

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ



ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

Кафедра «Процесів і апаратів в технології будівельних матеріалів»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до розрахунково-графічної роботи з освітнього компоненту

«Технологія будівельної кераміки»

для студентів спеціальності 192

«Будівництво та цивільна інженерія»

спеціалізація «Технології будівельних

конструкцій, виробів і матеріалів»

для студентів ступеня вищої освіти «Магістр»

Форма навчання денна, заочна

Одеса - 2021

ЗАТВЕРДЖЕНО
Вченою Радою
будівельно-технологічного
інституту
Протокол 1 від 30 вересня 2020р.

Методичні вказівки розглянуті та рекомендовані до друкування на засіданні науково-методичної комісії будівельно-технологічного інституту, протокол 1 від 17 вересня 2020р.

Методичні вказівки розглянуті та рекомендовані до друкування на засіданні кафедри «Процесів і апаратів в технології будівельних матеріалів», протокол 1 від 3 вересня 2020р.

Укладачі: д.т.н., проф. Шинкевич О.С.

к.т.н., доц. Гнип О.П.

к.т.н., доц. Антонюк Н.Р.

Рецензенти: Вінниченко В.І. – професор механізації будівельних процесів
ХНУБА, д.т.н., проф.

Заволока М.В. – завідувач кафедри будівельних матеріалів і
виробів ОГАСА, к.т.н., проф.

Відповідальний за випуск

к.т.н., доц. Хлицов М.В.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1. Мета і завдання курсової роботи	5
2. Склад і обсяг курсової роботи	5
2.1. Загальні відомості про керамічні матеріали та вироби.....	6
2.2. Технологічні вимоги до заданого виду продукції.....	6
2.3. Характеристика глинистої сировини і додаткових матеріалів.....	6
2.4. Вибір і обґрунтування складу шихти.....	7
2.5. Вибір і обґрунтування технологічної схеми та параметрів виробництва.....	7
2.6. Технологічний регламент виробництва заданого виду виробів.....	7
2.7. Висновки по курсовій роботі.....	8
2.8. Список використаної літератури.....	8
3. Аналіз результатів досліджень глинистої сировини	8
3.1. Класифікація глинистої сировини.....	8
3.2. Технологічні розрахунки	9
3.3. Вибір додаткових матеріалів і складу шихти	10
4. Визначення основних технологічних параметрів підготовки сировини, формування виробів і вибір технологічної схеми виробництва	15
Література	17
Додаток 1. Результати досліджень глинистої сировини для виробництва керамічної цегли і каменів	20
Додаток 2. Характеристика паливовмісних відходів.....	43
Додаток 3. Довідкові дані по чутливості до сушіння глинистої сировини та активності карбонатних включень	44
Додаток 4. Потрійні діаграми гранулометричного складу глинистої сировини	45
Додаток 5. Основні види додаткових матеріалів.....	49
Додаток 6. Основні технологічні параметри підготовки сировини, формування, сушки і випалення виробів	50
Додаток 7. Основні технологічні схеми виробництва керамічної цегли (каменів).....	52
Додаток 8. Технологічний регламент виробництва керамічної цегли (каменів).....	57
Додаток 9. Оформлення титулу та літератури.....	61

Вступ

Метою курсового проекту є розробка технологічного регламенту для заданого виду продукції на основі вивчення властивостей конкретної глинистої сировини. При цьому використовуються знання, отримані студентами на лекціях, під час проведення лабораторних робіт і при вивченні технічної та довідкової літератури, ДСТУ та ГОСТів.

При виконанні курсової роботи студент вирішує такі завдання: проведення оцінки глинистої сировини та її класифікація; обрання додаткових матеріалів та визначення складу шихти, який забезпечує отримання якісних виробів, визначення основних технологічних параметрів підготовки сировини та формування виробів, вибір і обґрунтування технологічної схеми виробництва, визначення періодів та температур сушіння та випалювання виробів.

В сучасних умовах розвитку будівельної індустрії розширюється номенклатура виробництва будівельних матеріалів, виробів і конструкцій, підвищуються вимоги до їх показників якості. Це вимагає застосовування нових технологічних підходів до розробки та впровадження сучасних технологічних процесів. Знання основних властивостей виробів і сучасних технологій виробництва та вміння правильно їх вибирати є прямим обов'язком випускника спеціальності «Технології будівельних конструкцій, виробів і матеріалів».

Проектування підприємств допускається тільки після проведення геологорозвідувальних робіт, лабораторно-технологічних і напівзаводських випробувань глинистої сировини на заданий вид продукції.

Технологічна схема виробництва та склад шихти повинні прийматися на підставі технологічного регламенту, що видається спеціалізованою організацією, що проводила випробування сировини.

Методичні вказівки розроблені відповідно до робочих та навчальних програм.

ОСНОВНА ЧАСТИНА

1. Мета і завдання курсової роботи

Метою курсової роботи є розробка технологічного регламенту для заданого виду продукції на підставі вивчення властивостей конкретної глинистої сировини. При цьому використовуються знання, отримані студентами на лекціях, під час проведення лабораторних робіт, при вивченні технічної та довідкової літератури, ДСТУ та ГОСТів.

Для виконання курсового проекту в дод. 1 і 2 до даних методичних вказівок представлені результати досліджень 23 проб різних родовищ глинистої сировини і 30 проб паливовмісних відходів переробної промисловості.

При виконанні курсової роботи повинні бути вирішені наступні завдання:

- проведена оцінка глинистої сировини та її класифікація;
- вибрані додаткові матеріали та визначено склад шихти, що забезпечує отримання якісних виробів;
- визначено основні технологічні параметри підготовки сировини та формування виробів;
- обрана і обґрунтована технологічна схема виробництва;
- визначені терміни та оптимальні температури сушки і випалення виробів.

2. Зміст і обсяг курсової роботи

Курсова робота складається з пояснювальної записки (не більше 30 сторінок), яка повинна містити такі розділи:

Вступ (1-2 стор.)

1. Загальні відомості про керамічні матеріали і вироби (8-10 стор.)
2. Технологічні вимоги до заданого виду продукції (5-6 стор.)
3. Характеристика глинистої сировини і додаткових матеріалів (4-7 стор.)
4. Вибір і обґрунтування складу шихти (4-6 стор.)

5. Вибір і обґрунтування технологічної схеми та параметрів виробництва (5-10 стор.)
6. Технологічний регламент виробництва заданого виду виробів (4-5 стор.)
7. Висновки по курсовій роботі (1-2 стор.)
8. Список використаної літератури. (12-15 джер.)

Оформляють пояснювальну записку по ДСТУ 2.105 - 95 «Загальні вимоги до текстових документів».

2.1. Загальні відомості про керамічні матеріали і вироби

У вступі до пояснювальної записки необхідно викласти які види сировини і добавок, а також технологічні схеми виробництва використовуються для отримання заданого виду виробів. Необхідно розглянути нові технологічні розробки та обладнання, які можна використовувати при виконанні даної роботи.

2.2. Технологічні вимоги до заданого виду продукції

Необхідно уточнити сферу застосування заданого виду продукції і привести основні вимоги до виробів, регламентовані ДСТУ Б В.2.7-61:2008 (EN 771-1:2003, NEQ) «Будівельні матеріали. Цегла та камені Керамічні. Рядові та лицьові. Технічні умови ».

2.3. Характеристика глинистої сировини і додаткових матеріалів

Необхідно привести повну характеристику глинистої сировини заданого варіанту по дод. 1 (табл. 1-9) з класифікацією по п. 3.1. і 3.2. Характеристику додаткових матеріалів (спіснювальних, вигоряючих і т.д.) визначають по дод. 2 або іншим довідковим даним.

2.4. Вибір і обґрунтування складу шихти

Склад шихти визначається за такими показниками якості глинистої сировини:

- пластичність;
- гранулометричний склад;
- механічна міцність на згин в сухому стані зразків-балочок;
- чутливість до сушіння;
- повітряна та загальна усадка;
- міцність випалених зразків;
- зовнішній вигляд зразків після сушки, випалення, пропарювання і капілярного підсосу;
- морозостійкість і водопоглинання

з урахуванням зазначених показників необхідно обґрунтувати введення кожного компонента й визначити його вплив на властивості глиняної маси та якісну характеристику виробів.

Склад шихти визначають за допомогою потрібних діаграм гранулометричного складу глинистої сировини і даних, наведених в п. 3.3. В кінці розділу вказують склад шихти в масових і об'ємних відсотках.

2.5. Вибір і обґрунтування технологічної схеми та параметрів виробництва

Визначення основних технологічних параметрів підготовки сировини, формування виробів і вибір технологічної схеми виробництва заданого виду виробу проводять за п. 3.4, а також з використанням довідкової літератури.

2.6. Технологічний регламент виробництва заданого виду виробів

Виконують відповідно до дод. 8 цих методичних вказівок.

Технологічний регламент повинен включати:

- аналіз результатів досліджень глинистої сировини;
- склад шихти, що забезпечує отримання заданої продукції;
- технологічні параметри підготовки глинистої сировини, добавок і шихти;
- технологічні параметри пресування сирцю;
- технологічну схему виробництва виробів;
- термін сушіння сирцю з зазначенням основних параметрів;
- термін і рекомендовану температуру випалу;
- якісну характеристику продукції.

2.7. Висновки по курсовій роботі

Повинні містити наступні дані:

- коротку характеристику глинистої сировини (за класифікацією);
- склад шихти в об'ємних відсотках з коротким обґрунтуванням введення кожного компонента;
- основні технологічні параметри виробництва та види обладнання, що забезпечують якісну підготовку глинистої маси, формування, сушіння і випал сирцю;
- коротку характеристику виробу.

2.8 Список використаної літератури

Відомості про джерела слід розташовувати в порядку посилань на джерела.

3. Аналіз результатів дослідження глинистої сировини

3.1. Класифікація глинистої сировини

При розробці технології виробництва керамічної цегли (каменів) для заданого варіанта глинистої сировини необхідно провести класифікацію за наступними параметрами:

- кількість та розмір крупнозернистих включень;

- активність карбонатних включень;
- пластичність;
- вміст тонкодисперсної фракції;
- вміст оксиду алюмінію та оксидів заліза в прожареному стані;
- вміст вільного кремнезему;
- вміст водорозчинних солей;
- ступінь спікання і вогнетривкості;
- чутливість до сушіння;
- механічна міцність в сухому стані.

Впорядкувати сировину за **ДСТУ Б В.2.7-60-97** «Сировина глиниста для виробництва керамічних будівельних матеріалів. Класифікація». Довідкові дані по активності карбонатних включень і чутливості до сушіння дані в **дод. 3**.

3.2. Технологічні розрахунки

Перед проведенням класифікації глинистої сировини необхідно виконати для заданого варіанта (додаток 1) такі обчислення:

- визначити загальний залишок крупнозернистих включень на ситі 0,5 мм (в %), шляхом додавання окремих залишків на всіх зазначених ситах (табл.2);
- визначити пластичність глинистої сировини шляхом віднімання вологості нижньої межі текучості і межі розкочування (табл. 3);
- знайти суму оксидів металів, SO_3 втрати при прожарюванні ($\sum a_i$) і перерахувати Al_2O_3 і Fe_2O_3 на прожарену речовину за формулою:

$$x = \frac{100a_i}{\sum a_i - c}, \quad (1)$$

де x - вміст компонента Al_2O_3 або Fe_2O_3 в прожареній речовині,%; a_i - вміст цього ж компонента в глинистій сировині до прожарювання (як

зазначено в табл.5); с - втрати при прожарюванні (в.п.п.), %;

- визначити вміст водорозчинних солей шляхом складання катіонів та аніонів іонного складу водної витяжки, мг.екв (табл.6);
- в табл. 9 навести дані з вогневої усадки зразків, %, шляхом вирахування із загальної усадки (табл.7) повітряної усадки (табл.8), а також визначити водопоглинання зразків (табл.7), що відповідає зазначеній в табл.9 температурі випалу.

