

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ УКРАЇНИ  
КИЇВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ**

НА ПРАВАХ РУКОПISУ

**ТАРАНДУШКО Руслана Миколаївна**

**СПОЖИВЧІ ВЛАСТИВОСТІ НОВИХ ПОКРІВЕЛЬНИХ  
КЕРАМІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ НА ОСНОВІ ВІДХОДІВ  
ВУГІЛЬНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ**

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ 05.19.08 - ТОВАРОЗНАВСТВО  
ПРОМИСЛОВИХ ТОВАРІВ

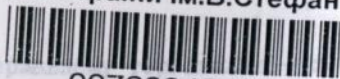
**АВТОРЕФЕРАТ**

дисертації на здобуття вченого ступеня  
кандидата технічних наук

**КИЇВ - 1997**

Дисертацією є рукопис.

ЛННБ України ім.В.Стефаника



00760945 (V)

Робота виконана в Київському державному торговельно-економічному університеті, Українському науково-технічному проектно-конструкторському інституті будівельних матеріалів та виробів.

Науковий керівник: кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, ведучий науковий співробітник лабораторії стінової кераміки та енергозбереження НДІБМВ, лауреат Державної премії України  
**Михайлов Володимир Іванович**

Офіційні опоненти: доктор технічних наук, професор, академік Української технологічної академії  
**Ємельянов Борис Михайлович**

кандидат технічних наук, доцент  
**Кисляк Надія Кирилівна**

Провідна організація: Полтавський кооперативний інститут

Захист відбудеться 4 лютого 1997 року о 14 год. на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 01.28.01 в Київському державному торговельно-економічному університеті за адресою: 253156, м.Київ, вул. Кіото,19.

З дисертацією можна ознайомитись в бібліотеці Київського державного торговельно-економічного університету.

Автореферат розісланий 3 січня 1997 року.

Вчений секретар спеціалізованої вченої ради, кандидат технічних наук, доцент

**Є. В. Тищенко**

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

### Актуальність і ступінь дослідженості тематики

Сучасне житлове будівництво на Україні потребує застосування конкурентноспроможних ефективних будівельних матеріалів. Добрий експлуатаційний стан і довговічність будівель, витрати на їх утримання залежать від якості покрівлі, тому задача виробництва надійних і в той же час достатньо дешевих покрівельних матеріалів є однією з головних в загальній проблемі створення сучасних будівельних матеріалів.

В останні роки значно підвищився попит на керамічну черепицю, що пов'язано з високою ефективністю черепичних покрівель (довговічність, естетичність, економічність) та недостатнім насиченням споживчого ринку.

Низькі темпи розвитку виробництва керамічних покрівельних матеріалів пояснюються недостатнім вивченням та обмеженням сировинної бази. Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є використання для виробництва черепиці паливомістких відходів вуглезбагачення.

Використання як основної глинистої сировини для виробництва черепиці відходів вуглезбагачувальних фабрик України дозволить розширити сировинну базу, знизити вагу черепиці за рахунок збільшення пористості випаленого керамічного черепка, збільшити її міцність на злам з одночасним зниженням товщини виробу, створити енергозберігаючу технологію з економією палива до 50%, покращити охорону навколишнього середовища.

Дослідження, направлені на підвищення якості та поліпшення споживчих властивостей покрівельних матеріалів, а також ресурсо- і енергозбереження за рахунок використання промислових відходів, являються актуальними.

Дослідження споживчих властивостей покрівельних керамічних матеріалів проводяться як в нашій країні, так і за кордоном. Але, в літературі відсутні відомості про одержання та властивості покрівельних керамічних матеріалів на основі відходів збагачення вугілля.

Практично відсутній аналіз об'єктивних показників споживчих властивостей продукції, що є на ринку та шляхів їх поліпшення. Це

ускладнює орієнтацію виробників та споживачів в наявних на ринку покрівельних керамічних матеріалах.

**Мета і основні завдання роботи** - дослідження споживчих властивостей покрівельних керамічних матеріалів, що є на ринку України і розробка високоякісного конкурентноспроможного ефективного покрівельного матеріалу на основі відходів вуглезбагачення.

Для досягнення цієї мети необхідно було вирішити такі задачі:

1. Дослідити асортимент наявних на ринку покрівельних керамічних матеріалів, проаналізувати їх споживчі властивості та шляхи їх поліпшення.

2. Визначити вплив рецептурно-технологічних режимів виробництва на споживчі властивості керамічної черепиці на основі відходів вуглезбагачення.

