

doi.org/10.29295/2311-7257-2021-104-2-257-264

УДК 667.6

Сасенко Н.В.¹, Биков Р.О.¹, Буцька Л.М.¹, Демідов Д.В.², Скрипинець А.В.¹¹Харківський національний університет будівництва та архітектури
(вул. Сумська, 40, Харків, 61002, Україна; e-mail: natause@ukr.net, romul310110@gmail.com,
iupopov@gmail.com, a.skripinits87@gmail.com, orcid.org/0000-0003-4873-5316,
orcid.org/0000-0002-0591-6857, orcid.org/0000-0003-1496-7004, orcid.org/0000-0002-3845-8303)²Харківський державний автотранспортний коледж
(площа Конституції, 28, Харків, 61000; 160789demidov@ukr.net, orcid.org/0000-0002-9530-3500)

ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ СИЛІКАТНИХ НАПОВНЮВАЧІВ НА ВОДОПОГЛИНАННЯ ТА МІКРОСТРУКТУРУ ПОКРИТТІВ НА ОСНОВІ АКРИЛОВОЇ ДИСПЕРСІЇ

У статті досліджено вплив алюмосилікатних мікросфер, які характеризуються гідрофільним характером поверхні, та високодисперсного силікатного наповнювача аеросилу з гідрофобізованою поверхнею на водопоглинання покриттів на основі акрилової дисперсії. Встановлено, що зниження водопоглинання акрилових покриттів, наповнених алюмосилікатними мікросферами, при введенні гідрофобізованого аеросилу, пов'язано з тим, що дрібнодисперсний аеросил з високою питомою поверхнею забезпечує формування більш щільно упакованої структури, частково заповнюючи міжсферичний простір, який утворюється частинками мікросфер діаметром 10-100 мкм, що приводить до зменшення дефектності поверхні акрилового покриття. Аналізом отриманих мікрофотографій підтверджено, що мікросфери утворюють великі агломерати, між якими спостерігаються вільні вакансії, що негативно позначатиметься на технологічні та експлуатаційні властивості досліджуваних покриттів. У той же час введення аеросилу дозволяє отримати більш впорядковану структуру, що дозволяє отримати покриття з меншими внутрішніми напруженнями, підвищеною агрегативною стійкістю і, як наслідок, з поліпшеними технологічними та експлуатаційними властивостями.

Ключові слова: акрилова дисперсія, алюмосилікатні мікросфери, гідрофобізований аеросил, водопоглинання, мікроструктура.

Аналіз проблеми. Для забезпечення захисних властивостей покриттів на основі акрилової водної дисперсії [1-5] важливе значення має проникність, яка характеризує комплекс ізольованих властивостей покриттів, їх здатність перешкоджати проникненню рідин, парів і газів з навколишнього середовища до поверхні, яка захищається. Проникність є показником, що визначається властивостями складу матеріалу плівки і зовнішнього середовища [6-14]. На практиці найбільш часто доводиться стикатися з проникністю водяної пари і води.

Проникнення водяної пари і води через тонкошарові лакофарбові покриття до підкладки здійснюється в результаті капілярної течії та дифузії. Капілярну течію мають покриття з механічною пористістю, тобто, які мають капіляри, пори, мікротріщини. Розрізняють явну і приховану пористість покриттів. Перша пов'язана з наявністю відкритих пір, вона легко виявляється звичайними методами виміру суцільності. Прихована (чи неявна) пористість обумовлена замкнутими порами – це слабкі дефектні місця плівки, які зазвичай швидко проявляються при експлуатації покриття.

Згідно з сучасними уявленнями, проникнення речовини через плівку складається з сорбції (розчинення), дифузії та десорбції з іншого боку плівки. Це однаково справедливо при проникненні через плівку газів, пари і низькомолекулярних рідин, у тому числі води. За відсутності сильної взаємодії між сорбентом і сорбатом, сорбційна рівновага встановлюється швидко і швидкість сумарного процесу в основному визначається швидкістю процесу дифузії, що описується рівнянням Фіка (1):

$$Q = -D \frac{\Delta C}{\Delta x} S \tau \quad (1)$$

де Q – кількість речовини, що продифундувала; D – коефіцієнт дифузії; $\Delta C/\Delta x$ – градієнт концентрації; S – площа; τ – час.

У неполярних і слабополярних полімерах розчинність полярних рідин (вода, електроліти) і газів мала і їх сорбція підпорядковується закону Генрі (2), що зв'язує концентрацію розчиненої речовини з перепадом тиску:

$$-\frac{\Delta c}{\Delta x} = \sigma \frac{\Delta P}{\Delta x}, \quad (2)$$

де P – коефіцієнт проникності, σ – коефіцієнт сорбції.