3.3. Вибір додаткових матеріалів і складу шихти

При визначенні складу шихти в навчальних цілях рекомендується користуватися потрійними діаграмами і таблицями, наведеними в дод. 4.

3.3.1. Вироби пластичного формування

Головна мета підбору шихти полягає в тому, щоб надати формувальній масі оптимальний гранулометричний склад, пластичність, вологість і пористість, створити в сформованому виробі великі пори і капіляри, що прискорюють сушку і оберігають вироби від тріщин і деформацій. Спіснювальні добавки, що додаються в потрібній кількості і відповідної крупності і рівномірно розподілені в глинистій масі, надають виробу такі властивості, які сприяють нормальному перебігу фізичних процесів формування, сушки і випалення. Кількість, крупність і вид спіснювальних добавок визначають величину та швидкість зволоження, сушіння, сполучна здатність, усадка і деформативність сирцю, водопоглинання, а також міцність виробу.

При виборі спіснювальних добавок необхідно враховувати, що тонкі і дрібні піски та інші добавки з високим вмістом пилюватої фракції не створюють в глинистій масі великих пор і капілярів. Для підвищення вологопровідності маси необхідно, щоб вміст фракцій менше 0,2 мм в спіснювальних добавках не перевищував 20%.

Основним критерієм, що визначає нормальний перебіг фізичних процесів у виробі, є оптимальне співвідношення глинистих і піщаних частинок, тобто оптимальний гранулометричний склад і пластичність формуємої маси. Оцінка придатності глинистої сировини за результатами гранулометричного аналізу дозволяє орієнтовно визначити оптимальний склад маси. В дод. 4 представлені потрібні діаграми гранулометричного складу, в яких виділені області рекомендованих керамічних мас для повнотілої і пустотілої цегли та керамічних каменів, зазначені області, що визначають терміни сушки виробів.

Оптимальний склад маси можна розрахувати за правилом «важеля» (додаток 4, рис.3). Наприклад, є проба глинистої сировини, гранулометричний склад якої відповідає точці А на діаграмі, і потрібно розробити шихту для виробництва керамічних каменів. З аналізу потрібної діаграми випливає, що зазначена проба містить недостатню кількість піщаної фракції і необхідне введення окляли добавки для переміщення гранулометричного складу в область рекомендованих мас. Відсоток добавки розраховується як відношення відстані від точки А до точки бажаного гранулометричного складу суміші (наприклад, т. В) до відстані від точки А до вершини трикутника, що відповідає стовідсотковому вмісту піщаної фракції.

$$\% \text{ ДОБАВКИ ПО МАСІ} = \frac{AB}{AC} \cdot 100\%.$$
 (2)

Отже, склад шихти,% за масою, буде представлений: глиниста сировина - х; добавка - у.

Так як при виробництві грубої кераміки прийнято об'ємне дозування, то необхідно перерахувати склад шихти з масових відсотків на об'ємні за формулою:

$$A = \frac{X}{\rho_x \left(\frac{X}{\rho_x} + \frac{Y}{\rho_y} \right)} \cdot 100, \%$$
 (3)

де A - вміст глинистої сировини, % за об'ємом; X - вміст глинистої сировини, т/м³; Y - вміст добавки, % за масою; ρ_y – насипна густина добавки, т/м³; ρ_x - насипна щільність глинистої сировини, т/м³.

Вид добавки (крупнозернисту або пиловату) приймають по дод. 2 та 5.

Кількість добавки у відсотках за об'ємом (D) визначається за формулою:

$$D = 100 - A, \%. \quad (4)$$

Чим вище пластичність глинистої сировини, тим більше потрібно додати охляли для отримання його оптимального значення. Проте кількість охляли добавок в кожному окремому випадку залежить не тільки від числа пластичності і гранулометричного складу, але і від мінерального складу глинистої фракції. У табл. 1 наведені допустимі кількості охляли добавок при зміні пластичності глинистої сировини.

Таблиця 1

**Рекомендована кількість спіснювальної добавки в залежності від
пластичності глинистої сировини**

Число пластичності, %	7-10	10-25	15-20	20-24
Добавка охляли, % за об'ємом	До 25	10-35	35-45	45-55

Якщо кількість спіснювальної добавки, вибране з табл. 1, більше обраного за потрібною діаграмою, то приймають кількість спіснювальної добавки, вибрану за потрібною діаграмою.

Якщо кількість спіснювальної добавки, вибрана за табл. 1, менша ніж вибрана за потрібною діаграмою, то для забезпечення формуємості глиняної маси, міцності сирцю і випаленої цегли, необхідно разом з спіснювальною добавкою вводити пластифікуючі у вигляді каолінит-гідрослюдиної глини або поверхностно активних речовин (ПАР).

Якщо міцність випалених зразків з чистої глини (варіант з дод. 1, табл. 9)

при стисненні і вигині відповідно менше 10 і 5 МПа, то необхідно вводити до складу шихти флюсуючі добавки.

Таким чином має бути уточнено склад шихти і записаний в об'ємних відсотках:

глиниста сировина - А;

добавка I – D_1 }
добавка II – D_2 } Д;

добавка III - ДЗ

Кількість компонентів у складі шихти не повинно перевищувати чотирьох.

3.3.2. Вироби напівсухого пресування

Для цегли напівсухого пресування застосовують, в основному, спіснювальні глини, що містять значну кількість піску. Дисперсність глинистої сировини, придатної для виробництва цегли напівсухим пресування, представлена на діаграмі в дод. 4.

Хімічний склад глинистої сировини:

SiO_2 - 51,0-80,0%;

Al_2O_3 - 7,5- 14,0%;

Fe_2O_3 - 2,0 - 7,0%;

CaO - 0,63-10,0%;

MgO - 0,1-3,5%.

Пластичність глинистого сировини - менше 8;

повітряна усадка - до 6%;

вогнева усадка - до 1%.

Якщо глиниста сировина не відповідає рекомендованим параметрам, то необхідно коригувати її властивості шляхом введення добавок: спіснювальних, спіснювальних або флюсуючих, тобто створювати штучну глиняну масу.

Як спіснювальну добавку, що знижує повітряну і вогневу усадки, рекомендується вводити пісок з $M_k < 1$, а з метою підвищення міцності і

морозостійкості виробів - паливовмісні добавки: золошлакові відходи, відходи вуглезабагачення та вуглевидобутку.

З метою підвищення міцності при виробництві лицьової цегли рекомендується поряд з охляли добавкою вводити у вигляді шлікера або порошку каолінітової глини (5-8%).

При введенні добавок більше 15% або у вигляді шлікера необхідна попередня пластична переробка глиняної маси з подальшою грануляцією і підсушкою гранул.

3.3.3. Використання паливовмісних відходів при виробництві цегли (каменів)

Співвідношення мінеральної та органічної частин в паливовмісних відходах визначається їх зольністю, яка знаходиться в межах 55-80%. Вміст вуглецю в відходах залежить від збагачуваності порід і становить 1-30%.

Про зміст вуглецю (C) можна судити по зольності:

$$C = 83 - 0,89 - A^c,$$

де A^c - зольність паливовмісних відходів.

Паливовмісні відходи із вмістом вуглецю до 5% можна використовувати як основну сировину при виготовленні саману як методом пластичного формування, так і напівсухого пресування.

При збільшенні вмісту вуглецю більше 5% їх можна використовувати як вигоряючі добавки. Крім вмісту вуглецю в паливовмісних відходах необхідно враховувати вміст сірки в перерахуванні на SO_3 і ступінь метаморфізму, відповідну марку вугілля. Визначення кількості і виду відходів проводиться в залежності від властивостей природного глинистої сировини.

Паливовмісні відходи можна використовувати як спіснювальні, вигоряючі та частково пластифікуючі добавки. При використанні відходів як охляли

добавки, вміст фракції менше 0,2 мм не повинно перевищувати 20%. При використанні паливовмісних відходів як основної сировини необхідно враховувати пластичність відходів, яка повинна бути не менше 5.

4. Визначення основних технологічних параметрів підготовки сировини, формування виробів і вибір технологічної схеми виробництва

Для отримання якісних керамічних виробів необхідно відповідним чином підготувати глиняну масу, сформувати з неї вироби, висушити і випалити. Відповідна підготовка глиняної маси визначається набором і послідовністю установки в технологічній лінії глинопереробляючих машин, що залежить від структурних і керамічних властивостей глинистої сировини, його засміченості, виду добавок і продукції, що випускається.

Необхідна ступінь подрібнення глиняної маси в залежності від вмісту та активності карбонатних включень, а також порожнистості виробів представлена в табл. 2 і 3.

Основні технологічні параметри виробництва виробів визначаються за результатами досліджень глинистої сировини (додаток 1), характеристик добавок (додаток 2 і 5), а також по дод. 6.

Основні технологічні схеми виробництва керамічної цегли (каменів) представлені в дод. 7. Оформлення технологічного регламенту виробництва керамічної цегли наведено в дод. 8.

Таблиця 2

Ступінь подрібнення глиняної маси при наявності карбонатних включень

Максимальний розмір зерен, мм, після подрібнення	Вміст карбонатних включень, %	Активність карбонатних включень, %	Основний вид подрібнюючого обладнання
2 – 3	0,05 0,10 0,50	> 70 50 – 70 < 50	Вальці тонкого помелу із зазором між валками 2 мм
1 - 2	0,1 0,4 2,0	> 70 50 – 70 < 50	Вальці тонкого помелу із зазором між валками 1 мм
1 – 0,5	0,5 0,8 3,0	> 70 50 – 70 < 50	Послідовно встановлені вальці тонкого помелу із зазором 1 і 0,6 мм або шахтний млин
0,5 – 0,25	0,7 1,0 4,0	> 70 50 – 70 < 50	Шахтний млин

Таблиця 3

Ступінь подрібнення глиняної маси в залежності порожнистості від керамічних виробів при їх формуванні способом екструзії

Пустотність керамічної цегли (каменів),%	Максимальний розмір зерен глиняної маси, мм, після подрібнення	Основний вид подрібнюючого обладнання
0 – 13	3	Вальці грубого помелу із зазором між валками 3 мм
14 – 25	2	Вальці тонкого помелу із зазором між валками 2 мм
25 – 35	1 – 1,5	Те ж, з зазором 1 мм
35 – 45	0,8 – 1	Те ж, з зазором 0,8 - 1 мм
Більше 45	0,5	Послідовно встановлені вальці тонкого помелу із зазором 1 і 0,6 мм або шахтний млин

ЛІТЕРАТУРА:

Основна література

1. Шинкевич О.С. Методичні вказівки з дисципліни «Технологія будівельної кераміки» до виконання курсової роботи. / Шинкевич О.С., Гнип О.П.. – Одеса.: друкарня ОДАБА, 2018. – 72 с.
2. Шинкевич О.С. Методичні вказівки з дисципліни «Технологія будівельної кераміки» до виконання практичних робіт. / Шинкевич О.С., Гнип О.П.. – Одеса.: друкарня ОДАБА, 2018. – 50 с.
3. Швайко Д.І. Енергозберігаючі технології стіновий кераміки. - К.: Будівельник, 1997. - 187 с.
4. Мороз І.І. Технологія будівельної кераміки. Вища школа К. 1992 р.

