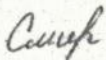


Придніпровська державна академія будівництва  
та архітектури

На правах рукопису

УДК 666.974

СМИРНОВА Ольга Вікторівна



ЛЕГКИЙ ТА ПОЛЕГШЕНИЙ БЕТОН НА ОБПАЛЮВАНІЯ  
ЗВ'ЯЗЦІ З ВИКОРИСТАННЯМ ШЛАМУ ГСЖ

05.23.05 - Будівельні матеріали та виробы

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата технічних наук

Дніпропетровськ 1966



00752499 (-)

і державній академії

AB 35.156

- Науковий керівник - к. т. н., доцент  
Пшійко Олександр  
Миколайович
- Офіційні опоненти: - доктор технічних наук,  
професор Щеглова Меланія  
Дмитрівна
- кандидат технічних наук,  
доцент Шпирко Микола  
Васильович
- Провідна організація - проектний інститут  
"Дніпродіпродор"

Захист дисертації відбудеться " 3 " липня 1996 р.  
о 13 годині на засіданні спеціалізованої ради Д 03.07.05  
"Будівельні матеріали та виробн" Придніпровської державної  
академії будівництва та архітектури за адресою: м. Дніпропет-  
ровськ, вул. Чернишевського 24а, ЦДАБА, к. 202.

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці ЦДАБА.

Автореферат розіслано " 3 " червня 1996 р.

Вчений секретар  
спеціалізованої ради,  
к. т. н., доцент

*А. Карпукіна*

Карпукіна А.К.

ЛННБ ім. В. Стефаніка  
АН України

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми: Дефіцит традиційних керамічних матеріалів викликає необхідність виробництва якісно нових видів виробів, які забезпечують зниження затрат при будівництві, економію природної сировини та паливно-енергетичних ресурсів. Вирішення цього питання можливе шляхом розширення сировинної бази обпалюваних виробів та поліпшення їх фізико-механічних властивостей.

Особливе значення набуває одержання обпалюваних стінових виробів із місцевої сировини, зокрема з відходів гірничо-збагачувальних комбінатів Кривбасу. В зв'язку з цим розроблено новий матеріал - бетон на обпалюваній зв'язці із звичайної глинистої сировини та шламу ГЗК, що дозволяє одержувати вискоєфективні стінові блоки та інші вироби з необхідними показниками.

Мета роботи: Дослідження та розробка нового виду бетону на обпалюваній зв'язці з використанням звичайної глинистої сировини та шламу ГЗК.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- дослідити властивості вихідних сировинних матеріалів;
- визначити оптимальні області складів обпалюваної зв'язки на основі глинистої сировини та меленого шламу;
- дослідити структуру та фізико-механічні властивості бетону на обпалюваній зв'язці;
- розробити методику призначення складів обпалюваного бетону;
- розробити технології стінових блоків з бетону на обпалюваній зв'язці.

Наукова новизна:

- доведено можливість одержання обпалюваного зв'язуючого з меленого шламу ГЗК та глинистої сировини;
- встановлені основи одержання бетону на обпалюваній зв'язці з використанням шламу ГЗК в якості дрібного заповнювача;
- визначені параметри впливу вигорялих добавок на

властивості обпалюваного бетона;

- досліджені процеси структуроутворення бетона на обпалюваній зв'язці.

Практичне значення роботи обумовлене утилізацією плану збагачення вадіаної руди, розширенням сировинної бази для виготовлення стінових матеріалів, одержанням нових видів обпалюваних виробів, охороною навколишнього середовища.

Автор захищає:

- склади та властивості обпалюваної зв'язки;
- результати фізико-технічних досліджень легкого та полегшеного бетона на основі розробленої обпалюваної зв'язки;
- технологію стінових блоків на обпалюваній зв'язці.

Реалізація результатів досліджень.

Дослідно-промислове впровадження результатів досліджень здійснювалось в НВО "Тідромонтажопецбуд". По розробленій технології випущено 1200 шт. стінових блоків розміром 0,2x0,2x0,4 м.

Апробація роботи.

Основні положення дисертації доповідались на Міжнародному семінарі "Структуроутворення, міцність та руйнування композиційних будівельних матеріалів", Одеса, 1994 р. По темі дисертації опубліковано 8 робіт, подано заявку на патент "Сировинна суміш для одбуття полегшених бетонів" з пріоритетом від 09.10.95 р. (N 95104426).