3. Розробити засоби поліпшення функціональних, експлуатаційних та естетичних властивостей покрівельних керамічних матеріалів за рахунок використання корегуючих та забарвлюючих домішок, покриття та створення нових типів форм виробів.

4. Запропонувати технологію виробництва полегшеної керамічної черепиці на основі відходів вуглезбагачення та провести промислову перевірку з її отримання.

### Наукова новизна і теоретична цінність роботи

Проведено аналіз об'єктивних показників споживчих властивостей, представлених на ринку України, покрівельних керамічних матеріалів.

Вперше отримані характеристики споживчих властивостей покрівельних керамічних матеріалів на основі відходів вуглезбагачення.

Визначено вплив рецептурно-технологічних режимів виробництва на межі міцності при стискуванні та згині, водопоглинання, щільність та водонепроникність керамічної черепиці на основі відходів вуглезбагачення, що створює основи для науково-обґрунтованого вибору рецептури та режимів виробництва.

Розроблено керамічні маси для отримання полегшеної водонепроникної черепиці.

### Практична цінність роботи

Результати досліджень дозволили одержати новий покрівельний матеріал - полегшену керамічну черепицю з високими споживчими властивостями при економії сировини і палива до 50%.

Зниження маси черепиці з відходів вуглезбагачення на 25% в порівнянні з традиційними покрівельними керамічними матеріалами дозволяє зменшити вагу покрівлі, а отже, витрати лісоматеріалів при будівництві.

Економічний ефект від впровадження результатів роботи на Луганському ЗАТ "Корунд" складає 391 тис.875 грн. в рік.

Робота виконувалась відповідно з проектом Держкомітету України по справам науки і технології № 5.52.12/138-93 в Українському науково-дослідному та проектно-конструкторському інституті будівельних матеріалів та виробів.

### Рівень реалізації та впровадження результатів роботи

Результати виконаних досліджень використані при розробці складів мас, технологічного регламенту по виробництву керамічної черепиці на основі відходів вуглезбагачення, Державного стандарту ДСТУ Б В.2.7-28-95 "Черепиця керамічна. Технічні умови", номенклатури покрівельних керамічних матеріалів.

Керамічні маси на основі відходів вуглезбагачення з домішками і технологічні параметри виробництва черепиці випробовані в промислових умовах Луганського дослідно-експериментального заводу будівельних матеріалів ЗАТ "Корунд".

### Апробація роботи

Основні положення роботи докладені та обговорені на семінарах "Енергозберігаючі технології виробництва будівельних матеріалів і виробів" (м. Київ, 1995р.), "Моделювання в матеріалознавстві" (м.Одеса, 1995р.), міжнародної конференції "Ресурсозбереження і екологія промислового регіону" (м.Макіївка, 1995), наукових конференціях професорсько-викладацького складу Київського державного торговельно-економічного університету (Київ, 1994-1996 н.р.).

## Публікації

Основний зміст роботи відображений в 5 печатних роботах, в тому числі - Державному стандарті ДСТУ Б В.2.7-28-95 "Черепиця керамічна. Технічні умови".

## Структура та об'єм дисертації

Дисертаційна робота складається з вступу, чотирьох розділів, списку літератури і додатків. Робота викладена на 157 сторінках машинописного тексту, вміщує 37 рисунків, 24 таблиці і список цитованої літератури з 147 найменувань.

Особистий внесок автора - полягає в загальному визначенні завдань досліджень, проведенні аналітичної і експериментальної роботи, її аналізі та узагальненні, перевірці результатів досліджень у промислових умовах, реалізації результатів роботи.

Висновки та рекомендації дисертаційної роботи одержані автором особисто.

### Автор захищає:

- результати експериментальних досліджень споживчих властивостей покрівельних керамічних матеріалів на основі відходів вуглезбагачення;
- керамічні маси на основі відходів вуглезбагачення, що забезпечують одержання полегшених керамічних матеріалів;
- способи поліпшення споживчих властивостей покрівельних керамічних матеріалів за рахунок використання корегуючих і забарвлюючих домішок, ангобування і створення нових типів форм виробів;
- результати промислової перевірки по виробництву полегшеної керамічної черепиці на основі відходів вуглезбагачення.

## ЗМІСТ РОБОТИ

В роботі систематизовані та проаналізовані літературні дані, що стосуються результатів досліджень споживчих властивостей покрівельних керамічних матеріалів і шляхів їх поліпшення, формування споживчих властивостей покрівельних керамічних матеріалів в процесі виробництва. Особливу увагу приділено аналізу властивостей та

досвіду використання відходів вуглезбагачення для виробництва будівельних матеріалів. Наведено дані про тенденції розвитку черепичного виробництва в Україні.

