

твах колишнього Мінбудматеріалів (Булдинське ЗУБМ, Краснолиманський, Криворізький, Кульчинський, Миколаївський, Рубіжанський, Славутський, Чернігівський заводи) з експлуатації виведено потужності на 996,58 млн шт. ум. цегли, що становить 41,7%. При пропорційному зменшенні потужностей на підприємствах іншої підпорядкованості наявна потужність галузі з виробництва силікатної цегли становить не більше 1775 млн шт. ум. цегли.

Існуючих потужностей з виробництва керамічної та силікатної цегли достатньо для зведення за наведеними проектами 29,2 млн кв. м житла.

Таким чином, наявні підприємства з виробництва цегли можуть забезпечити понад 60% будівництва житла. Потужностей вітчизняних підприємств з виробництва ніздрюватобетонних виробів достатньо для зведення 19% житла. Для досягнення рівня країн Західної Європи з випуску виробів з ніздрюватого бетону необхідно створення нових підприємств з нарощуванням загальної потужності вдвічі.

УДК 666.973

Филатов А.Н., канд. техн. наук, НИИСМИ, г. Киев

ЯЧЕЙСТЫЙ БЕТОН И ВОДА

Ячеистый бетон – эффективный строительный материал с пористой структурой. Технологическими приемами пористость ячеистого бетона можно изменять в достаточно широких пределах – от 45–50% до 92–95%, что позволяет получать материал средней плотностью от 900–1000 кг/куб.м до 150–200 кг/куб.м и производить из него широкую номенклатуру строительных изделий различного функционального назначения. Пористая структура ячеистого бетона образована макро- и микропорами, которые характеризуются различной природой происхождения, широким диапазоном размеров пор и их содержания в материале. Макропоры в ячеистом бетоне образуются газовыми и воздушными пузырьками (газовая, пенная поризация сырьевой смеси, воздухововлечение), а микропоры (капиллярные, гелевые) – водой или ее парами на стадиях приготовления смеси и формирования массивов, а также в период доавтоклавной выдержки и автоклавной обработки. С одной стороны, вода является средой, в которой формируется пористая структура бетона, а с другой, – вода непосредственно выполняет роль порообразующего компонента в смеси и сырце. Содержание макро- и микропор в структуре бетона, соотношение их объемов, распределение пор по размерам оказывают существенное влияние на эксплуатационные показатели бетона – сорбционную влажность, паропроницаемость, капиллярный подсос, водопоглощение, коэффициент размягчения, морозостойкость и теплопроводность. Значение этих показателей, в свою очередь, существенно влияет на уровень комфортности помещений.

Практика показывает, что вода является важным составным компонентом ячеистобетонной смеси, она на разных этапах производства создает среду, в которой протекают технологические процессы, и участвует в них сама. Роль и действие воды в технологическом процессе положительные при ее оптимальном содержании, а при избытке или недостатке воды технологические параметры значительно ухудшаются, что может приводить к полному нарушению технологического процесса. В производстве ячеистобетонных изделий вода используется для выполнения механических операций, участвует в химических, физико-химических и теплотехнических процессах, а также непосредственно вступает в химические реакции с компонентами смеси. С применением воды выполняются следующие технологические операции:

- мокрый помол песка;
- приготовление суспензии пудры алюминиевой;
- приготовление растворов пенообразователей и химических добавок;
- приготовление ячеистобетонной смеси;
- автоклавная обработка изделий.

ЛІТЕРАТУРА

1. Червяков Ю.М. / Нарощування обсягів житлового будівництва – нагальна потреба сьогодення // Строительные материалы и изделия. – 2012. – №5. – С. 2–4.
2. Murator, 2012, №1.
3. ДБН В 2.6-31:2006 Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель.
4. Червяков Ю.М. / Участь НДІБМВ у впровадженні розробок та інноваційних технологій у виробництво для імпортозаміщення будівельних матеріалів // Строительные материалы и изделия. – 2012. – №1. – С. 6–7.
5. Огромный потенциал российского рынка //Будівельний журнал – 2012 - №1-2. –С.17.
6. Сажнев Н.П., Сажнев Н.Н., Сажнева Н.Н., Голубев Н.М. / Производство ячеистобетонных изделий. – 2010. – Минск – Стринко.
7. minregion.gov.ua Інформація щодо загальних підсумків діяльності будівельної галузі за 2011 рік (станом на 01.02.2012)
8. Техничко-економические показатели работы предприятий по производству силикатного кирпича за 1987 год. 1989 – Таллинн – НИПСиликатобетон.