Нормативна література

5. ДСТУ Б.В.2.7-60-97. Сировина глиниста для виробництва керамічних будівельних матеріалів. Класифікація. – К.: 1997. – III, - 28 с.
6. ДСТУ Б.В.2.7-42-97. Методи визначення властивостей керамічних матеріалів і виробів. – К.: 1997. – III, - 38 с.
7. ДСТУ Б В.2.7-61:2008. Будівельні матеріали. Цегла та камені керамічні рядові і литьові. Технічні умови.
8. ДСТУ Б В.2.7-120-2003. Будівельні матеріали. Добавки енергозберігаючі для керамічних будівельних виробів. Загальні технічні умови.
9. ДСТУ Б.В.2.7-60-97. Сырье глинистое для производства керамических строительных материалов. Классификация. Введ. 07.01.1997. – К.: Госкомградостроительства Украины, 1997. – III, 28с.

Допоміжні джерела інформації

10. Горбовец М.Н. Строительные машины (Справочник), том 2. - М.: Машиностроение, 1991. – 284с.
11. Августиник А.И. Керамика. – Л: Стройиздат, 1989. – 591с.
12. Баумштейн, И.П. Автоматизированные системы управления тепловыми процессами в керамической и стекольной промышленности / И. П. Баумштейн. – М.: Стройиздат, 1979. – 86 с.
13. Корытин, А.М. Автоматизация типовых технологических процессов и установок / А.М. Корутии и др. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 432с.
14. Крупа А.А., Городов В.С. Химическая технология керамических материалов. – К.: Выща школа, 1990. – 399 с.
15. Андрианов, Н.Т. Практикум по технологии керамики / Н.Т. Андрианов, А.В. Беяков, А.С. Власов; под ред. И.Я. Гузмана. – М.: ООО РИФ «стройматериалы», 2005. – 336с.
16. ДСТУ БВ.2.7-42-97. Методы определения водопоглощения, плотности и морозостойкостистроительных материалов и изделий. Введ. 01.07.1997. – К.: Госкомградостроительства Украины, 1997. – III, 28с.
17. Временное руководство по проектированию предприятий по производству кирпича и камней керамических.- М.; Минстройматериалы, 1989.
18. Одинцов Р.Н., Иванова Л.И. и др. Ускоренная оценка качества и пригодности легкоплавких кирпичных глин для производства керамических стеновых изделий методом пластического формования//Использование новых видов сырья и расширение ассортимента керамических материалов и искусственных пористых заполнителей.- М.: ВНИИСТРОМ, 1987.
19. Рекомендации по совершенствованию технологии производства керамического кирпича полусухого прессования. - М.: Минстройматериалы, 1988.
20. Роговой М.И. Технология искусственных пористых заполнителей и керамики. - М.: Стройиздат, 1974.

21. Бахталовський І.В. Налагодження устаткування для виробництва стінових матеріалів і виробів будівельної кераміки / Бахталовський І.В., Іванов А.Б. К.: В.ш. 1983 р. – 372 с.
22. Андрианов Н.Т. Практикум по технологии керамики / Н.Т. Андрианов, А. В. Беляков и др. - М.: 2005 - 336 с.
23. Оборудование для сушки и обжига керамических стеновых материалов и изделий. - М.: НПО «Машмир», 1992 - 275 с.
24. Прокофьева В.В. «Керамика. Сырье и материалы для керамической промышленности »/ Прокофьева В.В., Багаутдинов З.В., Котова В. Том 1/2007 - 224 с.
25. Прокофьева В.В. «Технология производства керамики» / Прокофьева В.В., Багаутдинов З.В., Котова В. Том 2/2007 - 212 с.
26. Прокофьева В.В. «Оборудование и тепловые установки для производства керамики» / Прокофьева В.В., Багаутдинов З.В., Котова В. Том 3/2007 - 287 с.

ДОДАТОК 1

Результати досліджень глинистої сировини для виробництва керамічної цегли і каменів

ТАБЛИЦЯ 1**МАКРОСКОПІЧНИЙ ОПИС СИРОВИНИ**

Номер варіанта	Кар'єрна вологіст ь, %	Колір	Структура	Опис включень	Взаємодія з 10%-ним розчином соляної кислоти
1	2	3	4	5	6
1	17	Бурий	Середньої щільності	Карбонати до 5 мм, друзи гіпсу до 7 мм, кварцовий пісок	Реагує
2	25	Світло-сірий з яскравими включеннями	Щільна	Карбонати до 5 мм, уламки гірських порід до 10 мм	Не реагує
3	19	Темно-бурий	Середньої щільності	Карбонати пухкі по всій довжині у вигляді крапок, прожилок і щільних включень до 3 мм	Реагує
4	23	Жовто-бурий	Щільна	Рідкісні включення чорнозему, карбонати у вигляді плям і прожилок	Реагує
5	19	Бурий	Середньої щільності	Гірські уламкові породи до 15 мм, дрібний пісок Гірські уламкові породи до 15 мм, дрібний пісок	Скипає місцями
6	15	Жовто-бурий	Пухка	Карбонати розміром до 10 мм, чорнозем, рослинні залишки	Реагує
7	28	Червоно- бурий	Пухка	Велика кількість гіпсу у вигляді друз, карбонати 3-7 мм	Реагує
8	19	Жовто-бурий	Пухка	Карбонати у вигляді плям, щільних кусочків від 3 до 15 мм	Реагує

Закінчення таблиці 1

1	2	3	4	5	6
8	19	Жовто-бурий	Пухка	Карбонати у вигляді плям, щільних кусочків від 3 до 15 мм	Реагує
9	21	Жовто-зелений зі світлими різностями	Щільна з осколковим зламом	Щільні борошністі включення кальциту	Реагує
10	20	Зеленувато-сірий	Дуже щільна	Карбонати до 15 мм	Реагує
11	18	Від бурого до темно-бурого	Пухка	Карбонати 0,5-7 мм, вугілля, органіка, гірські уламки	Реагує
12	20	Бурий	Середньої щільності	Без видимих включень	Реагує
13	21	Жовто-бурий	Щільна	Дрібні множинні включення слюди	Реагує
14	19	Світло-бурий	Пухка	Гіпс, кварц, гумус, карбонати у вигляді плям	Реагує
15	18	Світло-бурий	Середньої щільності	Гіпс у вигляді кристалів і друз, карбонати у вигляді плям	Реагує
16	20	Сірий	Щільна	Гірські уламкові породи до 180 мм, пісок	Не реагує
17	15	Сіро-бурий	Пухка	Карбонати - 7 мм	Реагує
18	20	Бурий	Середньої щільності	Без видимих включень	Реагує
19	17	Жовто-бурий	Середньої щільності	Гірські уламкові породи до 15 мм	Не реагує
20	15	Сіро-бурий	Середньої щільності	Тверді включення бурого кольору до 15 мм	Не реагує
21	14	Сіро-бурий	Пухка	Без видимих включень	Реагує
22	25	Темно-бурий	Середньої щільності	Кварцовий пісок	Реагує
23	20	Сіро-бурий	Щільна	Кварцовий пісок, карбонати до 2 мм	Реагує

ТАБЛИЦЯ 2

ВМІСТ ПРИРОДНИХ КРУПНОЗЕРНИСТИХ ВКЛЮЧЕНЬ

Номер варіанта	Окремі залишки на ситах, %. Розмір сит, мм					Загальний залишок на ситі 0,5 мм, %	Карбонатні включення розміром більше 1 мм, %	Активність карбонатних включень ($\text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3$), %	Характеристика залишку	Класифікація глинистої сировини за кількістю та розміром включень
	5	3	2	1	0,5					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	0,092	0,018	0,014	0,033	0,020		0,0560	82,00	Карбонати до 7 мм, друзи гіпсу	
2	0,250	0,040	0,060	0,030	0,040		0,1000	86,00	Карбонати до 5 мм, піщаник до 10 мм, кристали гіпсу, кварцевий пісок	
3	-	0,200	0,0011	0,080	0,015		0,0095	88,60	Карбонати, кварцовий пісок	
4	-	-	-	0,100	0,300		-	-	Кварцовий пісок, рослинні залишки	
5	0,530	0,170	0,160	0,350	0,500		-	-	Гірські уламкові породи до 15 мм, дрібний пісок	
6	-	-	-	0,220	2,800		-	-	Дрібний пісок, рослинні залишки	
7	0,550	0,440	0,540	1,730	0,180		0,1500	78,00	Окремі карбонати від 8 до 25 мм, гіпс в виді друз	
8	1,560	1,070	0,840	0,900	0,200		0,1200	86,00	Щільні карбонати від 1 до 11 мм	
9	0,075	0,095	0,785	0,107	0,101	-	0,1000	51,00	Карбонати, гіпс, органіка у вигляді частинок чорного кольору, кварцові зерна розміром менше 0,08 мм, черепашник	

Продовження таблиці 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
10	0,586	0,325	0,240	0,322	0,269		1,5700	79,53	Карбонати до 15 мм, поодинокі включення уламкових гірських порід	
11	0,017	0,063	0,050	0,079	0,024		0,0150	60,33	Карбонати від 0,5 до 7 мм	
12	-	-	0,030	0,100	0,050		0,0300	36,10	Карбонати до 2 мм, округлі залізисті утворення	
13	0,111	-	0,005	0,023	0,033		0,0100	23,10	Уламкові гірські породи розміром до 20 мм, включення кварцу, рідкісні карбонатні включення	
14	0,162 5	0,068 5	0,068	0,0765	0,100		-	-	Гіпси до 15 мм, зцементовані глиною. Кварцовий пісок	
15	2,150	0,440	0,360	0,580	0,530		-	-	Велика кількість гіпсу у вигляді друз	
16	3,660	0,380	0,250	0,420	0,370		-	-	Велика кількість гірських уламкових порід від 5 до 180 мм, кварцовий пісок	
17	0,122	0,092	0,035	0,038	0,025		0,1500	82,20	Карбонати розміром до 7 мм	
18	-	-	0,030	0,100	0,050		0,0400	54,00	Карбонати розміром до 2 мм, округлі залізисті включення	
19	7,000	7,810	7,490	5,190	1,680		0,2600	71,00	Непродиспергована глина, карбонати	

Закінчення таблиці 2

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
20	6,900	23,96	1,810	4,010	0,910		0,3400	68,00	Недиспергований залізистий аргіліт, карбонати	
21	0,115	0,007	0,022	0,100	0,105		0,3400	69,30	Карбонати, зерна кварцу, рослинні залишки	
22	0,030	0,050	0,100	0,390	0,370		0,0500	34,20	Кварцовий пісок, карбонати до 2 мм, гіпс	
23	0,071	0,071	0,097	0,116	0,114		0,0800	28,10	Кварцовий пісок, уламкові гірські породи, карбонати до 2 мм	

ТАБЛИЦЯ 3

ПЛАСТИЧНІСТЬ ГЛИНИСТОЇ СИРОВИНИ

Номер варіанта	Межа пластичності,%		Число пластичності	Класифікація глинистої сировини
	Нижня межа текучості	Межа розкочування		
1	27,10	16,00		
2	37,31	18,10		
3	35,40	20,50		
4	32,80	18,70		
5	26,90	17,20		
6	24,00	17,60		
7	27,70	17,90		
8	24,20	16,00		
9	30,23	18,36		
10	26,90	16,50		
11	27,50	18,70		
12	24,90	17,30		
13	39,99	18,40		
14	23,95	18,06		
15	33,50	18,50		
16	24,40	19,80		
17	34,30	19,90		
18	24,90	17,30		
19	31,10	18,80		
20	36,49	22,70		
21	19,50	14,65		
22	30,12	19,80		
23	27,60	17,10		