### Об'єкти та методи досліджень

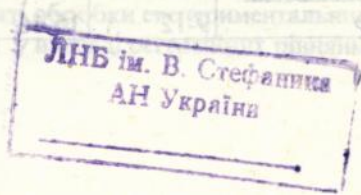
Основними об'єктами досліджень обрані керамічні покрівельні матеріали, які відрізняються формою, розмірами, засобами виробництва та призначенням. Проаналізовано споживчі властивості слідуєчих видів та типів черепиці, що є на ринку України: штампована (пазова, марсельська, голандська, S - подібна, мунк-нунн (мунк), мунк-нунн (нунн), конькова звичайна, конькова укрупнена (та формована) стрічкова пазова, стрічкова плоска, стрічкова S - подібна, плоска напівсухого пресування. Ці керамічні покрівельні матеріали випускаються як вітчизняними підприємствами-виробниками, так і зарубіжними.

Як об'єкти досліджень обрані також сировинні матеріали для виробництва керамічної черепиці - відходи вуглезбагачення Луганської, Суходольської, Брянківської і Ровеньківської ЦЗФ, супутніх покладам вугільних пластів різних марокгазових жирних, пісних та антрацитових, з різним співвідношенням глинистих мінералів, що цим самим достатньо повно характеризують наявні сировинні ресурси України.

Хімічний та мінералогічний склад відходів вуглезбагачення представлений в табл. 1 і табл. 2.

З метою одержання полегшеної керамічної черепиці з заданими споживчими властивостями були використані корегуючі та забарвлюючі домішки: базальт, вапняк, польовошпато-кварцевий пісок, сірчаноокислий натр, суміші фосфорно-кислого амонію з аміаком, піритні огарки та крейда.

В роботі використані стандартні методи досліджень властивостей сировини, формувальних і сушильних характеристик керамічних мас, фізико-механічних і споживчих властивостей виробів, деякі спеціальні методики (визначення диференційної пористості, пластичної міцності, пластичності сировини, гранулометричного складу шихти), а також метод експериментально-статистичного моделювання до побудови математичних моделей.



Таблиця 1

## Хімічний склад відходів вуглезбагачення

Найменування матеріалів	В м і с т о к с и д і в, %								
	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	SO <sub>2</sub>	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	в.п.п.
Луганська ЦЗФ	52,75	18,12	7,32	0,8	1,42	0,17	2,16	0,52	16,05
Суходольська ЦЗФ	58,7	28,3	8,1	1,87	0,32	0,85	1,46	0,34	16,0
Брянківська ЦЗФ	54,12	16,78	7,9	0,92	1,12	0,25	2,21	2,1	15,6
Ровеньківська ЦЗФ	59,5	27,7	7,9	1,12	0,6	0,71	2,3	2,6	13,3

Таблиця 2

## Мінералогічний склад відходів вуглезбагачення

Найменування матеріалів	В М І С Т М І Н Е Р А Л І В, %				
	каолінит	змішано-шаруваті мінерали	гідрослюда	хлорит	монтморілоніт
Луганська ЦЗФ	17-19	26-28	40-42	10-12	2-3
Суходольська ЦЗФ	23-25	16-17	47-49	12-13	2-3
Брянківська ЦЗФ	14-16	15-17	55-57	14-15	2-3
Ровеньківська ЦЗФ	9-12	15-16	58-60	16-18	2-3

## ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

### Дослідження споживчих властивостей покрівельних керамічних матеріалів на основі відходів вуглезбагачення

З метою оцінки придатності відходів вуглезбагачення для виробництва полегшених покрівельних керамічних матеріалів, в роботі досліджені кераміко-технологічні та споживчі властивості керамічних мас на основі відходів вуглезбагачення, супутніх покладам вугільних пластів різних марок.

В результаті досліджень розроблені керамічні маси на основі відходів вуглезбагачення з низькою щільністю керамічного черепка. Ці маси є придатними для виробництва полегшених покрівельних керамічних матеріалів:

- 100% відходів вуглезбагачення Луганської ЦЗФ, супутніх покладам газового вугілля;
- 100% відходів вуглезбагачення Суходольської ЦЗФ, супутніх покладам жирного вугілля;
- 100% відходів вуглезбагачення Ровеньківської ЦЗФ, супутніх покладам антрацитового вугілля.

Встановлена непридатність відходів вуглезбагачення, супутніх покладам пісного вугілля, для виробництва покрівельних керамічних матеріалів.

