

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Член-корреспондент АН СССР П. П. БУДНИКОВ, М. А. МАТВЕЕВ и С. И. ЮРЧИК

**ВЛИЯНИЕ ДАВЛЕНИЯ ПАРА НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ
СВОЙСТВА СИЛИКАТНОГО КИРПИЧА С ДОБАВКОЙ
ГРАНУЛИРОВАННОГО СИЛИКАТА НАТРИЯ**

Из литературы и практики производства силикатного кирпича известно, что при гидротермальной обработке в автоклавах с повышением давления пара соответственно увеличивается механическая прочность изделий (1).

Целью нашего исследования являлось изучение влияния давления пара на физико-механические свойства силикатного кирпича при введении в известково-песчаную массу гранулированного силиката натрия (2). Введение в песчано-известковую массу гранулированного силиката натрия должно способствовать более значительному образованию гидросиликатов кальция за счет повышенного содержания активного кремнезема.

Силикатный кирпич, как известно, состоит из 90—93% кристаллического кремнезема и 7—8% окиси кальция. Так как главное участие в реакции образования гидросиликатной связки кирпича принимает лишь активный кремнезем, то введение в состав песчано-известковой массы добавки, способствующей образованию этого кремнезема или содержащей его, весьма целесообразно с точки зрения образования гидросиликатов кальция.

К известково-песчаной сухой массе добавлялось 2, 3, 4 и 5% от ее веса тонко измельченного (остаток на сите 6400 отв/см² 0%) гранулированного силиката натрия состава: SiO₂ — 76,55%, R₂O₃ — 0,70%, CaO — 0,23%, Na₂O — 22,52%, Σ — 100,00%.

Песчано-известковая масса с добавкой гранулята тщательно перемешивалась, а затем увлажнялась до 8—7% воды от веса сухой смеси. Из приготовленной таким путем шихты формовались на лабораторном копре образцы в виде стандартных восьмерок. Одновременно такие же образцы тем же способом приготавливались из песчано-известковой массы без добавки гранулята.

Изготовленные образцы подвергались гидротермальной обработке при постоянном времени выдержки под давлением от 1 до 15 атм. Поднятие давления пара до заданного производилось в течение 2 час., выдержка образцов при этом давлении продолжалась 4 часа. Охлажденные образцы подвергались испытанию на механическую прочность, водопоглощение, объемный вес и водостойкость (по динамическому способу); определялось количество активного кремнезема и изучалась микроструктура.

Результаты испытания образцов на механическую прочность в зависимости от величины давления пара и количества добавленного гранулята приведены на рис. 1.

Результаты испытаний показывают, что прочность образцов как с добавкой гранулята, так и без добавки непрерывно возрастает с повышением давления пара в автоклаве.

Нарастание прочности образцов протекает более интенсивно для масс, содержащих в своем составе гранулированный силикат натрия. Нарастание прочности образцов для одного и того же значения давления пара в автоклаве тем выше, чем больший процент добавки гранулята содержится в песчано-известковой массе. 1% гранулята силиката натрия, введенный в песчано-известковую массу, по влиянию на повышение прочности силикатного кирпича эквивалентен повышению запорочного давления на 3 атм.

На рис. 2 представлены кривые, характеризующие влияние количества введенного в известково-песчаную массу гранулированного силиката нат-

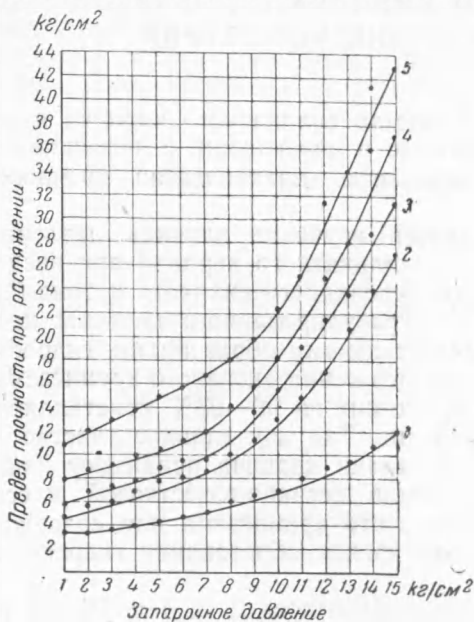


Рис. 1. Результаты испытания образцов на механическую прочность в зависимости от величины давления пара и количества добавляемого гранулята. 1—масса без добавки гранулята, 2—с добавкой 2% гранулята, 3—3%, 4—4%, 5—5%