ТАБЛИЦЯ 4

ГРАНУЛОМЕТРИЧНИЙ СКЛАД ГЛИНИСТОЇ СИРОВИНИ

Номер варіанту	Вміст фракцій, % Розмір фракцій, мм					Класифікація глинистої сировини за вмістом тонкодисперсної фракції
	більше 0,06	0,06- 0,01	0,01- 0,005	0,005- 0,001	менше 0,001	
1	1,53	40,97	10,60	13,70	33,20	
2	1,69	16,96	4,35	14,20	62,80	
3	1,02	31,33	8,65	17,60	41,40	
4	14,90	28,45	6,95	10,80	38,90	
5	38,80	18,35	6,10	8,45	28,30	
6	37,13	18,27	6,00	10,50	28,10	
7	1,10	21,10	12,00	39,60	26,20	
8	9,50	32,30	9,90	13,50	34,80	
9	2,90	25,85	11,00	17,90	42,35	
10	12,05	28,30	8,50	21,10	30,05	
11	3,90	31,70	14,00	19,10	31,30	
12	3,54	50,61	9,35	10,00	26,50	
13	4,58	26,72	13,80	18,80	36,10	
14	14,53	49,17	5,95	11,50	18,85	
15	2,36	15,16	6,65	27,90	47,95	
16	21,30	36,85	6,60	17,35	17,90	
17	10,17	22,88	11,35	17,95	37,65	
18	3,54	50,61	9,35	10,00	26,50	
19	21,30	21,55	10,21	22,65	24,30	
20	12,86	26,64	14,30	20,60	25,60	
21	3,20	65,30	7,60	7,55	16,35	
22	17,50	25,00	7,30	12,70	37,50	
23	11,00	45,00	8,10	8,65	27,25	

ТАБЛИЦЯ 5

ХІМІЧНИЙ І МІНЕРАЛОГІЧНИЙ СКЛАД СИРОВИНИ

Номер варіанта	Хімічний склад сухої речовини,%														В прожаре- ному стані,%		Класифіка- ція сировини за вмістом,%			Мінеральний склад глинистої речовини	
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	Na ₂ O	K ₂ O	в.п.п.	сума	SO ₃ факт.	S сульфід.	вільний кремнезем	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃		вільний кремнезем
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	59,41	12,10	0,70	5,15	7,55	2,20	0,69	1,40	1,69	9,18		0,68	0,01	28							Монтморилоніт - гідрослюди- сти й
2	60,07	25,01	0,50	1,63	0,86	0,93	0,12	1,70	1,90	7,16		0,05	0,08	19							Гідрослюди- сто- каолінітовий
3	58,03	16,11	1,00	5,91	6,76	1,85	0,29	1,50	0,80	9,55		0,01	0,18	23							Монтморилоніт - гідрослюди- сти й
4	66,08	10,41	1,00	4,95	4,96	2,14	0,20	1,20	0,78	8,06		0,19	0,03	21							Монтморилоніт - гідрослюди- сти й
5	73,40	11,00	0,65	4,13	3,35	1,45	0,19	1,50	0,50	3,69		-	-	35							Монтморилоніт - гідрослюди- сти й
6	76,06	11,01	0,30	4,01	2,04	1,50	0,31	0,21	0,71	4,38		0,20	-	37							Гідрослю- дисто- монтмо- риллонитовий

Продовження таблиці 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
7	48,42	13,53	0,02	5,06	12,10	2,37	6,37	0,08	-	12,08		6,12	0,25	18							Гідрослюдистий
8	53,80	13,00	0,62	4,58	12,55	2,56	0,33	1,50	0,50	10,51		0,31	-	22							Гідрослюдистий
9	51,03	12,41	0,69	4,17	12,18	2,81	0,18	1,64	0,66	13,12		0,18	-	24							Гідрослюдистий
10	57,20	14,67	0,15	3,99	7,96	2,43	0,03	0,70	1,70	9,90		-	-	26							Монтморилонітовий
11	55,57	13,00	0,19	5,71	8,71	2,08	0,48	1,35	2,08	10,59		0,47	0,01	21							Монтморилоніт - гідрослюдистий
12	68,80	13,20	0,30	5,76	0,76	2,00	0,07	1,72	0,98	6,22		0,07	-	31							Гідрослюдистий
13	57,69	18,10	0,78	6,14	5,73	2,42	0,87	1,05	0,14	7,06		0,84	0,03	20							Монтморилоніт - гідрослюдистий
14	64,33	12,10	0,63	4,31	7,23	1,77	0,70	0,82	0,45	6,38		0,82	-	41							Монтморилоніт - гідрослюдистий
15	53,96	19,50	0,50	7,68	5,86	2,10	0,58	0,50	0,50	7,03		0,57	-	27							Гідрослюдистий

Закінчення таблиці 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
16	58,47	19,71	0,12	7,42	3,55	3,76	0,41	1,45	1,29	3,34		0,41	-	19							Гідрослюди- й
17	54,60	16,00	0,78	5,85	8,71	1,81	0,30	0,48	0,63	10,35		0,30	0,01	22							Гідрослюди- й
18	70,10	12,90	0,50	5,66	0,76	1,00	0,07	0,81	0,43	6,22		0,07	-	39							Гідрослюди- й
19	67,28	12,00	0,53	7,60	2,30	1,58	0,44	0,61	0,39	7,08		0,12	0,30	22							Гідрослюди- й
20	57,47	22,10	0,66	6,58	1,29	2,06	1,67	0,61	0,40	6,48		0,40	1,20	23							Гідрослюди- й
21	70,00	8,00	0,20	4,50	5,80	2,00	1,50	1,00	0,70	6,00		0,70	-	49							Гідрослюди- й
22	65,37	13,46	1,00	5,82	4,23	1,98	0,17	1,50	1,50	5,94		0,17	-	33							Гідрослюдисто- монтморилоніт- овий
23	68,28	14,00	0,54	4,66	3,55	1,51	0,24	0,70	1,30	4,40		0,24	-	35							Гідрослюдисто- монтморилоніт- овий

ТАБЛИЦЯ 6

ВМІСТ ВОДОРОЗЧИННИХ СОЛЕЙ

Номер варіанта	рН (водний показник)	Іонний склад водної витяжки, мг. екв.							Класифікація глинистої сировини
		Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	SO ₄ ⁻⁻	Cl ⁻	сума катіонів	
1	7,8	2,90	1,00	1,20	0,76	5,29	0,100		
2	6,7	0,30	0,50	1,30	1,41	3,30	0,210		
3	7,8	0,40	0,60	-	0,517	0,22	0,197		
4	7,3	0,40	0,30	0,337	-	0,29	0,147		
5	7,5	0,50	0,60	-	0,717	0,52	0,197		
6	7,2	0,40	1,05	0,60	0,07	1,12	0,100		
7	7,4	0,30	0,40	1,00	0,178	0,73	0,098		
8	7,0	13,05	4,70	2,00	1,247	20,30	0,197		
9	7,5	3,00	0,70	0,367	1,00	3,92	0,147		
10	-	-	-	-	-	-	-		
11	7,9	6,60	1,50	0,69	0,108	8,00	0,098		
12	-	-	-	-	-	-	-		
13	7,4	0,30	0,50	1,30	1,41	3,30	0,210		
14	7,9	4,20	3,60	1,44	1,004	6,20	3,444		
15	7,8	1,00	0,40	0,10	0,097	0,70	0,147		
16	7,0	0,35	0,50	0,368	0,20	0,97	0,148		
17	7,3	0,50	0,50	1,10	0,469	0,90	0,669		
18	-	-	-	-	-	-	-		
19	7,0	2,75	3,00	1,06	1,00	7,31	0,10		
20	7,1	3,80	3,20	1,00	2,30	9,40	0,90		
21	7,6	4,20	3,60	1,44	1,00	6,20	3,40		
22	-	-	-	-	-	-	-		
23	7,2	0,30	0,40	0,33	0,007	0,29	0,247		

ТАБЛИЦЯ 7

**ВИЗНАЧЕННЯ ВОГNETРИВКОСТІ І СПІКЛИВОСТІ ГЛИНИСТОЇ
СИРОВИНИ**

Номер варіанта	Температура випалу, °С	Загальна усадка, %	Водопоглинання, %	Середня густина, кг/м ³	Колір черепка	Класифікація за ступенем спікаємості	Вогнетривкість, °С	Класифікація по вогнетривкості
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	900	8,9	13,6	1825	Червоний з білим нальотом		1180	
	950	9,0	13,2	1842	— —			
	1000	9,1	12,8	1843	— —			
	1050	9,2	12,6	1871	Темно-червоний			
	1100	12,5	7,6	2075	Коричневий			
	1150				Темно-коричневий, оплавлений			
2	900	9,7	13,8	1870	Світло-рожевий		1530	
	950	12,5	7,30	2090	Жовто-рожевий			
	1000	16,2	4,36	2200	Кремовий			
	1050	16,2	1,16	2310	— —			
	1100	17,5	0,55	2340	Темно-кремовий			

Продовження таблиці 7

	2	3	4	5	6	7	8	9
3	900	9,25	14,5	1741	Червоний		1150	
	950	9,50	14,1	1749	— —			
	1000	9,75	13,2	1762	— —			
	1050	10,0	13,0	1771	— —			
	1100	10,5	12,2	1800	Темно-червоний			
	1150				Коричневи й, обпалений			
4	900	8,90	13,6	1870	Рожевий		1180	
	950	9,00	13,5	1880	— —			
	1000	9,70	13,3	1890	Світло-червоний			
	1050	9,85	13,3	1895	Червоний			
	1100	12,5	6,1	2140	Темно-коричневий з ознаками перепалу			
5	900	8,7	10,5	2452	Світло-червоний		1180	
	950	8,7	10,4	2496	— —			
	1000	9,0	9,9	2519	Червоний			
	1050	10,2	7,6	2550	Темно-червоний			
	1100	11,9			Темно-коричневі з блиском, оплавлені ребра			
	1150				Зразки оплавлені			

Продовження таблиці 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	900	5,5	11,6	1900	Червоний		1180	
	950	6,0	11,5	1900	— —			
	1000	6,0	11,3	1920	— —			
	1050	6,1	11,0	1930	— —			
	1100	8Д	6,3	2000	Темно-коричневий, оплавлені ребра			
7	900	11,80	12,4	1851	Червоний		1140	
	950	11,90	12,3	1869	— —			
	1000	12,00	11,7	1898	Світло-червоний			
	1050	12,35	10,4	1924	— —			
	1100	12,75	4,9	2004	Сірувато-червоний, початок деформацій			
8	900	8,7	17,6	1720	Світло-червоний		1170	
	950	8,8	16,1	1728	— —			
	1000	9,0	15,7	1737	— —			
	1050	9,3	14,4	1740	Сірувато-червоний, точкові виплавки			
	1100	10,0	10,7	1817	Коричнево-червоний, початок деформації			

Продовження таблиці 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	900	9,50	14,91	1840	Світло-коричневий		1170	
	950	10,20	14,14	1853	— —			
	1000	10,72	14,03	1867	— —			
	1050	11,20	13,62	1883	Строкатий з темно-червоними вкрапленнями			
	1100	11,58	0,51	2008	Світло-бежевий, темно-червоні вкраплення			
10	900	10,00	14,5	1750	Світло-червоний		1190	
	950	10,25	14,5	1780	— —			
	1000	10,50	14,1	1780	— —			
	1050	10,75	13,1	1790	Коричневий з білими вкрапленнями			
	1100	12,00	12,1	1790	— —			
	1150	14,75	2,2	1930	Зеленуватий, опалений			
11	900	9,75	14,4	1807	Світло-червоний		1180	
	950	10,00	14,2	1844	Червоний			
	1000	10,18	13,9	1850	— —			
	1050	10,25	13,7	1898	— —			
	1100	13,25	1,9	2056	Темно-коричневий			
	1150				Зразки опалені			