Мокрый помол песка

В технологии ячеистого бетона помол кремнеземистого компонента (преимущественно природного песка) производится в мельницах мокрого помола. Продукт помола песка с водой – песчаный шлам – характеризуется плотностью, текучестью, однородностью, содержанием воды и песка, дисперсностью песка. Технологические показатели шлама определяются воздействием воды, вода транспортирует зерна песка внутри мельницы, обеспечивает текучесть песчаной суспензии, ее выход самотеком из мельницы. Физико-механическая роль воды при диспергировании песка заключается в смачивании поверхности зерен песка, снижении их механической прочности, улучшении условий раскалывания, истирания, а также предупреждения агрегирования частиц в период транспортировки и хранения шлама. За счет воздействия воды энергозатраты на мокрый помол песка на 20–25% ниже, чем на сухой помол /1, 2, 3/. Эффективность мокрого помола песка значительно повышается при растворении в воде поверхностно-активных веществ в количестве 0,01–0,05%. Добавки ПАВ в 1,5–2,5 раза снижают поверхностное натяжение воды, и, таким образом, увеличивается ее действие на зерна песка как «понижителя» прочности. Соответственно повышается дисперсность песка, его седиментационная устойчивость в шламе, а также возрастает степень поверхностной аморфизации кремнезема, что повышает его химическую активность в период автоклавной обработки.

Оптимальное содержание воды в шламе определяется такими технологическими характеристиками, как текучесть, вязкость, устойчивость при хранении. Эти показатели обеспечивают выполнение транспортных операций пневмо- или центробежными насосами, хранение в шлам-бассейнах и точное дозирование. При избыточном содержании воды возрастает скорость прохождения песка через мельницу, снижается его дисперсность и седиментационная устойчивость (расслоение при хранении). При недостатке воды замедляется прохождение песка через мельницу, ухудшаются условия его транспортировки по трубопроводам, особенно в случае использования пневмотранспорта. С учетом влияния воды на свойства шлама, вида используемого оборудования технологические инструкции /4, 5/ рекомендуют использовать в производстве песчаный шлам плотностью от 1,6 до 1,8 кг/л. При использовании виброперемешивания и виброформования следует применять шлам плотностью не менее 1,68 кг/л, так как при пониженной плотности шлама количество воды, вводимое со шламом в сырьевую смесь, оказывается избыточным с учетом расчетного значения водотвердого соотношения (В/Т). Следует отметить, что при использовании шлама повышенной плотности увеличивается количество добавочной воды, дозируемой на один замес. Это позволяет более гибко регулировать текучесть и

начальную температуру ячеистобетонной смеси путем корректировки объема и температуры добавочной воды. Постоянство рассмотренных технологических показателей шлама создаст условия для более точного дозирования воды и сухих компонентов, что обуславливает получение ячеистобетонной смеси с постоянными технологическими характеристиками и бетона заданной плотности.

Приготовление суспензии алюминиевой пудры

Газообразователь – пудра алюминиевая вводится в сырьевую смесь в виде водной суспензии определенной концентрации. Алюминиевая суспензия – продукт совместного перемешивания воды, ПАВ и пудры алюминиевой или пасты на ее основе. В процессе перемешивания пудра «отмывается» от парафина, покрывающего тонким слоем частицы алюминия, поверхность частиц смачивается водой, они становятся реакционно-активными и могут реагировать со щелочными компонентами смеси. Полученную суспензию необходимо перемешивать, так как при хранении она расслаивается, частицы алюминия выпадают в осадок. Вода в суспензии выполняет роль нейтральной среды, в которой равномерно распределены частицы алюминия, она предохраняет частицы от окисления кислородом воздуха. Это создает условия для непродолжительного хранения приготовленной суспензии и подачи ее по трубопроводу на узел дозирования. Рекомендуемое минимальное соотношение пудры и воды – 1:10, при увеличении соотношения до 1:15, 1:20 1:25, 1:30 повышается точность дозирования алюминия на одну формовку и однородность распределения частиц алюминия в смеси без увеличения продолжительности перемешивания.

