

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАРБОНАТНЫХ ОТХОДОВ СОДОВОГО ПРОИЗВОДСТВА В КАЧЕСТВЕ СЫРЬЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СИЛИКАТНОГО КИРПИЧА

Джандуллаева Мунавара Сапарбаевна

*доцент Ташкентского химико–технологического института,
Республика Узбекистан, г. Ташкент,
E-mail: djandullaeva@mail.ru.*

Адилова Мохира Шавкатовна

*доцент Ташкентского химико–технологического института,
Республика Узбекистан, г. Ташкент*

Алиева Жанат Аскарровна

*старший преподаватель Ташкентского химико–технологического института,
Республика Узбекистан, г. Ташкент*

Холмухаматова Фарангиз Науфаловна

*магистрант Ташкентского химико–технологического института,
Республика Узбекистан, г. Ташкент*

USE OF CARBONATE WASTE OF SODA PRODUCTION AS RAW MATERIAL IN THE PROCESS OF MANUFACTURING LIME BRICK

Munawara Dzhandullaeva

*Associate Professor of Tashkent Chemical-Technological Institute,
Uzbekistan, Tashkent*

Mohira Adilova

*Associate Professor of Tashkent Chemical-Technological Institute,
Uzbekistan, Tashkent*

Zhanat Aliyeva

*Senior Lecturer of Tashkent Chemical-Technological Institute,
Uzbekistan, Tashkent*

Farangiz Kholmukhamatova

*Master's Degree Student, Tashkent Chemical-Technological Institute,
Uzbekistan, Tashkent*

АННОТАЦИЯ

Рассмотрена актуальная проблема утилизации карбонатных отходов содового производства и использование их в качестве сырья для изготовления силикатных материалов. Установлена возможность повышения физико-механических свойств автоклавированных силикатных изделий при использовании вяжущих с добавкой карбонатных отходов содового производства в количестве 20 - 30%.

ABSTRACT

The relevant problem of carbonate waste utilization of soda production and their use as raw material to manufacture silicate materials is considered. The possibility of improving the physico-mechanical properties of autoclaved silicate products using binders with the addition of carbonate soda production has been established in the amount of 20–30%.

Ключевые слова: твердые отходы содового производства (ТОСП), известково-кремнеземистые вяжущие, автоклавирование, прочность, формовочная влажность, силикатная смесь.

Keywords: solid waste of soda production (SWSP); silica-lime cementing; autoclaving; resistance; molding-moisture content; silicate mixture.

Использование техногенного сырья - мощный экологический ресурс. Наиболее массовым потребителем различных минеральных отходов промышленности могут быть заводы силикатного кирпича.

Сложной для разрешения является проблема применения в строительной отрасли отходов химической отрасли ввиду их широкого спектра и разнообразных физико-химических и физико-механических свойств. Одними из крупнотоннажных и не утилизируемых видов отходов являются отходы предприятия по производству кальцинированной соды. Отходы предприятия в виде шламов карбоната кальция образуются в результате отстаивания дистиллерной жидкости в шламонакопителях, или так называемых «белых морях» [1].

Твердая фаза дистиллерной жидкости представляет собой шлам влажностью от 25 до 60%, содержащий тонкодисперсные частицы, состоящие в основном из карбонатов кальция. Также в ней содержится карбонат магния, гидроксид кальция и гидроксид магния, примеси гипса и хлорида кальция, натрия, аммония и глинистых соединений [2].

Целью исследований являлось, определение влияния карбонатных твердых отходов содового производства на известково-кремнеземистые смеси различной активности при ведении его в состав силикатного кирпича.

Для исследования использовались крупнотоннажные твердые отходы Кунградского содового за-

вода (ТОСП) - шламы дистиллерной суспензии, отсева карбонатного сырья, отходы гашения извести, содержащих (масс, %): SiO_2 – 1,45, CaO – 45,56, MgO – 3,83; Na_2O – 1,68; SO_3 – 0,6.

Приготавливали образцы из соответствующего известково-кремнеземистого вяжущего с добавкой различного количества тонкодисперсного ТОСП и заполнителя из барханного песка. Заполнителем служил барханный песок Ургенчского месторождения. Составы силикатной массы менялись в широких пределах: от 6 до 20 % CaO акт.

Из силикатных смесей формовали образцы размером 50x50x50 мм при удельном давлении прессования – 20 МПа. Контрольные образцы изготавливались из молотой извести и кварцевого песка по той же методике.