Основною задачею в питанні поліпшення споживчих властивостей полегшеної черепиці являється одержання водонепроникного керамічного черепка при його високій міцності та низькій щільності. Ця задача може бути вирішена рядом технологічних прийомів: раціональним підбором кількості вигораючих домішок, що містяться у відходах вуглезбагачення, оптимізацією гранулометричного складу шихти, розробкою оптимальних режимів виробництва.

Дослідження впливу гранулометричного складу шихти на кераміко-технологічні та споживчі властивості кераміки проводили за допомогою сімплексе-решітчастого методу планування експерименту. Як основні контролюючі перемінні модельного складу прийняті фракції: менше 0,15мм; 0,15:0,3мм; 3мм; 0,3:1,25мм. Вихідними параметрами вибрані: пластична міцність, повітряна та загальна усадка, межа міцності при стискуванні, щільність, водонепроникність, водопоглинання та пористість. В результаті обробки експериментальних даних одержані математичні моделі у вигляді регресійних рівнянь,

які використані для побудови діаграм “склад-властивість”.

Діаграми основних споживчих властивостей представлені на рис.1.

Результати аналізу діаграм “Гранулометричний склад-властивість” показали, що із збільшенням вмісту дрібних фракцій збільшується пластична міцність керамічних мас, знижується повітряна та загальна усадка, при цьому знижується водопоглинальність, щільність і водопоглинання виробів, підвищується їх міцність. Оптимізаційний пошук за одержаними моделями виявив загальні області індивідуальних оптимумів для мінімальних значень водопоглинання, усадки, водопоглинальності, щільності і максимальних значень міцності та закритої пористості. Одержані результати дозволили визначити оптимальний гранулометричний склад - 100% фракції менше 0,15мм.

З метою розробки рецептурно-технологічних режимів виробства полегшених покрівельних керамічних матеріалів з поліпшеними споживчими властивостями в роботі застосована методологія експериментально-статистичного моделювання до побудови математичних моделей. Вибрані фактори, що мають суттєвий вплив на процес: рецептурний - кількість вугілля у відходах вуглезбагачення, технологічні - тиск пресування, температура випалу. Виходячи з вимог до споживчих властивостей черепиці, як основні вихідні параметри прийняті: межі міцності при стискуванні і згині, водопоглинання, щільність та водопоглинальність.

В результаті обробки експериментальних даних одержані математичні моделі у вигляді регресійних рівнянь, які використані для побудови діаграм “склад-технологія-властивість”. На рис.2,3 приведені діаграми квазіоднфакторного аналізу, що оцінюють вплив кількості вугілля, тиску пресування та температури випалу на основні споживчі властивості черепиці. Оптимізацією кожного з одержаних поліномів за допомогою методу нелінійного програмування Бокса визначений оптимальний рецептурно-технологічний режим, який забезпечує водонепроникність і високу міцність черепиці: тиск пресування-3 МПа, кількість вугілля-8-10%, температура випалу-1050 °С.

Для одержання більш повної картини дослідженого процесу і виробництва покрівельних керамічних матеріалів з високими споживчими властивостями побудований ряд ізповерхностей на прямокутному паралелепіпеді для конкретних значень вихідних показників: межі міцності при стискуванні і згині, водопоглинання, водопоглинальності і щільності, основні з яких показані на рис.4. Плавна зміна поверхностей відклику свідчить про стабільність дослідже-

