

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

ШЕПТУН Сергій Юрійович



УДК 666.972.16

ДИСЕРТАЦІЯ

**СУХІ СУМІШІ НА ОСНОВІ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТУ ТА
МІНЕРАЛЬНИХ ДОБАВОК ДЛЯ НАЛИВНИХ ПІДЛОГ ПІДВИЩЕНОЇ
ЗНОСОСТІЙКОСТІ**

05.23.05 – будівельні матеріали та вироби

19 – архітектура та будівництво

Подається на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

С. Ю. Шептун

Науковий керівник: Казімагомедов Ібрагім Емірчубанович
кандидат технічних наук, доцент

Харків – 2018

ЗМІСТ

<u>ЗМІСТ</u>	<u>19</u>
<u>ВСТУП.....</u>	<u>21</u>
РОЗДІЛ 1 СТАН ПИТАННЯ, МЕТА І ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	27
1.1 <u>Тенденції розвитку виробництва сухих будівельних сумішей</u>	<u>27</u>
1.2 <u>Дрібнодисперсні матеріали, як ефективний засіб поліпшення структури і властивостей будівельних сумішей</u>	<u>30</u>
1.3 <u>Критичний аналіз результатів опублікованих досліджень</u>	<u>35</u>
1.4 <u>Мета і завдання дослідження</u>	<u>40</u>
<u>ВИСНОВКИ ПО РОЗДІЛУ 1</u>	<u>43</u>
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ, ОБЛАДНАННЯ І МАТЕРІАЛИ.....	44
2.1 <u>Характеристика використовуваних матеріалів</u>	<u>44</u>
2.2 <u>Спосіб приготування сухої суміші для досліджень</u>	<u>48</u>
2.3 <u>Методики проведення досліджень</u>	<u>49</u>
<u>ВИСНОВКИ ПО РОЗДІЛУ 2.....</u>	<u>52</u>
РОЗДІЛ 3. ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ, ЩО ЗАБЕЗПЕЧУЮТЬ ПІДВИЩЕННЯ МІЦНОСТІ СУХІЙ СУМІШІ НА ЦЕМЕНТНОМУ В'ЯЖУЧОМУ	53
3.1 <u>Направлене структуроутворення з урахуванням механізму гідратаційного твердіння портландцементу в розчинах</u>	<u>53</u>
3.2 <u>Поліпшення властивостей сухих будівельних сумішей шляхом направленої структуроутворення цементного каменю.....</u>	<u>63</u>
<u>ВИСНОВКИ ПО РОЗДІЛУ 3</u>	<u>74</u>
РОЗДІЛ 4 ВПЛИВ НАПОВНЮВАЧІВ НА ФІЗИКО-МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ РОЗЧИНІВ НА ОСНОВІ СУХИХ БУДІВЕЛЬНИХ СУМІШЕЙ.....	75
4.1 <u>Підбір ефективного складу сухої будівельної суміші методом математичного планування експерименту</u>	<u>75</u>

4.2 Дослідження технологічних властивостей розроблених складів.....	88
4.2.1 <u>Вплив наповнювачів на нормальну густоту, терміни тужавлення і розтікання розчинних сумішей.....</u>	<u>88</u>
4.2.2 <u>Усадка розчинних сумішей при твердінні з наповнювачами.....</u>	<u>91</u>
4.2.3 <u>Морозостійкість і водопоглинання розроблених складів.....</u>	<u>94</u>
4.3 <u>Механічні властивості розроблених складів.....</u>	<u>99</u>
4.3.1 <u>Вплив мікронаповнювачів на міцність цементного каменю.....</u>	<u>99</u>
4.3.2 <u>Опір до стирання і ударному руйнуванню розроблених складів.....</u>	<u>101</u>
4.3.3 <u>Міцність зчеплення розчинів з основою.....</u>	<u>104</u>
4.4 <u>Фізико-хімічні дослідження структури розроблених складів.....</u>	<u>106</u>
4.4.1 <u>Рентгенофазовий аналіз структури цементного каменю.....</u>	<u>106</u>
4.4.2 <u>Термічний аналіз цементного каменю.....</u>	<u>111</u>
4.4.3 <u>Електронно-мікроскопічні дослідження структури цементного каменю нормального твердіння.....</u>	<u>116</u>
4.4.4 <u>Фазовий склад цементного каменю за даними кристалооптичного аналізу та ІЧ-спектроскопії.....</u>	<u>121</u>
<u>ВИСНОВКИ ПО РОЗДІЛУ 4.....</u>	<u>124</u>
РОЗДІЛ 5 РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ВИРОБНИЦТВА СУХОЇ СУМІШІ.....	127
5.1 <u>Технологія виробництва сухої будівельної суміші.....</u>	<u>127</u>
5.2 <u>Техніко-економічна ефективність розроблених матеріалів.....</u>	<u>130</u>
<u>ВИСНОВКИ ПО РОЗДІЛУ 5.....</u>	<u>134</u>
<u>ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....</u>	<u>135</u>
<u>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....</u>	<u>137</u>
ДОДАТОК А.....	153
ДОДАТОК Б... ..	158
ДОДАТОК В... ..	161
ДОДАТОК Г... ..	163

ВСТУП

Актуальність роботи. В даний час сухі будівельні суміші відіграють велику роль у розвитку світового ринку будівельних матеріалів. Сухі суміші відрізняє стабільність властивостей, їх застосування сприяє підвищенню якості будівельних робіт. Ці показники вигідно відрізняють сухі суміші від традиційних розчинів, що застосовуються в будівництві.

За структурою споживання сухих сумішей на вітчизняному ринку основна частка (до 70%) припадає на клейові, штукатурні суміші. Використання інших складів, зокрема сумішей для наливних підлог, не має значних обсягів і часто причина цього - відсутність проектних рішень і низький рівень кваліфікації фахівців різних рівнів від робочих до проектувальників, які не володіють технологіями сухих будівельних сумішей.

В Україні працюють підприємства по виробництву сухих сумішей різного призначення. Найбільший обсяг виробництва припадає на частку сухих будівельних сумішей на основі портландцементів марок 400 і 500, що призводить до перевитрат в'язучого, а в поєднанні з дорогими хімічними добавками імпортового виробництва - до істотного їх подорожчання. Сировинна база більшості регіонів країни у своєму розпорядженні має достатні запаси місцевих матеріалів і техногенних продуктів для організації виробництва сухих сумішей. Введення мінеральних наповнювачів в якості самостійної складової розчинної суміші – є одним з істотних резервів підвищення економічності цементних композицій за вартістю, витратою цементу і поліпшенням їх будівельно-технічних властивостей. Зменшення частки цементного в'язучого в суміші призводить до економії ресурсів, необхідних для виробництва цементу. У зв'язку з викладеним, актуальною є проблема поліпшення властивостей сухих сумішей для покриття підлог на основі цементу з додаванням мінеральних тонкодисперсних наповнювачів з відходів виробництва: шламу від мокрого газоочищення виробництва феросиліцію (шлам МГВФ), керамзитового пилу і шламу водопом'якшення ТЕЦ.

