

Литература

1. Вакалова Т.В., Решетова А.А., Погребенков В.М., Верещагин В.И. Активация процесса синтеза муллита и спекания алюмосиликатной керамики на основе огнеупорного глинистого сырья. // Огнеупоры и техническая керамика, 2009, - №7-8 – с.74 – 80.
2. Johnson, S.M., Pask, I.A. Role of impurities of formation of mullite from kaolin and Al_2O_3 - SiO_2 mixtures // Amer. Ceram.Soc. Bull., – 1982. – V. 62. – № 8. – P. 838 – 842.
3. Киселев И.М., Дуткина Н.Н. Изучение влияния минерализаторов на процесс образования муллита при обжиге глины. Чебоксары, 1977. – 24 с.
4. Лыткина Е. В. Костролитовые и ксилолитовые строительные материалы на основе магниезальных вяжущих веществ с минеральными добавками: Автореферат. Дис. канд. Тех. Наук. – Новосибирск, 2011 г. – 18 с.

МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛЕГКОПЛАВКОГО ГЛИНИСТОГО СЫРЬЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

А.И. Рыбалова¹, Л.П. Говорова¹, Л.А. Загайнова²

Научный руководитель профессор Т.В. Вакалова

¹Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

²ООО «Красноярский завод пропантов», г. Ачинск, Россия

Современные технологии большинства видов алюмосиликатной керамики базируются на использовании глинистого сырья, которое играет роль природного связующего материала на стадии формования и является кристаллообразующим компонентом на стадии обжига. Особенностью современной отечественной базы керамического сырья является истощение общих запасов высококачественных глин и каолинов, что обуславливает вынужденное вовлечение в производство более доступных местных глинистых пород.

Легкоплавкие глинистые породы Первомайского месторождения (Красноярский край) представляют интерес с точки зрения применения в технологии окрашенной алюмосиликатной керамики, поэтому целью данной работы явилось исследование их физико-химических и структурно-минералогических особенностей.

Гранулометрический состав глинистого сырья определялся седиментационным (пипеточным) методом по ГОСТ 21216.2-81. В качестве диспергатора использовался пиррофосфорнокислый натрий, концентрацией 40 г/л.

Сопоставительный анализ результатов проведенного исследования гранулометрического состава показал, что в случае первомайского глинистого сырья проба верхнего слоя (П1) по содержанию тонкодисперсной фракции (размером менее 1 мкм) по ГОСТ 9169-75 относится к группе дисперсного глинистого сырья, отличается высоким содержанием песчаных частиц (до 50%) и представляет собой суглинок тяжелый. Пробы среднего (П2), прослойки (П3) и нижнего слоев (П4) характеризуются практически полным отсутствием песчаных частиц, высоким содержанием глинистых частиц, что позволяет отнести их к типу глин

пластичных. Технологическая проба первомайского глинистого сырья (проба П-5, полученная объединением всех 4-х проб П-1; П-2; П-3 и П-4 в соотношении 1:1:0,3:1 соответственно) представляет собой глину пылеватую с содержанием песчаных частиц до 15% (14,36%) и глинистых частиц – до 60 % (58,01%). Аргиллитовая глина Первомайского месторождения (А) представляет переходный тип между глиной пылеватой и глиной пластичной при практически полном отсутствии песчаной фракции (1,65%) и с содержанием глинистой фракции более 60% (64,49%).

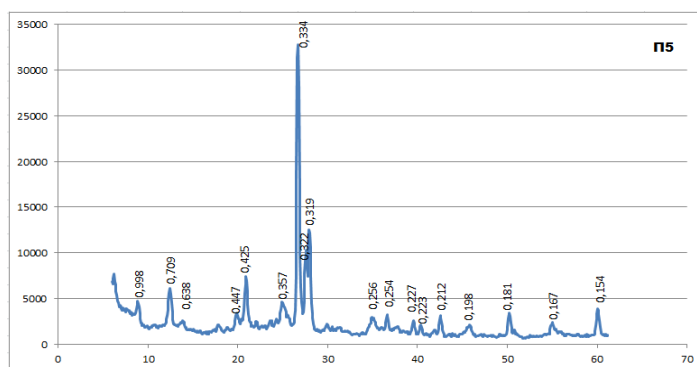


Рис.1 Рентгеновская дифрактограмма объединенной пробы глинистой породы Первомайского месторождения П-5