При контакті полярних полімерів з полярними речовинами процеси сорбції ускладнюються: концентрація сорбованої речовини зростає непропорційно перепаду тиску, як це впливає з закону Генрі. Внаслідок взаємодії полярних груп поглинання нерідко досягає великого значення; відповідно зростають дифузія і проникність покриттів.

Тому, метою даної роботи було вивчення впливу силікатних наповнювачів на водопоглинання покриттів на основі акрилової дисперсії в залежності від утвореної мікроструктури покриттів.

Матеріали і методи дослідження. Об'єктом досліджень обрано стирол-акрилову водну дисперсію марки «Acronal 290D» на основі співполімеру ефіру акрилової кислоти (бутилакрилату) та стиролу. В якості загусника водної дисперсії використано асоціативний згущувач на основі (мет)акрилових мономерів і целюлозний – на основі карбоксиметилцелюлози. Диспергатором виступив поліфосфат натрію. В якості піногасника застосовано універсальний антиспінювач на основі полімерної емульсії.

В якості силікатних наповнювачів використовували гідрофільні порожнисті алюмосилікатні мікросфери, що складаються зі тонкостінних алюмосилікатних частинок сферичної форми діаметром 10-100 мкм і питомою поверхнею 0,61 м²/г [15-17], та гідрофобізований диметилдихлорсиланом аеросил, який виконує роль стабілізатора водних дисперсій полімерів, запобігає осіданню пігментів і надає тиксотропні властивості, питомою поверхнею 300 м²/г та середньої щільності 0,051-0,059 г/см³ [18-22].

Для аналізу впливу вмісту силікатних наповнювачів на водопоглинання та процеси дифузії води було проведено морфологічний аналіз поверхні стирол-акрилових покриттів [23, 24]. Морфологію покриттів досліджено з використанням растрового електронного мікроскопа «Tescan Vega 3 LMN» у режимах вторинних і зворотньо-розсіяних електронів за прискорювальної напруги 30 кВ. Із метою забезпечення електропровідності, необхідної для виконання SEM-досліджень, зразки безпосередньо перед розміщенням у камері електронного мікроскопа вкривалися тонким (завтовшки близько 10-20 нм) шаром хрому. Хром наносився методом термічного вакуумного випаровування у вакуумній камері «СЕМ-ЛМА ВУП-5» за тиску залишкових газів 10-5 Торр.

Результати дослідження. Було досліджено вплив алюмосилікатних мікросфер (МС), які характеризуються гідрофільним характером поверхні та високодисперсного силікатного наповнювача аеросилу з гідрофобізованою поверхнею на водопоглинання стирол-акрилових покриттів (ВД-СА). Метод полягає у визначенні маси води (Δm , %), поглиненої вільної плівкою, зануреною в воду при температурі 23° С і часу випробування 28 діб.

На рис. 1, а представлені залежності впливу кількісного вмісту аеросилу (0,5; 1,0; 1,5 мас.%) та алюмосилікатних мікросфер (20; 30; 40 мас.%) (рис. 1, б) на водопоглинання досліджених ВД-СА.

Вищенаведені залежності (рис. 1, а) засвідчують той факт, що введення гідрофобізованого аеросилу (0,5, 1,0 і 1,5 мас.%) дає змогу знизити водопоглинання досліджених плівок ВД-СА на 9, 15 і 19 % відповідно. Спостережена специфіка, імовірно, пов'язана із заповненням частинками гідрофобізованого аеросилу, що має високу питому поверхню контакту зі стирол-акриловою дисперсією, вільних вакансій в об'ємі утвореної плівки й із утворенням на поверхні стирол-акрилової плівки граничного шару з гідрофобізованого

аеросилу, що призводить до зниження дефектності структури поверхні, отже, до зниження дифузії та сорбції води досліджуваних ВД-СА.