Обсяг роботи.

Дисертаційна робота складається з вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаної літератури (112 найменувань). Дисертація виконана на 142 сторінках машинописного тексту, серед яких 51 рисунок, 26 таблиць. Робота виконана в Придніпровській державній академії будівництва та архітектури на кафедрі технології бетонів і зв'язчих.

## ЗМІСТ РОБОТИ

На підставі проведеного літературного огляду проаналізовані сучасний стан і перспективи виробництва обпалюваних стінових матеріалів.

Великий вклад в теорію і практику розвитку обпалюваних

виробів внесли П.П. Будников, П.І. Еомеков, А.І. Августиник, Г.С. Бурлаков, О.Е. Радю, Р.Ф. Рунова, Г.І. Книгіна, С.Ж. Сайбулатов та інші. Нижі сформульовані наукові концепції, визначені закономірності одержання керамічних матеріалів з міцною, поруватою структурою, запропоновані різні технології та сировинні матеріали для виготовлення стінових виробів.

На підставі аналізу існуючих технологій можна простежити тенденцію до розширення виробництва обпалюваних виробів з відходів промисловості. Досить перспективним і ефективним напрямком є використання відходів гірничодобувної промисловості. Вважається, що відходи Криворізьких ГЗК не придатні для виготовлення керамічних виробів.

Однак нами пропонується використати шлам ГЗК Кривбасу в якості основної сировини при виробництві обпалюваних виробів. Це дозволить істотно розширити сировинну базу виробів на керамічній основі, номенклатуру продукції, що випускається, з одночасною модифікацією матеріалу. Крім значного техніко-економічного ефекту, утилізація відходів ГЗК має важливе економічне значення, бо дозволяє уникнути шкідливих викидів в навколишнє середовище, повернути в сільськогосподарський оборот землі, які займають під завали шламі, раціонально використовувати природну сировину.

Аналіз вітчизняного та зарубіжного досвіду в області одержання легких обпалюваних матеріалів свідчить про перспективність використання вигоряючих добавок, які дозволяють знизити щільність виробів і за рахунок цього поліпшити теплоізоляційні властивості.

На підставі викладеного висунута робоча гіпотеза: для одержання ефективних обпалюваних виробів в якості ав'яуючого компонента та дрібного заповнювача можуть бути використані шлами ГЗК, які мають в своєму складі активні мінерали, здатні при відносно низькій температурі обпалювання в сукупності з глинистою складовою, модифікуючою та вигоряючою добавками, утворювати міцну, порувату структуру штучного конгломерату, який є полегшеним збо легким бетоном на обпалюваній «в'язці».

В якості вихідних матеріалів у дослідженнях використовували:

- шлак - продукт технологічного процесу переробки та збагачення залізних руд гірничо-збагачувальними комбінатами, є кварцево-залізний штучний дрібновернистий пісок. За хімічним складом шлак характеризується підвищеною кількістю кремнезему (53...71%) і заліза (16...37%). Мінералогічний склад відходів складається головним чином з кварцу, карбонатів, силікатів, рудних мінералів. У подальшому опису під терміном шлак мається на увазі тверда фаза;

- глину Новоолександрівського родовища, яка відноситься до середньопластичної, легкоплавкої сировини, з високою чутливістю до сушіння;

Для дослідження фазового складу вихідних матеріалів, зв'язуючого та бетону на обпалюваній зв'язці проведено рентгенофазовий, диференційнотермічний та мікроскопічний аналіз.

У відповідності до класифікації штучних будівельних конгломератів, запропонований проф. І.А. Риб'євим, розроблений нами матеріал, по суті своїй зв'язуючий частини, відноситься до бетону на обпалюваній зв'язці.

Для вирішення завдань дисертаційної роботи нами першочергово були встановлені оптимальні співвідношення компонентів зв'язуючого і досліджені його технологічні властивості.

Особливе місце у формуванні технологічних властивостей сировинної суміші зв'язуючого відводиться її реологічним показникам, оскільки саме зв'язуюче тісто основний структуроутворюючий компонент бетонної суміші, який надає системі якість і забезпечує її рухомість.