Условия приготовления суспензии и ее хранения предъявляют повышенные требования к воде. Она должна быть достаточно чистой, иметь нейтральную среду (рН 7) и содержать минимум растворимых солей, которые могут вступать в химические реакции с алюминием. Даже минимальное присутствие таких компонентов в воде сопровождается понижением активности суспензии и увеличением ее расхода при формовании массивов. В большей мере этим требованиям отвечает питьевая вода.

Приготовление ячеистобетонной смеси

Ячеистобетонная смесь – сложная многокомпонентная суспензия, включающая частицы песка, извести, цемента, алюминия. Вода в смеси выполняет несколько функций. Первая – механическая: вода является средой, в которой при перемешивании твердые компоненты равномерно распределяются по всему объему. Вторая роль воды – химическая: в процессе перемешивания компонентов смеси и формования массивов вода участвует в нескольких химических реакциях. Она интенсивно реагирует с известью (CaO), происходит ее гашение с образованием Ca(OH)_2 и выделением теплоты. За счет гашения извести в смеси создается щелочная среда (рН более 10), повышается ее температура. Известь и вода вступают в реакцию с алюминием, в результате которой образуются мельчайшие пузырьки водорода. Вода в пленочном состоянии совместно с коллоидными новообразованиями создает в смеси газонепроницаемые оболочки, которые удерживают пузырьки газа в смеси и препятствуют их слиянию. В процессе дальнейшей гидратации цемента и извести вода с внутренней поверхности пор впитывается межпоровым материалом, происходит постепенное схватывание смеси. Пластичные межпоровые перегородки становятся газо- и паропроницаемыми, водород и пары воды постепенно удаляются из массива в атмосферу. При выходе из сырца водород и пары воды образуют в межпоровых перегородках капиллярные поры. При дальнейшей гидратации извести и цемента постепенно повышается температура смеси до 50–80°C, вода при этом испаряется, а образующийся пар заполняет поры. Избыток пара через межпоровые перегородки уходит в атмосферу, образуя в них микроканалы. В период последующей резки и выдержки массива температура сырца постепенно снижается, процесс парообразования в сырце замедляется, пар конденсируется на внутренней поверхности пор. Происходит дальнейшая гидратация цемента, уплотнение межпоровых перегородок, часть капиллярных каналов при этом заполняется продуктами гидратации извести и цемента, они «залечиваются».

При последующей выдержке разрезанных массивов вода продолжает медленно испаряться с поверхностных слоев массива, сырец «подсыхает», что может сопровождаться деструктивными процессами. После автоклавной обработки в таких случаях наблюдается снижение прочности или незначительное шелушение поверхностного слоя изделий.

Содержание технологической воды в ячеистобетонной смеси характеризуется водотвердым соотношением (В/Т). Вода при оптимальном дозировании обеспечивает согласованное протекание процессов поризации, вспучивания, схватывания и начального твердения смеси. Водосодержание смеси регулируется в достаточно широких пределах в зависимости от свойств сырьевых материалов, используемого формовочно-резательного оборудования, средней плотности бетона и может составлять от 0,38–0,42 до 0,6–0,75.

Избыточное содержание воды в смеси отрицательно влияет на ее технологические параметры, а также на эксплуатационные свойства бетона. Учитывая негативное влияние избытка воды в смеси, в разные периоды развития производства ячеистого бетона предложены некоторые технологические приемы по приготовлению ячеистобетонной смеси с пониженным расходом воды затворения. К таким приемам можно отнести ввод в сырьевую смесь пластифицирующих, воздухововлекающих и пенообразующих добавок /1, 3, 4, 5, 6, 7/, а также механическое воздействие на смесь применением вибросмешивания и виброформования смеси. Вибровоздействия на смесь на стадии приготовления и вспучивания позволяют использовать сырьевые смеси с В/Т от 0,32–0,38 (виброформование) до 0,42–0,48 (ударное формование) /1, 2, 3, 4, 5/. Вибровоздействия согласуются с применением водорастворимых добавок ПАВ, что дает возможность оптимизировать температурно-влажностные и реологические характеристики ячеистобетонной смеси.