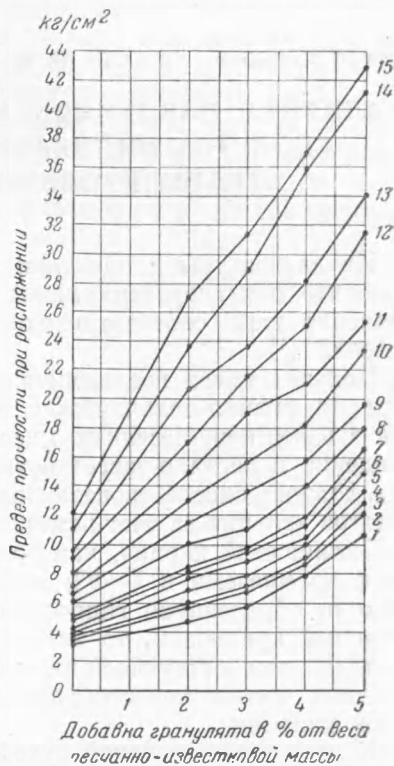


Рис. 2. Влияние количества введенного в известково-песчаную массу гранулированного силиката натрия на прочность силикатного кирпича под различным давлением пара. Цифры у кривых соответствуют числу атмосфер запорочного давления

рия на прочность силикатного кирпича под различным давлением пара в течение 4 час.

Из рассмотрения кривых рис. 2 видно, что чем выше процент добавки гранулята в песчано-известковую массу, тем выше получается механическая прочность образцов. Механическая прочность известково-силикатных образцов при одном и том же проценте добавки гранулята тем эффективнее, чем выше давление пара в автоклаве.

Характерно, что для образцов без добавки гранулята повышение давления пара в автоклаве до 15 атм вызывает закономерное нарастание механической прочности, тогда как для образцов с добавкой гранулята нарастание прочности наблюдается только до 4—5 атм, после чего до 8—9 атм прочность образцов остается почти без изменений, и только

при давлении свыше 9 атм снова наблюдается значительное повышение прочности.

Из этого следует, что при изготовлении силикатного кирпича с добавкой гранулята силиката натрия в производственных условиях повышать давление пара в автоклаве более 4—5 атм нет необходимости.

Данные влияния количества добавляемого в известково-песчаную массу гранулированного силиката натрия и давления пара в автоклаве на физические свойства силикатного кирпича приведены в табл. 1.

Таблица 1

Влияние добавки гранулята силиката натрия на физические свойства силикатного кирпича

Состав массы	Запарочное давление в атм	Водопоглощение в %	Объемн. вес в г/см ³	Кажущаяся пористость в %
Масса +0% гран.	1	9,2	1,55	17,1
+3% "	1	8,3	1,80	15,3
+5% "	1	7,7	1,80	15,0
+0% "	4	6,6	1,62	14,2
+3% "	4	6,5	1,78	13,7
+5% "	4	6,2	1,81	13,6
+0% "	8	6,6	1,61	13,0
+3% "	8	6,1	1,83	12,8
+5% "	8	5,6	1,89	12,7
+0% "	12	5,3	1,87	11,2
+3% "	12	5,1	1,90	10,4
+5% "	12	5,0	1,83	10,7
+0% "	15	4,8	1,84	10,5
+3% "	15	4,9	1,92	10,1
+5% "	15	4,4	1,97	10,1

Из данных табл. 1 следует, что водопоглощение и кажущаяся пористость образцов с увеличением добавки гранулированного силиката натрия для всех значений давления пара падают, а объемный вес соответственно возрастает.

Гранулированный силикат натрия, уменьшая водопоглощение силикатного кирпича, положительно влияет на его морозостойкость.

Определение активного кремнезема в известково-силикатных образцах производилось по щелочному методу (3). Результаты определения активного кремнезема в образцах, приготовленных из известково-песчаной массы, содержащей 5% гранулята, при постоянном времени гидротермальной обработки представлены в табл. 2.

Таблица 2

Содержание активного кремнезема в известково-песчаных образцах, подвергнутых гидротермальной обработке

Состав массы	Давление пара атм	Колич. активн. кремнезема в %
Известково-силикатная масса с 5% гранулята	1	4,87
	4	6,54
	8	7,03
	12	10,95
	15	15,49

Из данных табл. 2 следует, что количество активного кремнезема возрастает соответственно повышению давления при гидротермальной обработке при постоянном содержании гранулята в массе.

Результаты определения активного кремнезема в образцах с добавкой гранулята хорошо увязываются с показателями их механической прочности и полностью подтверждают влияние добавки гранулята на механическую прочность и другие физические свойства силикатного кирпича.

Поступило
18 IX 1951

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ А. В. Волженский, Водотермическая обработка строительных материалов в автоклавах, изд. Акад. архит. СССР, 1944; М. А. Матвеев и С. И. Юрчик, Ускорение производства силикатного кирпича, ТЭХСО, карта 254/14, сер. 29, ИТЭИН Госплана СССР, 1950; П. П. Будников, ДАН, 79, № 1 (1951). ² М. А. Матвеев, Сборн. тр. по стеклу, М., 1950. ³ Инструкция по определению активного кремнезема Комиссии по добавкам, в. 1, М., 1931.