

Ковальчук В.А.

Криворізький національний університет

МІНЕРАЛЬНО-ОРГАНІЧНИЙ МАТЕРІАЛ ДЛЯ РЕМОНТУ І ВІДНОВЛЕННЯ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

Вступ. Тривала експлуатація будинків і споруд більшості підприємств зумовлює необхідність проведення робіт по відновленню їх експлуатаційних властивостей. Для цього, найчастіше, проводять нанесення додаткового шару бетону. При цьому, повинно бути забезпечено надійне з'єднання «старого» бетону конструкції з «новим» бетоном ремонтних елементів. Спільна робота будівельної конструкції і бетону, який на неї наноситься, забезпечується якістю їх контактної зони, що, відповідно до [1, с. 57; 2, с. 82], характеризуються в першу чергу цілісністю контакту і його міцністю. Більшість реакцій взаємодії між матеріалом будівельної конструкції і компонентами бетону, який на неї наноситься, будуть проходити лише на межі їх розділу. Ступінь цих взаємодій визначає міцність їх контакту (контактного прошарку). Відповідно до [5, с. 183; 6, с. 97;], міцність контактного прошарку в першу чергу формується за рахунок адгезії нанесеного бетону до поверхні будівельної конструкції і їх механічного зчеплення [3, с. 65; 4, с. 169; 7, с. 325].

Мета і завдання. Результати досліджень показали, що введення в портландцемент комплексної добавки, яка складається з залізовмісної речовини і молекулярно колоїдної лужної поверхнево-активної речовини (ПАР), за рахунок збільшення ступеня конденсації компонентів цієї системи на поверхні будівельної конструкції, забезпечує високу міцність зчеплення «нового» бетону з матеріалом конструкції. При цьому міцність їх контакту залишається досить високою і при дії негативних температур.

Аналіз відомих результатів досліджень показав, що найбільш важливу роль в процесі зчеплення «старого» і «нового» бетонів відіграє адсорбція компонентів «нового» бетону на поверхні «старого», а також їх адгезійне зчеплення.

Адсорбційна активність карбоксильних ПАР залежить від довжини вуглеводневого радикалу. Однак, якщо в ряді ксантогенату хорошими адгезійними властивостями володіють вже нижчі гомологи, наприклад етиловий та бутиловий ксантогенат (з 2-4 атомами вуглецю), то серед жирних кислот помітна адсорбційна дія виявляється лише у гомологів з 10-12 атомами вуглецю. Адсорбційна активність жирних кислот залежить також від ненасиченості вуглеводневого радикалу. Практика показує, що при тій же кількості атомів вуглецю в радикалі, чим більш насичений радикал, тим більшою адсорбційною дією володіє карбоксилудержуючий реагент.

Отже можна зробити висновок про те, що закріплення ПАР необоротно, і тільки незначна кількість її може бути десорбована водою. При наявності надлишку ПАР, до її поверхневим з'єднанням з мінералом, пов'язаним з частоколом, прикріплюються важкорозчинні солі ПАР, які утворилися в рідкій фазі, а також вільна жирна кислота або її кисла сіль.

На підставі наведеного матеріалу можна вважати встановленим, що взаємодія карбоксильної ПАР з несольфідними мінералами, які не потребують активації, являє собою хемосорбцію або - при високих витратах – гетерогенну хімічну реакцію. При цьому вторинні сорбційні прошарки в разі утворення полімолекулярного покриття, можливо, менш міцно закріплені на поверхні.

З огляду на відомі дослідження в області адсорбції різних органічних речовин на поверхні твердих тіл, і їх адгезійного зчеплення [1, с. 22; 8, с. 65], які наведені вище, автором розроблений мінерально-органічний матеріал (МОР), дія якого заснована на підвищеній адсорбції ефірів до залізовмісних речовин і взаємодії гліцерину з кальцієвої складової цього матеріалу. Пояснити механізм дії розробленого

МОМ можна таким чином. Як відомо, гліцери́ди ненасичених кислот з двома і більше подвійними зв'язками, при окисленні киснем утворюють речовину - ліноксин. Тобто такі гліцери́ди, поглинаючи кисень, самоокислюються. На першій стадії такого окислення утворюються гідропероксидні угруповання. Потім за допомогою піроксидних містків окремі молекули ненасичених гліцери́дів поєднуються між собою з утворенням просторової полімерної структури. Крім цього гліцери́ди, як складні ефіри, з більшою або меншою швидкістю розщеплюються водою - піддаються гідролізу. Їх гідроліз посилюється іонами гідроксиду. При наявності лу́гу гліцери́ди розщеплюються з утворенням спирту (в даному випадку гліцерину) і відповідної солі ВЖК - мила.