Встановлено, що внаслідок обпалювання глини та меленого шламу утворюється достатньо міцна та щільна обпалювана зв'язка, міцність і щільність якої залежить від співвідношення глини і меленого шламу (рис. 1).

Результати досліджень дозволили встановити, що нагрівання зв'язуючого до 500...600°C приводить до гідратації глинистих складових, до повного збезводнювання системи. При цьому в контактних зонах починають протікати твердофазові реакції, відбувається утворення сполук, що видно по широкому екзо ефекту в інтервалах температур 600...1000°C. В зв'язую-

чому спостерігається утворення цементуючої керамічної маси (ЦКМ). При нагріванні до 900°C і вище помічається активна взаємодія (поверхнева корозія) частин меленого шламу з ЦКМ, яка заповнює проміжки між ними. Пористість у контактній зоні не спостерігається, що свідчить про міцну спайку.

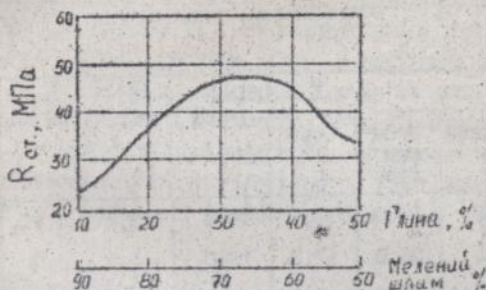


Рис.1. Залежність міцності зв'язки від її складу

Взаємодія  $Al_2O_3$  з  $Fe_2O_3$  і  $Fe_3O_4$  приводить до утворення магнетитових  $Fe(Fe,Al)_2O_4$  та гематитових  $(Fe,Al)_2O_3$  твердих розчинів. Крім наведених розчинів утвориться кварцподібний розчин на основі кремнезему, який представлений фазами  $SiO_2$  і  $Fe_2SiO_4$ . В контактній зоні при нагріванні до 950°C і вище помічається утворення фаалиту  $Fe_2SiO_4$ , що підвищує міцність зв'язуючого.

Протікання твердофазових реакцій при нагріванні до 900°C і вище приводить до утворення мікросагредатів, які виконують позитивну роль як армуюча фаза, зміцнююча структуру матеріалу.

На основі результатів досліджень визначені оптимальні склади обпаленої зв'язки при співвідношенні глини від 20 до 40%, меленого шламу від 60 до 80% (табл.).

Встановлено позитивний вплив роздрібненого шламу на фізико-механічні властивості обпаленої зв'язки. Визначено, що при збільшенні дисперсності меленого шламу від 170 до 270 м<sup>2</sup>/кг зміцнюючі характеристики зв'язки поліпшуються (міцність підвищується на 28...52%), матеріал увільнюється

(щільність зростає на 5,6...7,1%, а водопоглинання знижується на 7,3...9,2%). Свіжоутворена поверхня частинок мезеного шламу має підвищену реакційну здатність, внаслідок чого при обпаленні складаються сприятливі умови для фізико-хімічних процесів.

Таблиця

Фізико-механічні характеристики обпаленої зв'язки оптимальних складів

№№ п/п	Склад зв'язки, %			Щільність, кг/м <sup>3</sup>	R <sub>ст</sub> , МПа	R <sub>ар</sub> , МПа	Еодо- пог- линан- ня, %
	Глина	Мезе- ний шлам	Вода				
1	18	66,0	16,0	1870	42,4	6,8	10,6
2	25	58,0	17,0	1880	45,8	8,0	9,8
3	30	53,0	17,0	1890	49,5	8,8	8,2
4	38	49,5	17,5	1860	47,3	7,4	9,4

Для поліпшення технологічних властивостей зв'язуючого досліджено вплив пластифікуючих добавок: лігносульфонату технічного (ЛСТ) і стабілізатора форміатно-спиртового (СФС). Про поліпшення пластичності зв'язуючого свідчить зниження в'язкості на 22,5...25,7% (СФС) і 14,6...12,4% (ЛСТ).

Використання указаних добавок сприяє зменшенню усадки і відповідно сушільних дефектів у зв'язуючому. Уведення добавки ЛСТ дозволяє знизити коефіцієнт чутливості до сушіння на 30...34,8%, СФС - на 35...37,8%.