В середині 80-х років у зв'язку з підвищенням цін на первинну сировину і накопиченням величезної кількості виробничих відходів було розпочато розроблення технології вторинної переробки відходів виробництва з метою отримання товарної продукції і захисту навколишнього середовища.

Шлам МГВФ, будучи одним з основних відходів феросплавної промисловості, продовжує накопичуватися в шлам-басейнах підприємств. При цьому під шлам-басейни відводяться все нові і нові земельні площі, що призводить до погіршення екологічної обстановки, так як шлам-басейни є джерелом забруднення ґрунту та ґрунтових вод.

На підприємствах феросплавної промисловості країни накопичено понад 1,5 млн. м³ шламів, які утворилися внаслідок технологічних процесів отримання феросиліцію. Тому є доцільним розглянути можливість його використання в якості компонента при виробництві сухих будівельних сумішей в комплексі з іншими промисловими відходами.

Зв'язок з науковими програмами, планами і темами. Дисертаційна робота виконана в Харківському національному університеті будівництва і архітектури на кафедрі будівельних матеріалів і виробів відповідно до програми науково-дослідної роботи «Використання вторинних сировинних ресурсів промисловості для виробництва будівельних виробів» (№ державної реєстрації 0114U007391).

Мета і завдання досліджень. Метою дисертаційної роботи є теоретичне обґрунтування та експериментальне підтвердження використання шламу від мокрого газоочищення виробництва феросиліцію (шлам МГВФ), керамзитового пилу і шламу водопом'якшення ТЕЦ для підвищення фізико-механічних властивостей сухих будівельних сумішей для наливних підлог.

Для досягнення зазначеної мети **поставлено наступні основні задачі:**

– виконати аналіз існуючих даних та теоретично обґрунтувати можливість підвищення експлуатаційних характеристик розчинів на основі сухих будівельних сумішей для влаштування наливних підлог за допомогою шламу МГВФ, керамзитового пилу і шламу водопом'якшення ТЕЦ;

– розвинути існуючі теоретичні уявлення про процеси гідратації та структуроутворення в цементних розчинах у присутності шламу МГВФ, керамзитового пилу і шламу водопом’якшення ТЕЦ;

– виконати комплексні лабораторні дослідження з метою перевірки нових теоретичних уявлень та розробки високоефективних модифікованих сухих будівельних сумішей для наливних підлог;

– виконати дослідно-промислові дослідження та впровадити нові матеріали й технології з виробництва сухих будівельних сумішей та наливних підлог на їх основі.

Об’єкт дослідження – суха будівельна суміш, модифікована активними мінеральними та комплексними хімічними добавками, що використовується для наливних підлог.

Предмет дослідження – властивості, взаємодії, механізми та процеси при отриманні та використанні модифікованих сухих будівельних сумішей для наливних підлог.

Методи дослідження. Дослідження виконувалися з використанням математичного планування експериментів. Для дослідження фазового складу та мікроструктури матеріалів застосовувалися методи фізико-хімічного аналізу: Рентгенофазовий (дифрактометр ДРОН-1,5) і диференційно-термічний (дериватограф Q-1000D) аналізи, інфрачервона спектроскопія (ІК-спектрофотометри ІКС-29 (ЛОМО) і UR-20 (Zeiss)), мікроскопія (скануючий електронний мікроскоп JSM-6390LV (Jeol)). Електроповерхневі властивості дисперсних компонентів досліджувались за допомогою приладу «Розряд». Дослідження фізико-механічних властивостей отриманих матеріалів проводилися за стандартними методиками.

Достовірність та обґрунтованість одержаних результатів досягнута шляхом застосування надійних і узгоджених методів експериментальних, теоретичних досліджень і експлуатаційних випробувань – стандартних фізико-хімічних і фізико-механічних методів.

Наукова новизна отриманих результатів:

вперше:

– запропоновано схему формування структури будівельного розчину у присутності мінеральних добавок з урахуванням електроповерхневого заряду частинок, на основі якої розвинуто теоретичні уявлення про процеси гідратації та структуроутворення в цементних розчинах у присутності шламу МГВФ і керамзитового пилу, відповідно до яких завдяки різниці в розмірах та електроповерхневих зарядах досягається високий ступінь упаковки частинок піску, керамзитового пилу та цементного гелю з негативним електроповерхневим потенціалом і шламу МГВФ та кристалогідратами з позитивним електроповерхневим потенціалом.

– експериментально визначено, що шлам МГВФ з віком змінює знак електроповерхневого заряду з нейтрального на позитивний, що підвищує ефективність його застосування за умови перебування в шлам-басейнах більше 25 років.

Отримали подальший розвиток:

– отримані математичні моделі, які описують вплив вмісту мінеральних добавок на фізико-механічні властивості розчинів, які одержані на основі сухих сумішей;

– методом рентгенофазового аналізу встановлено, що введення шламу МГВФ і керамзитового пилу призводить до підвищення ступеня гідратації клінкерних мінералів, збільшення кількості гідратованих силікатів типу CSH, прискорення процесу перетворення еtringіту в моносулфат, а також утворення гідрогранату;

Практичне значення отриманих результатів:

– розроблено ефективні склади сухих будівельних сумішей на основі цементного в'язучого, модифіковані активними мінеральними та комплексними хімічними добавками; встановлено раціональну кількість в сухій будівельній суміші добавок у вигляді шламу МГВФ в кількості 15% і керамзитового пилу – 5-10%, що забезпечує підвищення міцності при стисненні на 60%, при вигині на 85%, зчеплення з поверхнею бетону на 55%.

- підвищується екологічна і економічна ефективність як промислового виробництва, так і будівництва за рахунок зменшення обсягів техногенних відходів і здешевлення сировинної бази для виробництва сухих сумішей;

- розроблена технологічна схема виробництва сухої будівельної суміші з додаванням дрібнодисперсних мінеральних добавок;

- виготовлена дослідно-промислова партія сухої будівельної суміші на виробничих потужностях компанії ТОВ "Виа-Телос" в м. Харкові та влаштована наливна підлога на її основі.

Особистий внесок здобувача полягає у вивченні стану проблеми застосування дрібнодисперсних матеріалів в складі сухих розчинних сумішей, цементних розчинах і бетонах. Основні результати теоретичних і експериментальних досліджень дисертаційної роботи отримані автором самостійно.

