

УДК 624.012.25:539.386

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ОРГАНІЧНИХ ДОБАВОК НА ЗМІНУ В'ЯЗКОСТІ РІДИННОГО СКЛА

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ДОБАВОК НА ИЗМЕНЕНИЕ ВЯЗКОСТИ ЖИДКОГО СТЕКЛА

STUDY OF THE EFFECT OF ORGANIC ADDITIVES ON THE VISCOSITY OF THE LIQUID GLASS

Кравченко А.В., фах., II к., Киричок В.І., фах., II к., Кривенко П.В., д.т.н., проф., Гузій С.Г., к.т.н., с.н.с., (Науково-дослідний інститут в'язучих речовин і матеріалів ім. В.Д. Глуховського Київського національного університету будівництва і архітектури, Київ)

Кравченко А.В., спец., II к., Киричок В.И., спец., II к., Кривенко П.В., д.т.н., проф., Гузий С.Г., к.т.н., с.н.с., (Научно-исследовательский институт вяжущих веществ и материалов им. В.Д. Глуховского Киевского национального университета строительства и архитектуры, Киев)

Kravchenko A.V. Specialist, II category, Kyrychok V.I. Specialist, II category, Kryvenko P.V., Doctor of technical sciences, professor, Guzii S.G. Candidate of technical sciences, senior scientist, (Kyiv National University of Civil Engineering and Architecture, V.D. Glukhovsky Scientific Research Institute for Binders and Materials, Kiev)

Наведені результати експериментальних досліджень щодо впливу органічних модифікаторів на зміну в'язкості дисперсійного середовища геоцементу.

Приведены результаты экспериментальных исследований влияния органических модификаторов на изменение вязкости дисперсионной среды геоцемента.

The results of experimental studies of the effect of organic modifiers on the viscosity of the dispersion medium geocement.

Ключові слова:

Геоцемент, дисперсійне середовище, органічні модифікатори, в'язкість.

Геоцемент, дисперсионная среда, органические модификаторы, вязкость.

Geocement, dispersion medium, organic modifiers, viscosity.

Вступ. У сучасному будівництві використовують різні види будівельних конструкцій – металеві, бетонні, залізобетонні, дерев'яні, кам'яні тощо. Вони повинні відповідати наступним вимогам: експлуатаційним, екологічним, технічним, економічним, виробничим, естетичним та ін. Вплив навколишнього середовища є дуже важливим у визначенні строків експлуатації конструкції, тому її захист від дії руйнівних чинників є важливим і актуальним питанням.

Розділяють захист конструкцій на первинний і вторинний; первинний – використання стійких матеріалів та технологічних рішень на стадії проектування, вторинний – захист поверхонь конструкцій на стадії зведення чи експлуатації. Останнім часом, як вторинний захист використовують покриття ізолюючої, бар'єрної та протекторної дії. У якості таких покриттів використовують і високоефективні гецементні, які відрізняється від інших довговічністю, корозійною стійкістю, безпечністю та екологічністю.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Із даних робіт [1-8] слідує, що для захисту будівельних конструкцій від руйнуючих чинників зовнішнього середовища найбільш доцільно використовувати захисні покриття на основі гецементу. В залежності від виду основи (метал, бетон, деревина), на яку наноситься захисне покриття, важливим фактором є глибина проникнення гецементу в основу. Так як гецементні композиції достатньо в'язкі, то це питання на даний час є не досить вивченим. Для виготовлення композицій структурної формули – $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{SiO}_2 \cdot m\text{H}_2\text{O}$, основним рідким компонентом являється рідинне скло, тому зменшення його в'язкості є важливим для забезпечення ефективності покриття. Чим глибше гецемент проникне в основу, тим кращі будуть його адгезійні та захисні властивості. Відсутність інформації в цьому напрямку спонукає до пошуку ефективних добавок, які могли б знижувати поверхневий натяг гецементних композицій та збільшувати його глибину проникності в основу. На наш погляд найбільш перспективними є органічні речовини з ряду латексів та силіконів, які за своєю природою водостійкі, луго- та кислотостійкі, стійкі до температурних і атмосферних факторів, УФ випромінювання.