Продовження таблиці 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9
12	950	9,5	13,1	1860	Червоний		1250	
	1000	9,7	12,5	1898	— —			
	1050	10,0	11,7	1908	Темно-червоний			
	1100	12,5	5,9	2126	Темно-коричневий з блиском			
13	950	10,25	13,0	1790	Світло-червоний		1180	
	1000	10,75	12,5	1798	Темно-червоний			
	1050	11,25	11,3	1828	Червоно-коричневий, грані злегка оплавлені			
	1100	14,35	0,45	2178	Темно-коричневий, оплавлення			
14	950	5,25	14,40	1847	Червоний		1170	
	1000	5,58	14,03	1855	— —			
	1050	5,62	13,90	1865	— —			
	1100	5,83	13,20	1868	— —			
	1150		1,70		Коричневий, спучення, оплавлення			
15	900	10,3	11,6	1792	Світло-червоний		1150	
	950	10,6	8,6	1812	— —			
	1000	10,9	7,3	1894	Червоний			
	1050	13,8	4,5	2107	Темно-червоний			
	1100				Зразки спучені			

Продовження таблиці 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9
16	900	7,2	16,0	1786	Світло-червоний		1150	
	950	7,8	14,7	1809	Червоний			
	1000	7,9	14,8	1862	— —			
	1050	8,6	13,6	1869	Коричневий			
	1100	13,8	3,4	2246	Темно-коричневий, грані оплавлені			
	1150				Зразки оплавлені			
17	950	8,8	14,0	1799	Світло-червоний		1170	
	1000	9,8	13,4	1815	— —			
	1050	10,0	12,4	1833	Червоний			
	1100	11,8	7,3	1948	Червоно-коричневий			
	1150				Коричневий, спучений			
18	950	9,5	13,1	1860	Червоний		1250	
	1000	9,7	12,5	1898	— —			
	1050	10,0	11,7	1908	Темно-червоний			
	1100	12,5	5,9	2126	Темно-коричневий			

Продовження таблиці 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9
19	900	7,25	14,8	1780	Рожевий		1340	
	950	7,80	14,6	1825	— —			
	1000	10,25	12,4	1861	— —			
	1050	13,75	5,2	2123	Червоний			
	1100	16,25	0,9	2239	Коричневий			
	1150				Темно-коричневий, зразки деформовані			
20	900	6,5	12,1	1866	Світло-рожевий		1380	
	950	7,0	10,8	1901	Рожевий			
	1000	8,3	10,4	1951	— —			
	1050	12,0	3,76	2181	Червоний			
	1100	12,5	1,17	2241	Коричневий			
	1150				Темно-коричневий, зразки спучені			
21	950	5,25	18,4	1688	Світло-кремовий		1190	
	1000	5,50	18,1	1705	— —			
	1050	6,00	17,2	1720	Кремовий			
	1100	12,5	3,90	2073	Зеленувато-кремовий			
	1150				Оплавлені			

Закінчення таблиці 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9
22	900	11,5	9,20	1896	Світло-червоний		1140	
	950	12,9	9,05	1954	Червоний			
	1000	13,0	8,60	1999	— —			
	1050	13,5	8,30	2012	Темно-червоний			
	1100	16,0	3,10	2141	Темно-коричневий з блиском			
	1150				Спучені			
23	900	7,3	12,3	1901	Світло-червоний		1180	
	950	7,5	11,9	1864	Червоний			
	1000	7,8	11,1	1866	— —			
	1050	7,8	10,1	1898	— —			
	1100	10,7	4,9	2072	Темно-червоний з блиском			
	1150				Оплавлені			

ТАБЛИЦЯ 8

ХАРАКТЕРИСТИКА ФОРМУВАЛЬНИХ ТА СУШИЛЬНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ГЛИНИСТОЇ СИРОВИНИ

Номер варіанта	Ставлення до формування		Повітряна лінійна усадка, %	Оцінка чутливості до сушіння		Оцінка механічної міцності на згин в сухому стані		Наявність дефектів після сушки на кубах
	формувальна вологість, %	формуємість пластичним способом		К _ч (по Чижевському), с	класифікація	межа міцності балочок, МПа	класифікація	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	20,20	Задовільна	8,70	55		6,70		Тріщини
2	20,20	— —	9,70	470		11,70		Немає
3	22,70	— —	9,00	68		6,00		Тріщини
4	21,30	— —	8,60	55		8,30		Немає
5	18,60	— —	8,28	78		6,50		Тріщини
6	16,00	Добра	6,15	80		3,50		Немає
7	19,10	Задовільна	9,25	64		4,90		Тріщини
8	18,50	— —	8,50	70		2,30		— —
9	19,50	— —	7,75	50		6,82		Немає
10	20,50	— —	9,75	106		4,20		Насічки
11	21,00	— —	8,90	55		8,00		Тріщини
12	18,70	Добра	8,00	150		5,60		Немає
1	2	3	4	5	6	7	8	9
13	20,60	— —	10,00	63		7,50		Тріщини
14	15,16	Задовільна	6,08	63		4,69		Немає
15	19,20	— —	8,80	94		8,20		Тріщини
16	20,00	Важкоформуєма	6,70	150		4,80		Немає
17	20,10	Задовільна	8,40	93		8,90		— —
18	18,70	Добра	8,00	150		6,60		— —
19	19,00	— —	7,00	178		4,80		— —
20	18,00	— —	6,00	156		4,50		— —
21	15,70	Задовільна	5,00	81		2,00		— —
22	22,90	Добра	11,30	73		5,80		Тріщини
23	18,20	Задовільна	7,00	85		6,20		— —

ТАБЛИЦЯ 9

**РЕЗУЛЬТАТИ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ВИПРОБУВАНЬ І ЗОВНІШНІЙ
ВИГЛЯД ЗРАЗКІВ ПІСЛЯ ВИПАЛУ**

Номер варіанта	Температура випалу °С	Вогнеусадка, %	Водопоглинання, %	Морозостійкість, цикли	Межа міцності зразків, МПа				Наявність тріщин і інших дефектів на кубах	Характеристика зразків	
					при стисканні		при згині			після пропарювання	після Капілярного підсосу
					середня	мінімальна	середня	мінімальна			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	950			25	15,1	13,5	16,0	14,7	Насічки і білий наліт	відколи від карбонатних включень розміром до 10 мм (втрата міцності - 18,3%)	незначний білий наліт
	1000			25	18,3	17,8	17,9	16,8			
2	950			25	26,4	25,1	15,8	14,2	На поверхні білий наліт	відколи від карбонатних включень до 8 мм	незначний білий наліт
	1000			25	28,7	26,3	17,7	17,1			
3	950			15	17,3	14,8	12,4	11,8	тріщини	поодинокі відколи Те саме	Без дефектів
	1000			15	22,4	17,3	13,1	9,8	— —		
4	950			15	18,6	16,9	9,1	8,3	Тріщини, перетинають ребра	без дефектів	Без дефектів
	1000			15	21,2	18,8	10,2	9,1		Те саме	
5	950			25	11,2	7,7	7,2	5,7	тріщини і насічки	— —	Нальоту немає — —
	1000			25	11,7	11,6	7,4	7,3		— —	

Продовження таблиці 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6	950 1000			15 15	14,0 18,4	10,5 10,1			Незначні насічки	без дефектів	Без дефектів
7	950 1000			15 15	13,2 16,2	12,6 14,6	9,2 9,8	7,2 7,7	тріщини — —	Відколи розміром до 5 мм	Без вицвітів
8	950 1000			—			13,9 14,5	10,2 11,8	Незначні насічки	повністю зруйнувал ися	білий наліт (можна очистити гострим придмето м)
9	950 1000			> 25 > 25	28,15 29,95	23,60 28,74	15,1 16,3	14,30 15,68	глибокі тріщини	Відколи розміром до 7 мм	Без дефектів
10	1000 1050			15 15	21,6 26,0	18,3 23,2	16,2 18,6	15,1 18,4	Дефекти відсутні	Численні відколи до 10 мм	— —
11	1000 1050			15 15	28,1 34,5	25,5 32,0		12,1 15,4	глибокі тріщини Те саме	Поодинокі відколи до 3 мм	Білий наліт Наліт незначни й
12	950 1000			25 25	18,5 22,0	15,0 18,0	6,5 7,0	5,3 6,8	Немає дефектів	без дефектів	Без дефектів
13	950 1000			15 15	28,8 18,9		10,1 11,5	9,8 10,4	Тріщини і насічки	без дефектів	Нальоту немає
14	950 1000			18 18	9,30 12,11	9,0 11,8	7,43 10,30	6,5 8,0	Тріщини і насічки	без дефектів	Без дефектів
15	950			25	21,6	19,2	10,9	8,6	поодинок і	без дефектів	Без дефектів
	1000			25	27,3	22,6	13,4	10,5	насічки спучений	— —	

Закінчення таблиці 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
16	950			35	13,6	10,9	4,8	3,8	без дефектів	— —	Наліт відсутній
	1000			35	18,5	14,0	5,3	4,2			
	1050			18	20,7	17,1	19,3	19,1			
18	950			25	18,5	15,0	6,5	5,3	— —	без дефектів	— —
	1000			25	9,7	22,0	18,0	7,0			
19	950			25	21,8	19,2			— —	— —	незначни й наліт
	1000			25	26,2	25,2	—	—			
20	950			25	38,6	30,3	—	—	— —	— —	То же
	1000			35	57,2	40,4	—	—			
21	1000			15	6,5	6,3			— —	— —	— —
	1050			15	6,3	6,1					
22	950			15	21,4	16,5	5,8	4,3	тріщини	— —	Нальоту немає
	1000			15	24,4	22,1	6,2	5,9	— —		
23	950			15	15,3	12,9	9,4	8,1	— —	— —	Те саме
	1000			15	16,4	12,4	11,5	9,6	— —		