Особистий внесок здобувача в наукові роботи, опубліковані в співавторстві, полягає в:

- аналізі раніше проведених досліджень властивостей сухих будівельних сумішей на цементному в'язучому з додаванням мікронаповнювачів і ефективності їх використання [1,2];

- проведенні експериментальних досліджень, обробці отриманих результатів та їх аналітичне обґрунтування; теоретичне обґрунтування та експериментальне підтвердження ефективності використання шламу МГВФ, керамзитового пилу і шламу водопом'якшення ТЕЦ; дослідження впливу терміну зберігання шламу від МГВФ на характеристики міцності цементної суміші [3-6,7].

Апробація результатів роботи. Основні положення і результати дисертаційної роботи доповідалися і обговорювалися на науково-технічних конференціях: Наука молодих - інтелектуальний потенціал XXI століття: Теорія і практика підвищення ефективності будівельних матеріалів: IX Міжнародна конференція молодих вчених (м. Пенза: ПГУАС, 11 квітня 2014 року); 69-та науково-технічна конференція Харківського національного університету будівництва і архітектури (м. Харків, 18-20 лютого 2014 р); Збірник доповідей Міжнародної

науково-практичної конференції молодих вчених і дослідників "Пріоритетні напрямки науки і техніки" (м Пенза: ПГУАС, 16 листопада 2014 року); 5-та Міжнародна науково-технічна конференція по будівельним матеріалам, конструкціям і спорудженням "Проблеми надійності та довговічності інженерних споруд та будівель на залізничному транспорті" (м. Харків, 23-24 квітня 2015 р); VII міжнародна наукова конференція "Ресурс і безпека експлуатації конструкцій, будівель і споруд" (м. Харків, 20-21 жовтня 2015 р.); Міжнародна науково-практична конференція "Ефективні технологічні рішення в будівництві з використанням бетонів нового покоління" (м. Харків, 28-29 жовтня 2015 р); 71-а науково-технічна конференція Харківського національного університету будівництва і архітектури (м Харків, 15-17 березня 2016 р); 72-а науково-технічна конференція Харківського національного університету будівництва і архітектури (м Харків, 14-17 березня 2017 р).

Публікації. Основні наукові положення дисертації опубліковані в 15 друкованих роботах, з них: 5 - статті в збірниках і виданнях, рекомендованих Міністерством освіти і науки України, з них 3 - статті у збірниках, включених до міжнародних наукометричних баз даних, 1 патент України на винахід і 9 - робіт апробаційної характеру.

Структура і обсяг дисертації. Дисертація складається зі вступу, 5 розділів, загальних висновків, списку використаних джерел та 3-х додатків. Загальний обсяг становить 165 сторінок. Дисертація містить 44 рисунків, 25 таблиць. Список використаних джерел складається з 135 найменувань на 15-ти сторінках і 4-х додатків на 12-ти сторінках.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Казимагомедов И. Э. Повышение стойкости наливных полов к истиранию / И.Э. Казимагомедов, С. Ю. Шептун // Науковий вісник будівництва, за заг. ред. д-ра техн. наук Д. Ф. Гончаренка. – Харків: ХНУБА, 2015. – С. 69-73.
2. Казимагомедов И. Э. Повышение адгезионной прочности наливных полов / И.Э. Казимагомедов, С. Ю. Шептун // Збірник наукових праць Української державної академії залізничного транспорту, за заг. ред. к.т.н. А. О. Каграманяна. – Харків: УкрДАЗТ, 2015. – С. 182-187.
3. Казимагомедов И. Э. Оптимизация составов сухой строительной смеси методом математического планирования эксперимента / И.Э. Казимагомедов, С. Ю. Шептун // Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури. Випуск № 60. – Одеса: изд-во “Оптимум”, 2015. – С. 121-127
4. Шептун С. Ю. Рентгенофазовий аналіз структури цементного каменю / Шептун С. Ю. // Науковий вісник будівництва, за заг. ред. д-ра техн. наук Д. Ф. Гончаренка. – Харків: ХНУБА, 2016. – С. 69-73.
5. Казимагомедов И. Э. Водопоглощение и морозостойкость цементного камня на основе сухих строительных смесей / И.Э. Казимагомедов, С. Ю. Шептун // Збірник наукових праць: галузеве машинобудування, будівництво. Випуск 3(45). – Полтава: ПолтНТУ 2015. – С. 234-239.
6. Казимагомедов И. Э. Влияние микронаполнителей на усадочные деформации растворов для наливных полов / И.Э. Казимагомедов, С. Ю. Шептун // Збірник наукових праць Української державного університету залізничного транспорту. – Харків: УкрДУЗТ, 2016. – с. 57-63.
7. Патент України на винахід UA № 113081 С2, МПК С04В 28/04 (2006.1), С04В 14/06 (2006.1), С04В 18/04 (2006.01), С04В 18/06 (2006.01), С04В 18/16 (2006.01), С04В 111/60 (2006.01). Суха будівельна суміш для улаштування підлоги / І. Е. Казімагомедов, С. Ю. Шептун, М. Є. Ісмаїлова; Заявка подана 14.10.2014; Дата, з якої є чинними права на винахід 12.12.16.

8. Большаков Э. Л. Сухие смеси для отделочных работ [Текст] / Э. Л. Большаков // Строительные материалы. - №7. – 1997. – с. 8-9.

9. Гонтарь, Ю.В. Модифицированные сухие смеси для отделочных работ [Текст] / Ю.В. Гонтарь, А.И. Чалова. Строительные материалы. – М.: 2001. № 4. – С. 8-10.

10. Демьянова, В. С. Высокоэффективные сухие смеси различного ассортимента и назначения [Текст] / В. С. Демьянова, В. И. Калашников, Н. М. Дубошина – Строительные материалы и изделия: Материалы ХХІХ науч.-техн. конф. – 1997. – Ч. 2. – С. 30.

11. Бирюков, В. С Минеральные ресурсы России. Выпуск 1. Наиболее дефицитные виды минерального сырья (сера, калийные соли, каменная соль, фосфаты, плавиковый шпат, барит, бентонит, каолин) [Текст] / Бирюков В. С., Боков В. Г., Габак Н. Ф. – М.: ВИЭМС, 1994. – 143 с.

12. Дергунов С. А. Сухие строительные смеси (состав, технология, свойства): учебное пособие [Текст] / С. А. Дергунов, С. А Орехов; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2012. – 106 с.

13. Карапузов Е. К. Сухие строительные смеси [Текст] / Е. К. Карапузов, Г. Лутц, Х. Герольд // – К.: “Техника”, 2000. – 226 с.

14. Козлов В. В. Сухие строительные смеси [Текст] / В. В. Козлов. – М.: Издательство АСВ, 2000. – 97 с.

15. Композиционные строительные материалы и конструкции пониженной материалоемкости [Текст]: монография / В.И. Соломатов, В.Н. Выровой, В.С. Дорофеев, А.В. Сиренко. – К.: Будивэльнык, 1991. - 145 с.