Визначення показників в'язкості є необхідним для створення ефективних захисних покриттів. Так як ці показники дають змогу регулювати основні властивості покриття: адгезійну здатність, змочуваність, глибину проникнення, зносостійкість та довговічність.

Метою даної роботи є дослідження впливу органічних добавок на в'язкість дисперсійного середовища гецементної системи в залежності від концентрації і зберігання життєздатності гецементної дисперсії для подальшого ефективного використання в складі захисних покриттів.

Матеріали та методи досліджень. Гецемент являє собою двокомпонентну систему, яка складається з дисперсної фази (тверда складова) і дисперсійного середовища (рідинна складова). У роботі в якості рідинної складової гецементу використовували рідинне натрієве скло з

модулем основності $M_0=3,2$ густиною $\rho=1,4 \text{ г/см}^3$ за ГОСТ 13078-81. Досліджували вплив добавок: латекс акрилатний (№1), латекс стирол-акрилатний (№5) та силікони аminosиланові (№3, №6), силан-силоксанові (№2, №4) в кількості 0,5%; 1,0%; 1,5%; 2,0%; 2,5% на зміну кінематичної в'язкості дисперсійного середовища (рідинного скла) у часі.

Випробування здійснювали за допомогою віскозиметра ВЗ-4 протягом трьох годин (1 годину - кожні 15 хв, а далі на 2 і 3 годину) з моменту додавання добавки до рідинного скла. По даним випробувань розраховували умовну та кінематичну в'язкість дисперсійного середовища.

Умовна в'язкість:

$$V_y = \frac{V}{V_B}, \quad (1.1)$$

де v – в'язкість досліджуваної суспензії; v_B – в'язкість води.

Кінематична в'язкість:

$$V_k = \frac{V_y}{K_n}, \quad (1.2)$$

де K_n – перерахунковий коефіцієнт; v_y – умовна в'язкість суспензії.

Результати досліджень. За даними експерименту визначення в'язкості дисперсійного середовища та модифікацією його добавками побудовані графіки залежностей кінематичної в'язкості від часу витримки після приготування, при концентраціях 0,5-2,5%.