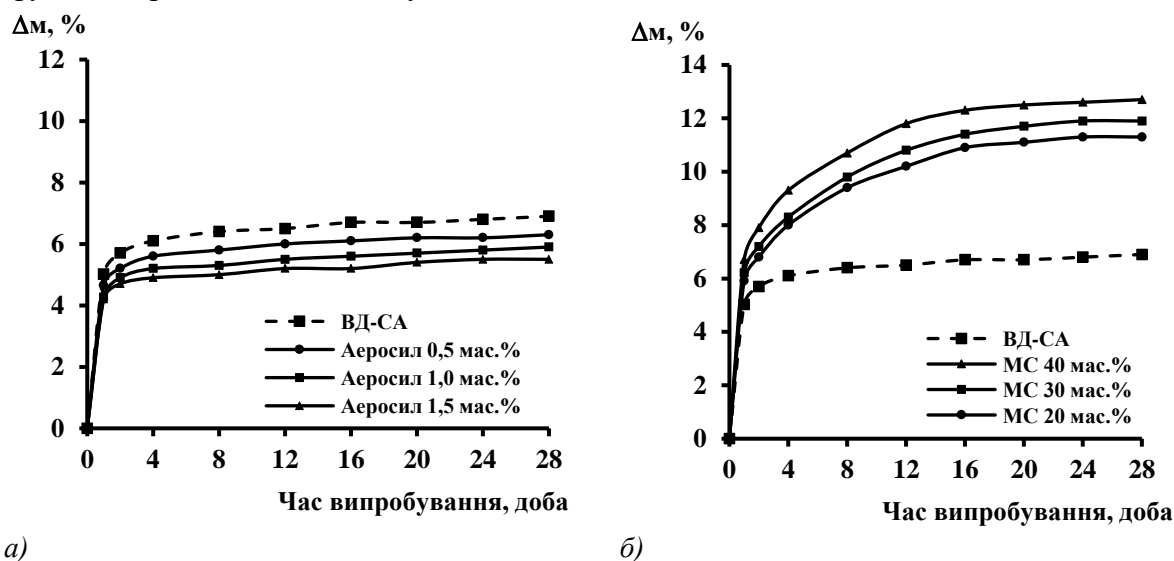


Рис. 1. Зміна водопоглинання ВД-СА, залежно від вмісту аеросилу (а) та мікросфер (б)

Аналіз отриманих залежності (рис. 1, б) переконує в тому, що введення алюмосилікатних мікросфер (20, 30 і 40 мас.%), які репрезентують тонкостінні частинки сферичної форми діаметром 10-100 мкм, спричиняє підвищення водопоглинання на 66, 75 і 85 % відповідно. Зауважена особливість пояснюється поганим контактом МС зі стирол-акриловою дисперсією, а також складністю їхнього рівномірного розподілу по всьому об'єму дисперсії та наявністю порожнин між контактувальними частинками сферичної форми. Як наслідок – підвищення кількості вільних вакансій в об'ємі плівки, що призводить до утворення дефектів структури й пор на поверхні.

Вплив спільного введення алюмосилікатних мікросфер і гідрофобізованого аеросилу на водопоглинання досліджуваних плівок ВД-СА представлено на рис. 2.

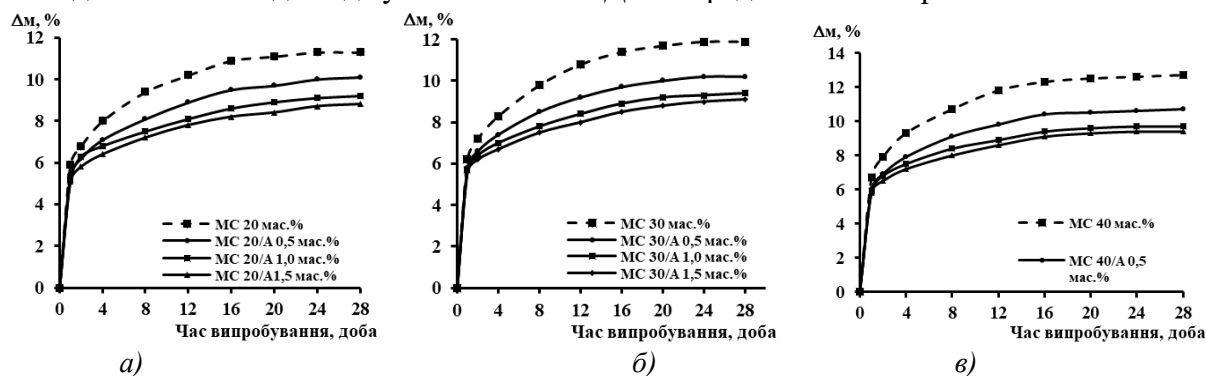


Рис. 2. Зміна водопоглинання ВД-СА, залежно від вмісту мікросфер (МС) 20 мас.% (а), 30 мас.% (б) та 40 мас.% (в) та аеросилу (А)

Зниження водопоглинання стирол-акрилових покриттів, наповнених алюмосилікатними мікросферами (рис. 2), при введенні гідрофобізованого аеросилу, імовірно, пов'язане з тим, що дрібнодисперсний аеросил із високою питомою поверхнею (300 м²/г) формує більш щільно упаковану структуру, частково заповнюючи утворюваний міжсферичний простір частинками мікросфер діаметром 10-100 мкм, що приводить до зменшення дефектності поверхні стирол-акрилового покриття. Локалізація на поверхні дефектних структур частинок гідрофобізованого аеросилу також спричиняє зменшення змочування цих структур водою, унаслідок чого погіршується змочування поверхні стирол-акрилового

покриття, знижується дефектність його структури, та як наслідок, зменшення капілярної дифузії.