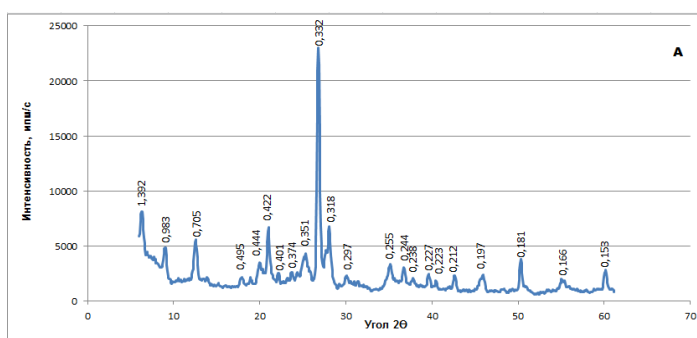


Рис.2 Рентгеновская дифрактограмма пробы аргиллитовой глинистой породы Первомайского месторождения А

пластичных. Технологическая проба первомайского глинистого сырья (проба П-5, полученная объединением всех 4-х проб П-1; П-2; П-3 и П-4 в соотношении 1:1:0,3:1 соответственно) представляет собой глину пылеватую с содержанием песчаных частиц до 15% (14,36%) и глинистых частиц – до 60 % (58,01%). Аргиллитовая глина Первомайского месторождения (А) представляет переходный тип между глиной пылеватой и глиной пластичной при практически полном отсутствии песчаной фракции (1,65%) и с содержанием глинистой фракции более 60% (64,49%).

Минералогический состав исследуемых проб глинистого сырья устанавливался с помощью рентгенофазового метода анализа.

Технологическая (объединенная) проба первомайской глины (рисунок 1) представляет собой полиминеральную глиносодержащую породу, сложную смесь таких глинистых минералов как каолинит ($Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$) и гидрослюда типа иллита ($0,2 \cdot K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 3SiO_2 \cdot 1,5H_2O$). В неэластичной части первомайской глины присутствуют кварц и полевой шпат в виде ортоклаза.

Тонкодисперсная часть первомайской аргиллитовой глины (рисунок 2) качественно представлена смесью глинистых минералов: каолинита, монтмориллонита ($Al_2O_3 \cdot 4SiO_2 \cdot H_2O \cdot nH_2O$) и гидрослюда в форме иллита. Рентгеновские рефлексы этих соединений хорошо очерчены и достаточно интенсивны, что говорит об их повышенном содержании и об их хорошей окристаллизованности.

В примесной (неглинистой) части данной аргиллитовой глины диагностируется присутствие кварца. Однако, судя по данным дисперсионного анализа, для анализируемой глины характерно практически полное отсутствие песчаной фракции (размером от 1 до 0,06 мм), что позволяет утверждать, что в данной глинистой породе кварцевый компонент сосредоточен в более тонкодисперсных фракциях (в пылеватых и, возможно, в глинистых фракциях).

Таким образом, наличие монтмориллонита в глинистой части данной глины обеспечит ее повышенную пластичность, а отсутствие песчаной фракции осложнит сушку изделий на ее основе.

Пластические свойства исследуемых проб глинистых пород характеризовались числом пластичности по методу Аттерберга (ГОСТ 21216.1-81). Анализ показал, что объединенная проба (П-5) и аргиллитовая глина (А) Первомайского месторождения относятся к высокопластичному глинистому сырью, с числом пластичности 26,8 и 27,8 соответственно.