16. Шпынова Л. Г. Физико-химические основы формирования структуры цементного камня [Текст] /Л. Г. Шпынова. - Львов.: Наукова думка, 1981. – 105с.

17. Рунова Р. Ф. Использование промышленных отходов в производстве сухих строительных смесей: возможности и проблемы [Текст] / Р. Ф. Рунова // Сб. докл. конф. "Современные технологии сухих строительных смесей.". – К.: Основа, 2004. – С. 72–79.

18. Ramachandran V. S. Adsorption and hydration behavior of tricalcium aluminate-water and tricalcium aluminate – gypsum-water systems in the presence of superplasticizers [Text] / V. S. Ramachandran // J.Am Concr. Inst. – 1983. – 80 – P. 235 – 241.

19. Дворкин Л. И. Эффект активных наполнителей в пластифицированных цементных бетонах [Текст] / Дворкин Л. И. // Изв. вузов. Строительство и архитектура. – 1988. – №9, – С. 53–57.

20. Сычев М. М. Перспективы повышения прочности цементного камня [Текст] / Сычев М. М. // Цемент. – 1987, №9. – С. 17-19.

21. Гармаш Г. О. Модифицированные сухие строительные смеси [Текст]: автореф. дис. ... Канд. техн. наук: [спец.] 05.23.05 “Строительные материалы и изделия” / Гершман Галина Олеговна; Восточ.-сиб. гос. технол. ун-т. – Улан-Удэ, 2000. – 19с.

22. Барабанщиков Ю. Г. Строительные материалы и изделия [Текст] / Ю. Г. Барабанщиков. – М.: Издательский центр “Академия”, 2008. – 368 с.

23. Ольгинский А. Г. К эколого-экономическому анализу утилизации некоторых видов побочных продуктов промышленности [Текст] / А. Г. Ольгинский, Е. В. Крайнюк // Коммун. хоз-во городов. Сер. Экон. науки. - 2001. - Вып. 31. - С. 180-183.

24. Горчаков Г.И. Структура и морозостойкость гидротехнического бетона с добавкой золы-уноса ТЭС [Текст] / Г. И. Горчаков, А. Б. Набоков, С. Ф. Припула // Материалы конф. и совещаний по гидротехнике.- Л.: Энергия. 1978.- вып. 118.- с. 80 - 85.

25. Макаревич М. С. Сухие строительные смеси для штукатурных работ с тонкодисперсными минеральными добавками [Текст]: автореф. дис. ... Канд. техн. наук: [спец.] 05.23.05 “Строительные материалы и изделия”/ Макаревич Марина Сергеевна; Томск. гос. архит.-строит. ун-т. – Томск, 2005. – 20с. .: ил., - Библиогр.: с 19.

26. Рунова Р. Ф. Технологія модифікованих будівельних розчинів [Текст] / Р. Ф. Рунова, Ю. Л. Носовський . – К: Видавництво КНУБіА, 2007. – 256 с.

27. Дружинкин С. В. Сухие строительные смеси на основе цеолитсодержащих пород [Текст]: автореф. дис. ... Канд. техн. наук: [спец.] 05.23.05 “Строительные материалы и изделия” / Дружинкин Сергей Валентинович; Сибир. фед. ун-т. – Красноярск, 2010. – 24с.

28. Кашибадзе Н. В. Сухие строительные смеси с использованием сталеплавильных шлаков [Текст]: автореф. дис. ... Канд. техн. наук: [спец.] 05.23.05 “Строительные материалы и изделия” / Кашибадзе Николай Валериевич; Белгор. гос. технолог. ун-т. им. В.Г. Шухова. – Белгород, 2009. – 21с.

29. Yang Hua-Quan. Research on the volume stability of ternary cementitious systems incorporating Fly ash and Slag Powder [Text]/ Yang Hua-Quan, Zhou Shi-Hua, Dong Yun // Key Eng. Mater. – 2009-№ 405-406.- С. 256-261.

30. Риженко І. М. Ефективні цементно-золяні сухі будівельні суміші для мурувальних розчинів [Текст]: автореф. дис. ... Канд. техн. наук: [спец.] 05.23.05 “Будівельні матеріали і вироби” / Риженко Ігор Миколайович; Вінниц. нац. техн. ун-т. – Вінниця, 2009. – 20 с.

31. Petrie, E.M., Effect of Surfactant on the Viscosity of Portland Cement Water Dispersions [Text]. Ind. Eng. Chem. - 1976. - p. 242-249.

32. Матвеевко О. И. Цементные системы с добавкой экологически чистых модификаторов [Текст]: автореф. дис. ... Канд. техн. наук: [спец.] 05.23.05 “Строительные материалы и изделия” / Матвеевко Ольга Ивановна; Белгород. гос. технол. акад. строит. материалов. – Белгород, 1999. – 21с.

33. Герасимов А. В. Строительные смеси на основе продуктов утилизируемого керамзитобетона [Текст]: автореф. дис. ... Канд. техн. наук: [спец.] 05.23.05 “Строительные материалы и изделия” / Герасимов Алексей Викторович; Томск. гос. арх-строит. ун-т. – Томск 2002. – 19с.

34. Успанова А.С. Строительные штукатурные растворы на некондиционных мелких песках и техногенном сырье [Текст]: автореф. дис. ... Канд. техн. наук: [спец.] 05.23.05 “Строительные материалы и изделия” / Успанова Асет Сурьянова; Сев.-кавк. горно-металлургический институт “Государственный технологический университет”. – Махачкала, 2012. – 20с.

35. Чорна І.В. Композиційні в'язучі, бетони і розчини з використанням пилу-виносу клінкеровипалювальних печей [Текст]: автореф. дис. ... Канд. техн. наук: [спец.] 05.23.05 "Будівельні матеріали і вироби" / Чорна Ірина Василівна; Нац. ун-т "Львів. політехніка". – Львів, 2013. – 19с.

36. Болдырев А.А. Разработка сухих смесей растворов, клеев с учетом особенностей минеральных наполнителей и цементов Мордовии [Текст]: автореф. дис. ... Канд. техн. наук: [спец.] 05.23.05 "Строительные материалы и изделия" / Болдырев Александр Александрович; Пенз. гос. ун-т. арх. и стр-ва. – Пенза, 2005. – 15с.

37. Мироненко А.П. Цементно-пісчано-каолінові розчини для опоряджування фасадів будинків [Текст]: автореф. дис. ... Канд. техн. наук: [спец.] 05.23.05 "Будівельні матеріали і вироби" / Мироненко Анатолій Панасович; Київ. інж. – буд. ін-т. – Київ, 1993. – 16с.