Поліпшення пластичності та легкоукладальності зв'язуючого, зменшення усадочних деформацій і відповідно чутливості до сушіння - головні причини, які обумовлюють більш міцну структуру бетону на обпаленій зв'язці з добавками ПАВ. Максимальний приріст міцності обпалених зразків зв'язуючого склав 14...15,8% (ЛСТ) і 18,2...19,4% (СФС). Таким чином, оптимальна кількість пластифікаторів становить 0,45...0,6% (ЛСТ) і 0,4...0,5% (СФС).

З метою одержання бетону на основі розробленої обпало-

ваної зв'язки першочергово вивчалися реологічні якості бетонної суміші.

Для дослідження будови бетонної суміші та бетону використовувалась розроблена проф. В.М. Пунагіним теорія структуроутворення, по якій структура дрібнозернистого бетону поділяється на два види: мікроструктура - структура зв'язуючого тіста як двокомпонентної системи, що складається з води та глиношлямової композиції; макроструктура - структура бетону як двокомпонентної системи, що складається із тіста зв'язуючого та дрібного заповнювача.

Для дослідження дрібнозернистої бетонної суміші, з урахуванням її реологічних властивостей, доведена можливість застосування рівняння легкоукладальності, яке дозволяє врахувати сукупність взаємодії компонентів один з одним безпосередньо:

$$B = aX - cZ,$$

де  $B$  - показник жорсткості бетонної суміші;

$a, c$  - кваліметри (комплексні характеристики якості) відповідно дрібного заповнювача та зв'язуючого;

$X$  - параметр насичення бетону дрібним заповнювачем;

$Z$  - ступінь розрідження зв'язуючого тіста водою у порівнянні з тістом нормальної крутості.

На підставі дослідних даних визначені залежності консистенції бетонної суміші від параметрів  $X$  і зв'язково-водного відношення ( $З/В$ ). Встановлено, що по мірі насичення бетонної суміші дрібним заповнювачем ( $X$ ) жорсткість суміші підвищується. Щоб суміш стала легкоукладальною, зв'язуюче береться в такій кількості, щоб його вистачило для повної об'ємки зерен заповнювача та заповнення усіх порот.

Структура бетону з необхідними фізико-механічними властивостями формується в процесі обпалення, оскільки саме у цей період відбуваються головні процеси спечення та структуроутворення. При нагріванні бетону до  $600^{\circ}\text{C}$  в контактних зонах "зв'язуюче-заповнювач" так же як і в контактних зонах частинок зв'язуючого відбуваються процеси дегідратації і одночасно протікає полімеризація кремнезему, яка виявляється по ефекту в інтервалі  $200...300^{\circ}\text{C}$ . Широкий ефект на кривій ДТА в інтервалі  $680...1000^{\circ}\text{C}$  вказує на протікання в

контактних зонах твердофазових реакцій і утворення нових сполук. Залізовмісні мінерали, які входять до складу шламу ГЗК, вступають в фізико-хімічну взаємодію, утворюючи тверді розчини, в яких зв'язуються міцні сполуки з фазовими контактами зростання, що в результаті призводить до підвищення міцності бетону.

Як показали дослідження, між зв'язуючим та поверхневим заповнювачем спостерігається взаємодія, обумовлена фізико-хімічним зв'язком та механічним зчепленням.

Неправильна, гострокутна форма зерен заповнювача з великою кількістю вломів, кутів і нерівностей сприяє щільному та міцному зчепленню заповнювача і зв'язуючого.

Нагрівання бетону до  $950^{\circ}\text{C}$  і вище призводить до утворення в контактній зоні "зв'язуюче-заповнювач" фазилиту  $\text{Fe}_2\text{SiO}_4$ .

Після охолодження і структури утворення стабільні новоутворення цементують по цій контактній поверхні суміш заповнювача та зв'язуючого в штучний конгломерат, який являє собою бетон на облаштованій зв'язці, що характеризується міцною та щільною структурою.

З метою поліпшення теплофізичних властивостей облаштованого бетону, в його склад пропонується вводити вигоряючі добавки. Для цієї мети використовувались тирса, лушпина соняшника, гідролізний лігнін, відходи вуглебагачення.