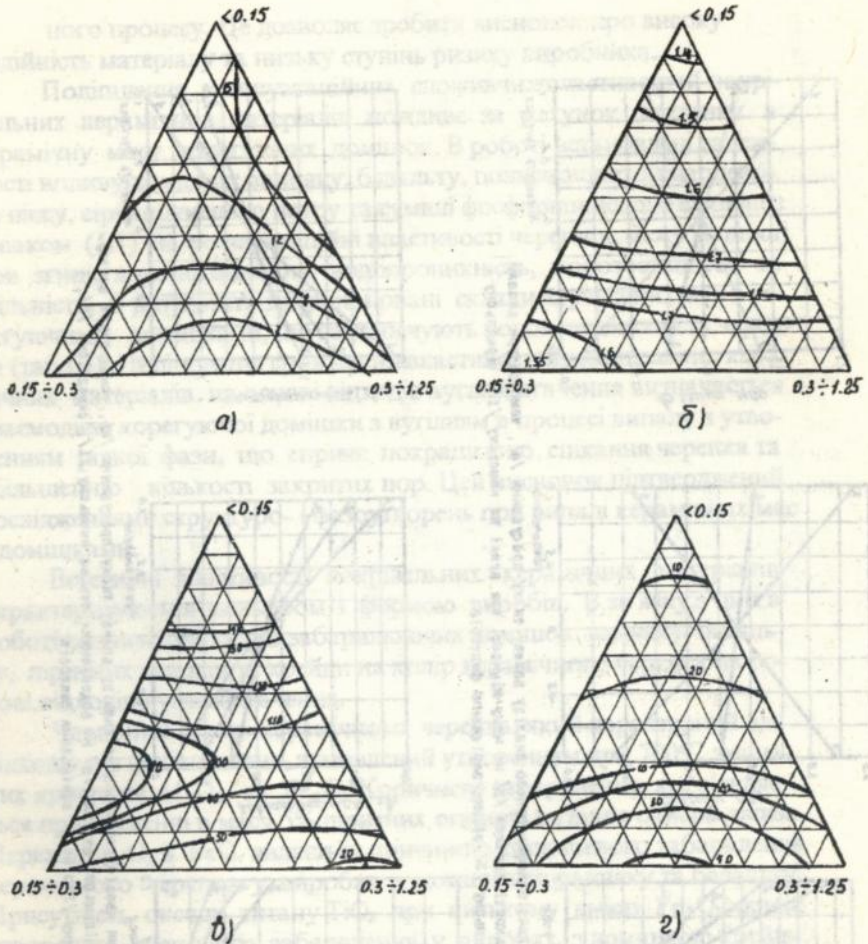


Рис.1. Зміна межі міцності при стискуванні (МПа) - а), щільності (г/см<sup>3</sup>) - б), водопроникності (хв./в) - в), водопоглинання (%) - г) в системи гранулометричний склад (0,15мм) - (0,15:0,3 мм) - (0,3:1,25 мм).

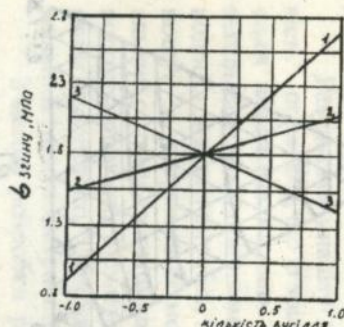
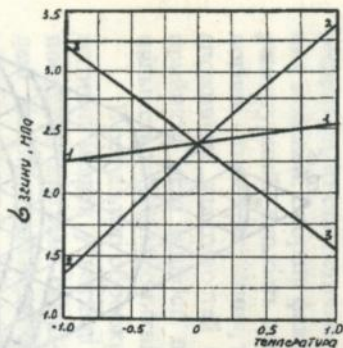
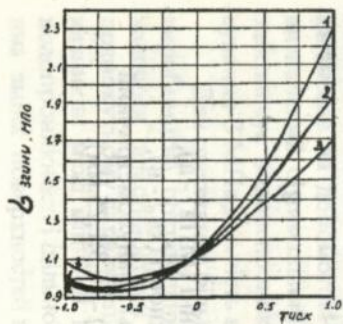


Рис.2. Діаграми квазіоднофакторного аналізу впливу тиску пресування /а/, температури випалу /б/ і кількості вугілля /в/ на межу міцності при згині на нижньому /1/, середньому /2/ і верхньому /3/ рівнях варіювання факторів

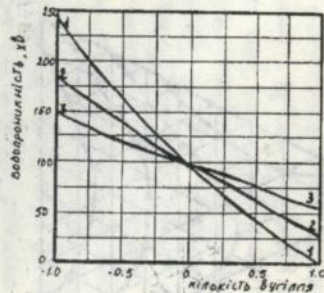
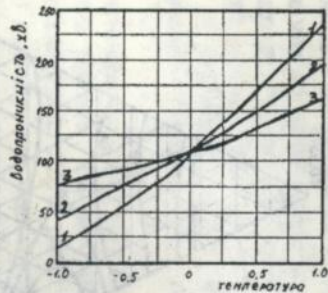
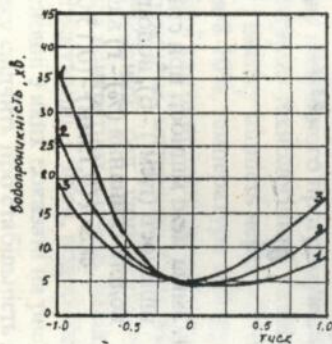


Рис.3. Діаграми квазіоднофакторного аналізу впливу тиску пресування /а/, температури випалу /б/ і кількості вугілля /в/ на водопромічність на нижньому /1/, середньому /2/, і верхньому /3/ рівнях варіювання факторів

ного процесу. Це дозволяє зробити висновок про високу надійність матеріалу та низьку ступінь ризику виробника.

