

**ОТРИМАННЯ КЕРАМІЧНИХ ВИРОБІВ З КАОЛІНІТОВИХ ГЛИН**  
**ПОЛУЧЕНИЕ КЕРАМИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КАОЛИНИТОВЫХ ГЛИН**  
**PRODUCTION OF CERAMIC PRODUCTS FROM KAOLINITE CLAYS**

Науковий керівник - канд. техн. наук, доц., зав. каф. матеріалознавства та технології матеріалів

Евтифеев С.Л., Євтіфеев С.Л., Yevtyifyeyev S.L.

Студент - Костецкий Д.А., Костецкий Д.О., Kosteckii.D.A.

**Анотація:** Метою роботи було вивчення керамічних виробів з каолінітових глин. Хімічні сполучення керамічних виробів з каолінітових глин. Методів дослідження керамічних виробів з каолінітових глин. Обладнання яке використовується для дослідження керамічних виробів з каолінітових глин.

**Ключові слова:** керамічні вироби, каолінітова глина, методи, обладнання.

**The abstract:** The aim of the work was to study ceramic products from kaolinite clays. Chemical compounds of ceramic products from kaolinite clays. Methods of research of ceramic products from kaolinite clays. Equipment that is used for the study of ceramic products from kaolinite clays.

**Key words:** ceramic products, kaolinite clay, methods, equipment.

**Аннотация:** целью работы было изучение керамических изделий из каолинитовых глин. Химические сочетания керамических изделий из каолинитовых глин. Методов исследования керамических изделий из каолинитовых глин. Оборудование которое используется для исследования керамических изделий из каолинитовых глин.

**Ключевые слова:** керамические изделия, каолинитовая глина, методы, оборудование.

Каолініт — мінерал класу силікатів, основний силікат алюмінію шаруватої будови.

Назва перейшла від китайського «кау-лінг» — висока гора (так називалося родовище каолінів).

Основна складова частина глин, особливо каоліну.

Склад:  $Al_4 [Si_4O_{10}] (OH)_8$ .

Містить (%):  $Al_2O_3$  — 39,56;  $SiO_2$  — 46,5;  $H_2O$  — 13,94. Ізоморфні домішки  $Fe^{3+}$ , Cr, Ti,  $Fe^{2+}$ , Mg, Ca, Na, K.

Відомі конкреції, ооліти, жовна, борошністі і землісті пухкі скупчення.

Сингонія переважно триклінна.

Густина — 2,58-2,61 г/см<sup>3</sup>.

Твердість за шкалою Мооса — 2-3. [1]

Білого з різними відтінками кольору, щільний, жирний на дотик. Блиск перламутровий, матовий. У чистому вигляді білий, іноді з голубуватим або бурим відтінком. Механічні домішки забарвлюють каолініт в червоний, чорний, яскраво-зелений колір.

Каолініт легко розмокає у воді, набуває пластичності і диспергується з утворенням суспензій.

Зустрічається у прихованокристалічних скупчених, пухких тонкозернистих агрегатах.

Переважні розміри частинок 1-3 мкм (0,001-0,003 м); нездатний приєднувати та утримувати значну кількість води; під час сушіння порівняно легко віддає приєднану воду.

Каолініт — поширений повторний мінерал. Утворюється в корах вивітрювання за гідролізу алюмосилікатних, головним чином, полевошпатових гірських порід.

Використовують для виробництва паперу (наповнювач і покриття), гуми, порцеляни, фаянсу, вогнетривких матеріалів, також під час виготовлення плівок, лінолеуму, олівців, фарб тощо.

Каолініт — потенційне джерело отримання алюмінію.

Розрізняють:

- каолініт 1М (моноклінна політипна модифікація каолініту, елементарна комірка якої містить один шар найщільнішої упаковки);
- каолініт 6М (моноклінна політипна модифікація каолініту, елементарна комірка якої містить шість шарів найщільнішої упаковки);
- каолініт 6ТК та каолініт 1TR (триклінна політипна модифікація каолініту, яка характеризується наявністю в елементарній комірці одного шару найщільнішої упаковки);
- каолініт залізний (відміна каолініту, яка містить до 1-2 %  $Fe^{3+}$ );
- каолініт хромистий (відміна каолініту, яка містить від 0,41 до 1,12 %  $Cr_2O_3$ ). [2]

Каолінітові глини або каоліни в основному складаються з водних алюмосилікатів і кремнезему. Інші мінерали зазвичай присутні в незначних кількостях. З водних алюмосилікатів в каолін входить в основному каолініт в кристалічному стані або у вигляді гелю, а також диккіт і накрит, що мають той же склад Al. У невеликих кількостях містяться галуазит, алофан, пірофіліт і монтморіллоніт. Кремнезем присутній в каолінах головним чином у формі кварцу; зустрічаються також опал і халцедон. Каолінітові глини, що відрізняються від каолінів більш високою дисперсністю і пластичністю, мають ряд технологічних властивостей, що дають їм

перевагу перед каолінами. Монтморилонітові глини або бентоніти мають менше значення. До них відносяться глини середньоазіатських ( Огланлыньское) і грузинських ( Аскан-ське) родовищ, що застосовуються в якості невеликої добавки, що підвищує формувальну здатність керамічних мас. За складом і властивостями з бентонітами подібні українські палигорскітові глини.

