

ХИМИЯ. БИОЛОГИЯ.
ГЕОГРАФИЯ. ГЕОЭКОЛОГИЯ

Мурзубраимов Б.М., Кочкорова З.Б., Марazyкова Б.Б., Жолдошева Ч.К.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАСЫЩЕННОГО РАСТВОРА ГИДРООКСИДА КАЛЬЦИЯ В
ИЗГОТОВЛЕНИИ БЕЗОБЖИГОВОГО КИРПИЧА**

B.M. Murzubraimov, Z.B. Kochkorova, B.B. Marazykova, Ch.K. Zholdosheva

**A SATURATED SOLUTION OF CALCIUM HYDROXIDE IN THE MANUFACTURE
OF CHEMICALLY BONDED BRICKS**

УДК.-691.666.3

Показана возможность использования насыщенного раствора гидрооксида кальция в качестве водозатворения при изготовлении безобжигового кирпича. Выявлено что присутствие гидрооксида кальция в составе керамической массы способствует повышению прочностных свойств безобжигового изделия. Установлено, что введение поливинилацетата до 0,05% и высокодисперсной пластичной глины до 30% приводит к получению безобжигового изделия с улучшенными технологическими свойствами.

The possibility of using of calcium hydroxide saturated solution as water block at unbaking brick producing is shown. It was revealed, that calcium hydroxide presence in ceramic mass composition assists to increase of solidified properties of unbaking wares. It was established, that introducing of polyvinylacetate till 0,05% and of finely dispersed plastic clay till 30% leads to producing of unbaking wares with improved technological properties.

В производстве стеновых материалов в качестве сырья в основном используют лессовидные глины, лессы, суглинки. Изделия, изготовленные на их основе в большинстве случаев не соответствуют технологическим нормам. Поэтому проблема изыскания различных добавок и составления оптимальных составов керамических масс является важнейшей задачей при производстве различных материалов строительного назначения. В связи с этим проведены исследования по разработке научных основ технологии составления оптимального состава шихты на основе лессов путем введения вяжущих и пластифицирующих добавок для изготовления безобжигового кирпича.

Исследования технологических свойств образцов изделий безобжигового кирпича выполнены на примере лессовидной глины Сары-Булакского и Сузакского месторождений, а также суглинка Кочкор-Атинского месторождения, являющихся типичными представителями среднепластичных и малопластичных групп сырьевых материалов [1]. Выбранные месторождения лессовых пород являются основным сырьем кирпичных заводов при производстве строительных материалов.

В качестве добавки выбраны поливинилацетат (0,02; 0,05; 0,12 и 0,21%), полиакриламид (0,01; 0,02; 0,05; 0,07 и 0,09%) и пластичная глина Наукатского месторождения (10, 20,30 и 40%). Использован насыщенный раствор гидроксида кальция в качестве водозатворения.

Методом пластического формования изготовлены образцы-кубики размером 30х30х30мм. Заформованные образцы подвергали сушке до остаточной влажности 3-5%. На высушенных образцах определяли предел прочности на сжатие и объемную массу.

В табл. 1 приведены результаты исследования технологических свойств образцов, изготовленных на основе сары-булакской лессовидной глины.

Таблица 1

Физико-механические свойства образцов безобжиговых изделий на основе сары-булакской лессовидной глины в присутствии насыщенного раствора гидроксида кальция

Образцы	Предел прочности при сжатии, МПа	Объемная масса, кг/м ³
Лесс — 100 (с водой)	3,31	1819
Лесс-100	5,64	1658
В присутствии поливинилацетата (ПВА): 0,02	6,09	1658
0,05	5,77	1647
0,12	5,23	1613
0,21	5,15	1611
В присутствии полиакриламида (ПАА): 0,01	4,69	1662
0,02	4,55	1657
0,05	4,48	1581
0,07	3,93	1581
0,09	3,84	1575

Из таблицы видно, что применение насыщенного раствора гидроксида кальция в качестве водозатворения приводит к заметному возрастанию прочностных свойств лессовидной глины. Предел прочности на сжатие образца изменяется от 3,31 до 5,64 МПа. Добавление ПВА в количестве до 0,05% в керамическую массу приводит к улучшению прочностных свойств образцов изделий. В случае добавления ПАА (от 0,01 до 0,09%) в состав лессовидной глины наблюдается снижение прочности образца (от 4,69 до 3,84 МПа). Введение ПВА и ПАА в состав керамической массы приводит к уменьшению объемной массы образца, являющейся важным показателем изделий стеновой керамики.

В целях улучшения физико-механических свойств образцов изделий было изучено влияние пластичной глины Наукатского месторождения на физико-механические свойства образцов, изготовленных на основе лессовой породы Сузакского и Кочкор-Атинского месторождений (табл.2).