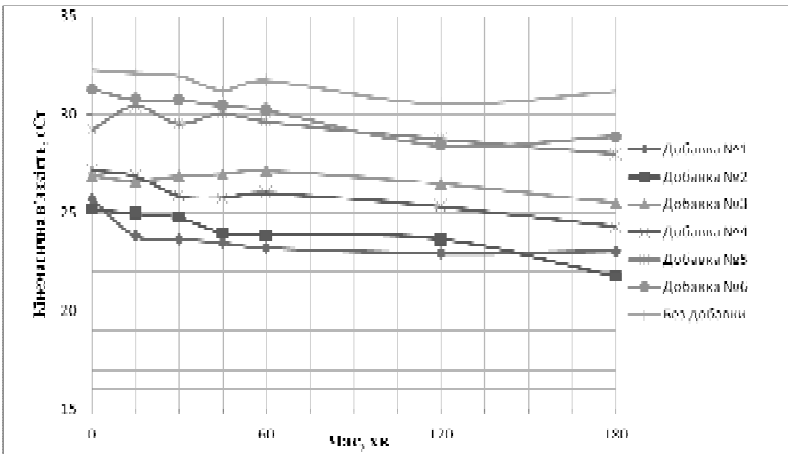


Рис. 1. Зміна кінематичної в'язкості при концентрації добавок 0,5%

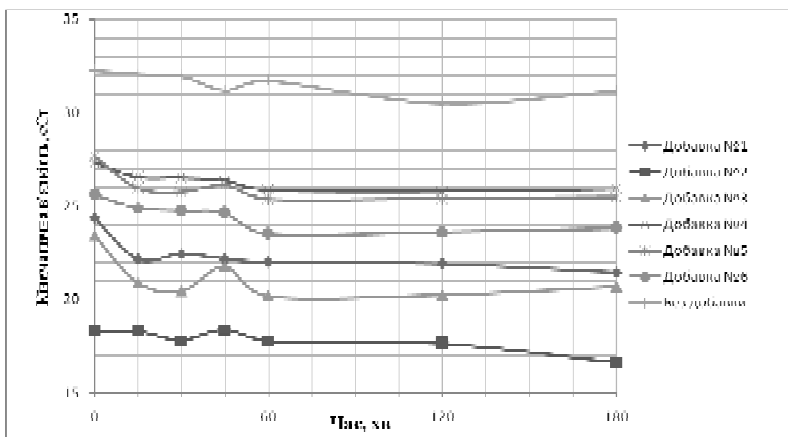


Рис. 2. Зміна кінематичної в'язкості при концентрації добавок 2,5%

Аналіз даних рис.1 показує, що для зменшення в'язкості рідинного скла найоптимальніше використовувати, при малих концентраціях до 0,5%, латекс акрилатний (добавка №1), який зменшує в'язкість на 20-27% та силан-силаксановий силікон – добавка №2, ефективність якого – 22-30%. З рис.1-2 помітно, що додавання цих двох добавок зменшує в'язкість рідинного скла протягом всього часу експерименту, а добавки №3-6 проявляють дію лише продовж 1 години. Варто зазначити, що при підвищенні концентрації добавки до 2,5% проявляє свої властивості добавка №3, силікон аminosилановий, яка знижує в'язкість на 27-34%.

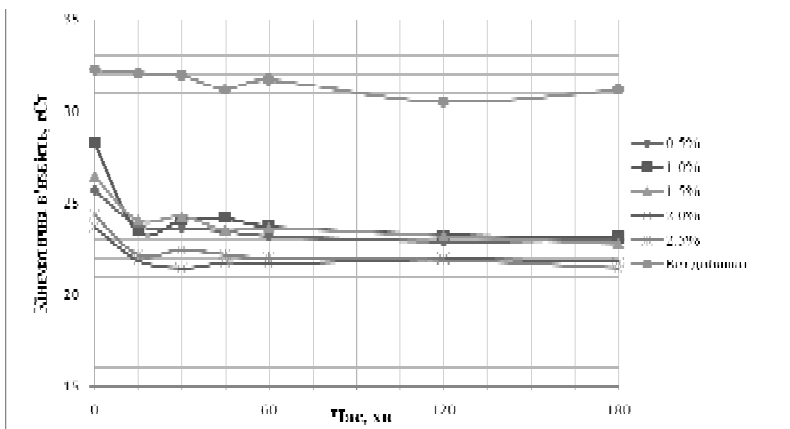


Рис. 3. Зміна кінематичної в'язкості рідинного скла з добавкою №1

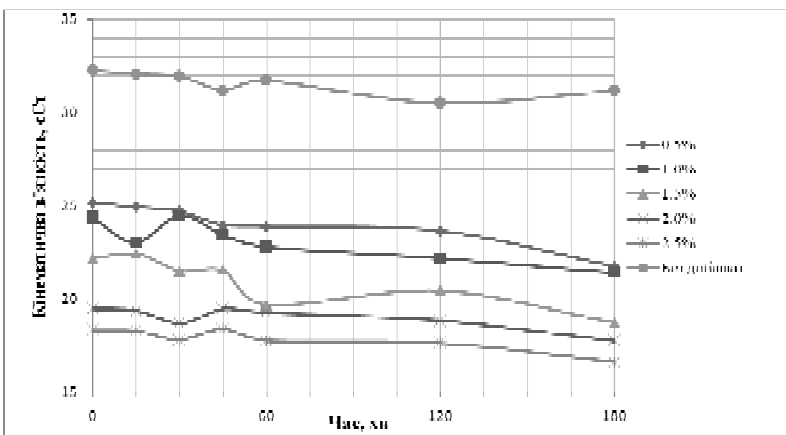


Рис. 4. Зміна кінематичної в'язкості рідинного скла з добавкою №2

Як видно з даних рис.3,6 добавки латекс акрилатовий (№1) і силікон силан-силаксановий (№4) показали найвищу ефективність дії при введенні у найменшій кількості 0,5% – зменшення в'язкості на 20-35%, з підвищення концентрації 1,0-2,5% ефект дії добавок знижується. Тому їх використання реокомендується при малих концентраціях.

На рис.4,5 показано, що при введенні добавок №2,3 у кількості 0,5% дія менш ефективна - 15-25%, і збільшення концентрації від 1,0% до 2,5% поступово знижує в'язкість рідинного скла. Добавки №3,4 найкраще проявляють себе в кількості до 1,5%, при подальшому збільшенні концентрації ефект різко погіршується.