Запаривание этих образцов осуществляли в лабораторном автоклаве. Режим запаривания: 2+8+2 часа при 0,8 МПа. Часть образцов испытывали через сутки после автоклавной обработки, а другую часть - после хранения в различных условиях при нормальной температуре в течение трех месяцев.

Физико-механические характеристики силикатных материалов определяли по ГОСТ 379-95, 7025-91, 8462-85.

В табл.1. приводятся данные исследования, характеризующие формовочную влажность силикатной массы, прочность при сжатии, среднюю плотность и водопоглощение автоклавированных силикатных образцов.

Таблица 1.

Зависимость свойств силикатных образцов от активности силикатных смесей ($\text{CaO}_{\text{акт}}$) и содержания ТОСП

Номер пробы	Свойства силикатных образцов	Показатели свойств силикатных образцов						
		Активность смеси ($\text{CaO}_{\text{акт}}$), %						
		6	8	10	12	14	16	20
Проба №1, без добавки ТОСП	Предел прочности при сжатии, МПа	9,2	17,7	17,3	17,9	18,1	20,4	21,9
	Формовочная влажность, %	10,0	11,0	11,5	12,6	13,0	14,8	16,0
	Средняя плотность, г/см ³	1,80	1,90	1,96	2,00	1,96	1,98	1,97
	Водопоглощение, %	11,8	9,7	9,6	8,2	10,4	10,6	10,9
Проба №2, с ТОСП 10 %	Предел прочности при сжатии, МПа	12,8	23,8	25,3	26,4	26,7	27,2	29,6
	Формовочная влажность, %	10,5	11,9	11,6	12,6	13,5	14,6	15,6
	Средняя плотность, г/см ³	1,82	1,92	1,99	1,94	1,95	1,93	1,90
	Водопоглощение, %	10,8	9,2	9,3	8,1	9,1	11,2	10,9
Проба №3, с ТОСП 20 %	Предел прочности при сжатии, МПа	18,2	28,2	29,4	32,3	30,7	30,1	29,8
	Формовочная влажность, %	10,8	12,0	12,0	12,5	14,0	15,3	16,0
	Средняя плотность, г/см ³	1,84	1,97	1,98	1,93	1,87	1,88	1,89
	Водопоглощение, %	9,7	9,0	8,8	8,5	8,0	11,5	13,6
Проба №4, с ТОСП 30 %	Предел прочности при сжатии, МПа	19,0	26,4	27,3	26,1	25,7	24,2	23,0
	Формовочная влажность, %	10,9	11,8	12,7	13,3	14,2	16,0	18,0
	Средняя плотность, г/см ³	1,87	1,94	1,99	2,02	1,89	1,87	1,85
	Водопоглощение, %	9,5	9,5	8,5	8,7	9,2	8,3	14,6
Проба №5, с ТОСП 40 %	Предел прочности при сжатии, МПа	19,5	25,9	24,4	23,4	22,2	20,9	20,5
	Формовочная влажность, %	11,0	12,0	13,7	15,3	18,6	19,0	20,4
	Средняя плотность, г/см ³	1,96	1,96	1,98	1,94	1,90	1,82	1,80
	Водопоглощение, %	9,2	9,9	12,2	11,7	11,7	14,8	14,4

Как видно из результатов исследований с увеличением активности силикатной смеси прочность образцов возрастает, причем введение ТОСП повышает среднюю плотность в меньшей степени, чем увеличивается прочность автоклавированных образцов. Средняя плотность и прочность силикатных материалов на основе композиционных известково-кремнеземистых вяжущих не находятся в прямой зависимости от количества вводимого тонкомолотого ТОСП. Одновременно наблюдается уменьшение водопогло-

щения. Чрезмерное увеличение содержания вяжущего любого состава приводит к снижению средней плотности и росту водопоглощения, а интенсивность роста прочности заметно убывает.

Формовочная влажность всех образцов с увеличением содержания ТОСП и активности силикатной смеси повышается прямо пропорционально.

Изменение прочностных показателей автоклавированных образцов, испытанных на следующие сутки после запаривания и при хранении в различных условиях в течение трех месяцев, показано в табл. 2.

Таблица 2.