Поліпшення експлуатаційних споживчих властивостей покрівельних керамічних матеріалів можливе за рахунок введення в керамічну масу корегуючих домішок. В роботі встановлені залежності впливу домішок: вапняку, базальту, польовошпато-кварцевого піску, сірчанокислового натру та суміші фосфорнокислого амонію з аміаком (1:1) на експлуатаційні властивості черепиці: межу міцності при згині, водопоглинання, водонепроникність, морозостійкість та щільність. В результаті запропоновані склади керамічних мас з корегуючими домішками, що забезпечують водонепроникність черепка (табл.3). Поліпшення споживчих властивостей покрівельних керамічних матеріалів на основі відходів вуглезбагачення визначається взаємодією корегуючої домішки з вугіллям в процесі випалу з утворенням рідкої фази, що сприяє покращенню спікання черепка та збільшенню кількості закритих пор. Цей висновок підтверджений дослідженнями структуро- і фазоутворень при випалі керамічних мас з домішками.

Естетичні властивості покрівельних керамічних матеріалів характеризуються кольором і формою виробів. В зв'язку з цим в роботі визначений вплив забарвлюючих домішок: вапняку, базальту, піритних огарків та крейди на колір керамічного черепка на основі відходів вуглезбагачення.

Червоний колір керамічного черепка, який характерний для відходів вуглезбагачення, зумовлений утворенням при 700°C змішаних кристалів  $Al_2O_3$  та  $Fe_2O_3$ . Коричневе забарвлення, яке з'являється при введенні в масу 5% піритних огарків, визване окисом заліза. Перехід  $Fe_2O_3$  в  $FeO$  являється причиною коричневого забарвлення керамічного черепка у виробках з домішками вапняку та базальту. Присутність оксиду титану  $TiO_2$  при низькому вмісті  $Fe_2O_3$  сприяє утворенню кремового забарвлення у виробках з домішкою крейди. Таким чином, досліджені забарвлюючі домішки дозволяють змінити колір керамічного черепка від темних до світлих тонів.

Розроблений склад ангобу, який дозволяє покращити зовнішній вигляд покрівельних керамічних матеріалів та забезпечити їх водонепроникність: 80% глини Михальчанського родовища, 10% ніфелинового сініту, 10% шамоту. Відношення в складі ангобу оксидів  $Fe_2O_3$  та  $CaO$  складає 1:0,35, що дозволяє одержати ангоб червоного кольору.

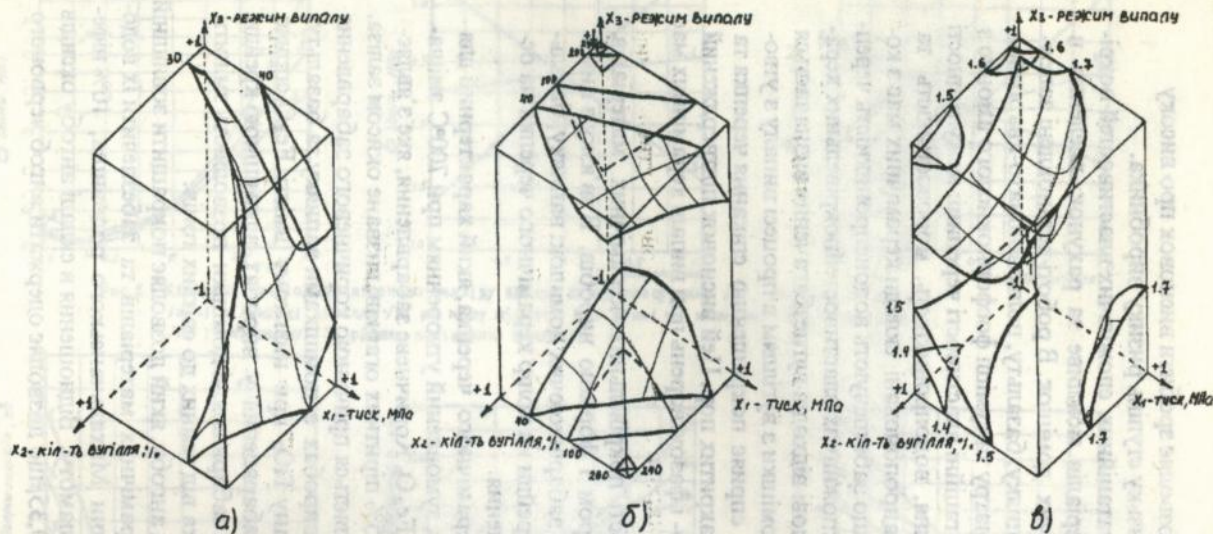


Рис.4. Зміна ізоповрхностей межі міцності при згині (а), водопроникності (б) та щільності (в) в системі кількість вугілля - тиск пресування - температура випалу