Таким чином, в системі «гліцери́ди - оксид кальцію - залізовмісні речовини» відбуваються такі реакції:

1. Під впливом лу́гу - оксиду кальцію, гліцери́ди піддаються гідролізу з утворенням гліцерину і кальцієвої солі ВЖК.

2. Кальцієва сіль ВЖК вступає у взаємодію з залізовмісною речовиною, яка сприяє полімеризації солі ВЖК і утворення на поверхні залізовмісної речовини концентрованого, міцно закріпленого шару молекул солі ВЖК. Дослідами встановлено більш міцний зв'язок іонів заліза, ніж іонів кальцію, з мінералами, які містять силікати. Закріплення миль на мінералах, які містять силікати і іони заліза відбувається, очевидно, при взаємодії з поверхневим «силікатом заліза».

3. Оксид кальцію, який вивільняється, вступає у взаємодію з гліцерином, утворюючи гліцерат кальцію.

При цьому в систему виділяється вода. Ця вода сприяє розрідженню системи і, як наслідок, зменшення її міцності.

Результати дослідження. Проведеними дослідженнями встановлено, що розроблений матеріал набуває міцність при застосуванні в якості компонента, який утримує кальцій, крейду, вапно, гіпс і портландцемент. Дослідами встановлено, що, в цьому випадку, міцність зчеплення

«старого» і «нового» бетонів досягає 12 МПа, що значно вище, ніж у відомих композицій, які на цей час використовують для з'єднання бетонів.

Однак, як показали досліді, компоненти, які містять кальцій по міцності зчеплення МОМ з бетоном можна розкласти в ряд по зменшенню міцності зчеплення МОМ з бетоном (рис.1):

портландцемент > вапно > крейда > гіпс.

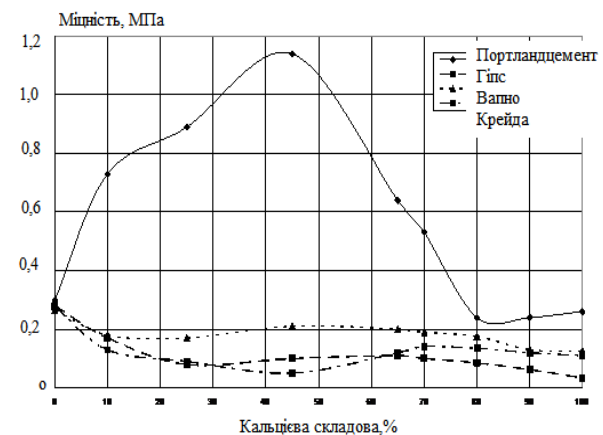


Рис. 1. Вплив виду кальційвміщуючого компонента, на міцність зчеплення МОМ з бетоном.

При укладанні додаткового шару бетону, при ремонті і відновленні експлуатаційних властивостей будівельних конструкцій промислових будівель і споруд, повинно бути забезпечено надійне з'єднання «старого» бетону і арматури конструкції з «новим» бетоном ремонтних елементів.

Склеювання цементного каменю з арматурою в період твердіння і набору міцності бетону визначається хімічними і фізичними процесами, які призводять до виникнення на контактній поверхні капілярних і молекулярних сил тяжіння [9, с.112].

Розроблений мінерально-органічний матеріал, який має достатнє зчеплення зі «старим» бетоном і арматурою відновлюваної конструкції і «новим» бетоном, забезпечує зв'язок по поверхні контакту між арматурою і бетоном, що впливає на спільну роботу будівельної конструкції (рис.2).