Таблица 2

Физико-механические свойства образцов, изготовленных на основе лесса и суглинка с использованием наукатской глины

Состав шихты, %	Формовочная влажность, %	Предел прочности на сжатие, МПа	Объемная масса, кг/м ³
Сузакская лессовидная глина			
Лесс-100	24,6	4,81	1761
Лесс-90+Наукат-10	27,1	5,54	1748
Лесс-80+Наукат-20	27,9	5,77	1744
Лесс-70+Наукат-30	30,1	5,86	1727
Лесс-60+Наукат-40	31,5	5,34	1716
Лесс-50+Наукат-50	32,3	5,44	1693
Кочкор-атинская суглинка			
Лесс-100	24,5	2,24	1988
Лесс-90+Наукат-10	26,2	3,56	1885
Лесс-80+Наукат-20	27,9	4,89	1839
Лесс-70+Наукат-30	28,4	5,32	1890
Лесс-60+Наукат-40	32,9	5,13	1795
Лесс-50+Наукат-50	31,3	4,87	1755

Как видно из таблицы, введение пластичной глины в состав керамической массы способствует изменению прочностных свойств. При содержании наукатской глины от 10 до 30% предел прочности на сжатие образца, изготовленного на основе сузакского лесса изменяется от 4,81 до 5,86 МПа, на основе лесса кочкор-ата - от 2,24 до 5,32 МПа. Последующее увеличение содержания пластичной глины приводит к незначительному изменению прочности. При этом наблюдается постепенное снижение объемного веса образца.

Следует отметить, что пластичная глина оказывает наиболее существенное влияние на технологические свойства образцов на основе кочкор-атинского лесса. Так, если при введении 30% пластичной глины предел прочности на сжатие образца на основе сузакской лессовидной глины увеличивается в 1,2 раза, то на основе

кочкор- атинского суглинка - в 2,4 раза.. Это, по-видимому, связано с различием минералогического состава и физико-химических свойств исследуемых дисперсных минералов.

В последнее время широко стали применяться результаты исследований физико-механических свойств керамических масс с целью научного выяснения происходящие изменение коагуляционной структуры в дисперсии твердых тел и разработать оптимальный вариант шихт для получения продукции улучшенного качества [2-4]. В связи с этим были проведены экспериментальные работы по изучению структурно-механических свойств керамических масс из сары-булакской и сузакской лессовидной глины, а также из кочкор- атинского суглинка.

Структурно механические свойства твердых тел изучены методом физико-химической механики [5,6], позволяющим определить структурно-механические константы (модули быстрой E , и медленной E , эластической деформации, условный статический предел текучести R_k , и наибольшая пластическая вязкость η), на основе которых рассчитывали основные структурно-механические характеристики (эластичность a , пластичность R_k, Γ], и период истинной релаксации θ ,) и условный модуль деформации E_c .

Для определения структурно-механических констант керамических масс использовали прибор Толстого (метод тангенциально смещающейся пластинкой) путем снятие семейства кривых "деформации - время" при постоянном напряжении сдвига P [2]

Керамическую массу и подготовку образцов к исследованию проводили по методике описанной в работе [2].

Керамические массы исследуемых лессовидных глин и суглинка были приготовлены при влажности соответствующей пластическому формованию.

Изучение влияния поливинилацетата (ПВА) и полиакриламида (ПАА) в присутствии насыщенного раствора гидроксида кальция на структурно-механические свойства дисперсий сары-булакской лессовидной глины (см.табл.3) показывает, что при добавке в дисперсию лессовидной глины ПВА (0,02%) и ПАА (0,05%) происходит некоторое уменьшение условного статического предела текучести, наибольшей пластической вязкости и условного модуля деформации поравнению с аналогичными величинами дисперсий без юбавок. При этом наблюдается уменьшение пластиности коагуляционной структуры. Эластичность и период истинной релаксации практически не изменяются.

Таблица 3

Структурно-механические свойства керамической массы «п лессовидных глин и суглинка в присутствии насыщенного раствора извести