За рахунок уведення в шихту роздрібненої і просіяної добавки, яка в процесі випалу вигоріє, досягається підвищене порозутворення. На місці вигорілих частинок лишаються повітряні пори, які знижують щільність та теплопровідність бетону. Експериментально визначена оптимальна кількість вигоряючих добавок в бетоні: 5...8% - тирса, лушпина соняшника; 24...27% - гідролізний лігнін; 42...46% - відходи вуглебагачення.

Отримані дані свідчать, що тирса та лушпина соняшника зменшують щільність бетону на 15,2%, гідролізний лігнін - на 12,3%, відходи вуглебагачення - на 10,1%. Коефіцієнт теплопровідності при цьому зменшується на 28,5...32,8%.

Встановлено позитивний вплив вигоряючої добавки на суцільні властивості бетону. Добавка, запресована в масу, є

високопісним матеріалом, зменшуючим усадку та збільшуючим вологопровідність виробів при сушінні. Тирса, лушпина соняшника знижують усадку бетону на 36...41%, гідролієний лігнін - на 25...28%, відходи вуглебагачення - на 14...18%.

Особливості структури обпалюваного бетону з вигоряючою добавкою сприятливо відбиваються на тріщиностійкості виробів, що дозволяє істотно прискорити процес сушіння та обпалювання.

Проведені дослідження властивостей легкого і полегшеного бетону на обпалюваній зв'язці. Встановлено, що полегшений бетон має достатньо високу міцність при стиску (30...38 МПа), морозостійкість (50 циклів), характеризується щільністю 1910...1990 кг/м<sup>3</sup>, водопоглинанням 9,3...10,6%, коефіцієнтом теплопровідності  $\lambda$  - 0,743...0,792 Вт/м·К.

Уведення вигоряючої добавки в оптимальній кількості дозволяє одержати легкий бетон з поліпшеними теплоізоляційними властивостями ( $\lambda$  - 0,504...0,576 Вт/м·К), щільністю - 1560...1760 кг/м<sup>3</sup>, міцністю при стиску - 10...16 МПа.

Для обпалюваного бетону, використовуючи фізико-аналітичний метод проф. В.М. Пунагіна, запропоновано метод призначення складів бетону. Завзначений метод дозволяє при даних якісних характеристиках матеріалів та необхідних властивостях бетону визначити раціональне співвідношення його складових.

Оцінка можливості одержання бетону з необхідними властивостями здійснювалась за графіком залежності щільності та міцності бетону від його складу (рис. 2).

На підставі одержаних даних визначена область оптимальних значень X і Z/B, при яких досягаються найбільш високі фізико-механічні властивості бетону. Розроблена технологічна схема стінових блоків з бетону на обпалюваній зв'язці по комплексній технології, яка поєднує елементи керамічного та бетонного виробництва.

Проведені виробничі випробування доказали можливість виробництва стінових блоків з відходів ГЗК по розробленій технології. В порівнянні з виробництвом керамічної цегли собівартість блоків знижується на 37,3%, а річний еко-

номічний ефект у перерахунку на  $1 \text{ м}^3$  отінових блоків складає 2045 тис. крб. у цінах 1995 р.

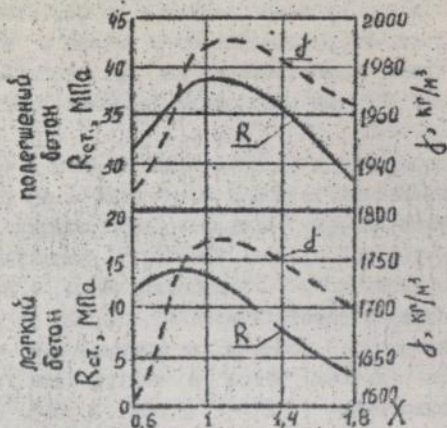


Рис. 2. Залежність властивостей бетона від його складу

У відповідності з нормами радіаційної безпеки РСН-356-91, проведено випробування отінових блоків на присутність радіонуклідів. Отримані дані свідчать, що по питомій активності виробів ( $A = 7 \cdot 10^{-9}$  Кі/кг) бетон на обпалюваній зв'язці є відходів ГЗК відноситься до I класу радіоактивних матеріалів. Використання бетону на обпалюваній зв'язці дозволяє одержувати отінові блоки для промислового та житлового будівництва.

#### ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. На підставі теоретичних та експериментальних досліджень доведена можливість одержання обпалюваної зв'язки класу В30, В40 та бетона на її основі класу В30...В20 (полегшений), В12,5, В10 (легкий), із звичайної глинистої сировини та шлам ГЗК шляхом введення модифікуючих і вигоряючих добавок.