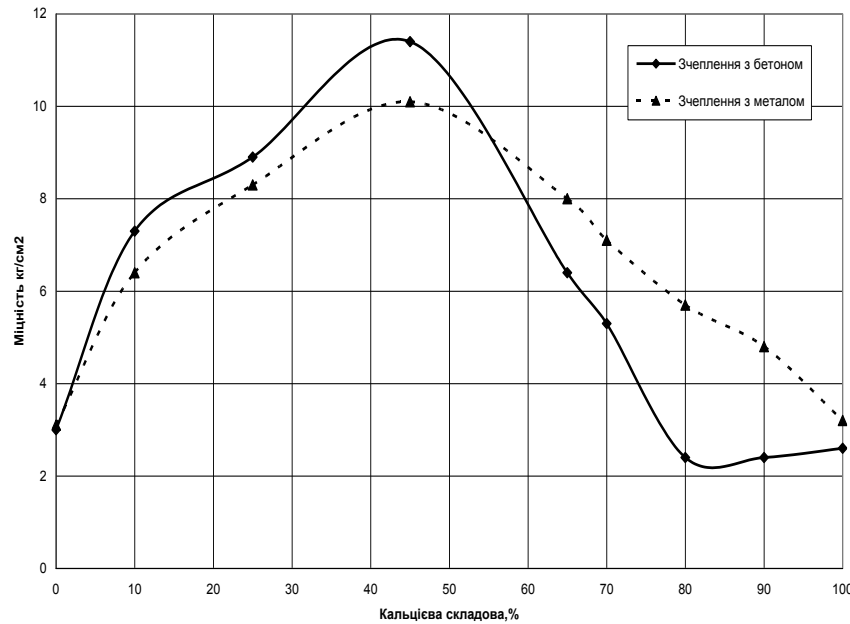


Рис. 2. Міцність зчеплення MOM з бетоном і металом

Висновки.

1. Розроблений мінерально-органічний матеріал на основі гліцеридів, мінералів, які містять залізо, і речовин, які містять кальцій, має високу міцність зчеплення з бетоном і металом.

2. За допомогою розробленого матеріалу можна утворювати міцний стик між залізобетонною конструкцією і бетоном елементів, які її підсилюють, а також забезпечувати високу міцність робочих швів при бетонуванні монолітних конструкцій.

3. Механізм дії розробленого мінерально-органічного матеріалу полягає в підвищеній адсорбційній здатності компонентів гліцеридів на поверхні мінеральних речовин, в першу чергу тих, які містять залізо, і утворенні поліефірних шарів між бетонами, які з'єднують між собою елементи системи. За рахунок підвищеної адгезії радикалів вищих жирних кислот до іонів заліза забезпечується «зшивання» їх вуглеводневих ланцюжків через іони заліза в великі комплекси. Ці комплекси одними з вільних радикалів з'єднуються з мінералами «старого» цементного бетону, а іншими з мінералами новоутворень «нового» цементного бетону. В подальшому, такі (фізичні) зв'язки переходять в хімічні, що і забезпечує високу міцність контакту.

4. Наявність у складі розробленого матеріалу іонів кальцію наближає його

складу до складу поверхневого шару цементного бетону, який покривається продуктами взаємодії розробленого матеріалу з мінералами на основі кальцію, - продуктами гідратації цементного бетону. Це забезпечує підвищення адсорбції розробленого MOM на поверхні цементного бетону і, як наслідок, підвищення їх адгезійної зв'язку.

5. Мінерально-органічний матеріал забезпечує захист арматури від корозії, яка може мати місце в результаті карбонізації бетону і дії агресивних речовин і втрати захисних властивостей бетону.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Шишкин А.А. Специальные бетоны для усиления строительных конструкций, эксплуатирующихся в условиях действия агрессивных сред: дис... докт. техн. наук: / Шишкин Александр Алексеевич - Кривой Рог, 2003. - 336 с.
2. Руденко Н. Н. Тяжелые бетоны с высокими эксплуатационными свойствами / Наталья Николаевна Руденко.- Днепропетровск.: Арт-Пресс, 1999. - 260 с.
3. Пшинько А.Н. Подводное бетонирование и ремонт искусственных сооружений / Александр Николаевич Пшинько.-Днепропетровск.: Пороги, 2000. - 411 с.
4. Большаков В.И. Дисперсно-армированные покрытия строительных конструкций и технологического оборудования / В.И.