Таблиця 3

## Склади і властивості керамічних мас з корегуючими домішками

Склад керамічної маси	Межа міцності при згині, МПа	Водопоглинання, %	Водопроникність, хв.	Морозостійкість, цикли	Щільність, г/см
1. 95% відходів вуглезбагачення 5% вапняку	23,4	12,8	280	більше 35	1,49
2. 90% відходів вуглезбагачення 10% базальту	23,4	13,8	280	більше 35	1,5
3. 90% відходів вуглезбагачення 10% польово-шпато-кварцевого піску	26,1	13,9	260	більше 35	1,59
4. 99% відходів вуглезбагачення 1% сірчаноокислого натру	27,0	13,5	270	більше 35	1,61
5. 98% відходів вуглезбагачення 2% суміші фосфорнокислого амонію і аміаку (1:1)	25,1	13,6	260	більше 35	1,57

Результати досліджень при температурі випалу 1050°C приведені в табл. 4.

Таблиця 4

Вплив домішок на колір керамічного черепка

Характер забарвлення	ВІД Х О Д И В У Г Л Е З Б А Г А Ч Е Н Н Я								
	без домішок	+5% вапняку	+15% вапняку	+10% базальту	+30% базальту	+5% піритних огарків	+15% піритних огарків	+5% крейди	+30% крейди
Забарвлення поверхні черепка	темно-червоне	коричневе	світло-коричневе	коричневе	темно-коричневе	коричневе	темно-коричневе	світло-коричневе	світло-коричневе

Розроблені технологічні параметри виробництва полегшеної керамічної черепиці на основі відходів вуглезбагачення, що дозволяють одержати високоякісний покрівельний матеріал.

Виконана промислова перевірка результатів роботи в умовах Луганського дослідно-експериментального заводу будівельних матеріалів на базі Луганського ЗАТ "Корунд". Порівняльна характеристика показників споживчих властивостей керамічної черепиці на основі глин, відходів вуглезбагачення та бетонної черепиці представлена в табл.5.

Таблиця 5

Порівняльна характеристика черепиці на основі різних матеріалів

Показники	Керамічна черепиця на основі відходів вуглезбагачення	Керамічна черепиця на основі глин	Бетонна черепиця
1. Міцність на злам, кг с	95	90	45
2. Водонепроникність	водонепроникна	водонепроникна	водонепроникна
3. Морозостійкість, цикли	більше 30	більше 30	більше 25
4. Маса 1м <sup>2</sup> покриття в насиченому водою стані	37	50	50

## ВИСНОВКИ

1. Проведено аналіз споживчих властивостей покрівельних керамічних матеріалів, представлених на ринку України.
2. Визначено фактори, що зумовлюють поліпшення споживчих властивостей покрівельних керамічних матеріалів.
3. Вперше отримані характеристики споживчих властивостей покрівельних керамічних матеріалів на основі відходів вуглезабагачення. Доведена можливість одержання високоякісного конкурентноспроможного ефективного покрівельного матеріалу на основі відходів вуглезабагачення.
4. Встановлено вплив гранулометричного складу шихти на споживчі властивості виробів.  
Визначений гранулометричний склад (100% фракції менше 0,15 мм), що забезпечує одержання полегшених покрівельних керамічних матеріалів щільністю  $1,4 \text{ г/см}^3$ .
5. Встановлено залежність функціональних та експлуатаційних властивостей покрівельних керамічних матеріалів: міцності, водопоглинання, щільності та водонепроникності від кількості вугілля в відходах вуглезабагачення, тиску пресування та температури випалу.  
Розроблений рецептурно-технологічний режим виробництва полегшеної керамічної черепиці на основі відходів вуглезабагачення, що забезпечує її водонепроникність та високу міцність (8-10% вугілля, тиск пресування - 3 Мпа, температура випалу -  $1050^\circ\text{C}$ ).
6. Запропоновані керамічні маси на основі відходів вуглезабагачення з корегуючими домішками (вапняком, базальтом, польовошпато-кварцевим піском, сірчанокислим натром та суміші фосфорного амонію з аміаком) для виробництва покрівельних матеріалів з високими споживчими властивостями.
7. Визначений вплив забарвлюючих домішок: вапняку, базальту, піритних огарків та крейди на колір керамічного черепка на основі відходів вуглезабагачення. Розроблена широка кольорова гама покрівельних керамічних виробів за рахунок введення забарвлюючих домішок.
8. Розроблений склад ангобу, що дозволяє покращити зовнішній вигляд та забезпечити водонепроникність покрівельних керамічних матеріалів.
9. Запропоновані нові типи форм керамічних покрівельних матеріалів.