Влияние температурно-влажностных условий и добавок на процесс формирования пористой структуры ячеистого бетона подробно изложены в работе /1/, где на модели «технологические параметры – макропоры» показаны зоны получения оптимальной структуры бетона и структуры бетона с дефектами разного характера.

Оптимальное значение В/Т для каждой средней плотности бетона устанавливается экспериментальным путем с учетом свойств сырьевых материалов и применяемого способа формования. Как избыток, так и недостаток воды в сырьевой смеси приводит к нарушению процессов формирования структуры и сопровождается образованием дефектов в бетоне и снижением его качества. Характер участия технологической воды в процессах структурообразования на стадии приготовления смеси и формования массивов в определенной мере прогнозирует будущий характер взаимодействия бетона с водой в период его эксплуатации в зданиях.

Учитывая существенное влияние воды на технологические параметры сырьевой смеси и свойства ячеистого бетона, к ней предъявляются определенные требования. Качество воды нормируется ГОСТ 23732-79 «Вода для бетонов и растворов», основные технические показатели: допустимое содержание растворимых солей – 5000 мг/л; органических примесей – 10 мг/л; отсутствие пленок жиров, масел, нефтепродуктов; водородный показатель (рН) – от 4 до 12,5.

Зачастую технологическая вода непригодна для приготовления суспензии алюминиевой пудры, растворов пенообразователей и добавок. Тогда для этих целей следует использовать питьевую воду (ДСанПиН 2.2.4-171-10) или техническую воду, прошедшую соответствующую очистку.

При оценке качества воды, кроме ее технологических показателей, следует учитывать наличие химических компонентов, которые могут вызывать коррозию оборудования (мельниц, насосов, трубопроводов, автоклавов). Поэтому необходимо проводить периодический технологический контроль ее качества, чтобы предупредить отрицательное влияние на технологические процессы и оборудование. Вопросы технологического водоснабжения на предприятиях ячеистого бетона и возможности повторного использования автоклавного конденсата изложены в работе проектного института «Южгипростром» /8/.

Относительно применения в технологии отходящего из автоклавов конденсата необходимо отметить следующее. С массивами, образованными известью, цементом, песком и технологической водой, в автоклав поступают и примеси,

содержащиеся в небольшом количестве в каждом сырьевом компоненте и воде. Растворимые компоненты из сырья поступают в конденсат, что собирается на днище автоклава. В начальный период автоклавной обработки содержание растворимых примесей будет выше, а по мере протекания в сырье химических реакций и образования малорастворимых гидросиликатов содержание примесей в конденсате станет снижаться. Эти компоненты являются составной частью ячеистобетонной смеси и при их повторном введении в смесь с конденсатом не могут отрицательно влиять на свойства смеси. Кроме того, расход воды затворения на метр кубический смеси составляет 200–350 кг в зависимости от плотности бетона и значения В/Т, а автоклавный конденсат может заменять 20–30% технологической воды, что также уменьшает содержание в смеси «вредных» компонентов. Но при этом следует учитывать, что pH конденсата составляет 11–13 единиц (щелочная среда), и при введении его в смеситель он может ускорить процесс газообразования и сократить продолжительность выдержки до начала всплывания смеси. Кроме того, в конденсате могут содержаться пленки масел, применяющихся для смазки форм. Часть смазки, которая прилипает к поверхности отформованного сырца после обрезки массива и подготовки отходов сырца, возвращается обратно в смесь, а так как органические смазочные материалы отрицательно влияют на гидратацию и твердение вяжущих материалов, подбору смазки следует уделять определенное внимание, а ее расход на смазку форм должен быть минимальным. Поэтому в каждом конкретном случае при использовании конденсата в качестве технологической воды необходимо учитывать всю совокупность химических, физико-химических и теплотехнических показателей, что позволит исключить появление отрицательных факторов при приготовлении и формовании ячеистобетонной смеси.