38. Гончарова М.А. Композиционные строительные материалы на основе отходов металлургического производства [Текст]: автореф. дис. ... Канд. техн. наук: [спец.] 05.23.05 "Строительные материалы и изделия" / Гончарова Маргарита Александровна; Лип. гос. тех. ун-т. – Липецк 2000. – 20с.

39. Бабков В. В. Аспекты формирования высокопрочных и долговечных цементных связок в технологии бетонов [Текст] / В. В. Бабков, И. Ш. Каримов, П. Г. Комохов // Изв. вузов. Строительство. – 1996. - № 4. – С. 41.

40. Каприлов С. С. Общие закономерности формирования структуры цементного камня и бетона с добавкой ультрадисперсных материалов / С. С. Каприлов // Бетон и железобетон. – 1995. - № 6. – С. 16-20.

41. Букин И.В. Комплексная гидрофобизирующая добавка и модифицированные штукатурные растворы на ее основе [Текст]: автореф. дис. ...канд. техн. наук: [спец.] 05.23.05 "Строительные материалы и изделия" / Букин Илья Владимирович; Юж-Урал. гос. ун-т. – Челябинск, 2008. – 26с.

42. Касаткина А.В. Разработка добавок проникающего и активирующего действия для цементсодержащих ремонтных смесей[Текст]: автореф. дис. ...

Канд. техн. наук: [спец.] 05.23.05 “Строительные материалы и изделия” / Касаткина Анна Владимировна; ФГБОУ ВПО «Санкт-Петер. гос. арх-строит. ун-т». – Санкт-Петербург, 2013. – 23с.

43. Бондаренко А. И. Сухие строительные смеси для самовыравнивающихся полов на основе композиционного вяжущего [Текст]: автореф. дис. ... Канд. техн. наук: [спец.] 05.23.05 “Строительные материалы и изделия” / Бондаренко Александра Игоревна; Белгород. гос. технол. ун-т им. В.Г. Шухова. – Белгород, 2012. – 24с.

44. Аубакирова Б. М. Технология и свойства эффективных модифицированных сухих строительных смесей [Текст]: автореф. дис. ... Канд. техн. наук: [спец.] 05.23.05 “Строительные материалы и изделия” / Аубакирова Бакыт Майнышева; Науч.-исследоват. и проект. ин-т строит. мат-лов [ТОО НИИСТРОМ-ПРОЕКТ]”. – Алматы, 2010. – 25с.

45. Темников Ю.Н. Цветные сухие строительные смеси для декорирования и отделки улучшенного качества [Текст]: автореф. дис. ... Канд. техн. наук: [спец.] 05.23.05 “Строительные материалы и изделия” / Темников Юрий Николаевич; Петер. гос. ун-т путей сообщения. – Санкт-Петербург, 2005. – 24с.

46. Мошковская С. В. Разработка составов сухих строительных смесей гидроизоляционного назначения [Текст]: автореф. дис. ... Канд. техн. наук: [спец.] 05.23.05 “Строительные материалы и изделия” / Мошковская Светлана Владимировна; Рос. хим.-технолог. ун-т им. Д. И. Менделеева. – Москва, 2008. – 19с.

47. Акчурин Т. К. Исследование влияния добавок фурфурола на физико-технические свойства цементных растворов и бетонов [Текст]: автореф. дис. ... Канд. техн. наук: [спец.] 05.23.05 “Строительные материалы и изделия” / Акчурин Талгать Кадимович; Саратов. политехн. ин-т. – Саратов, 1976. – 15с.

48. Несведов Ю. А. Улучшение технологических свойств строительных растворов на основе лигносульфатов [Текст]: автореф. дис. ... Канд. техн. наук: [спец.] 05.23.05 “Строительные материалы и изделия” / Несведов Юрий Алексеевич; Киев. инж-строит. ин-т. – Киев, 1985. – 20с.

49. Піщева Т. І. Оптимізація реологічних та експлуатаційних властивостей спеціальних штукатурних розчинів із сухих сумішей [Текст]: автореф. дис. ... Канд. техн. наук: [спец.] 05.23.05 “Будівельні матеріали і вироби” / Піщева Тетяна Іванівна; Одес. держ. акад. буд-ва і архіт. – Одеса, 2002. – 17с.

50. Бондаренко Д. О. Суха будівельна суміш для отримання теплоізоляційних матеріалів зниженої паропроникності [Текст]: автореф. дис. ... Канд. техн. наук: [спец.] 05.23.05 “Будівельні матеріали і вироби” / Бондаренко Дмитро Олександрович; Укр. держ. акад. залізн. трансп. – Харків, 2010. – 20с.

51. Попов О. О. Оптимізація властивостей цементних композитів з полімерною фіброю для ремонтних робіт [Текст]: автореф. дис. ... Канд. техн. наук: [спец.] 05.23.05 “Будівельні матеріали і вироби” / Попов Олег Олександрович; Одес. держ. акад. буд-ва і архіт. – Одеса, 2000. – 19с.

52. Самойлов А. А. Цементные сухие строительные смеси для тонко-слоистых покрытий с заданной ранней прочностью [Текст]: автореф. дис. ... Канд. техн. наук: [спец.] 05.23.05 “Строительные материалы и изделия” / Самойлов Александр Александрович; Санкт-Петерб. гос. арх-строит. унив. – Санкт-Петербург, 2007. – 19с.

53. Корнеев К.А. Оптимизация составов композиционных смесей на основе местных песков и техногенного сырья [Текст]: автореф. дис. ... Канд. техн. наук: [спец.] 05.23.05 “Строительные материалы и изделия” / Корнеев Константин Александрович; Волгогр. гос. арх-строит. ун-т. – Волгоград, 2012. – 18с.

54. Spencer A.J.M. Deformations of fibre-reinforced materials / A.J.M. Spencer // Oxford University Press. – Oxford, 1972.

55. Баженов Ю. М. Технология бетона [Текст] / Ю. М. Баженов. – М.: Высшая школа, 1979. – 256 с.

56. Алі М. Н. Салах. Модифіковані сухі будівельні суміші для зовнішнього облицювання, армовані поліпропіленовими волокнами [Текст]: автореф. дис. ... Канд. техн. наук: [спец.] 05.23.05 “Будівельні матеріали і вироби” / Алі М. Н. Салах; Придніпр. держ. акад. буд-ва та архіт. – Дніпропетровськ, 2008. – 19с.

57. Крюковська-Тележенко С. А. Фіброполімерцементні композиції для сухих будівельних сумішей спеціального призначення [Текст]: автореф. дис. ... Канд. техн. наук: [спец.] 05.23.05 “Будівельні матеріали і вироби” / Крюковська-Тележенко Світлана Андріївна; Одес. держ. акад. буд-ва та архіт. – Одеса, 2014. – 20с.

