

УДК 666

Музафарова Влада Мидхатовна

студент

Muzafarova Vlada M.

e-mail: muzafarova.vasilisa@yandex.ru

Коновалова Вера Михайловна

заместитель директора колледжа ГГУ по научной работе

Konovalova Vera M.

e-mail: v.m.konovalova@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования «Гжельский государственный университет»
Federal State Budget Educational Institution of Higher Education
“Gzhel State University”

Московская обл., Раменский р-н, пос. Электроизолятор,
д. 67, Россия, 140155
Тел.: 8(499)553-84-04

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ МИКРОЦЕЛЛЮЛОЗЫ НА СВОЙСТВА КЕРАМИЧЕСКИХ МАСС

TO STUDY THE INFLUENCE OF MICROCELLULOSE ON THE PROPERTIES OF CERAMIC MASSES

Аннотация: В статье раскрываются уникальные свойства микроцеллюлозы, действующие на керамическую массу. Бумажно-керамическую массу очень удобно использовать при изготовлении крупных изделий. После обжига этот материал в тонких слоях хорошо просвечивается, позволяет использовать массу для изготовления светильников и всевозможных изнутри подсвечиваемых изделий.

Ключевые слова: микроцеллюлоза; керамика; бумажная глина.

Abstract: The article reveals the unique properties of microcellulose acting on the ceramic mass. Paper-ceramic mass is very convenient to use in the manufacture of large products. After firing, this material in thin layers is well translucent, allows you to use the mass for the manufacture of lamps and all kinds of illuminated products from the inside.

Keywords: microcellulose; ceramics; paper clay.

В последние десятилетия в среде керамистов стала вновь популярна древняя техника изготовления изделий из керамической массы, в составе которой содержится бумага из древесных волокон.

Это довольно простая техника позволяет получать бумажно-керамическую массу практически из любых керамических масс, например, красной и белой глины, фаянса, фарфора. При изготовлении таких масс

важно правильно выбрать сорт бумаги. Наиболее подходящей для этой цели является обычная газетная бумага, но может использоваться бумага для конфетти, жесткий картон, целлюлозная бумага и многие другие слабо проклеенные сорта бумаги без блеска.

Микроцеллюлоза представляет собой пушистый «легкий» порошок белого цвета, состоящий из волокон целлюлозы, прошедшей специальный помол и рассев. Практически полностью проходит через сито 0,5 мм. Легко распускается в водных суспензиях глин, гипса и т.п. материалов. Не дает остаток при прокаливании – полное сгорание при температуре 500–900°C.

Целлюлоза – естественный полимер, состоящий из глюкозных остатков соединенных 1, 4 бета-гликозидными связями.

Эмпирическая формула: $(C_6H_{10}O_5)_p$ p = степень полимеризации

Молекулярная масса: $(162,1 \times p)$ г/моль, p = степень полимеризации

Элементный состав: C = 44,4%

H = 6,2 %

O = 49,4 %

Формула конфигурации: поли – бета – 1,4 – D – глюкопираноза

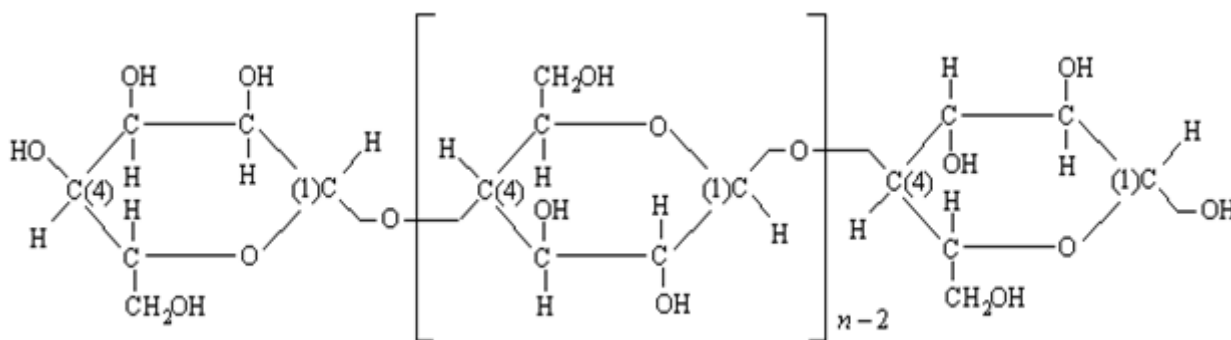


Рисунок 1 – Структура молекулы целлюлозы. Это длинноцепной полисахарид, состоящий из гликозидных остатков (n указывает на большое число таких остатков), связанных между собой эфирными мостиками (1,4 – β -гликозидными связями)

Экваториальное расположение всех гидроксигрупп и бета-гликозидные связи (также экваториальные) в глюкозных остатках придает линейную форму и высокую жесткость основной цепи, что позволяет

образовывать большого количества межмолекулярных водородных связей. Результат – очень компактная структура, которая предотвращает проникновение молекул растворителя, и поэтому растворимость полимеров близка к нулю.