Автоклавная обработка

При автоклавной обработке ячеистобетонного сырца вода выполняет несколько технологических функций. Одна часть воды содержится в сырьце, другая часть образуется при конденсации поступающего в автоклав насыщенного пара. Вода создает среду, в которой протекают химические и физико-химические процессы, сопровождающиеся образованием гидросиликатов различного состава. Поступающий в автоклав пар и образовавшийся конденсат на первой стадии автоклавной обработки интенсивно впитывается сырцом, и температура сырца повышается. На второй стадии поступающий в автоклав пар поддерживает постоянное давление и температуру. На этой стадии автоклавирования сырец максимально насыщается водой, а его температура приближается к температуре пара, что существенно увеличивает скорость химических реакций, протекающих в водном растворе. При этом незначительная часть воды (около 8–12% от содержащейся в сырьце) вступает в химические реакции с образованием гидросиликатов /1, 4, 9/.

При последующем снижении давления пара в автоклаве вода, содержащаяся в бетоне, интенсивно испаряется и поступает в автоклавную среду. Возникает перепад давления пара в бетоне и автоклаве, что может сопровождаться образованием в бетоне микродефектов. За счет размягчения бетона водой его прочность в этот период ниже на 20–25%, поэтому перепад давлений пара в бетоне и автоклаве должен быть минимальным. При постепенном снижении давления в автоклаве с 1–1,2 МПа до атмосферного вода продолжает интенсивно испаряться, влажность бетона снижается. При открытии крышки автоклава и выгрузке изделий температура бетона некоторое время превышает 100°C, образующийся в бетоне пар уходит в атмосферу за счет перепада температуры и давления в бетоне и атмосфере. По мере охлаждения бетона испарение воды и удаление пара из него замедляется, но процесс естественного высыхания бетона продолжается на всех последующих этапах – хранения, транспортировки, строительства, эксплуатации. Ускорить высыхание бетона возможно на последней стадии автоклавной обработки при снижении давления до нуля применением принудительного удаления пара вакуум-насосом /9, 10/.

Хранение, строительство, эксплуатация

При последующей выдержке ячеистобетонных изделий в естественных условиях они продолжают постепенно высыхать. Интенсивность высыхания бетона зависит от температуры и влажности окружающего воздуха, а также его циркуляции (ветер, сквозняки, вентиляция). В весенне-летний сезон этот процесс протекает интенсивно, а в осенне-зимний замедляется. При выдержке изделий в штабелях влага из бетона удаляется с поверхности шести граней, после укладки изделий в стены удаление влаги продолжается только с двух открытых граней наружной и внутренней поверхностей стены, соответственно процесс высыхания бетона замедляется. Причем в период хранения, транспортировки и строительства бетон высыхает за счет природной энергии, а в начальный период эксплуатации в здании бетон «досыхает» до равновесной влажности за счет отопления. Чем ниже влажность бетона при укладке изделий в стены, тем меньше затраты энергии на их «досушку» в отопительный сезон, тем меньше вероятность возникновения негативных явлений в начальный период эксплуатации.

При отсутствии постоянного доувлажнения ячеистый бетон в конструкциях зданий за 1,5–2 года эксплуатации постепенно высыхает до равновесной влажности, которая в зданиях различного назначения устанавливается на уровнях 4–6%, 8–10%. Наличие в бетоне открытых капиллярных пор позволяет избыточной влаге из помещений через стены удаляться в атмосферу. Одновременно с парами воды удаляются и вредные компоненты, содержащиеся в воздухе помещений. Стены из ячеистого бетона «дышат», что существенно повышает уровень комфортности помещений.

В период эксплуатации ячеистый бетон может увлажняться осадками и парами воды, содержащимися в воздухе атмосферы и помещений, а также при аварийном подтоплении. Взаимодействие ячеистого бетона с водой и ее парами характеризуется такими показателями, как сорбционная влажность, капиллярный подсос, водопоглощение, размягчение, паропроницаемость, морозостойкость и теплопроводность. Значения этих показателей в значительной мере определяются характером и объемом капиллярных пор в бетоне, которые формируются при взаимодействии компонентов смеси с водой на стадии формирования изделий и автоклавной обработки. При непосредственном контакте бетона с водой определяющее значение имеет величина капиллярного подсоса, то есть способность бетона впитывать и удерживать воду. Характер взаимодействия ячеистого бетона плотностью 300, 400, 600 кг/куб.м при контакте с водой показан на рис. 1. Интенсивность и величина капиллярного подсоса ячеистого бетона на одном уровне или ниже, чем у керамического и силикатного кирпича разных изготовителей. Если вода при капиллярном подсосе интенсивно не передается вглубь бетона и не происходит ее накопление, это является предпосылкой стойкости бетона в условиях естественного замораживания и оттаивания. А содержащаяся в наружных слоях бетона вода достаточно быстро испаряется, что не вызывает морозного разрушения бетона. Один из примеров долговременного воздействия