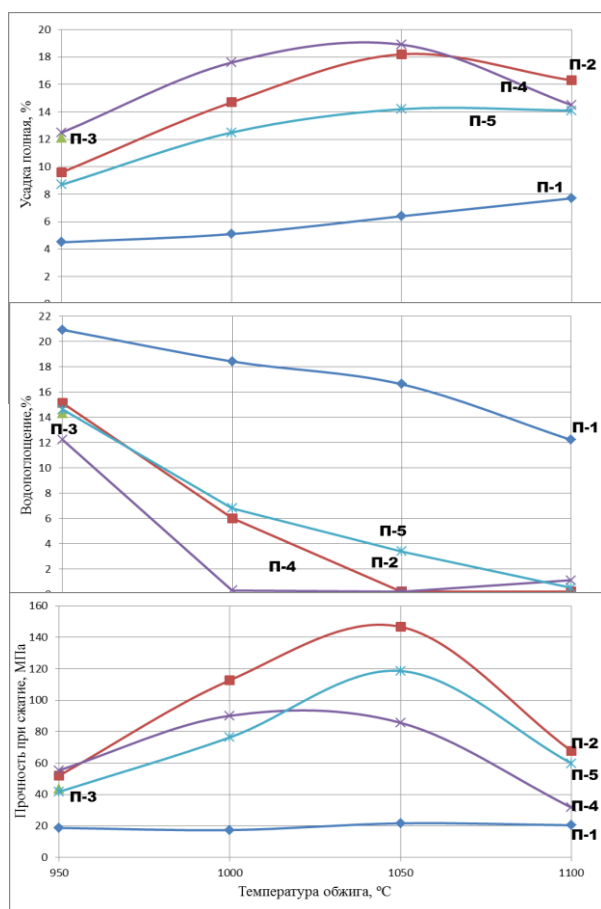


Рис.3 Кривые спекания исследуемых проб глины Первомайского месторождения

Формовочные свойства глинистого сырья оценивались величинами полного водосодержания ($W_{отн.}$) и водозатворяемости ($W_{абс.}$). Поведение в сушке глинистого сырья количественно оценивалось величиной воздушной усадки (таблица 1).

Таблица 1

Формовочные и сушильные свойства исследуемых глин

Шифр пробы	Полное водосодержание ($W_{отн.}$), %	Водозатворяемость ($W_{абс.}$) %	Наблюдения за поведением при формовании	Воздушная усадка, %
глинистая порода первомайская				
П-1	18,3	22,4	плохо формуются	4,4
П-2	22,1	28,4	удовлетворительно формуются	7,9
П-3	26,1	35,3	хорошо формуются	8,5
П-4	26,4	35,9	очень пластичная	9,3
П-5 (объединенная)	21,1	26,7	хорошо формуются	7,4
аргиллитовая глинистая порода первомайская				
А	22,6	29,1	очень пластичная	7,5

Таким образом, из всех исследованных проб только проба запесоченной глинистой породы первомайской глины из верхнего слоя (проба П-1) образует формовочное тесто с формовочной влажностью и воздушной усадкой, характерной для умереннопластичных глин (с величиной полного водосодержания не более 18%, воздушной усадкой не более 5,5%). Все остальные исследуемые пробы образуют глиняное тесто с формовочной влажностью и воздушной усадкой, отвечающей средне- и высокопластичным глинам.

Определение спекаемости исследуемой глины проводилось по ГОСТ 21216.8-81.

Из 4-х исследуемых проб красножгущей первомайской глины только одна проба верхнего слоя (П-1) не спекается в температурном интервале 950 – 1100°C. Проба прослойки (П-3) уже при температуре 1000°C начинает вспучиваться, а при температуре 1050 – 1100°C – интенсивно вспучивается. Пробы среднего слоя (П-2) и нижнего слоя (П-4) полностью спекаются при температуре 1000°C. Объединение всех этих проб при получении технологической пробы П-5 обуславливает ее спекание при температуре 1050°C (до водопоглощения 3,4%) (рисунок 3).

