

ИССЛЕДОВАНИЕ ГЛИНИСТОГО СЫРЬЯ ОДЕССКОЙ ОБЛАСТИ

Довгань И.В., Жудина В.И., Кириленко Г.А. (Одесская государственная академия строительства и архитектуры)

Проведен химический анализ глин различных месторождений и глубин залегания. Исследован гранулометрический состав и основные физико-механические свойства этих глин. Даны рекомендации по использованию анализируемого глинистого сырья.

Глинистое сырье используется в качестве основного сырья или добавок при производстве многих строительных материалов: изделий полнотелого и пустотелого кирпича, пустотелых камней, керамических плиток, искусственных пористых заполнителей, керамической черепицы, керамических труб, огнеупорных и тугоплавких изделий и т.п. Области возможного применения глинистого сырья зависят от химического состава глины, ее физических, технологических, физико-химических свойств и гранулометрического состава.

Нами исследовались образцы глинистого сырья трех районов Одесской области Березовского, Овидиопольского и Кучурганского месторождений. Глина Березовского месторождения исследовалась только по химическому составу, образцы брались с небольшой глубины залегания (не более 1 м). Глина Кучурганского месторождения исследовалась также по химическому составу, но образцы брались с различной глубины залегания (от 1,5 до 16 м) и из различных скважин. Глина Овидиопольского месторождения исследовалась наиболее полно: по химическому составу, гранулометрическому составу и технологическим свойствам (граница текучести, граница раскатывания, число пластичности, плотность, пористость), образцы брались с разных глубин залегания (от 10,5 до 27 м).

Химический состав глин характеризуется содержанием оксидов в процентах по массе. Главными и обязательными оксидами, входящими в состав различных глин являются кремнезем SiO_2 и глинозем Al_2O_3 . Согласно литературным данным [1-3] содержание кремнезема в глинах колеблется в широких пределах: от 40 до 80%, а содержание глинозема изменяется от 15 до 45%.

Оксид кремния находится в связанном состоянии в составе глинообразующих минералов и в свободном состоянии в виде кварцевого песка, реже в виде кремния. Высокое содержание кремнезема свидетельствует о присутствии песчаной примеси в глинистом сырье. С увеличением количества песка в глинистом сырье уменьшается усадка и прочность получаемых изделий.

Оксид алюминия находится в глине в составе глинообразующих минералов и слюдянистых примесей. Высокое содержание глинозема способствует увеличению пластичности глины, возрастанию прочности сформованных, сухих и обожженных изделий, увеличению их огнеупорности.

Кроме названных основных оксидов, определяют обычно содержание оксида титана, оксидов железа, оксида кальция оксида магния. Оксид титана присутствует в глинистом сырье в малых количествах (0,1-2%) и влияет в основном на цвет полученного изделия. Присутствие оксидов железа (0-7%) снижает огнеупорность глин, способствует образованию после обжига красноватого цвета изделий, а при содержании оксидов железа более 3% и наличии восстановительной среды, снижается необходимая температура обжига изделий. Содержание оксида кальция может быть от 0 до 25%. Присутствие известняка в глине приводит при обжиге к образованию оксида кальция, который под влиянием влаги воздуха гасится, увеличиваясь в объеме. При большом содержании этой составляющей в готовом изделии гашение извести может привести к разрушению изделия. Присутствие в глине сульфата кальция является в дальнейшем причиной образования на обожженных изделиях белых налетов.

Оксид магния присутствует в глине в количествах 0-4%, и существенно не влияет на свойства глины.

Оксиды щелочных металлов находятся в глинах в составе слюд и полевых шпатов, а в примесях в виде растворимых солей, их содержание обычно от 1 до 6%. Они являются плавнями, при сушке изделия мигрируют на поверхность, а после обжига спекаются, придавая ему большую прочность. Растворимые соли образуют на поверхности изделия белесоватый налет.

Результаты определения химического состава глин позволяют выбрать направление их использования в производстве строительных материалов. Химический состав исследуемых образцов приведен в таблице 1.

Таблица 1. Химический состав глинистого сырья

Место-рожде-ние	Характеристика пробы	Содержание основных химических составляющих, %						
		Влаж-ность	SiO ₂	Al ₂ O ₃ +TiO ₂	FeO+Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	П.П. П.
Бере-зовс-кое	Глубина залега-ния менее 1м	-	62,19	12,91	4,04	8,97	0,51	10,8
Кучурганское	Супесь, скважина №2, глубина залегания 1,5–2,7м	-	69,64	11,98	2,62	5,34	1,3	6,1
	Глина, скважина №9, глубина залегания 4,2-5,6м	-	67,9	14,31	3,59	3,45	1,7	6,7
	Глина, скважина №9, глубина залегания 11-16,5м	-	56,84	20,24	5,62	5,12	0,9	9,1
	Красный суглинок, скважина №10, глубина залегания 3,5-5м	-	68,47	10,43	3,48	6,52	0,5	10,6
Овидиопольское	Бурая глина, глубина залега-ния 10,5-10,7м	6	62,5	26,5	2,5	0,48	0,29	-
	Зеленоватая супесь, глубина залегания 4,5–18м	2,4	60,1	31,6	2,9	0,85	0,24	-
	Бурая глина, глубина залега-ния 16м	5	57,7	30,6	3,4	0,65	0,5	-
	Зелено-серая глина, глубина залегания 18-27м	1,8	55,1	27,1	4,7	0,94	0,71	-

Показатели характеризуют содержание веществ в предварительно высушенных пробах. Знак “-” в таблице означает, что данный показатель не определяется.