10. Одержані результати підтверджені випуском промислової партії полегшеної керамічної черепиці на основі відходів вуглезбагачення в умовах Луганського ЗАТ "Корунд". Черепиця відповідає вимогам ДСТУ Б В.2.7-28-95.

Порівняльне дослідження показників споживчих властивостей свідчить, що керамічна черепиця на основі відходів вуглезбагачення знаходиться на рівні кращих вітчизняних та зарубіжних виробів.

11. Виконані дослідження дозволили знизити масу черепиці з відходів вуглезбагачення на 25% в порівнянні з традиційними покрівельними керамічними матеріалами, при цьому зменшується вага покрівлі, і, як наслідок, витрати лісоматеріалів при будівництві.

12. Економічний ефект від впровадження результатів роботи на Луганському ЗАТ "Корунд" складає 391 тис. 875 грн. в рік.

Основні положення дисертації опубліковані у 5 роботах:

1. Величко Ю.М., Руди Д.И., Михайлов В.И., Письменная Л.Ю., Тарандушко Р.Н. Стеновые теплоизоляционные изделия из керамики (Строительные материалы и конструкции.-1994. № 3.-С.13-14.)

2. Михайлов В.И., Иванова О.Г., Тарандушко Р.М. Споживчі властивості керамічної черепиці, виготовленої з відходів вуглезбагачення (Зб. наукових праць КДТЕУ, Київ,-1996.-С.141-156.)

3. Михайлов В.И., Иванова Е.Г., Чернявская Л.П., Тарандушко Р.Н. Энергосберегающая технология производства керамической черепицы (Сб. трудов конференции "Ресурсосбережение и экология промышленного региона", Макеевка.-1995.-С.101-102.)

4. Михайлов В.И., Иванова Е.Г., Тарандушко Р.Н., Чернявская Л.П. Эффективная черепица из отходов углеобогащения (Тез. докл. семинара "Энергосберегающие технологии производства строительных материалов и изделий", Киев.-1995.-С.49.)

5. Михайлов В.И., Иванова Е.Г., Тарандушко Р.Н., Чернявская Л.П. Оптимизация гранулометрического состава керамических масс для получения облегченной черепицы на основе отходов углеобогащения (Материалы докладов межгосударственного семинара "Моделирование в материаловедении", Одесса.-1995.-С.27.)

Тарандушко Р.Н. Потребительские свойства новых кровельных керамических материалов на основе отходов угольной промышленности Украины.

Дисертація на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.19.08 - товароведение промышленных това-

ров. Киевский государственный торгово-экономический университет, Киев, 1997.

Защищается диссертация, которая посвящена исследованию потребительских свойств кровельных керамических материалов на основе отходов углеобогащения.

Результаты исследований позволили получить новый конкурентноспособный кровельный материал - облегченную керамическую черепицу при экономии сырья и топлива.

Снижение массы черепицы из отходов углеобогащения на 25% по сравнению с традиционными кровельными керамическими материалами способствует снижению веса кровли и, следовательно, затрат лесоматериалов при строительстве.

Tarandushko R.M. Consument properties of the new roofing ceramic materials on the basic of waste of the coal industry of Ukraine.

Dissertation for the scientific degree of candidate of technical science by speciality № 05.19.08 - industrial stuffs management, Kiev State University of Trade and Economics, Kiev, 1997.

Dissertation is spoken in support of researches of the consumption properties of the roofing ceramic materials on the basis of waste of the coal industry. The results of ressearches allowed to receive new competable roofing material such as releifing ceramic tile by the economy of raw materials and fuel. 25 per cent fall of tile's mass of coal industry's waste promotes to the lowering of roof's mass and therefore construction's and timber materiales's expenditures as compared with traditional roofing ceramic materials.

**Ключові слова:** покрівельні керамічні матеріали, керамічна маса, відходи вуглезабагачення, споживчі властивості, полегшена черепиця.

**ТАРАНДУШКО Руслана Миколаївна**

Споживчі властивості нових покрівельних керамічних матеріалів на основі відходів вугільної промисловості України

Підп. до друку 25.12.96. Формат 60x84/16.

Папір друк. Офс. друк. Ум. друк. арк. 1,16

Ум. фарбо-відб. 1,28. Обл.-вид. арк. 1,11.

Тираж 100 прим. Зам. 444

РВВ КДТЕУ. Дільниця оперативного друку

253 156. Київ -156, вул. Кіото, 19

AB 36.628