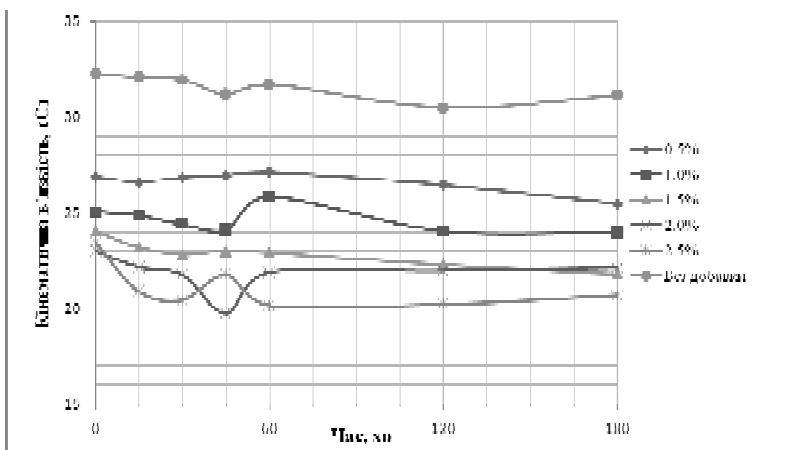


Рис. 5. Зміна кінематичної в'язкості рідинного скла з добавкою №3

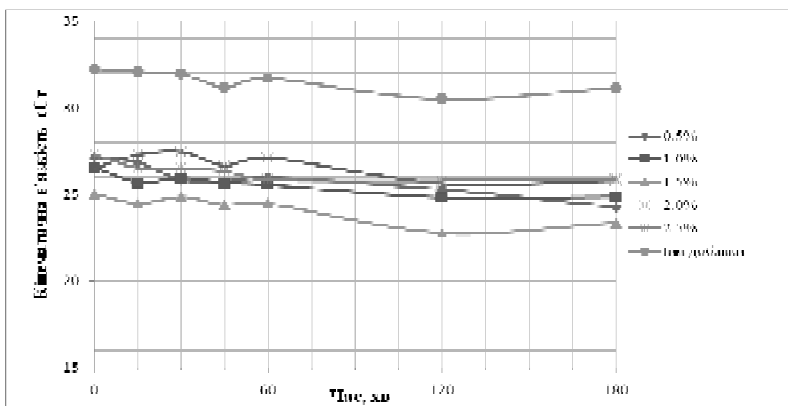


Рис. 6. Зміна кінематичної в'язкості рідинного скла з добавкою №4

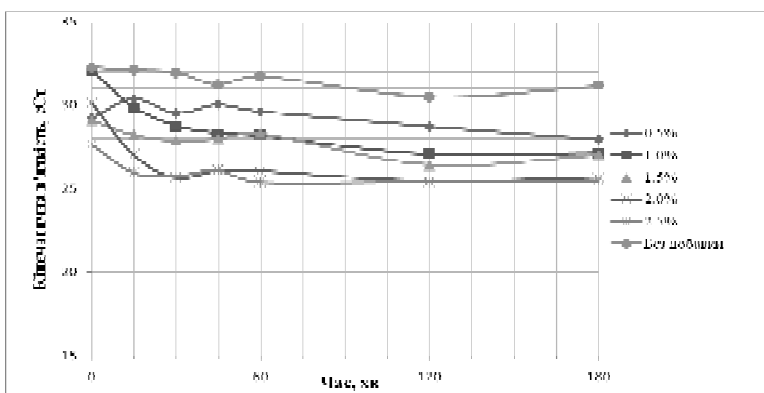


Рис. 7. Зміна кінематичної в'язкості рідинного скла з добавкою №5

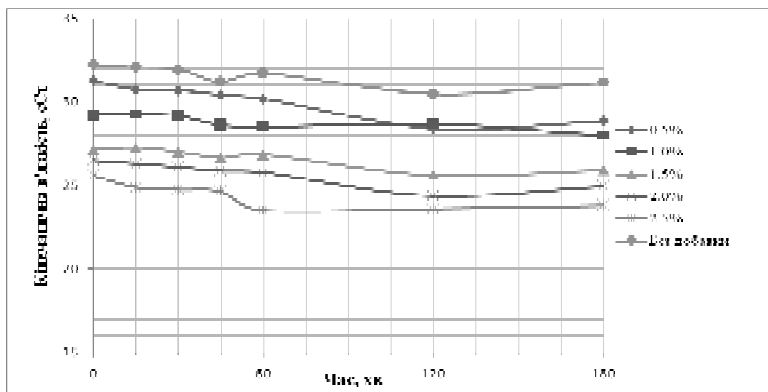


Рис. 8. Зміна кінематичної в'язкості рідинного скла з добавкою №6

Добавки латекс стирол-акрилатовий №5 і силікон аminosилаксановий №6 є найменш ефективними з усіх досліджуваних добавок, тому що поступове підвищення їх концентрації зменшує в'язкість рідинного скла з кроком 3-5% (рис. 10-11).

Висновок. У результаті проведених досліджень встановлено, що найбільш ефективною добавкою є акрилатовий латекс №1, з оптимальною кількістю введення 0,5-1,0%, що знижує в'язкість рідинного скла на 20-30%. З групи силіконів силан-силаксанових найкраще проявляє свою дію добавка №2, при введенні у кількості 1,0-2,5% зменшує в'язкість на 25-45%. Також варто зазначити, що, дивлячись на властивості латексів і силіконів, оптимальним рішенням буде використання комплексу цих добавок. Подальші дослідження будуть спрямовані на визначення впливу модифікаторів на поверхневий натяг геоцементної дисперсії та дисперсійного середовища, глибину проникнення, кут змочування модифікованого захисного покриття і його адгезійної здатності до різних поверхонь.

1. Krivenko, P.V. Fireproof coatings on the basis of alkaline aluminum silicate systems / Krivenko, P.V., Pushkareva, Y.K., Sukhanovich, M.V., Guziy, S.G. // Ceramic Engineering and Science Proceedings. - 29(10). - 2009. - P. 129-142. 2. Кривенко П.В. Антикоррозионные геоцементные композиции для защиты металлоконструкций / Кривенко П.