ДОДАТОК 2

ХАРАКТЕРИСТИКА ПАЛИВОВМІСНИХ ВІДХОДІВ

Шифр	Ступінь мета- морфізм а вугілля	Вид відходів	Золь- ність%	Вміст%		Розмір шматкі в мм	Воло- гість %	Насип- на густина кг/м ³	Вміст частино к менше 0,2 мм
				Al ₂ O ₃	SO ₃				
Відходи вуглезбагачення:									
1-8	Г, Ж	гравітаційні	79,7	21,4	2,5	1-13	12	1259	
2-6	Г, Ж	флотаційні	70,1	17,2	2,0	0-1	25	800	
3-0	Т	гравітаційні	77,4	18,9	2,8	0-150	5	1180	
4-1	Т	флотаційні	72,6	22,0	2,2	0-1	28	920	
5-0	А	гравітаційні	78,0	17,7	1,7	0-150	12	1280	
6-0	А	флотаційні	70,0	14,5	1,8	0-1	20	880	
7-8	Г	гравітаційні	86,1	23,2	0,5	13-150	7	1300	
8-7	Г	гравітаційні	82,2	18,8	1,4	13-150	5	1250	
9-9	Г	флотаційні	72,2	16,1	0,3	0-1	30	840	
11-6	Г	гравітаційні	75,1	21,2	1,2	1-13	15	1180	
13-12	Г	гравітаційні	81,7	20,7	0,8	13-150	4	1220	
17-2	Т	гравітаційні	82,5	26,4	1,2	13-150	5	1250	
18-1	Т	флотаційні	70,3	18,5	2,6	0-1	28	870	
19-4	Ж	гравітаційні	88,5	22,3	1,7	13-150	8	1305	
20-5	Ж	флотаційні	77,6	20,0	1,5	0-1	26	880	
21-1	А	гравітаційні	72,5	14,1	0,17	1-13	12	1167	
23-1	А	флотаційні	70,0	15,8	1,0	0-1	21	900	
Відходи вуглевидобутку:									
24-0	Т	Негорілі	84,0	24,1	3,1	0-40	9	1430	
25-9	Г	— —	81,0	22,8	1,9	0-40	15	1480	
27-0	А	— —	80,3	18,1	1,6	0-40	7	1497	
28-0	А	— —	85,1	22,3	0,8	0-40	5	1435	
29-3	Ж	— —	68,2	15,0	1Д	0-40	6	1430	
30-0	А	горілі	91,0	24,8	0,8	0-40	5	1443	
31-0	А	— —	93,1	17,5	3,8	0-40	4	1485	
32	А	золошлакові	79,8	19,5	1,7	0-1	22	840	94
33	А	— —	70,0	24,1	0,7	0-1	17	820	96
34	А	— —	62,1	21,7	1,1	0-1	24	800	96
35	А	— —	86,3	19,2	0,94	0-50	12	880	70
36	А	— —	87,1	22,0	2,4	0-55	10	920	78
37	А	— —	85,2	23,9	0,3	0-42	9	950	75

ДОДАТОК 3

Довідкові дані по чутливості до сушіння
глинистого сировини та активності карбонатних включень

ТАБЛИЦЯ 1

**ВИЗНАЧЕННЯ ЧУТЛИВОСТІ ДО СУШІННЯ ГЛИНИСТОГО
СИРОВИНИ (ЗА ЧИЖСЬКИМ)**

Час до появи першої тріщини на випробувальному зразку, с	Класифікація глинистої сировини
До 100	Високочутлива
100-180	Середньовразлива
Більше 180	Малочутлива

ТАБЛИЦЯ 2

ВИЗНАЧЕННЯ АКТИВНОСТІ КАРБОНАТНИХ ВКЛЮЧЕНЬ

Вміст $\text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3$ в карбонатних включеннях, %	Класифікація за активністю
Менше 50	Малоактивні
50-70	Середньоактивні
Понад 70	Високоактивні

ПОТРІЙНІ ДІАГРАМИ ГРАНУЛОМЕТРИЧНОГО СКЛАДУ ГЛИНИСТОЇ СИРОВИНИ

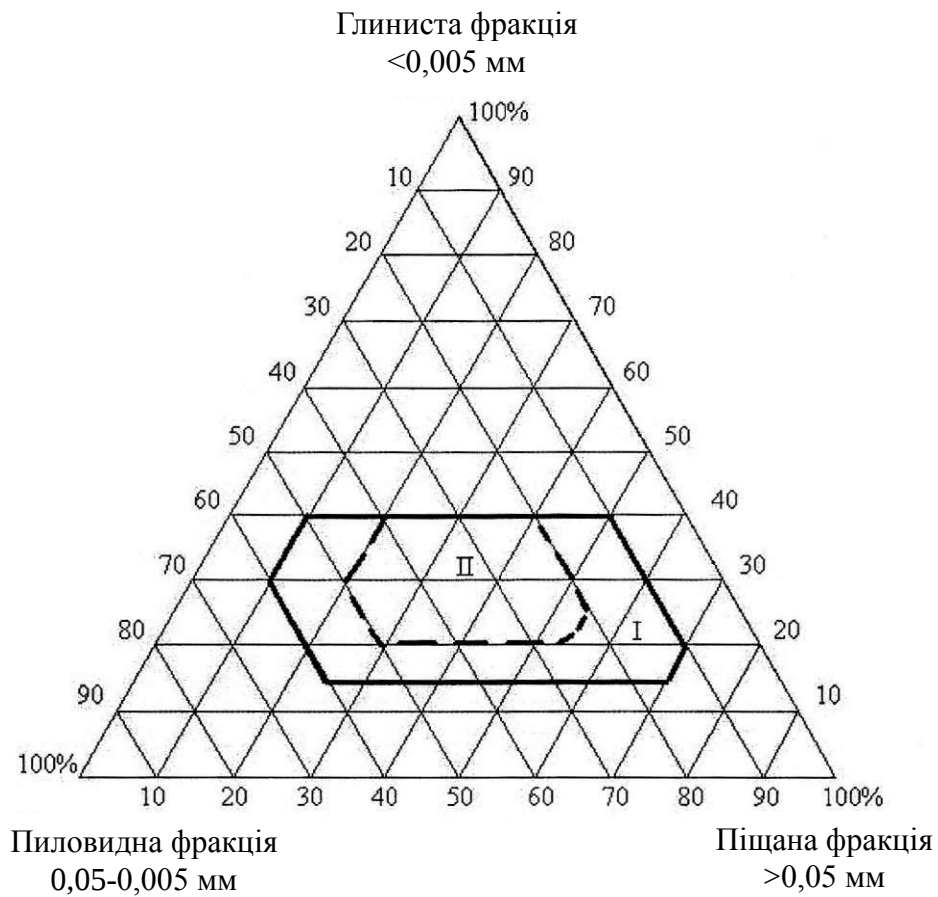


Рис. 1. Область розташування гранулометричного рекомендованих керамічних мас для цегли повнотілої. Область I при термінах сушки 60-72 години, область II при термінах сушки до 60 годин.

ПРОДОВЖЕННЯ ДОДАТКА 4

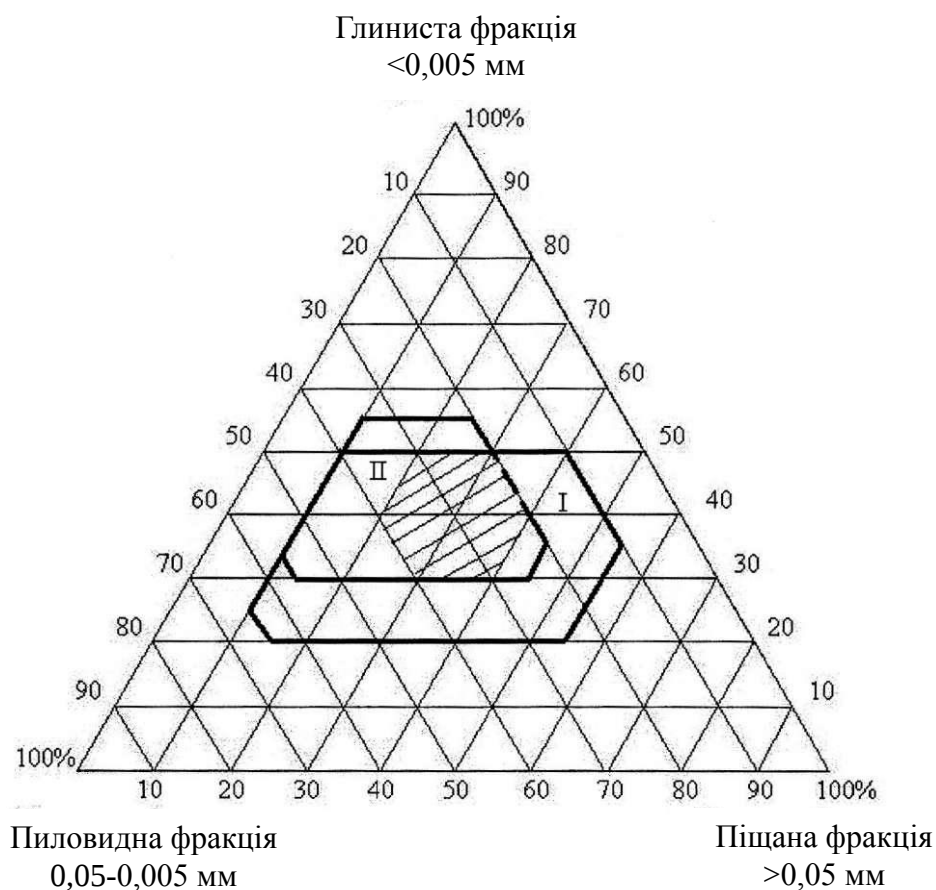


Рис.2. Область розташування гранулометричного складу рекомендованих керамічних мас для цегли пустотілої. Область I для цегли з пустотністю до 25%, область II для цегли з пустотністю 25-35%. Термін сушіння керамічних мас - 48 годин, заштрихованої області - 36 годин

ПРОДОВЖЕННЯ ДОДАТКА 4

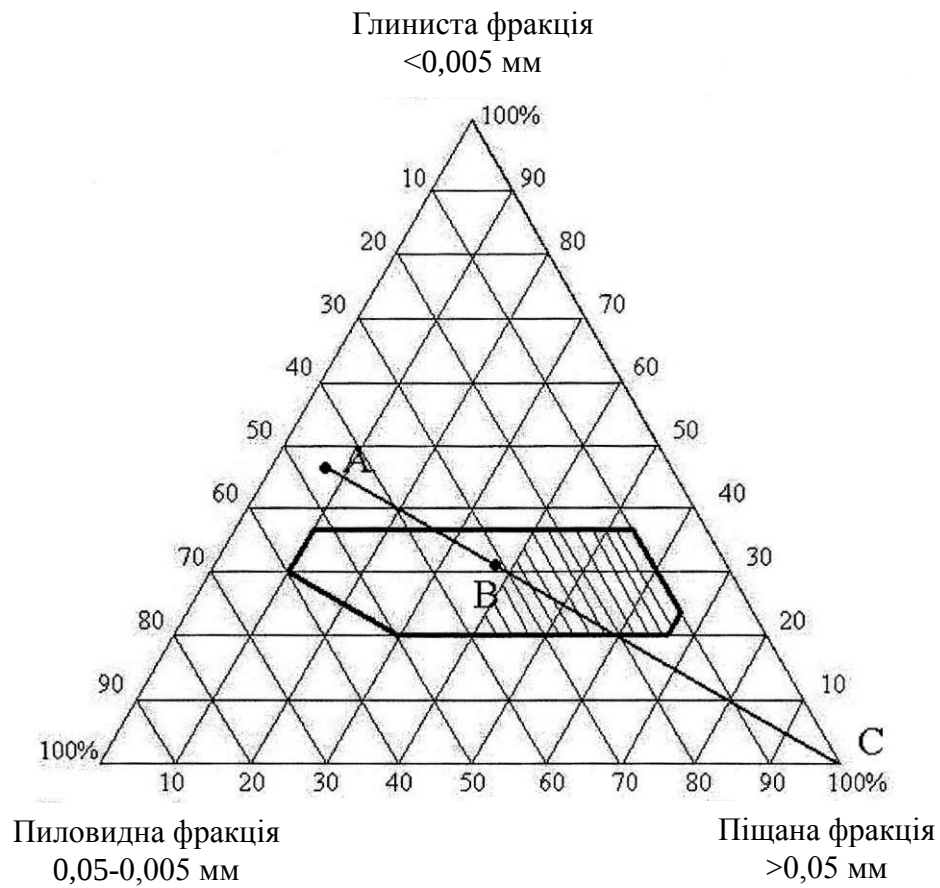


Рис.3. Область розташування гранулометричного складу рекомендованих керамічних мас для каменів керамічних. Термін сушіння керамічних мас - 48 годин, заштрихованої області - 36 годин