Рис. 1. Капиллярный подсос образцов ячеистого бетона плотностью 300, 400, 600 кг/м³ (2, 4, 7), керамического (1, 3, 6) и силикатного (5) кирпича

воды на ячеистый бетон без его разрушения – кладка из блоков, простоявшая на открытой площадке более 20 лет на территории института.

Известно, что с повышением влажности ячеистого бетона его технические показатели ухудшаются. Так, прочность на сжатие снижается за счет размягчения на 15–20%, а теплопроводность возрастает на 6–8% на 1% объемной влажности бетона /1, 2, 9/. Ячеистый бетон хорошо защищает от холода только в сухом состоянии. А его «сухое» состояние в стенах зданий обеспечивается невысоким значением сорбционной влажности. При контакте с воздухом естественной влажности ячеистый бетон поглощает избыточную влагу, а затем, при повышении температуры и снижении влажности воздуха, легко отдает ее в среду, выполняя, таким образом, роль естественного регулятора влажности в помещениях. Поэтому при влажности воздуха внутри помещений от 40% до 70% накопления влаги в бетоне не происходит. А «сухой» режим работы конструкций из ячеистого бетона в зданиях следует обеспечивать применением проектных решений, исключающих его увлажнение в условиях эксплуатации.

Таким образом, как в производстве, так и в применении ячеистого бетона вода может оказывать и положительное, и отрицательное влияние на технологию и свойства бетона. Поэтому процессам, протекающим с участием воды, следует уделять постоянное внимание и поддерживать их в пределах, гарантирующих получение положительных результатов.

УДК 691:678.058.2

Сиротин О.В., зам. коммерческого директора по техническим вопросам, ООО «АЭРОК», г. Обухов, Киевская обл.

АВТОКЛАВНЫЙ ГАЗОБЕТОН АЕРОС – ОПТИМАЛЬНЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ

Наш мир в эпоху стремительного развития промышленных, электронных, коммуникационных и других технологий меняется на глазах семимильными шагами, принося человечеству невиданные в былые времена блага и возможности. Не успели привыкнуть к факсам и пейджерам, как их быстро сменили мобильные телефоны и электронная почта. Печатные документы вытесняют их электронные визави. На смену привычному, двумерному видео приходят 3D технологии. Примеров можно привести массу.

А как же дело обстоит в столь кажущейся на первый взгляд консервативной отрасли, как строительство? Есть ли альтернатива сложившейся веками практики применения традиционных строительных материалов, в частности стеновых изделий? И есть ли смысл, вообще, что-то менять в существующей раскладке деревянных, каменных и других вариантов стен современного здания?

Первое, что приходит на ум при выборе тех или иных стройматериалов – не изобретать велосипед, а строить из того, из чего веками строили наши предки. Конечно, логика здесь присутствует – по крайней мере, это проверенный временем вариант. Но так ли хорош этот вариант и почему выбор наших предков пал именно на него?

Если посмотреть на географию и историю развития стеновых материалов, то окажется, что наши предки строили из того, что могли добыть в качестве исходного сырья, обработать и применить его в строительстве исходя из имеющихся на то время технологических возможностей. А выбор был невелик. Для южных территорий, где было мало подходящего дерева, практически единственным возможным вариантом строительства стен для жилья была глина. Для северных территорий с обширными лесами, наиболее легким и быстрым вариантом строительства жилища была древесина. Этот фактор и был предопределяющим, а вовсе не экологические либо другие «выдающиеся» свойства этих материалов. У наших предков не было проблем с экологией, у них была иная задача – просто выжить в тех суровых условиях окружающего мира. Вообще, если следовать такой логике, что лучшим строительным материалом является тот, из чего строили предки, то получается, что каменные пещеры, в которых жили предки наших предков, это лучший вариант в сравнении с тем же кирпичем или деревом. Ну а пальма, с которой слезли предки наших предков – идеальный дом, воплощение мечты. Причем, что пещеры, что пальмы в качестве жилья проверены нашими пращурами десятками, а то и сотнями тысяч лет. Но от этого качественные

