*СЕКЦІЯ 3. Керамічні та склоподібні матеріали*

**УДК 666.3**

**ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ ДЕРЕВООБРОБНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ У ВИРОБНИЦТВІ КЕРАМІЧНИХ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ**

**Ірина Суббота**,

канд. техн. наук, доцент,

кафедра ХТКС ХТФ

КПІ ім. Ігоря Сікорського

[0503850107@ukr.net](mailto:0503850107@ukr.net)

**Лариса Спасьонова**,

канд. техн. наук, доцент,

кафедра ХТКС ХТФ

КПІ ім. Ігоря Сікорського

[lar\_spas@yahoo.com](mailto:lar_spas@yahoo.com)

**Катерина Фесун**,

Студентка 4 курсу

кафедри ХТКС ХТФ

КПІ ім. Ігоря Сікорського

[fesunkatya@ukr.net](mailto:fesunkatya@ukr.net)

**Анотація.** Метою дослідження було вивчення властивостей керамічних мас на основі місцевої мінеральної сировини шляхом модифікації її відходами деревообробної промисловості. Сучасні будівельні матеріали є довговічними, екологічними та природними. Вони забезпечують підвищену комфортність будівель завдяки створенню сприятливого температурного клімату та вологості приміщень. Застосування промислових відходів у виробництві будівельних матеріалів сприяє зниженню матеріалоємності та енергоємності виробництва. Також впровадження вторинної сировини дозволяє зменшити використання мінеральних ресурсів і знизити собівартість готової продукції. Для виробництва матеріалів будівельного призначення застосовували місцеву полімінеральну глинисту сировину в композиції з відходами деревообробної промисловості. Результати проведених досліджень показали, що оптимальна міцність зразків досягається при використанні сировинної суміші і добавок, що вигорають, однакової дисперсності. Встановлено, що збільшення дисперсності добавок, що вигорають, і температури випалу зразків сприяє збільшенню міцності отриманих матеріалів.

**Ключові слова:** глиниста сировина, відходи деревообробної промисловості, керамічні матеріали, **будівельна кераміка.**

**Abstract**. The purpose of the study was to explore the properties of ceramic masses based on local mineral raw materials by modifying them with waste from the woodworking industry. Modern building materials are durable, ecological, and natural. They provide increased comfort of buildings due to the creation of a favorable temperature climate and humidity of the premises. The use of industrial waste in the production of building materials helps to reduce the material and energy intensity of production. Also, the introduction of secondary raw materials allows to reduce the use of mineral resources and reduce the cost of finished products. To produce construction materials, local polymineral clay raw materials were used in a composition with waste from the woodworking industry. The results of the conducted research showed that the optimal strength of the samples is achieved in case of using a mixture of raw materials and burning additives of the same dispersion. It was defined that increasing the dispersion of additives that burn out and the firing temperature of the samples contributes to increasing the strength of the obtained materials.

**Key words:** clay raw materials, woodworking industry waste, ceramic materials, building ceramics.

Базова галузь будівельної промисловості – виробництво будівельних матеріалів – у зв'язку з високою енергоємністю є однією з найбільш постраждалих під час військових дій. В даний час постає питання про гостру нестачу сучасних будівельних матеріалів та виробів. Україна має всі можливості для розвитку виробництва будівельних матеріалів. Зростання обсягів вітчизняного виробництва будівельних матеріалів та розробка нових видів кераміки є сьогодні актуальним і одним із пріоритетних напрямів виведення будівництва із кризової ситуації. Однак виснаження запасів високоякісних глин призводить до необхідності ширшого використання місцевої сировини для кераміки будівельного призначення.

Для реалізації потенціалу місцевої мінеральної сировини та впливу на її властивості різних добавок необхідно вивчення фізико-хімічних процесів, що відбуваються при сушінні та випаленні глин та їх сумішей. Застосування мінеральних та органічних промислових відходів у виробництві будівельних матеріалів є одним із основних напрямків зниження матеріаломісткості та енергоємності цього багатотоннажного виробництва. Ці відходи за своїм хімічним складом і технічними властивостями близькі до природної сировини, а в багатьох випадках мають ряд переваг такі як попередня термічна обробка, підвищена дисперсність та інші.

Утилізація промислових відходів сприяє розширенню сировинної бази керамічної промисловості, будучи економічно ефективною і спрямована на вирішення екологічних та соціальних проблем. Застосування вторинної сировини дає можливість зменшити споживання мінерально-сировинних ресурсів і знизить собівартість готової продукції, оскільки відходи в 2-3 рази дешевші за природну сировину.

Для виробництва ефективних будівельних матеріалів використовують відходи деревообробної промисловості, такі як тирса, стружка, деревне борошно, кора і т.п. Застосування матеріалів на основі деревних відходів, поряд з високими техніко-економічними показниками, забезпечує архітектурну виразність, гарний повітрообмін та мікроклімат приміщень, покращені теплотехнічні показники.

Метою даної роботи було дослідження впливу відходів деревообробної промисловості на характеристики керамічних матеріалів з місцевої легкоплавкої глини Київського області.

Відходи деревообробної промисловості такі як тирса і деревна зола вводили в керамічну масу у кількості до 10 %. Вони використовуються як пароутворююча складова, що сприяє економії енергії при випаленні. У ході проведених досліджень вивчали вплив дисперсності добавки відходів деревообробки на міцність отриманих зразків.

В роботі вивчали вплив дисперсності вигоряючої добавки (тирса) на міцність зразків при різних температурах випалу. На рис. 1 показана залежність ​​міцності зразків на стиск залежно від дисперсності вигоряючої добавки і температури випалу. Дисперсність вихідної глинистого сировини становила менше ніж 1 мм.

Рис. 1. Міцність зразків на стиск в залежності від дисперсності вигоряючої добавки і температури випалу при величині дисперсності вихідної глинистої сировини 1,0 мм

Аналіз отриманих результатів показав, що кращі показники міцності досягалися у зразках при дисперсності вихідної глинистої сировини та тирси при співвідношенні 1:1.

Результати дослідження міцності в залежності від температури випалу і дисперсності добавки, що вигорає при величині дисперсності вихідної глинистої сировини 0,8 мм наведені на рис. 2.

Рис. 2. Міцність зразків на стиск в залежності від дисперсності вигоряючої добавки і температури випалу при величині дисперсності вихідної глинистої сировини 0,8 мм

На рис. 3 наведені результати дослідження впливу добавки, що вигорає, залежно від температури випалу при дисперсності вихідної глинистої сировини менше 0,5 мм.

Рис. 3. Міцність зразків на стиск в залежності від дисперсності вигоряючої добавки і температури випалу при величині дисперсності вихідної глинистої сировини 0,5 мм

Результати проведених досліджень показали, що оптимальна міцність зразків досягається при використанні сировинної суміші і добавок, що вигорають, однакової дисперсності. Встановлено, що збільшення дисперсності добавок, що вигорають, і температури випалу зразків сприяє збільшенню міцності отриманих матеріалів.

**Список літератури:**

1. Clifton E. Beyer. Ceramic Technology and Its Impact on Curriculum Development in Industrial Technology University of Wisconsin. - Madison, 1991. - 396p.

2. Wolfram Höland. George H. Beall. Glass – ceramic Technology. Wiley – American Ceramic Society, 2020. – 448 р.