В соответствии с классификацией, приведенной в ДСТУ Б В.2.7-60-97, по содержанию Al_2O_3 исследованные образцы относят к кислым глинам (содержание Al_2O_3 менее 14%) или к полукислым (содержание Al_2O_3 от 14 до 28%). Только два образца глины Овидиопольского месторождения можно отнести к основным (содержание Al_2O_3 от 28 до 38%).

Так как содержание оксида титана обычно не превышает 2%, то содержание глинозема в этих образцах чуть выше 28%. Высокоосновные и высокоглиноземистые глины отсутствуют.

По содержанию красящих оксидов глинистое сырье подразделяют на 4 группы. Исследованные образцы относятся к группе со средним содержанием красящих оксидов (Fe_2O_3 от 1 до 3%) и к группе с высоким содержанием красящих оксидов (Fe_2O_3 более 3%).

Для глинистого сырья Овидиопольского месторождения исследовался гранулометрический состав. Результаты приведены в таблице 2.

Таблица 2. Гранулометрический состав глин

Характеристика пробы	Содержание частиц, %				
	Песчаные	Пылеватые		Глинистые	
		0,1-0,005мм	0,05-0,01мм	0,01-0,005мм	<0,005мм
Бурая глина, глубина залегания 10,5-10,7м	17	35	16	22	5
Зеленоватая супесь, глубина залегания 14,5-18м	35	32	14	19	3
Бурая глина, глубина залегания 16м	33	33	15	19	2
Зелено-серая глина, глубина залегания 18-27м	22	24	17	37	9

Данные о гранулометрическом составе образцов глины получены с помощью ситового и седиментационного анализа. По гранулометрическому составу глины классифицируют на высокодисперсные, дисперсные и грубодисперсные. Исследованные образцы глины относятся к грубодисперсным. К этой группе относятся глины с содержанием фракций менее 0,01 мм в количестве меньшем, чем 40%, и фракций с

размером частиц менее 0,001мм должно быть менее 20%. Для дисперсных глин более высокого качества дисперсности должно выполняться требование; фракций с размером частиц менее 0,11мм должно быть 40-85% и 20-60% частиц менее 0,01мм. По первому условию исследованные глины отвечают требованиям к дисперсным глинам, т.к. фракций с размером с размером частиц менее 0,01мм 36-63%, а второе условие не выполняется ни для одного из исследованных образцов, т.к. частиц с размером менее 0,001мм во всех образцах менее 20%. Поэтому исследованные глины относятся к грубодисперсным. Считают, чем более дисперсно глинистое сырье, тем оно пластичнее. При значительном содержании частиц с размером менее 0,001мм глины проявляются коллоидные свойства, а глины с высоким содержанием частиц с размером от 0,001 до 0,005мм проявляются тиксотропные свойства, что очень важно для технологии получения изделий. В исследованных глинах таких частиц от 33 до 54%. Можно считать, что тиксотропными свойствами эти глины обладают.

Важнейшими физико-химическими свойствами глинистого сырья, которые обуславливают возможность формирования из глины различных керамических изделий, является пластичность, плотность, пористость, текучесть и граница раскатывания.

Результаты исследования этих свойств глины Овидиопольского месторождения приведены в таблице 3.

Таблица 3. Физико-механические свойства глин

Характеристика пробы	Граница текучести	Граница раскатывания	Число пластичности	Плотность	Пористость
Бурая глина, глубина залегания 10,5-10,7м	0,31	0,18	0,13	1,92	41
Зеленоватая супесь, глубина залегания 14,5-18м	0,29	0,17	0,12	1,95	39
Бурая глина, глубина залегания 16м	0,43	0,25	0,18	1,99	40

Прочность изделия также зависит от размера частиц глинистого сырья: более мелкие частицы дают относительно большую прочность вследствие увеличения поверхности, адсорбирующей воду, и однородности структуры массы.

По числу пластичности глины можно отнести к умеренно пластичным.

Выводы

Таким образом, если учесть полученные характеристики глинистого сырья Одесской области, то в соответствии с ДСТУБ.В.2,7-60-97 глины могут быть использованы для получения полнотелого кирпича, пустотелых кирпича и камней, искусственных пористых заполнителей; керамической черепицы, керамических дренажных труб.

Для выбора оптимального направления использования сырья необходимо определить еще ряд технологических показателей качества глины, предусмотренных нормативными документами. Глины не могут быть использованы для получения керамических плиток, канализационных труб, тугоплавких и огнеупорных изделий, фарфоровых и фаянсовых изделий и изделий для электротехники.

Литература

1. ДСТУБ.В.2.7-60-97 Строительные материалы. Сырье глинистое для производства керамических строительных материалов.
2. ДСТУБ.В.2.7-14-94 Строительные материалы. Сырье глинистое для производства керамзитового гравия и песка.
3. Строительные материалы. Справочник под редакцией Болдырева А.С., Золота П.П.-М.: Стройиздат, 1989,-567ст.
4. Общий курс строительных материалов: Учебное пособие для строительных специальностей ВУЗов. – И.А. Рыбьев и др.: Высшая школа. – 1987, - 584 с.
5. Л.П. Попов Лабораторный контроль строительных материалов и изделий. Справочник. – М.: Стройиздат, 1986, - 349 с.