ЛИТЕРАТУРА

1. Саталкин А. В. и др. Технология изделий из силикатных бетонов. – М.: Стройиздат, 1972. – 344 с.
2. Горайнов К. Э., Горайнова С. К. Технология теплоизоляционных изделий. – М.: Стройиздат, 1982. – 376 с.
3. Горлов Ю. П., Меркин А. П., Устенко А. А. Технология теплоизоляционных материалов. – М.: Стройиздат, 1980. – 399 с.
4. СН 277-80 Инструкция по изготовлению изделий из ячеистого бетона. – М.: Стройиздат, 1981. – 47 с.
5. Инструкция по изготовлению изделий из ячеистого автоклавного бетона по комплексной вибрационной технологии. – М.: ВНИИЖелезобетон, 1975. – 47 с.
6. Ратинов В. Б., Розенберг Т. И. Добавки в бетоны. – М.: Стройиздат, 1989. – 188 с.
7. Гаджилы Р. А., Меркин А. П. Поверхностно-активные вещества в строительстве. – Баку, Азернешер, 1981. – 131 с.
8. Милькова Н. М. Схема утилизации тепла и жидкости конденсата на заводах по производству силикатных изделий из пористого и плотного бетонов автоклавного твердения. – К.: Строительные материалы и изделия. – №5. – 2008.
9. Боженков П. И. Технология автоклавных материалов. – Л., Стройиздат (ленинградское отделение), 1978. – 368 с.
10. А. С. 806656 (СССР). Способ автоклавной обработки ячеистобетонных изделий. Оpubл. в БИ, 1981, №7.

показатели жизни в них или на них не являются лучшими.

Современному человеку, в отличие от пещерного или средневекового, повезло больше. Развитие технологий, в том числе и в строительной отрасли, подарило ему право выбора различных стеновых материалов. Одним из таковых является автоклавный газобетон, история применения которого насчитывает более 80 лет. Причем, хочется сразу заметить, что особую популярность газобетон завоевал там, где испокон веков строили деревянное жилье – это страны Центральной и Северной Европы, Скандинавии, Прибалтики, Белоруссии, Северо-Западной части РФ. Финны, шведы, немцы, чехи, поляки по достоинству оценили каменную альтернативу древесине. А ведь дерево считается эталоном комфортности проживания человека, но, к сожалению, недолговечно и горюче. Плюс, зачем рубить леса, которыми будут наслаждаться внуки и правнуки, если можно строить не в ущерб собственному здоровью быстровозводимые современные здания, стены которых полностью удовлетворяют всем требованиям как по теплозащите, так и по надежности и долговечности.

За счет чего удалось материалу всего с 80-летней историей серьезно потеснить как керамический кирпич, применяющийся тысячелетиями, так и керамоблоки, керамзитобетонные блоки и другие материалы, появившиеся за последнее столетие? А ведь статистика – вещь упрямая. Доля автоклавного газобетона среди всех других стеновых материалов составляет, например, в Польше – до 45 %, в Германии, Финляндии, Швеции – до 39 %, в Белоруссии – более 45 % и т. д.

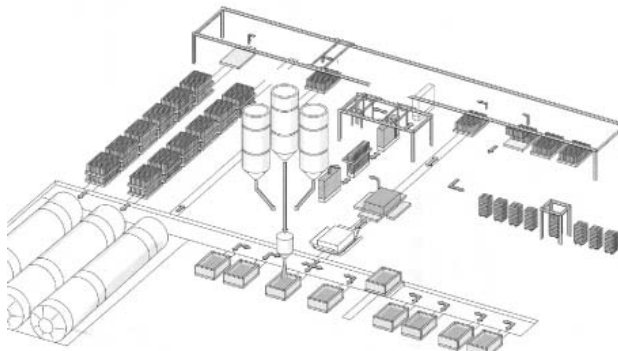


Рис. 1. Технологическая схема производства ячеистобетонных изделий по технологии WEHRHANN SMART