2. Використання пластифікуючих добавок в оптимальній кількості (ОФС - 0,4...0,5%, ЛСТ - 0,45...0,6%) дозволяє підвищити пластичність та легкоукладальність зв'язуючого, зменшити усадочні деформації і відповідно чутливість до сушіння на 30...37,2%, що в свою чергу визначає більш міцну структуру бетону на обпалованій зв'язці.

3. Визначені відмітні особливості структуроутворення бетону на обпалованій зв'язці з відходів ГЗК. Встановлено, що протікання твердофазових реакцій при обпаленні бетону приводить до появи різних твердих розчинів  $Fe(Fe,Al)_2O_4$ ,  $(Fe,Al)_2O_3$ ,  $SiO_2$ , в яких утворюються міцні сполуки в фазових контактах зростання, що сприяє зміцненню структури обпаленого матеріалу.

4. Дослідженнями встановлено, що в процесі обпалювання (950...1050°C) утворюється штучний конгломерат, в якому в фазові контакти зростання зв'язуючого з поверхнею заповнювача. Після охолодження та структурування стабільні новоутворення цементують по цій контактній поверхні суміш заповнювача в бетон на обпалованій зв'язці.

5. В залежності від характеристик вихідних компонентів, їх співвідношення та заданих технологічних факторів рекомендовані оптимальні склади (глина - 12...30%, мелений шлам - 30...55%, дрібний заповнювач - 30...55%), які забезпечують високі фізико-механічні властивості бетону на обпалованій зв'язці.

6. Розроблено фізико-аналітичний метод призначення складу дрібнозернистого бетону на обпалованій зв'язці, заснований на використанні основних залежностей властивостей бетонної суміші і бетону від параметрів його складу.

7. Уведення вигоряючих добавок в оптимальній кількості (5...8% - тирса, лущина соняшника; 24...27% - гідролізаний лігнін; 42...45% - відходи вуглебагачення) дозволяє знизити щільність та теплопровідність виробів при одночасному забезпеченні потрібної міцності.

8. Встановлені особливості структури легкого і полегшеного бетону з відходів ГЗК дозволяють прискорити процес випалу, у відповідності з цим запропонований раціональний режим обпалювання стінових блоків.

9. Розроблена технологія легкобетонних стінових блоків на обпалованій зв'язці, особливість якої полягає у поєднанні бетонної і керамічної технологій.

10. Проведені виробничі випробування довели можливість виробництва стінових блоків із бетону на обпалованій зв'язці з відходів ГЗК по розробленій технології.

Основні положення дисертації опубліковано в роботах:

1. Применение отходов промышленности в технологии обжигового стенового материала. Пунагин В.Н., Смирнова О.В., Руденко Н.Н. (Доля автора 45%. Возможность использования шлама ГОКов для производства обжиговых изделий). Тез. докл. международного семинара "Структурообразование, прочность и разрушение композиционных строительных материалов", Одесса, 1994.

2. Использование шламов ГОКов для получения обжигового бетона. Смирнова О.В., Пунагин В.Н., Яковенко Г.В., Руденко Н.Н. (Доля автора 60%. Влияние шлама ГОКов на физико-механические свойства обжигового бетона). Приднепр. гос. академия строит. и архитектуры. - Днепропетровск, 1995. - 5 с. - Рус. - Деп. в ГНТБ Украины 01.12.95, N 2538 - Ук 95.

3. Применение выгорающих добавок в бетоне на обжиговой связке. Смирнова О.В., Руденко Н.Н., Пунагин В.Н., Яковенко Г.В. (Доля автора 80%. Влияние выгорающих добавок на свойства легкого бетона). Приднепр. гос. академия строит. и архитектуры. - Днепропетровск, 1995. - 5 с. - Рус. - Деп. в ГНТБ Украины 25.11.95, N 2462 - Ук 95.

4. Особенности структурообразования бетона на обжиговой связке. Смирнова О.В., Пунагин В.Н., Руденко Н.Н., Яковенко Г.В. (Доля автора 25%. Влияние составляющих бетона на процесс обжига). Приднепр. гос. академия строит. и архитектуры. - Днепропетровск. 1995. - 8 с. - Библиогр.: 2 назв. - Рус. - Деп. в ГНТБ Украины 25.11.95, N 2463 - Ук 95.