58. Попова О. С. Коррозионная стойкость бетонов с добавками водорастворимых смол [Текст] / Попова О. С. // Бетон и железобетон. – 1983. – №8. – С. 17–19.

59. Корнеев К.А. Оптимизация составов композиционных смесей на основе местных песков и техногенного сырья [Текст]: автореф. дис. ... Канд. техн. наук: [спец.] 05.23.05 “Строительные материалы и изделия” / Корнеев Константин Александрович; Волгогр. гос. арх-строит. ун-т. – Волгоград, 2012. – 18с. : ил., - Библиогр.: с 16-17.

60. Смирнов М. А. Сухие общестроительные смеси с улучшенными эксплуатационными свойствами [Текст]: автореф. дис. ... Канд. техн. наук: [спец.] 05.23.05 “Строительные материалы и изделия” / Смирнов Матвей Александрович; Воронеж. гос. арх-строит. унив. – Воронеж, 2006. – 20 с.

61. Піпа В.В. Оздоблювальні модифіковані будівельні розчини на основі білого портландцементу [Текст]: автореф. дис. ... Канд. техн. наук: [спец.] 05.23.05 “Будівельні матеріали і вироби ” / Піпа Володимир Вікторович; Держ. вищий навч. закл. “Придніпр. держ. акад. буд-ва та архіт.”. – Дніпропетровськ, 2010. – 20с.

62. Дрималик А.С. Безгіпсові портландцементи з органомінеральними додатками для сухих будівельних сумішей [Текст]: автореф. дис. ... Канд. техн. наук: [спец.] 05.23.05 “Будівельні матеріали і вироби ” / Дрималик Андрій Степанович; Нац. ун-т “Львів. політехніка”. – Львів, 2005. – 20с.

63. Даминова А. М. Управление структурой и морозостойкостью растворов из сухих монтажных смесей с гранулированной воздухововлекающей добавкой

[Текст]: автореф. дис. ... Канд. техн. наук: [спец.] 05.23.05 “Строительные материалы и изделия” / Дамидова Анастасия Михайловна; Томск. гос. арх-строит. ун-т. – Томск 2009.

64. Бобрышев А.А. Отделочные клеевые растворы на основе сухих смесей с использованием комплексных порошковых полимерных добавок [Текст]: автореф. дис. ... Канд. техн. наук: [спец.] 05.23.05 “Строительные материалы и изделия”/ Бобрышев Александр Анатольевич; Пенз. гос. ун-т. арх. и стр-ва. – Пенза, 2003. – 19с.

65. Ohama Y. Development of concrete - polymer materials in Japan [Text] / Ohama Y. // Proceedings of the Second international congress on polymers in concrete. – Austin, 1978. – P 128 – 135.

66. Давыдов С. С. Сталеполимербетонные строительные конструкции [Текст] / С. С. Давыдов, М. М. Иванов. – М.: Стройиздат, 1972. – 280 с.

67. Великанова И.С. Отделочные составы на основе сухих смесей с использованием местных материалов [Текст]: автореф. дис. ... Канд. техн. наук: [спец.] 05.23.05 “Строительные материалы и изделия” / Великанова Ирина Сергеевна; Пенз. гос. ун-т. арх. и стр-ва. – Пенза, 2005. – 19с.

68. Кіракевич І.І. Суперпластифіковані цементуючі системи для самоущільнювальних бетонів з швидким наростанням міцності [Текст]: автореф. дис. ... Канд. техн. наук: [спец.] 05.23.05 “Будівельні матеріали і вироби”/ Кіракевич Ірина Ільківна; Нац. ун-т “Львів. політехніка”. – Львів, 2012. – 20с.

69. Саламаха Л. В. Сухі будівельні суміші з базальтовими волокнами для влаштування елементів підлоги [Текст]: автореф. дис. ... Канд. техн. наук: [спец.] 05.23.05 “Будівельні матеріали і вироби” / Саламаха Ліна Вікторівна; Держ. вищ. навч. закл. “Придніпр. держ. акад. буд-ва та архіт.”. – Вінниця, 2011. – 19с.

70. Почупайло Т. В. Повышение теплозвукоизоляционных и прочностных свойств перлитовых штукатурных составов введением неорганических волокон [Текст]: автореф. дис. ... Канд. техн. наук: [спец.] 05.23.05 “Строительные материалы и изделия”/ Почупайло Татьяна Васильевна; Днепропетр. инж.-строит. ин-т. – Днепропетровск, 1983. – 23с.

71. Чебыкин А. А. Исследование защитно-декоративных покрытий фасадов крупнопанельных зданий в условиях сухого и жаркого климата [Текст]: автореф. дис. ... Канд. техн. наук: [спец.] 05.23.05 “Строительные материалы и изделия” / Чебыкин А. А.; Ташк. политехн. инт. – Ташкент, 1972. – 29с.

72. Рояк С.М., Рояк Г.С. Специальные цементы [Текст]: строительные материалы / Г. С. Рояк, С. М. Рояк. - М.: Стройиздат, 1993. - 416 с.

73. Изотов В.С., Кириленко О.Б. Оптимизация состава смешанного вяжущего и особенности процессов его твердения [Текст] / В. С. Изотов, О. Б. Кириленко // М.: Цемент и его применение. - 2001. - №6. - С. 25-26.

74. Колбасов В.М., Леонов И.И., Сулименко Л.М. Технология вяжущих материалов [Текст] / В. М. Колбасов, И. И. Леонов, Л. М. Сулименко. - М.: Стройиздат, 1987. - 432 с.

75. Батраков В. Г. Оценка ультрадисперсных отходов металлургических производств как добавок в бетон [Текст] / В. Г. Батраков, С. С. Каприелов, Ф. М. Иванов, А. В. Шейнфельд // Бетон и железобетон. – 1990. – №12. – С. 15–18.

76. Суміші будівельні сухі модифіковані. Загальні технічні умови [Текст]: ДСТУ Б В.2.7-126-2011 / Розробники: І. Руденко, П. Айзман [та ін.]. – На заміну ДСТУ П Б В.2.7-126:2006; чин. від 2011 р. - К.: Міністерство регіонального розвитку та будівництва України 2011. – 51 с. – (Національний стандарт України).

77. Медяник Ю. В. Смешанное вяжущее с наполнителем из шлама водоумягчения для сухих штукатурных смесей [Текст]: автореф. дис. ... Канд. техн. наук: [спец.] 05.23.05 “Строительные материалы и изделия” / Медяник Юлия Владиславовна; Казанская гос. Арх.-строит. академия. – Казань, 2003. – 23с.

78. Патент России № 2499777 С2, МПК С04В 28/02, С04В 41/46, С04В 111/72. Сухая строительная смесь. / Дергунов С. А., Орехов С. А., Бреднева М. В., Рубцова В. Н.; Заявлено 05.03.2012; Опубликованный 27.11.2013.