Зависимость предела прочности при сжатии от активности силикатной смеси при хранении в различных условиях

Вид хранения	Активность силикатной смеси, %						
	6	8	10	12	14	16	20
Предел прочности на сжатие, МПа							
Проба №1 - без добавки ТОСП							
После автоклава	9,2	17,7	17,3	17,9	18,1	20,4	21,9
Воздушное	11,0	18,1	19,0	19,6	20,2	21,8	23,6
Воздушно-влажностное	8,5	11,9	12,1	15,0	16,8	18,1	17,8
Водное	7,0	10,4	11,8	12,4	13,2	16,0	16,9
Проба №2 - с добавкой ТОСП 10 %							
После автоклава	12,8	23,8	25,3	26,4	26,7	27,2	29,6
Воздушное	14,3	25,5	26,3	28,9	29,8	30,6	32,8
Воздушно-влажностное	10,6	11,5	12,3	14,4	18,1	21,5	22,9
Водное	9,3	11,4	11,8	12,8	13,6	15,9	14,8
Проба №3 - с добавкой ТОСП 20 %							
После автоклава	18,2	28,2	29,4	32,3	30,7	30,1	29,8
Воздушное	19,8	30,0	32,4	34,2	38,2	40,0	40,8
Воздушно-влажностное	17,7	18,3	18,8	19,2	19,0	22,1	23,8
Водное	15,6	16,4	17,0	18,1	18,8	11,9	10,7
Проба №4 - с добавкой ТОСП 30 %							
После автоклава	19,0	26,4	27,3	26,1	25,7	24,2	23,0
Воздушное	20,4	28,8	30,6	29,0	29,3	27,9	26,0
Воздушно-влажностное	18,5	17,2	17,9	18,8	19,0	20,4	19,5
Водное	16,4	16,5	18,7	18,9	18,8	17,8	17,2
Проба №5 - с добавкой ТОСП 40 %							
После автоклава	19,5	25,9	24,4	23,4	22,2	20,9	20,5
Воздушное	20,5	28,8	26,3	25,8	25,7	24,9	24,7
Воздушно-влажностное	16,9	16,6	16,1	17,4	16,9	17,0	15,8
Водное	16,8	16,4	16,0	16,8	16,0	16,2	16,4

Как видно из представленных данных, прочность силикатных образцов, приготовленных на основе композиционного ТОСП содержащего известково-кремнеземистого вяжущего при хранении в различных условиях, значительно повышается. Характерно, что для низко активных смесей наибольшее повышение прочности получено на вяжущем содержащем 40% добавки ТОСП. В целом наилучшие результаты были получены при использовании вяжущих с добавкой ТОСП в количестве 20 - 30%.

Введение в состав силикатной смеси тонкодисперсных карбонатных пород ранее рассматривалось, как инертная добавка и повышение прочности силикатных материалов при её введении связывалось

лишь с увеличением его средней плотности в результате уплотняющего действия микронаполнителя на структуру материала [3,4].

Сравнивая полученные результаты, сделан вывод, что увеличение прочности автоклавированных образцов с добавкой ТОСП не находится в прямой зависимости от средней плотности и в значительной мере определяется составом вяжущего. При правильном применении их они выполняют роль активных добавок, модифицирующих структуру силикатного кирпича и благоприятно влияющих на его строительно-технические свойства.

Таким образом, исследованиями физико-механических свойств образцов на основе композиционного ТОСП содержащего известково-кремнеземистого вя-

жущего, установлена зависимость прочности от активности силикатных масс. Наибольшее увеличение

прочности наблюдалось при применении вяжущего с добавкой 20 и 30% ТОСП.

Список литературы:

1. Джандуллаева М.С., Атакузиев Т.А. Изучение продуктов взаимодействия твердых отходов содового производства с известково-кремнеземистой смесью при автоклавной обработке // Химическая технология. Контроль и управление. –Т.: - 2016. – №6. – С. 8-13.
2. Ёкубов У.А., Атакузиев Т.А., Толипов Н.Х. Отходы содового производства интенсификаторы твердения и составляющая многокомпонентных цементов // Химическая технология. Контроль и управление. –Т.: - 2009. – № 5. – С. 18-23.
3. Кржеминский С.А., Рогачева О.И. Сравнительная эффективность различных тонкодисперсных добавок и степени уплотнения известково-кремнеземистых материалов автоклавного твердения // Сб. трудов РОСНИИМС. – 1956. – №10. –С. 101-106.
4. Пантелеев А.С. Карбонатные вяжущие вещества // Сб. трудов по химии и технологии силикатов. Промстройиздат. – 1957. – С. 216.