Каолінітові глини мають високу вогнетривкість: температура плавлення багатьох глин вище 1700 С, температура спікання 1300-1400 С. [3]

Механічні властивості глинистих речовин проявляються під впливом на них зовнішніх зусиль. Головним з них є пластичність. Під пластичністю глин розуміють їх здатність давати при замішуванні з водою тісто, яке може приймати під впливом зовнішнього впливу любую форму без появи тріщин та розривів і зберігати її після зняття цього впливу.

Пластичність глин по ГОСТ 21216.1 – 81 визначається числом пластичності (П). За числом пластичності глинисті матеріали поділяються на :

Високо пластичні (П > 25).

Середньо пластичні (П > 15 до 25).

Помірно пластичні (П > 7 до 15).

Непластичні (П > 3 до 7).

Термічні (випалові) властивості глинистих речовин проявляється в процесі нагріву (випалу) глини при високих температурах. Найважливішими з них є:

- Вогнетривкість.
- Вогневе зсідання.
- Здатність до спікання.

Вогнетривкістю називається властивість керамічних матеріалів і виробів протистояти впливу високих температур, не розплавляючись. В залежності від вогнетривкості глини поділяють на :

- Вогнетривкі (t > 15800С).
- Тугоплавкі (15800С – 13500С).
- Легкоплавкі (t < 13500С).

Під вогневим зсіданням розуміють зміни лінійних розмірів повітряно – сухого зразку під впливом фізико – хімічних процесів, які супроводжують випал.

Здатність до спікання глин характеризує їх здатність при випалу ущільнюватися з утворенням твердого каменеподібного черепку. В залежності від ступеню спікання глини поділяють на:

- Не сильноспечені (В не > 2%).

- Середньоспечені (В від 2 до 5%).
- Не спікаючі (В > 5%).

Непластична сировина – це добавки, які покращують технологічні властивості формувальної суміші (полегшують сушіння, зменшують усадку, знижують температуру випалювання) і надають готовим виро-бам потрібних властивостей (пористості, теплопровідності, кольору тощо).

Спосіб приготування керамічного шлікера відноситься до технології тонкої кераміки і може бути використаний при виробництві фарфоро-фаянсових виробів різного призначення. Приготування керамічного шлікера здійснюється шляхом постадійного мокрого помелу маси, що включає глинисту складову, отощаючі і плавні, при вологості 16-20%. Суміш вихідних компонентів попередньо піддають термоактивації випалюванням при температурі 900-1200°C з подальшим охолодженням при наступному співвідношенні компонентів, мас.% : глиниста складова - 25-65; отощаючі - 15-50; Плавні-0-40. Додатково може здійснюватися введення стабілізованого шамотного наповнювача в кількості до 50% від маси всієї дисперсної фази.

3D друк керамічних виробів-це відносно нова область, яка почала зараз активно розвиватися. Кераміка, одержувана за допомогою тривимірного друку, використовується найчастіше для виробництва оригінальних декоративних виробів, сувенірів, предметів інтер'єру та посуду. Для виробництва використовуються спеціальні керамічні порошки і методика пошарового моделювання. Одна з особливостей, що є одночасно складністю, в даній сфері-це необхідність обробки готових моделей подальшим випалюванням і глазуруванням. Крім того, отримані методом 3D друку керамічні вироби часто бувають занадто крихкими, це пов'язано як з властивостями використовуваних порошкових витратних матеріалів, так і з технологією нанесення шарів.

**Висновок:** У ході роботи було вивчено керамічних виробів з каолінітових глин. Хімічні сполучення керамічних виробів з каолінітових глин. Методів дослідження керамічних виробів з каолінітових глин. Обладнення яке використовується для дослідження керамічних виробів з каолінітових глин.

### Література

1. Боженів П.І., Глибина І.В., Григор'єв Н.А. Будівельна кераміка з побічних продуктів промисловості. - М.: Стройиздат. -1986. – 255 с.
2. Болтон У. Конструкційні матеріали: метали, сплави, полімери, кераміка, композити: Кишеньковий довідник. - М.: изд. будинок «Додека ХХ1». - 2004. – 320 с.
3. Бурлаков Г.С. Основи технології кераміки і штучних пористих заповнювачів. - М.: Вища школа. - 1972. – 424 с.
4. Євтіфєєв С.Л. Механізм руйнування кореневих імплантів // Збірка наукових праць. Технологічний Центр, ІV Наукова конференція «Фундаментальні та прикладні дослідження у сучасній науці». - Харків, 2016. – 200 с.
5. Сударев А. В., Гецов Л. Б. Перспективные газотурбинные установки из конструкционных керамических материалов. — Материалы и прочность деталей газовых турбин. Издательский дом «Газотурбинные технологии». Книга 2. — 2011. — с. 397—433.
6. Техническая керамика/ Балкевич Л.М.-М.,СИ – 1968, 200 с.
7. Долорс Росс. Керамика: техника. Приёмы. Изделия./Пер. с нем. Ю.О. Бем. - М.: АСТ-ПРЕСС КНИГА, 2003
8. Августиник А. И. Керамика. Изд. 2-е, перераб. и доп. – Л. : Стройиздат, 1975. – 592 с.
9. Беркман А. С., Мельникова И. Г. Структура и морозостойкость стеновых материалов.– Л. : Стройиздат, 1962. – 168 с.