ЗАКІНЧЕННЯ ДОДАТКА 4

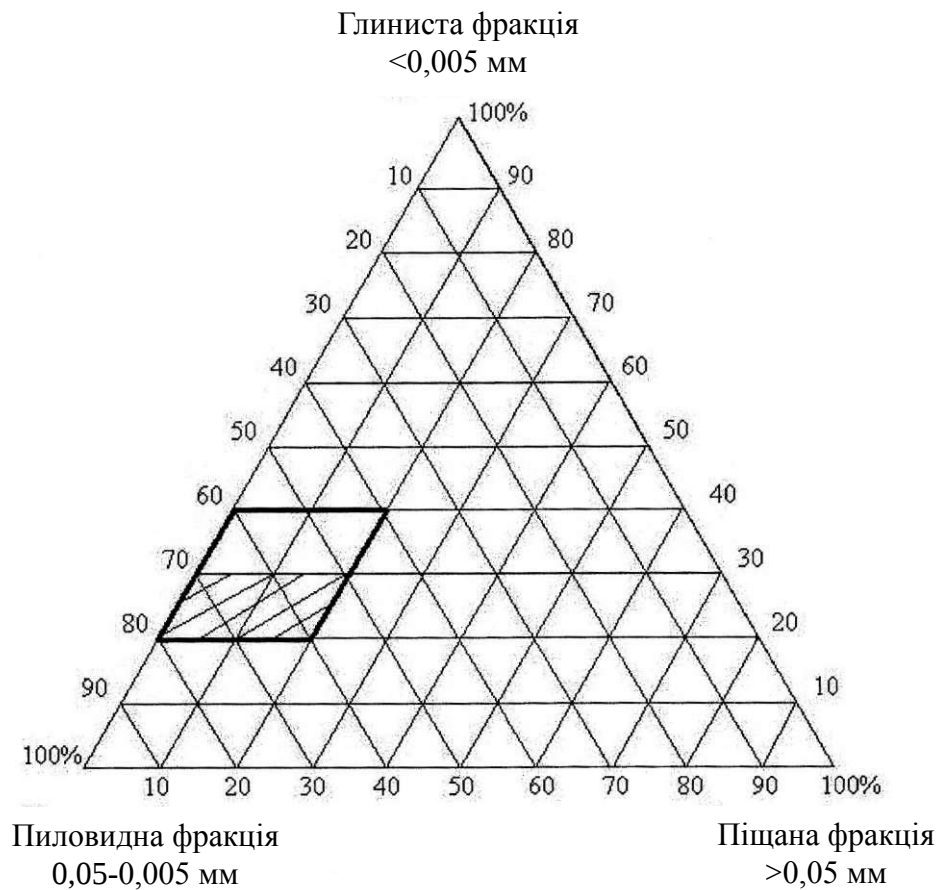


Рис.4. Область розташування гранулометричного складу рекомендованих керамічних мас для цегли напівсухого пресування. Термін сушіння керамічних мас - 36-48 годин, заштрихованої області - 18-24 години

ДОДАТОК 5

ОСНОВНІ ВИДИ ДОДАТКОВИХ МАТЕРІАЛІВ

Найменування добавки	Кількість,% за обсягом	Максимально допустима фракція, мм	Насипна густина, кг/м ³
Спіснювальні добавки			
кварцовий пісок	10-25	2	1300-1400
деревна тирса	5-15	5	200-250
винесення керамзитового виробництва	5-10	3	800-900
дегідратована глина	15-40	2 - 3	1000-1100
шамот	3-10	2 - 3	1200-1400
домені та ваграночні шлаки	-	3	1300-1500
Паливовмісні добавки:			
вугілля (А, Т)	2-10	1 -2	
зола-винесення ТЕС	10-75	0,5	900
золошлакові відходи	10-40	2	1400-1600
відходи вуглезбагачення	10-100	0,5	1100-1800
відходи вуглевидобутку	10-50	2	1100-1800
котельні шлаки	10-20	2	700- 1000
Пластифікуючі добавки:			
високопластичні каолінітові глини	5-20	У вигляді порошку або шлікера	
бентонітова глина	2 - 3	з вологістю 50- 60%	
ПАР	0,3-1	У вигляді водного розчину	
Флюсуючі добавки			
склобій	5-10	0,5	
піритові недогарки	5-10	1	
Додатки, що запобігають висолам на поверхні лицьових виробів:			
вуглекислий барій	0,5-1	У вигляді водної суспензії або водного розчину	
гідрат окису барію	0,5-1		
Забарвлюючі добавки:			
марганцеві та хромисті руди	3-10	0,1 або у вигляді шлікера	
залізиста руда	5-15	То же	
карбонатні породи	15-30	— —	

ОСНОВНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ ПАРАМЕТРИ ПІДГОТОВКИ СИРОВИНИ, ФОРМУВАННЯ, СУШКИ І ВИПАЛЕННЯ ВИРОБІВ

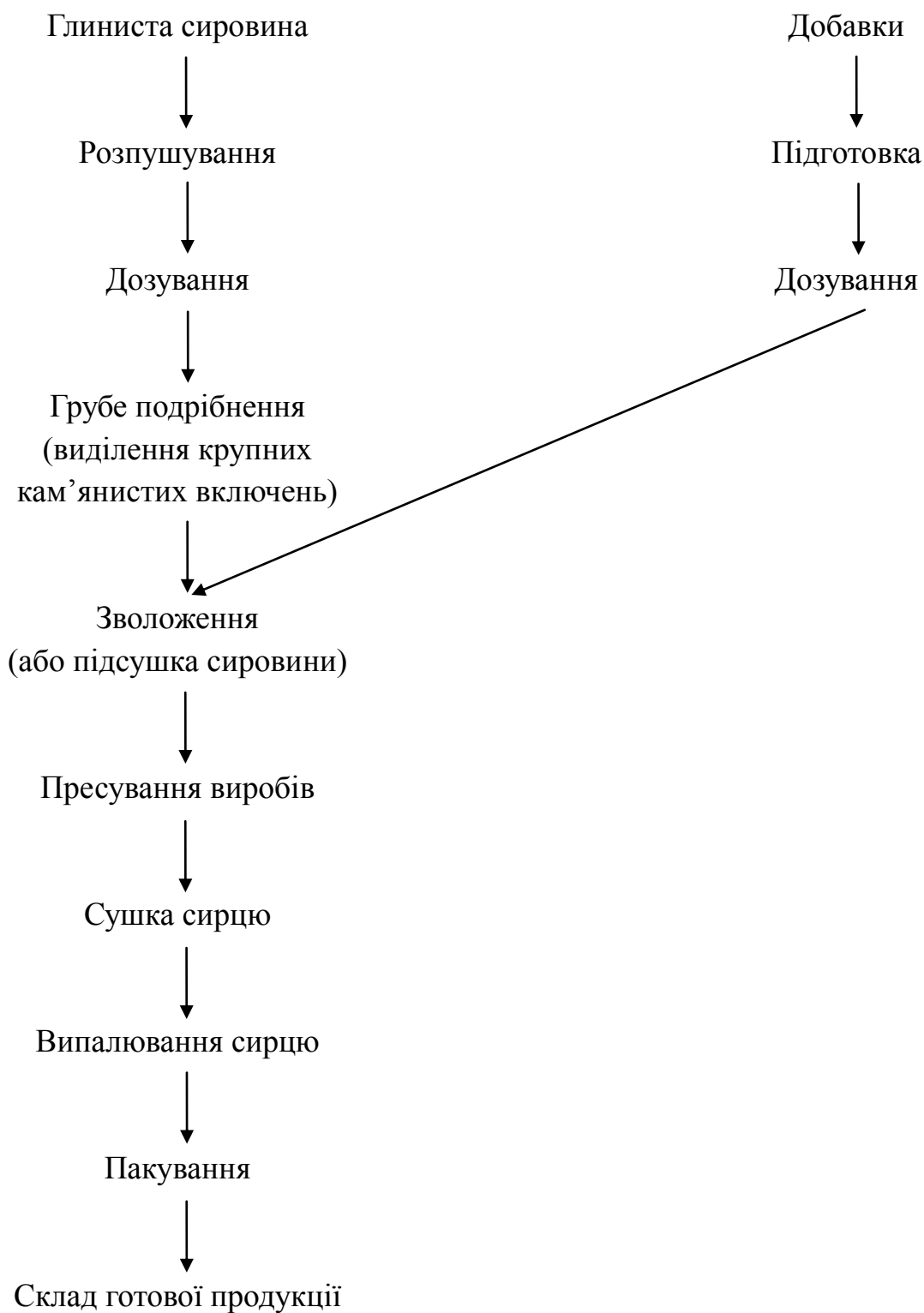
Найменування	Од. вим.	Значення
1	2	3
Кар'єрна вологість глинистої сировини	%	З додатку 1, табл.1
Вологість добавок: - Паливовмісних - Інших видів	%	З додатку 1, табл.2 З довідкової літератури
Склад шихти за об'ємом: глиниста сировина добавки (конкретно вид)	%	За п.3.3
Максимальний розмір часток після переробки шихти	мм	За р.4
Формувальна вологість: - При пластичному формуванні - При жорсткому - При напівсухому	%	17-19 13-17 8-9
Загальна усадка: - При пластичному формуванні - При жорсткому - При напівсухому	%	5-7 3-4 0-1,5
Температура сирцю: - При пластичному формуванні - При жорсткому - При напівсухому	°C	30-40 50-60 20-30
Глибина вакууму при пластичному формуванні	кПа	90-93
Тиск в головці преса: - При пластичному формуванні - При жорсткому	МПа	1,2-2,5 5-10

Закінчення додатку 6

1	2	3
Зерновий склад прес-порошку: 3 - 2	мм	15-20
2 - 1		25-30
менше 1		40-55
Коефіцієнт стиснення прес-порошку (при напівсухому пресуванні)		1,7-2,0
Питомий тиск пресування	МПа	15-25
Міцність сирцю при стисненні: - При жорсткому пресуванні - При напівсухому пресуванні	МПа	1,5-2,0 більше 2,0
Термін сушіння сирцю	год	За додатком 4
Температура подаваемого теплоносія при сушінні	°C	70-90
Температура відпрацьованого теплоносія при сушінні	°C	Дорівнює температурі сирцю
Відносна вологість відпрацьованого теплоносія	%	95-98
Залишкова вологість сирцю після сушки	%	2 - 4
Тривалість випалу: в тунельній печі в кільцевій печі однорідний випал	год	36-48 56-72 6-20
Інтервал випалу	°C	Не менш 30 (з табл. 7 і 9 додатка 1)
Максимальна температура випалу	°C	3 додатку 1, табл. 7 і 9

Основні технологічні схеми
виробництва керамічної цегли (каменів)

1.1. Функціональна технологічна схема



ПРОДОВЖЕННЯ ДОДАТКА 7

1.2. Рекомендовані схеми переробки глиняної маси при пластичному пресуванні цегли (каменів)

1. Для пухкої глинистої сировини мало- або середньовразливої до сушіння, тобто використовуваної без добавок при кар'єрній вологості не більше 19%:

Глинорозпушувач одновальний → Ящиковий живильник → Каменевидільні (дезінтеграторні) вальці → Вальці грубого помелу (зазор між валками - 4мм) → Вальці тонкого помелу (зазор - 2 мм) → Глинозмішувач двовальний

2. Для глин щільних і середньої щільності високочутливих до сушіння:

Глинорозпушувач двовальний → Ящиковий живильник → Каменевидільні вальці → Глинозмішувач двовальний (в нього подають підготовлювані добавки, воду, пар) → Бігуни мокрого помелу → Шихтозапасник → Ящиковий живильник → Вальці тонкого помелу (зазор - 2 мм) → Глинозмішувач.