5. Влияние температурных факторов на процесс выгорания органической добавки в легком бетоне. Пилишко А.Н., Смирнова О.В. (Доля автора 75%. Исследован процесс выгорания органической добавки). Днепропетр. гос. техн. ун-т ж.-д. транспор-

та. - Днепропетровск, 1996. - 4 с. - Рус. - Деп. в ГНТБ Украины 16.04.96, N 949 - Ук 96.

6. Технология стеновых блоков из бетона на обжиговой связке. Пшицько А.Н., Смирнова О.В. (Доля автора 60 % . Подготовка составляющих связующего и бетонной смеси, обжиг изделий). Днепропетр. гос. техн. ун-т ж.-д. транспорта. - Днепропетровск, 1996. - 4 с. Библиогр.: 1 назв. - Рус. - Деп. в ГНТБ Украины 16.04.96, N 947 - Ук 96.

7. Структурно-реологические параметры обжиговой связки. Пшицько А.Н., Смирнова О.В. (Доля автора 65%. Влияние молотого шлама и глины на вязкость связующего теста). Днепропетр. гос. техн. ун-т ж.-д. транспорта. - Днепропетровск, 1996. - 5 с. - Библиогр.: 2 назв. - Рус. - Деп. в ГНТБ Украины 16.04.96, N 947 - Ук 96.

8. Оптимальное модифицирование бетона выгорающими добавками. Пшицько А.Н., Смирнова О.В. (Доля автора 70%. Определено оптимальное количество выгорающих добавок и составы легкого бетона). Межвузовский сборник научных трудов "Ресурсосберегающие технологии бетонов в транспортном и гидротехническом строительстве" (Вып. 1). - Днепропетровск, 1996. - С. 43.

Smirnova O.V. Light and light-weight concret based on the burning binding with using of the MCIW's shlam.

The thesis for the degree of the Candidate of Science Technics speciality 05.23.05 - building materials and products, Fridneprovskaya State Academy of Engineering and Architecture Dnepropetrovsk, 1996.

The thesis are maintained. It contains experimental-and-theoretical bases for the receipt of the light and light-weight concret based on the burning binding. The shlam of the main-and concentration integrated works (MCIW) used as fine aggregates and basis component of the burning binding jointly with natural clayey raw material. Application of the combustible additions allows to get

strong, porous structure of the light concrete with improve insulating properties.

The Concrete based on the burning binding from the waste of the MCIW used for the making of wall blocks of the industrial and housing purpose.

Key words: the burning binding, the concrete, the shlam of the MCIW.

Смирнова О.В. Легкий и облегченный бетон на обжиговой связке с использованием шлама ГОКов.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.05 - Строительные материалы и изделия, Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры, Днепрпетровск, 1996 г.

Защитається диссертационна робота, яка содержит експериментально-теоретическі основи отримання легкого і облігченого бетону на обжиговой зв'язці. В качестве мелкого заполнителя бетону і основного компонента зв'язуючого, совместно с природным глинистым сир'єм, применяется шлам горно-обогатительных комбинатов. Введение выгорающих добавок позволяет получать прочную, пористую структуру легкого бетона с улучшенными теплоизоляционными свойствами.

Бетон на обжиговой зв'язці на отходов ГОКов используется для изготовления стеновых блоков, а также различных изделий для промышленного и гражданского строительства.

Ключові слова: обпалована зв'язка, бетон, шлам ГОК.

ЛИБ ім. В. Стефанія  
АН України

Смирнова Ольга Вікторівна

Легкий та полегшений бетон на обпалюванні  
аз"лці з використанням шлему ГЗК  
05.23.05 - Будівельні матеріали та вироби

Підписано до друку 29.05.96. Формат 60x84/16. Папір для  
розмножувальних апаратів. Друк офсетний. Ум. друк. арк. I, 0.  
Обл.-вид. арк. I, 0. Зам. 291. Тираж 100 прим. Безкоштовно.

Адреса дільниці оперативної поліграфії: 320700, ГСП,  
Дніпропетровськ, 10, вул. Акад. В. А. Лазаряна, 2.

436626

AE 35.156

**AB 35.156**