В., Гузий С.Г., Л. Грич, П. Фабиан - Вісник ОДАБА. - Вип. №35. - Одеса: "Місто майстрів", 2009. - С. 200-206. 3. Гузий С.Г. Щелочные алумосиликатные композиции для защиты строительных конструкций от агрессивных воздействий урбанистической среды / Гузий С.Г., Суханевич М.В. // Сборник трудов 6-й Междунар. научн.-техн. конф. «AquaStop-2010» Гидроизоляционные, кровельные и теплоизоляционные материалы, 14-15 апреля 2010 г., ЛЕНЭКСПО, Санкт-Петербург, Россия. - С. 56-64. 4. Кривенко П.В. Опыт применения геоцементных покрытий для защиты внутренних поверхностей дымовых труб от агрессивного воздействия дымовых газов / Кривенко П.В., Гузий С.Г., Мохорт Н.А., Тропинов А.М. // Сучасні будівельні матеріали, конструкції та інноваційні технології зведення будівель і споруд: Вісник ДДАБА. - Макіївка: ДДАБА. - 2010 - №5(85). - Т. I. - С. 88-93. 5. Гузий С.Г. Перспективы получения самозалечивающихся антикоррозионных геоцементных покрытий для черных металлов / Гузий С.Г., Низовцева О.И. // Ресурсоєкономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: Зб. наук. пр. - Рівне: НУВГП. - 2010 - Вип. 20. - С. 31-36. 6. Гузий С.Г. Защитные геоцементные покрытия протекторного типа для металлических конструкций // Журнал "Технологии бетонов" - №11-12. - 2010. - С. 38-39. 7. Кривенко П.В. Кислотостойкие минеральные покрытия для защиты бетонных и кирпичных конструкций / Кривенко П.В., Гузий С.Г. // Науковий вісник будівництва.- Х.: ХДТУБА, "ХОТВ АБУ", 2010. - Вип. 59. - С. 108-117. 8. Гузий С.Г. Перспективы применения композиционных материалов на основе щелочных цементов для гидроизоляции подземных бетонных конструкций / Гузий С.Г., Суханевич М.В. // "СтройПрофиль" - №4(82). - 2010. - С. 24-26.