79. Электронный ресурс: <http://www.dcc.com.tw/english/>

80. Электронный ресурс: <https://www.basf.com/de/en.html>

81. Электронный ресурс: <https://www.akzonobel.com/>

82. Будівельні матеріали. Цементи. Методи визначення нормальної густоти, строків тужавлення та рівномірності зміни об'єму [Текст]: ДСТУ Б В.2.7-185:2009 / Розробники: М. Бабіч [та ін.]. – Уведено вперше; чин. від 01.12.2009 р. – К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – 12 с. – (Національний стандарт України)

83. Строительные материалы. Цементы. Методы определения прочности при изгибе и сжатие [Текст]: ДСТУ Б В.2.7-187:2009 / Разработчик: М. Бабич [и др.]. – Введен впервые; действует с 01.12.2009 р. – К.: Минрегионстрой Украины, 2010. – 12 с. – (Национальный стандарт Украины).

84. Будівельні матеріали. Цементи. Методи визначення тонени помолу [Текст]: ДСТУ Б В.2.7-188:2009 / Розробники: М. Бабіч [та ін.]. – Уведено вперше; чин. від 01.12.2009 р. – К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – 15 с. – (Національний стандарт України).

85. Будівельні матеріали. Пісок стандартний для випробування цементів. Технічні умови [Текст]: ДСТУ Б В.2.7-189:2009 / Розробники: М. Бабіч [та ін.]. – Уведено вперше; чин. від 01.12.2009 р. – К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – 14 с. – (Національний стандарт України).

86. Пісок щільний природний для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій і робіт. Технічні умови [Текст]: ДСТУ Б В.2.7-32-95 / Розробник: Науково-дослідний інститут в'язучих матеріалів ім. В. Д. Глуховського. – На заміну ГОСТ 8736-85; чин. від 31.10.1995 р. – К.: Держкоммістобудування України, 1996. – 34 с. - (Національний стандарт України).

87. Будівельні матеріали. Розчини будівельні. Методи випробувань [Текст]: ДСТУ Б В.2.7-239:2010 / Розробники: А. Бондар, О. Константиновський [та ін.]. – На заміну ГОСТ 5802-86; чин. від 15.11.2010 р. – К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – 34 с. – (Національний стандарт України).

88. Будівельні матеріали. Методи визначення водопоглинання, густини і морозостійкості будівельних матеріалів і виробів [Текст]: ДСТУ Б В.2.7-42-97 / Розробник: Технічний комітет із стандартизації “Будівельні матеріали”. – На заміну ГОСТ 7025-91; чин. від 18.03.1997 р. – К.: Держкоммістобудування України, 1997. – 21 с. - (Державний стандарт України).

89. Будівельні матеріали. Бетони. Методи визначення деформацій усадки та повзучості [Текст]: ДСТУ Б В.2.7-216:2009 / Розробники: А. Бамбурда, М. Безбожна. – На заміну ГОСТ 24544-81; чин. від 22.12.2009 р. - К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – 41 с. - (Національний стандарт України).

90. Будівельні матеріали. Бетони. Методи визначення стираності [Текст]: ДСТУ Б В.2.7-212:2009 / Розробники: Т. Мірошник, Д. Іонов. – На заміну ГОСТ 13087-81; чин. від 22.12.2009 р. - К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – 21 с. – (Національний стандарт України).

91. Будівельні матеріали. Бетони. Методи визначення за контрольними зразками [Текст]: ДСТУ Б В.2.7-214:2009 / Розробники: А. Бамбура, А. Гурківський. – На заміну ГОСТ 10180-90; чин. від 22.12.2009 р. – К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – 25 с. – (Національний стандарт України).

92. Воробьев В. А. Лабораторный практикум по общему курсу строительных материалов: Для инж.-строит. вузов [Текст] / В. А. Воробьев // 3-е, перераб. и доп. - М.– Высш.шк., 1972. - 263 с.

93. Горшков В. С. Методы физико-химического анализа вяжущих веществ [Текст] / В.С. Горшков, В.В. Тимашев, В.Г. Савельев – М.: Высшая школа, 1981. –336 с.

94. Бум Т.С. Современные методы исследования строительных материалов [Текст] / Бум Т.С., Виноградов Б.Н и др. – М.: Госстройиздат, 1962. – 240 с.

95. Миркин Л. Н. Справочник по рентгеноструктурному анализу поликристаллов [Текст] / Л. Н. Миркин – М.: Госиздат физико-математической литературы, 1981. – 864 с.

96. Плугин А.А. Об электроповерхностном потенциале в твердеющих минеральных вяжущих / А.А. Плугин // Вестник НТУ «ХПИ»: Сб. науч. тр. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2003. – Вып. 15 (Тематический выпуск «Химия, технология и экология»). – С. 66–74.

97. Плугин А.Н. Электрогетерогенные взаимодействия при твердении цементных вяжущих. Дис. ... докт. хим. наук / А.Н. Плугин. – К.: ИКХХВ, 1989. – 282 с.

98. Вознесенский В. А. Принятие решений по статистическим моделям [Текст] / В. А. Вознесенский, А. Ф. Ковальчук. – М.: Статистика, 1978, - 192 с.

99. Андреева Е. П., Стукалова Н. П., Кешелава Б. Ф. Исследование процессов структурообразования и химического взаимодействия β -двух – и трехкальцевого силикатов при гидратации в воде и растворах хлористого кальция [Текст] / Е. П. Андреева, Н. П. Стукалова, Б. Ф. Кешелава // Гидратация и твердение вяжущих. - Уфа, 1978. - С.268-272.

100. Гегель Ф. Л. Физико-химические основы применения добавок к минеральным вяжущим [Текст] / Ф. Л. Гегель. – Ташкент, 1975. – 200с.

101. Ларионова З. М., Никитина Л. В. Фазовый состав, микроструктура и прочность цементного камня и бетона [Текст] / З. М. Ларионова, Л. В. Никитина. – М.: Наука, 1977. 262 с.

102. Мчедлов-Петросян О. П. Химия неорганических строительных материалов [Текст] / О. П. Мчедлов-Петросянр – М.: Наука, 1971. – 112 с.

103. Ратинов В. Б., Иванов Ф. М. Химия в строительстве [Текст] / В. Б. Ратинов, Ф. М. Иванова – М.: Наука, 1969. – 218 с.

104. Хигерович М.И., Байер В.Е. Гидрофобно-пластифицирующие добавки для цементов, растворов и бетонов [Текст] / М. И. Хигерович, В. Е. Байер – М.: Стройиздат, 1979. - 126 с.

105. Пауэрс Т. Физическая структура портландцементного теста -// М.: Химия цементов, 1969. – С. 300-319.

