрытая информация, представля-

ющая собой коммерческую тайну предприятий. Поэтому в исследовании использована цена на стеновые блоки, указываемая предприятиями в общедоступных прайс-листах. Это максимальные цены, по которым чаще всего приобретается небольшой объем продукции частными клиентами. Крупные клиенты в большинстве случаев имеют скидки. Как правило, эти скидки не превышают 15–20% от прайсовой стоимости. Таким образом, вычитая дисконт от прайсовых цен, можно определить минимальную стоимость АГБ. Однако в данном анализе мы решили не проводить этих вычислений, а оперировать лишь официально предоставленной информацией, считая эти цены максимальными.

Как видно из приведенных в табл. 8 данных, минимальная и максимальная цены отличаются друг от друга в два раза. Заводы с отечественным оборудованием предлагают свою продукцию в среднем на 300–350 р. дешевле, чем их коллеги с импортными линиями. Работая на самортизированном оборудовании, значительно экономия производственные затраты на сырьевых компонентах, данные заводы конкурируют с современными линиями низкой ценой. Другими словами, заводы с отечественным оборудованием занимают более дешевый сегмент рынка газобетона. Это особенно востребовано в регионах с невысокой покупательской способностью.

Кроме используемого оборудования и технологии на цену газобетона влияет регион, в котором расположен завод. Ценообразование в регионе зависит от покупательской способности, конкуренции, сырьевой базы для производства АГБ.

Многие производители отметили, что весной 2013 г. стоимость газобетона приблизилась к уровню июня 2008 г., когда была зафиксирована максимальная цена на данный материал. Снижение спроса на продукцию, вызванное кризисными явлениями в экономике, а также открытием новых заводов, существенно снизило цену на газобетон в 2008–2009 гг. В последние три года цена на газобетон начала вновь подниматься и стала приближаться к докризисному уровню. Однако с тех пор значительно выросли производственные затраты: энерготарифы, зарплата, бензин и др. Таким образом, доходность производства газобетона за последние годы снизилась.

Место НААГ на рынке автоклавного газобетона России

В состав Национальной ассоциации производителей автоклавного газобетона входит 18 предприятий, на которых размещены 22 производственные линии по выпуску АГБ от различных производителей. Совокупная установленная мощность составляет 6,588 млн м³ (доля рынка 45%). В 2012 г. предприятиями НААГ произведено 4,486 млн м³, что соответствует 45% от общего выпуска. До конца 2013 г. ряды Ассоциации пополнятся еще двумя заводами, кроме того, два из действующих членов увеличат свои производственные мощности после реконструкции и ввода новых мощностей. Все это приведет к увеличению доли рынка предприятий, входящих в НААГ, до 50%.

Ввод новых мощностей

В ближайшие годы, невзирая на неполную загрузку производственных мощностей и снижение доходности производства АГБ, строительство новых заводов продолжится. На 2013 г. запланирован запуск производств в Рязанской, Ивановской, Московской, Брянской областях, а также в Ставропольском крае. Анонсированная мощность вводимых производств превышает 1,8 млн м³/г. Следовательно, к концу 2013 г. после запуска данных заводов производственные мощности по выпуску АГБ в нашей стране превысят 16 млн. м³/г. Кроме того, на ближайшие

2–3 года имеются планы по строительству заводов в Московской области, Краснодарском крае, Башкортостане, Бурятии, Чечне, Сургуте и в других регионах страны.

Выводы

Отрасль автоклавного газобетона продолжает оставаться одной из самых динамично развивающихся в промышленности строительных материалов. Ежегодно фиксируется ввод новых мощностей, приводящих к стабильному увеличению объемов выпуска автоклавного газобетона. Наибольший объем ввода мощностей зафиксирован в 2012 г., когда было построено шесть заводов общей производительностью 1,939 млн м³/г.

На заводах по производству АГБ размещено 74 технологические линии, в том числе 42 – импортного производства. Средний возраст импортных линий составляет 5 лет, отечественных – 25 лет.

Основной продукцией из АГБ остаются мелкие стеновые блоки.

За последние два десятилетия плотность выпускаемого газобетона стабильно снижается. В 2012 г. изделия из АГБ выпускались преимущественно с плотностью 500 кг/м³. Набирает популярность газобетон марки D400. Марка выпускаемого газобетона зависит от применяемого оборудования и региона, в котором размещаются заводы. Эти же факторы оказывают существенное влияние на цену газобетона.

На 18 предприятиях, входящих в состав НААГ, размещены 22 производственные линии, которыми в 2012 г. произведено 4,45 млн м³, что соответствует 45% от общего выпуска.

В 2013 г. планируется запуск шести заводов с общей установленной мощностью 1,7–1,8 млн м³. После их ввода совокупная производственная мощность всех заводов по выпуску АГБ превысит 16 млн м³/г.

Ключевые слова: газобетон автоклавный, анализ производства, мелкоштучные изделия, мощность производства.

Список литературы

1. Левченко В.Н., Гринфельд Г.И. Производство автоклавного газобетона в России: перспективы развития подотрасли // Строительные материалы. 2011. № 9. С. 44–47.
2. Гринфельд Г.И. Производство автоклавного газобетона в России: состояние рынка и перспективы развития // Строительные материалы. 2013. № 2. С. 76–78.
3. Семенов А.А. Итоги развития строительного комплекса и промышленности строительных материалов в 2012 году, прогноз на 2013 год // Строительные материалы. 2013. № 2. С. 62–65.
4. Zapotoczna-Sytek G., Sobon M. 60 years of aerated concrete in Poland. The past and the future / 5th International Conference on Autoclaved Aerated Concrete. Bydgoszcz, Poland 14–17.09. 2011. Pp. 27–42.
5. Technical materials and general information of the European Autoclaved Aerated Concrete Association (EAACA).
6. Беланович С.Б., Сажнев Н.П., Галкин С.Л. Армированные ячеисто-бетонные изделия // Строительные материалы. 2013. № 4. С. 77–82.
7. Сахарников Ю.В. Изготовление крупноформатных изделий из автоклавного ячеистого бетона для строительства жилых домов серии Э600п // Сб. докладов науч.-практ. конференции «Современный автоклавный газобетон». Краснодар. 15–17.05.2013. С. 51–56.
8. Коровкевич В.В., Пинскер В.А. и др. Малоэтажные дома из ячеистых бетонов. Рекомендации по проектированию, строительству и эксплуатации. ЛенЗНИИЭП. Ленинград, 1989. 284 с.