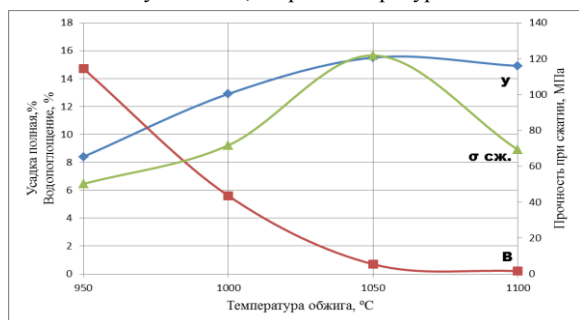


Рис.4 Кривые спекания пробы аргиллитовой глины Первомайского месторождения

технологической пробы первомайской глины (118,6 МПа при 1050°C) и аргиллитовой глинистой породы Первомайского месторождения (121,8 МПа при 1050°C), что определяет их перспективность в технологии алюмосиликатной керамики с окрашенным черепком.

Спекание красножгущей аргиллитовой первомайской глины (проба А) полностью завершается при температуре 1000°C, что характеризуется достижением образцами значений водопоглощения менее 5% (рисунок 4).

Из керамических свойств заслуживает особого внимания способность изделий пластичного формования образовать прочные структуры в процессе обжига. С этих позиций наибольшей прочностью обладают образцы пластичного формования из

ГРАНУЛИРОВАНИЕ ТОРФЯНЫХ СМЕСЕЙ

П.С. Скворцов, А.В. Еремеева

Научный руководитель доцент М.А. Ковалева

Томский государственный архитектурно-строительный университет, г. Томск, Россия

Одним из подходов в вопросе повышения энергоэффективности является поиск новых решений и усовершенствование существующих технологий, применяемых в производстве строительных материалов. Современные строительные материалы должны обладать высокими эксплуатационными характеристиками и быть безвредными для окружающей среды. Так же большое внимание уделяется возможности производства эффективных материалов с максимальным использованием сырьевой базы региона, что ведет к существенному снижению его стоимости.

Томская область располагает обширными залежами торфа. Анализ разработок с использованием торфа в качестве сырьевого компонента для производства строительных материалов различного назначения показывает перспективность его применения. Торф относится к группе возобновляемых природных ресурсов и является экологически чистым сырьем.

В настоящей работе проведены поисковые исследования по получению гранул на основе торфяных смесей. Гранулы торфяных смесей смогут найти применение в строительстве в качестве заполнителей для бетонов, теплоизоляционных засыпок, а так же в качестве противогололедных реагентов.

Существует много различных способов получения торфяных гранул, пеллет, брикетов различных диаметров, которые нашли широкое применение в отоплении домов, в сельском хозяйстве (как удобрение) и в других областях. Суть большинства технологий заключается в гранулировании предварительно подсушенного торфа-сырца способом окатывания в грануляторах различного типа. Влажность сырьевой смеси регулируется добавлением чистой воды либо водных растворов различных веществ.

Отличительной особенностью разрабатываемой в ТГАСУ технологии является получение сырьевой массы для грануляции, путем помола торфа-сырца до тонкодисперсного состояния (пасты) с последующим введением сухого компонента для регулирования водосодержания смеси и дальнейшей грануляции.

В работе использовался торф Пивоваровского месторождения Томского района. Характеристики торфа представлены в таблице 1.

Таблица 1

Основные характеристики торфяного сырья

Тип торфа	Группа торфа	Степень разложения $D_{др}$, %	pH	Среднее значение зольности, %	Влажность торфа-сырца, % (по массе)
Переходный	Травяно-сфагновый	30-35	6,5	7,5	349,5

Торф имеет степень разложения на уровне 30-35 % и щелочную реакцию среды pH 6,5.

Истинная плотность $\rho = 1500 \text{ кг/м}^3$;

Влажность торфа-сырца по массе 349,5 %;

Физико-механические характеристики: слабосжимаемый, среднепористый, имеет губчатое строение, хорошо разложившийся, практически отсутствуют древесные включения, однороден.