106. Шейкин А. Е., Чеховский Ю. В., Бруссер М. И. Структура и свойства цементных бетонов. – М.: Наука, 1979. – 244 с.

107. Берлин Л. Е., Бутт Ю. М., Колбасов В. М. К вопросам о кинетики формирования структурной пористости цементного камня [Текст] / Л. Е. Берлин, Ю. М. Бутт, В. М. Колбасов; Тр. Моск. хим.технол. ин-та им. Д. И. Менделеева. – М.,1967. – Вып. 55. – С. 27-232.

108. Имашев М. К. Бутт Ю. М. Колбасов В. М. К вопросу о формировании структуры и прочности цементного камня в условиях ускоренной тепловой обработки [Текст] / М. К. Имашев В. М. Колбасов, Ю. М. Бутт; Тр. Моск. хим.технол. ин-та им. Д. И. Менделеева. – М., 1964. – Вып. 45. – С. 34-37.

109. Шейкин А. Е. Структура, прочность и трещиностойкость цементного камня [Текст] / А. Е. Шейкин. – М.: Стройиздат, 1974. – 191 с.

110. Шуров А. Ф. Физические модели ранних стадий твердения вяжущих веществ [Текст]: А. Ф. Шуров, М. А. Сорочкин, Т. А. Ершов; 6-й Международный конгресс по химии цемента: в 3 т. – М.: Стройиздат, 1976. –Т. II, кн. I. – С. 76-80.

111. Лесовик В. С. Управление структурообразованием строительных композитов: монография [Текст] / В. С. Лесовик, И. Л. Чулкова. – Омск: СибАДИ, 2011. – 459 с.

112. Тейлор Х. Химия цемента [Текст]; пер. с англ / Х. Тейлор - М.: Мир, 1996 – 560 с.

113. Шмитько Е. И., Крылова А. В., Шаталова В. В. и др. Химия цемента и вяжущих веществ [Текст] / Е. И. Шмитько, А. В. Крылова, В. В. Шаталова; Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т. – Воронеж, 2005. - 164 с.

114. Волженский, А.В. Минеральные вяжущие вещества [Текст] / А. В. Волженский. - М.: Наука, 1986. - 461 с.

115. Журавлев, В.Ф. Химия вяжущих веществ [Текст] / В.Ф.Журавлев. - М.: Наука, 1951. - 220 с.

116. Кузнецова, Т.В. Физическая химия вяжущих веществ [Текст] / Т. В. Кузнецова, И. В. Кудряшов., В. В. Тимашев. - М.: Наука, 1989. - 382 с.

117. Белов Н.В. Кристаллохимия силикатов с крупными катионами [Текст] / Н.В.Белов. - М.: Наука, 1961.- 68 с.

118. Ли Ф. М. Химия цемента и бетона [Текст]; пер. с англ: Левман Б. С. / Ф. М. Ли. – М.: Госстройиздат, 1961. – 647 с.

119. Roy D. Effect of Admixtures upon Electrokinetic phenomena during hydration of C3S, C3A and port - land cement [Text] / Roy D, Daimon M. // 7th intern Congr. Chem. Cements. – Paris. – vol II, – 1980. – P 242 – 246.

120. Бутт, Ю.М. Химическая технология вяжущих материалов [Текст]: / Ю. М.Бутт, М. М.Сычев, В. В.Тимашев. - М., 1980. - 472 с.

121. Андреева Н. А. Химия цемента и вяжущих веществ: учебное пособие [Текст] / Н. А. Андреева. – Санкт-Петербург, 2011. – 66.

122. Данилов В. В. О механизме гидратации в цементном тесте [Текст] / В. В. Данилов; Международный конгресс по химии цемента. - М., 1976. - С. 73-76.

123. Илюхин В. В. Гидросиликаты кальция, синтез монокристаллов и кристаллохимия [Текст] / В. В. Илюхин. - М. Наука, 1979. - 184 с.

124. Т. В. Мартынова Физическая химия: методическое пособие для студентов специальности “экология” [Текст] / Т. В. Мартынова. – М.: МГТУ “МАМИ”, 2011. – 107 с.

125. Сватовская Л.Б. Активизированное твердение цементов [Текст]: монография / Л. Б. Сватовская, М. М. Сычев. - Л., 1983. - 157 с.

126. Бабушкин В.И. Влияние активных поверхностных центров на прочность свежесформованных мелкозернистых бетонов / В.И. Бабушкин, А.А. Плугин, Т.А. Костюк, В.А. Матвиенко // Науковий вісник будівництва. – Харків: ХДТУБА, ХОТВ АБУ, 1998. – Вип. 5. – С. 85-88.

127. Плугин А.Н. Основы теории твердения, прочности, разрушения и долговечности портландцемента, бетона и конструкций из них: Монография в 3-х тт. Т.1. Коллоидная химия и физико-химическая механика цементных бетонов / А.Н. Плугин, А.А. Плугин, Л.В. Трикоз, А.С. Кагановский, Ал.А. Плугин // К.: Наукова думка, 2011.- 336 с.

128. Патент России № 2499777 С2, МПК С04В 28/02, С04В 41/46, С04В 111/72. Сухая строительная смесь. / Дергунов С. А., Орехов С. А., Бреднева М. В., Рубцова В. Н.; Заявлено 05.03.2012; Опубликованный 27.11.2013.

129. Дворкін Л. Й. Модифіковані золотмісні сухі будівельні суміші для мурувальних і клейових розчинів [Текст] / Л. Й. Дворкін, О. Л. Дворкін, Ю. В. Гарницький, І. М. Риженко. – Рівне: НУВГП, 2013. – 219 с.

130. Калашников В. И. Методологические и технологические аспекты получения и применения высокодисперсных наполнителей бетонов [Текст] / В. И. Калашников, В. С. Демьянова // Строительные материалы. – 2004. - №3. – С 5-10.

131. Ларинова З. М. Формирование структуры цементного камня и бетона [Текст] / З. М. Ларинова. - М.: Стройиздат, 1971. – 161 с.

132. Степаненко В. А., Ярема С. Я., Остап О. П. Состояние цементного камня [Текст] / В. А. Степаненко, С. Я. Ярема, О. П. Остап // Физ.-хим. механика материалов, 1987. №6. С. 67-71.

133. Шаталова Т. Б. Методы термического анализа [Текст] / Т. Б. Шаталова, О. А. Шляхтин, Е. Верняева. – М.: МГУ им. Ломоносова, 2011. – 72 с.

134. Van der Marel. Atlas of infrared spectroscopy of clay minerals and their admixtures [Text] / Van der Marel, Beutelspacher H. – Amsterdam: Elsevier scientific publishing company, 1976. – 396 p.

135. J.A. Gadsden. Infrared spectra of minerals and related inorganic compounds [Text] / J.A. Gadsden. – Butterworths, 1975. - 277 p.