Поэтому целлюлоза представляет собой твердую, частично кристаллическую и частично аморфную, нерастворимую в воде и в большинстве органических растворителей структуру, организованную в трех уровнях:

- волокна (поперечный разрез приблизительно 10 микрон);
- в фибриллы (поперечный разрез приблизительно 0,01 микрон);
- в молекулы (поперечный разрез приблизительно 0,001 микрон).

Чем интересно использование такого материала как бумажная глина? Во-первых, необычные свойства данного состава после сушки и огромные возможности при склейке сухих поверхностей.

При использовании обычной глины, до самого конца завершения работы, необходимо поддерживать наше изделие в определенном влажном состоянии. Иначе при склейке отдельных элементов они не будут держаться. При использовании бумажной глины у нас появилась возможность выполнять изделия практически любого размера, приклеивая отдельные элементы и целые фрагменты в сухом виде.

В создании больших керамических изделий, пластические свойства и вес материала традиционной глины ограничивают возможности моделирования. Глина, укрепленная бумажным волокном, является превосходным материалом для больших частей, скульптур и плит, из-за его замечательных свойств и легкого веса. В бумажной глине (paperclay), частицы глины склеивают бумажные волокна в сеть, и таким образом формируют структуру поддержки для необожженного изделия и предотвращают треск. Длинные, тонкие пруты и жгутики намного прочнее в сухом виде, чем у обычной глины.

Есть возможность создания длинных тонких элементов, которые можно высушить, складировать, и лишь затем собрать в изделие. Также появилась возможность приклеивания сухих элементов к влажным, без каких-либо проблем. Данная склейка не трескается, ни при сушке, ни в обжиге.

Появляется возможность сборки тонких элементов не только вертикально но и горизонтально, под любым углом и вниз. Эти уникальные свойства данная глина получила из-за наличия в ней волокон бумажной целлюлозы.

К примеру, бумажная глина на основе фарфора. Без применения технологии rarerclay вы просто никогда не сможете выполнить такие очень тонкие и прозрачные фарфоровые плитки размером 900 x 600 мм, и толщиной 1 мм. Теперь это возможно.

Конечно у каждой медали есть две стороны. Поэтому есть некоторые недостатки и у этой глины. Во – первых, потеря прочности после обжига, и потеря некоторой пластичности при работе с жгутами. Не особенно хорошо гравировается, получаются рваные края.

При изготовлении изделий методом отминания в гипсовых формах, бумажная глина имеет тенденцию быть липкой, и поэтому ее тяжелее вынимать.

Как уже упоминалось, бумажно-керамическую массу очень удобно использовать при изготовлении крупных изделий, а тот факт, что после обжига этот материал в тонких слоях хорошо просвечивается, позволяет использовать массу для изготовления светильников и всевозможных изнутри подсвечиваемых изделий.

Целью данной работы стало исследование влияния добавки микроцеллюлозы Полицел – 05 на свойства полуфарфора. Были изготовлены экспериментальные массы на основе ПФЛ-1 с добавкой 1,3,10,20 % целлюлозы. Образцы были подвергнуты (1200° С) обжигу. Определены основные свойства чистой массы и массы с добавкой Полицела – 05.