Образцы	Структурно-механические константы					Структурно-механические характеристики			
	$E_1 \cdot 10^{-6}$ дин/см ²	$E_2 \cdot 10^{-6}$ дин/см ²	$E \cdot 10^{-6}$ дин/см ²	$R_{кл} \cdot 10^{-4}$ дин/см ²	$\mu_1 \cdot 10^{-8}$ пуаз	λ	$R_{кл} / \mu_1 \cdot 10^{-6}$ сек	θ сек	$E_c \cdot 10^{-5}$ эрг/см ³
Сары-булакская лессовидная глина									
Лесс + Н ₂ O	267	200	114	1,4	236	0,57	0,55	206,3	235,3
Лесса+насыщ.раст.Са(ОН) ₂	400	240	150	2,0	224	0,62	0,89	149,3	219,1
Лессовидная глина+насыщ.раст Са(ОН) ₂ + ПВА(0,02%)	364	228	140	1,2	194	0,61	0,60	142,7	175,9
Лессовидная глина+насыщ.раст Са(ОН) ₂ + ПВА(0,05%)	300	109	86	0,8	105	0,73	0,76	131,4	93,4
Сузакская лессовидная глина									
Лесс+ Н ₂ O	320	200,0	123	1,2	325	0,61	0,37	267,2	259,7
Лесса+насыщ. раст.Са(ОН) ₂	400	240	150	1,5	293	0,63	0,51	195,4	262,1
Лессовидная глина+насыщ.раст.Са(ОН) ₂	600	164	128	3,0	262	0,79	1,14	204,7	222,2
Кочкор- атинский суглинок									
Суглинок + 1-БO	320	216	129	2,0	500	0,59	0,30	397,6	363,6
Суглинок+насыщ.раст.Са(ОН) ₂	360	138	99	2,5	398	0,64	0,63	399,2	289,6
Суглинок+насыщ.раст.Са(ОН) ₂ + наукатская глина	500	180	132	3,5	227	0,77	1,54	171,6	196,1

Изложенные данные свидетельствуют о том что юверхностно-активные вещества обусловливают осбление взаимодействия между агрегатами частиц ко-гуляционной структуры.

Структурно-механические свойства сузакской лессовидной глины и кочкор- атинского суглинка при до-бавлении пластичной глины в присутствии насыщенного раствора гидроксида кальция (см.табл.3) изме-няются следующим образом. Введение наукатской глины в количестве 30% в состав сузакской лессовидной лины вызывает увеличению величины модуля быстрой эластической деформации (в 1,9 раза) и условного ;татического предела текучести (в 2,5 раза). При этом увеличивается некоторое значение эластичности и

мистичности (в 3,1 раза), что указывает на оластифи- дарующие свойства наукатской глины. Величина наибольшей пластической вязкости и условного модуля реформации изменяется практически незначительно. В случае кочкор-атинской суглинки введение глины мастификатора также приводит к возрастанию значений модуля быстрой (в 1,6 раза) эластической деформации и условного статического предела текучести (в 1,8 раза), наблюдается резкое повышение пластичности (в 5,1 раза) и некоторое повышение эластичности. Происходит уменьшение наибольшей пластической вязкости, периода истинной релаксации и условного модуля деформации, что свидетельствует об ослаблении коагуляционной структуры в дисперсии исследуемой суглинки.

По соотношению относительных деформаций (быстрой и медленной эластической, пластической) [2], все исследуемые дисперсные системы относятся к V структурно-механическому типу. В системах преобладает пластическая деформация.

Из изложенного следует, что влияние одной и той же пластичной глины на механические свойства лесовидной глины и суглинки разное, что указывает на важность учета индивидуальных свойств сырьевых материалов при составлении шихты керамической массы.

Таким образом, присутствие насыщенного раствора гидроксида кальция в керамической массе способствует повышению прочностных свойств без-обжигового строительного изделия, изготовленного на основе лесовидной глины и суглинки. Введение ПВА в количестве до 0,05% и пластичной глины до 30% в состав шихты керамической массы улучшает технологические свойства безобжигового изделия.

Литература:

1. Федорова Т.П., Иванова Л.И., Герасимов З.И. Систематизация кирпичных глин. // Промышленность керамических стеновых материалов и попутных заполнителей. Сб. науч. Трудов. ВНИИСЭМ. - М., вып. 11, 1981 г., С. 27-32.
2. Ничипоренко С.П. Основные вопросы теории процессов обработки и формирования керамических масс. Киев, Изд-во: Наукова думка, 1968 г., 76 с.
3. Ничипоренко С.П., Абрамович М.Д., Комская М.С. О формировании керамических масс в ленточных прессах. Изд-во: Наукова думка, Киев, 1971 г.
4. Кременчуцкая М.Б., Тихомирова О.П., Шейх-Заде Р.Н. Структурно-механические свойства ангренского-каолина // Стекло и керамика, 1981, № 1, с. 19-21.
5. Михайлов Н.В., Ребиндер П.А. О структурно-механических свойствах дисперсных и высокомолекулярных систем. // Колл. ж. 1955, Т. 27, № 2, С. 107-119.
6. Серб-Сербина Н.Н., Ребиндер П.А. Физико-химические основы управления структурными и механическими свойствами глин и глинистых пород, В кн.: Материалы по геологии, минералогии и использованию глин в СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1958 г., С 115-122.

Рецензент: к.хим.н. Усупбаева Ч.А.