- Большаков, В.Н. Деревяно. - Днепропетровск.: Gaudeamus, 2001. – 231 с.
5. Джейкок М. Химия поверхности раздела фаз / М. Джейкок, Дж. Парфит.; пер. с англ.- М.: Мир, 1984. - 269 с.
 6. Бутт Ю.М. Справочник по химии цемента / Бутт Ю.М., Волконский Б.В., Егоров Г.Б. - Л.: Стройиздат, 1980. - 224 с.
 7. Хаютин Ю.Г. Монолитный бетон / Юлий Германович Хаютин.-М.: Стройиздат, 1981. - 447 с.
 8. Вопросы теории и технологии флотации: труды института Механообр./ вып. 124 - Л.: отраслевое бюро технической информации института Механообр, 1959. – 392 с.
 9. Микульский В.Г. Склеивание бетона / В.Г. Микульский, В.В. Козлов. - М.: Стройиздат, 1975. – 236 с.

УДК 666.692

Хільченко О.П.

Криворізький національний університет

РЕЖИМ ТЕРМООБРОБКИ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД СКЛАДУ ШИХТ ПРИ ВИГОТОВЛЕНІ ШТУЧНИХ ЗАПОВНЮВАЧІВ ІЗ ТЕХНОГЕННОЇ СИРОВИНИ

Вступ. Виробництво будівельних матеріалів останнім часом має багато проблем. Основною проблемою на фоні різкого підвищення вимог до ресурсозбереження і охорони надр є зменшення сировинної бази будівельної індустрії.

Сьогодні будівельні матеріали і виробу виготовлять, в основному, з природної сировини і рідше з побічних продуктів промисловості [1,2]. Проте, щорічна здобич у великих кількостях сировини за наявності взаємозамінних техногенних відходів інших галузей промисловості погіршує екологічну обстановку. Техногенні відходи - це відходи виробництва, які шкідливо впливають на життєдіяльність людини та навколишнє середовище. Тому, що часто відходи на підприємствах викидають на звалище, оскільки не вважається потрібним залучення їх до використання в індустрії будівельних матеріалів [1].

Перехід до нової економічної формації, пов'язаної з економією енергоресурсів, різко гальмує розвиток виробництва штучних пористих заповнювачів, а отже, і легких бетонів [3,4]. Питання енергозбереження завжди тісно пов'язані з питаннями економіки, екології, конкурентоспроможності продукції, заощадженням власних природних ресурсів.

Зростання цін на всі види енергоносіїв приводить до зростання витрат на будівництво і експлуатацію споруд [2]. Виникає

потреба в зниженні енерговитрат як при виробництві будівельних матеріалів, так і при експлуатації споруд.

Одним з шляхів вирішення цієї проблеми є істотне підвищення термічного опору конструкцій нових і існуючих споруд, що може бути досягнуто, за рахунок використання легких бетонів на пористому заповнювачі [5,6,7].

Легкі бетони на пористих заповнювачах, з одного боку, відрізняються значною середньою щільністю і значною теплопровідністю, а з іншого боку - підвищеною витратою цементу і дорогого керамзиту. Для розвитку житлового будівництва необхідний економічний легкий бетон з принципово новими властивостями із значно зниженою теплопровідністю на нових пористих заповнювачах, виробництво яких економічніше, ніж керамзиту [1,3, 5,6].

У зв'язку з цим основний напрям в розвитку виробництва штучних пористих заповнювачів - збільшення використання дешевшої техногенної сировини і в першу чергу - відходів гірничорудної та металургійної промисловостей, зниження енерговитрат на виробництво.

Мета і завдання. Метою даної роботи є дослідження за визначенням впливу гранулометричного складу шихти з техногенної сировини для отримання штучного пористого заповнювача, з мінімальною