3. Для щільної високопластичної глинистої сировини замість Глинорозпушувача двохвального застосовують дисково-зубчастий, а замість каменевидільних вальців дисково-зубчасту дробарку і далі за схемою

4. Для глинистої сировини з підвищеною кар'єрною вологістю (більше 22%) після каменевидільних вальців на схемі 2 необхідно встановити сушильний барабан для зменшення вологості до формувальної.

5. Для камнеподібних (аргілітових) і сланцевих глин:

Ящиковий живильник → Щокова дробарка → Дисково-зубчаста дробарка → Шахтний млин → Два послідовно встановлених глинозмішувача, в які подаються вода і добавки → Шихтозапасник → Ящиковий живильник → Вальці тонкого помелу (зазор - 2 мм) → Глинозмішувач.

6. Для пухкої глинистої сировини, а також щільної і середньої щільності, засміченої високоактивними карбонатними включеннями замість щокової дисково-зубчастої дробарки необхідно встановити глинорозпушувач і каменевидільні вальці.

ПРОДОВЖЕННЯ ДОДАТКА 7

7. Для сировини, засміченої кам'янистими включеннями розміром менше 10-12 мм:

Глинорозпушувач → Ящиковий живильник → Каменевидільні вальці → Сушильний барабан (до вологості 8-10%) (розмір отворів 20 мм) → Дезінтегратор (вертикальна дробарка) → Гуркіт (розмір отворів 3 мм, або менше) → Бункер з стрічковим живильником → Глинозмішувач (подається вода і пар) → Шихтозапасник → Ящиковий живильник → Вальці (зазор 3 мм або менше) → Глинозмішувач.

8. При виробництві цегли з пустотністю більше 35% необхідно встановлювати вальці тонкого помелу із зазором між валками відповідно до п. 3.4, а для кращої гомогенізації глиняної маси і глинорозтирач або глинозмішувач з фільтруючими ґратками.

1.2. Рекомендовані схеми переробки глиняної маси при напівсухому пресуванні цегли

1. Для глинистого сировини пухкої або середньої щільності із загальною усадкою менше 7%:

Глинорозпушувач → Ящиковий живильник → Каменевидільні вальці → Сушильний барабан → Гуркіт (розмір осередків діаметром 20 мм) → Стрижневий змішувач → Бункера запасу з стрічковим живильником.

2. Для глинистої сировини пухкої, середньої щільності та щільного із загальною усадкою більше 8%, з кар'єрних вологістю більше 20% і при введенні більше 15% добавок:

Глинорозпушувач → Вальці (каменевидільні або дисково-зубчасті) → Глинозмішувач (подається вода, підготовлення добавки, пар) → Гранулятор (розмір гранул - 15мм) → Сушильний барабан → Гуркіт (розмір отворів 20 мм) → Стрижневий змішувач → Бункера запасу з стрічковим живильником.

ПРОДОВЖЕННЯ ДОДАТКА 7

3 Для глинистого сировини аргілітового, сланцевого або з високим вмістом активних карбонатних включень:

Ящиковий живильник → Щічна дробарка → Ящиковий живильник → Шахтний млин → Глинозмішувач (дозволоження, введення добавок) → Стрижневий змішувач (агломерація) → Бункера запасу зі стрічковим живильником.

1.3. Рекомендовані схеми переробки добавок при введенні в технологію

1. Підготовка шамоту / брак цегли /

Стрічковий живильник → Щічна дробарка → Гуркіт (розмір отворів 2-3 мм) → Бункера запасу.

2. Підготовка тирси:

Стрічковий живильник → Сито-бурат → Бункера запасу.

3 Підготовка вугілля та паливовмісних відходів:

Стрічковий живильник → Вертикальна (молоткова) дробарка → Гуркіт (розмір отворів 2-3 мм) → Бункера запасу.

При збільшенні вологості паливовмісних відходів більше 12% необхідно підсушувати їх у сушильному барабані перед подачею у вертикальну дробарку. При використанні корковидних дисперсних відходів після дроблення можна їх подавати в бункера запасу без просіювання.

4. Підготовка шлікера для пластифікації глиняної маси:

Стругач → Стрічковий живильник → Диспергатор (горизонтальний, фрезерно-метальний млин, пропелерна мішалка) → Вібросито для проціджування шлікера → пропелерна мішалка (зберігання шлікера) → Насос.

5. Підготовка забарвлюючих і флюсуючих добавок:

Стрічковий живильник → Щокова дробарка → Сушильний барабан → Кульовий млин → Бункера запасу.

ЗАКІНЧЕННЯ ДОДАТКУ 7

Флюсуючі добавки можна молоти в шахтному млині.

1.4. Пресування керамічної цегли (каменів)

Вироби, що виготовляються способом екструзії (пластичним, напівпластичним і жорстким) формують на шнекових стрічкових пресах.

Цегла напівсухого пресування на механічних пресах в індивідуальних прес-формах.

1.5. Сушка керамічних виробів

Сушать керамічні вироби в основному в тунельних печах або кільцевих печах зі знімним склепінням, рідше використовують однорядний випал (для лицьових виробів)

ДОДАТОК 8

Технологічний регламент виробництва керамічної цегли (каменів)

1. Характеристика сировини, що використовується при виробництві керамічної цегли (каменів)

1.1. Характеристика глинистої сировини (основної)

Класифікація глинистої сировини

Показники	Класифікація
За вмістом Al_2O_3 в прожареному стані	
За мінеральним складом	
За вмістом тонкодисперсних фракцій	
За пластичністю	
За спікливістю	
За вогнестійкістю	
За засміченістю грубозернистими включеннями	
За вмістом карбонатних включень	
За активністю карбонатних включень	
За вмістом водорозчинних солей	
За чутливістю до сушіння	

Насипна щільність сировини, $кг/м^3$ —

Кар'єрна вологість, % —

1.2. Характеристика добавок (кожної конкретно)

Для піску:

- Модуль крупності —

Продовження додатку 8

- Насипна щільність, кг/м^3 —

- Вологість, % —

Для паливовмісних добавок:

– Вміст Al_2O_3 , % —

– Вміст SO_3 , —

- Зольність, % —

- Теплопровідна здатність, кДж / кг —

- Максимальний розмір шматків, мм —

- Насипна щільність, кг/м^3 —

- Вологість, % —

Для пластифікуючих добавок у вигляді глин:

– Вміст Al_2O_3 , % —

- Пластичність, % —

- Мінеральний склад —

- Чутливість до сушіння, с —

- Вологість, % —

- Насипна щільність, кг/м^3 —

- Максимальний розмір шматків, мм —

Для інших видів добавок:

- Вологість, % —

- Середня щільність, кг/м^3 —

2. Підготовка сировини і отримання глиномаси.

Склад шихти, % по об'єму:

глина —

добавки —

Продовження додатку 8

- Види глинозапасників і складів добавок —
- Підготовка добавок і дозування (кожної конкретно) —
- Підготовка глини та дозування —
- Підготовка шихти —

2.3. Технологічні параметри пресування цегли (каменів)

При пластичному і жорсткому формуванні:

- Вид преса —
- Порожнистість сирцю, % —
- Формувальна вологість, % —
- Температура бруса, °С —
- Глибина вакууму, кПа —
- Тиск в головці преса, МПа —

При напівсухому формуванні:

- Вид преса —
- Порожнистість сирцю, % —
- Вологість прес-порошку, % —
- Насипна щільність прес-порошку, кг/м³ —
- Зерновий склад, %:

фракція 3-2 мм —

фракція 2-1 мм —

фракція менше 1 мм —

- Глибина засипання прес-форми —
- Міцність сирцю при стисненні, МПа —
- Коефіцієнт стиснення —
- Питомий тиск пресування, МПа —

2.4. Технологічні параметри сушки:

- Вид сушки —
- Температура подаваного теплоносія, °C —
- Температура відходячого теплоносія, °C —
- Відносна вологість теплоносія, що відходить, % —
- Термін сушіння, год —
- Залишкова вологість сирцю, % —

2.5. Технологічні параметри випалу:

- Вид випалювального агрегату —
- Тривалість випалення, год —
- Інтервал випалення, °C —
- Загальна усадка, % —

2.6. Характеристика виробів:

- Вид виробів —
- Порожнистість, % —
- Водопоглинання, % —
- Середня густина, кг/м³ —
- Марка: по міцності —
- по морозостійкості —
- Умовне позначення виробу —

ТИТУЛЬНИЙ АРКУШ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ

**ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Кафедра «Процесів і апаратів в технології будівельних матеріалів»

КУРСОВА РАБОТА

з дисципліни: «Технологія будівельної кераміки»

на тему _____

Виконав: магістрант 1-го курсу групи ВБК-515м

Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Спеціалізація «Технологія будівельних конструкцій
виробів та матеріалів»

Шевченко Володимир Миколаєвич

Керівник: д.т.н., проф. _____

Одеса 2020

ПРИКЛАДИ ОФОРМЛЕННЯ БІБЛІОГРАФІЧНОГО ОПИСУ У СПИСКУ

ДЖЕРЕЛ

Характеристика джерела	Приклад оформлення
Книги: Один автор	1. Василій Великий. Гомілії / Василій Великий; [пер. з давньогрец Л. Звонська]. — Львів: Свічадо, 2006. — 307 с. — (Джерела християнського Сходу. Золотий вік патристики IV — V ст.; № 14). 2. Коренівський Д. Г. Дестабілізуючий ефект параметричного білого шуму в неперервних та дискретних динамічних системах / Коренівський Д. Г. — К. : Ін-т математики, 2006. — 111 с. — (Математика та її застосування) (Праці / Ін-т математики НАН України ; т. 59). 3. Матюх Н Д. Що дорожче срібла-золота / Наталія Дмитрівна Матюх.— К.: Асамблея діл. кіл: Ін-т соц. іміджмейкінгу, 2006. — 311 с. — (Ювеліри України; т. 1). 4. Шкляр В. Елементал : [роман] / Василь Шкляр. — Львів: Кальварія, 2005. - 196, [1] с. — (Першотвір).
Два автори	Матяш І. Б. Діяльність Надзвичайної дипломатичної місії УНР в Угорщині: історія, спогади, арх док. / І. Матяш, Ю. Мушка. — К.: Києво-Могилян. акад., 2005. — 397, [1] с. — (Бібліотека наукового щорічника "Україна дипломатична" ; вип. 1). 2. Ромовська З. В. Сімейне законодавство України / З. В. Ромовська, Ю. В. Черняк. — К.: Прецедент. 2006. — 93 с. — (Юридична бібліотека. Бібліотека адвоката) (Матеріали до складання кваліфікаційних іспитів для отримання Свідоцтва про право на заняття адвокатською діяльністю; вип. 11). 3. Суберляк О. В. Технологія переробки полімерних та композиційних матеріалів: підруч. [для студ. вищ. навч. закл] / О. В. Суберляк, П. І. Баштанник. — Львів: Растр-7 2007. — 375 с.
Три автори	1. Акофф Р. Л. Идеализированное проектирование: как предотвратить завтрашний кризис сегодня. Создание будущего организации / Акофф Р. Я, Магидсон Д , Зддисон Г.Д.; пер. с англ. Ф. П. Тарасенко. — Днепропетровск: Баланс Бизнес Букс, 2007. — ХІІІ 265с.