Таблица 1 – Свойства экспериментальной массы с добавлением микроцеллюлозы

№ образца	Усадка огневая (1200°С), %	Водопоглощение, (1200°С), %	Внешний вид	ППП (900°С), %
1	8,38	5,44	Ровно ложится глазурь; гладкая поверхность; пористость в норме	5,99
2	7,92	8,12	Глазурь хорошо держится на образце, никакого цеха	7,02
3	6,84	9,58	Меняется внешний вид по сравнению с 1,2 образцами из-за большей пористости	9,36
4	8,5	19,16	Поверхность неровная, глазурь держится на образце нормально	12,0
5	5,01	37,8	Большая явная пористость; глазурь без цеха; поверхность неровная	13,35

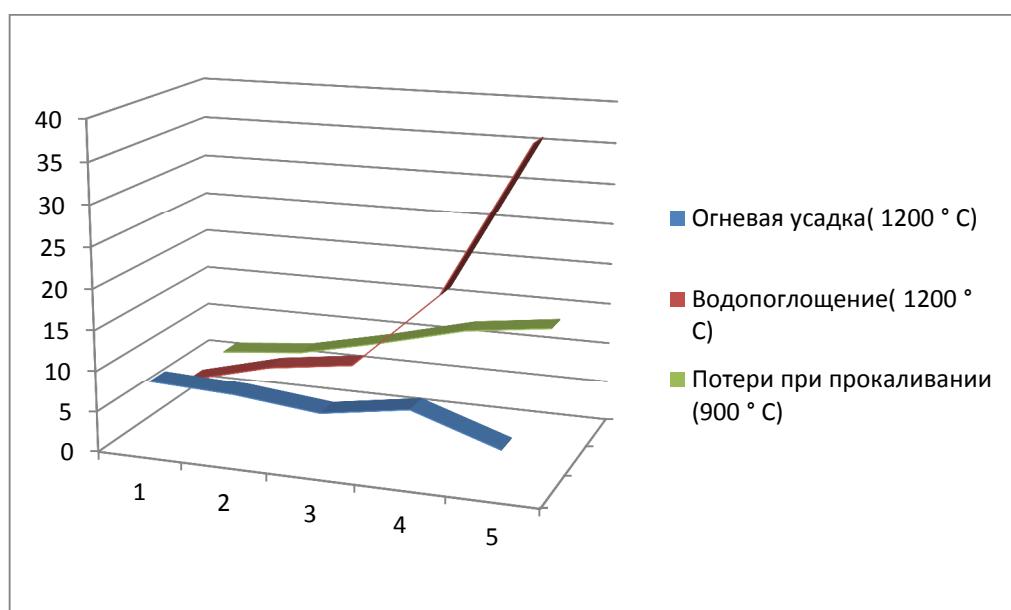


Рисунок 1 – График изменения свойств, в зависимости от состава массы

Выводы:

1. Введение микроцеллюлозы повышает потери при прокаливании массы и водопоглощение. Из-за выгорания добавки при обжиге образуется большое количество пор.

2. Массы с добавлением микроцеллюлозы медленнее сохнут из-за удержания влаги ее волокнами. Это повышает равномерность сушки, обеспечивает однородность усадочных свойств, в результате чего снижается склонность к треску.

3. Введение количества в массу от 1–10 % микроцеллюлозы (образцы № 2,3,4) – не вызывает проблем при приготовлении пластичной массы, а более 10 % – требует дополнительного увлажнения массы, что повышает формовочную влажность и усадку при сушке.

4. Добавка микроцеллюлозы выгорает полностью при утильном обжиге (800° С), не образуя следов углерода. Глазурь наносится на все образцы хорошо, дефекта цека и наколов нет.

Список литературы

1. Кингери У. Д. Введение в керамику. М.: Стройиздат, 1975.
2. Августиник А. И. Керамика. 1913.
3. Мороз И. И., Комская М. С., Сивчикова М. Г. Справочник по фарфоро-фаянсовой промышленности. Том 1,2. М.: Легкая индустрия. 2016.
4. Захаров А. И., Вартанян М. А., Гусева Т. В. Энергетическая и экологическая эффективность производства керамических изделий. М.: Мин-во образования и науки, РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2014.
5. Практикум по технологии керамики: учебное пособие для вузов / Под ред. И. Я. Гузмана. М.: ООО РИФ «Стройматериалы, 2005. 336 с.
6. Микроцеллюлоза Полицелл 0.5, S-4677. [Электронный ресурс] // Сайт «Лаборатория керамики». – Режим доступа: <https://portalkeramiki.ru/index.php/eshop/materials/chemisrtry/59/s-4677-detail>

7. Изготовление паперклея своими рукам. [Электронный ресурс] // Сайт «Ярмарка мастеров». – Режим доступа:

<https://www.livemaster.ru/topic/2526447-delaem-paperklej-paper-clay-svoimi-rukami>
<https://www.livemaster.ru/topic/2526447-delaem-paperklej-paper-clay-svoimi-rukami>

8. Рецепт пластичной массы папье-маше. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pinterest.ru/pin/452682200029805385/>