Варто до того ж зазначити, що збільшення вмісту аеросилу з 1,0 до 1,5 мас.% не чинить істотного впливу на показник водопоглинання, особливо для композицій, що містять 30, 40 мас.% МС (підвищення Δm до 1 %). Указана специфіка, імовірно, зумовлена досягненням граничної концентрації наповнювачів для формування щільно упакованої структури полімерної стирол-акрилової плівки та заповненням доступних вільних вакансій частинками гідрофобізованого аеросилу.

Непрямим показником адсорбційної взаємодії на межі розділу фаз ВД-СА є дифузія рідких середовищ. За експериментальними даними водопоглинання розраховано коефіцієнти дифузії ВД-СА залежно від ступеня наповнення аеросилом і алюмосилікатними мікросферами відповідно до методики, запропонованої в роботі. Названі дані узагальнено в табл. 1 і графічно представлено на рис. 3.

Таблиця 1 – Коефіцієнт дифузії дистильованої води плівок на основі ВД-СА, наповнених аеросилом і мікросферами

Склад композиції, мас. %.	Коефіцієнт дифузії, $D \cdot 10^{+8}$ cm^2/c
ВД-СА	1,97
ВД-СА/0,5 аеросил	1,55
ВД-СА/1,0 аеросил	1,41
ВД-СА/1,5 аеросил	1,36
ВД-СА/20 МС	6,51
ВД-СА/30 МС	7,32
ВД-СА/40 МС	8,44

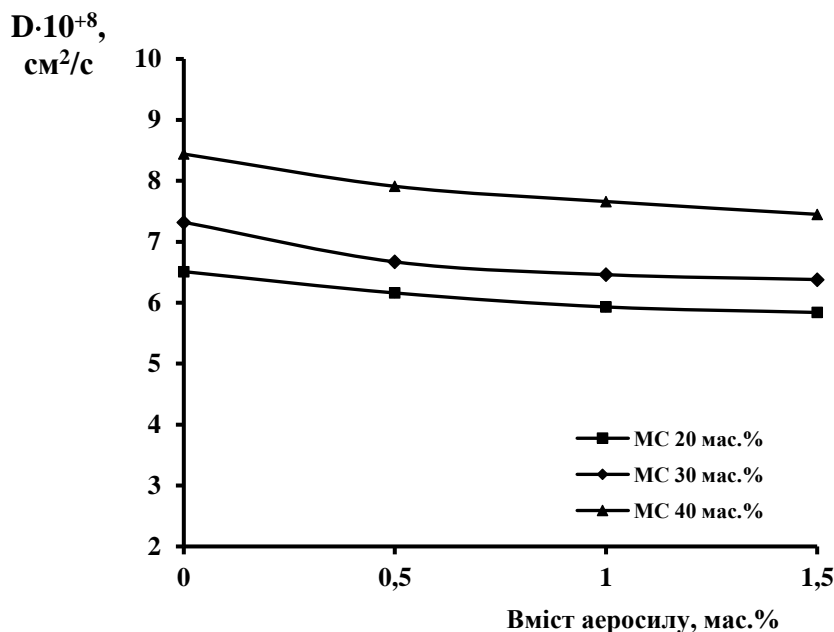


Рис. 3. Зміна коефіцієнта дифузії дистильованої води плівок ВД-СА, наповнених МС (20, 30, 40 мас. %), залежно від вмісту аеросилу (0,5; 1,0; 1,5 мас. %)

Узагальнені дані табл. 1 та їхнє графічне унаочнення на рис. 3 однозначно вказують на те, що введення МС підвищує дифузію води в лакофарбове покриття ВД-СА в 3–4 рази. Введення аеросилу приводить до зниження дифузії води на 20–30 %, що обґрунтовує

доцільність введення малих добавок аеросилу у ВД-СА, наповнених алюмосилікатними мікросферами.

Для аналізу впливу вмісту силікатних наповнювачів на водопоглинання та процеси дифузії води було проведено морфологічний аналіз поверхні стирол-акрилових покриттів. Розподіл наповнювачів в стирол-акрилової дисперсії представлено на мікрофотографіях поверхні (рис. 4).

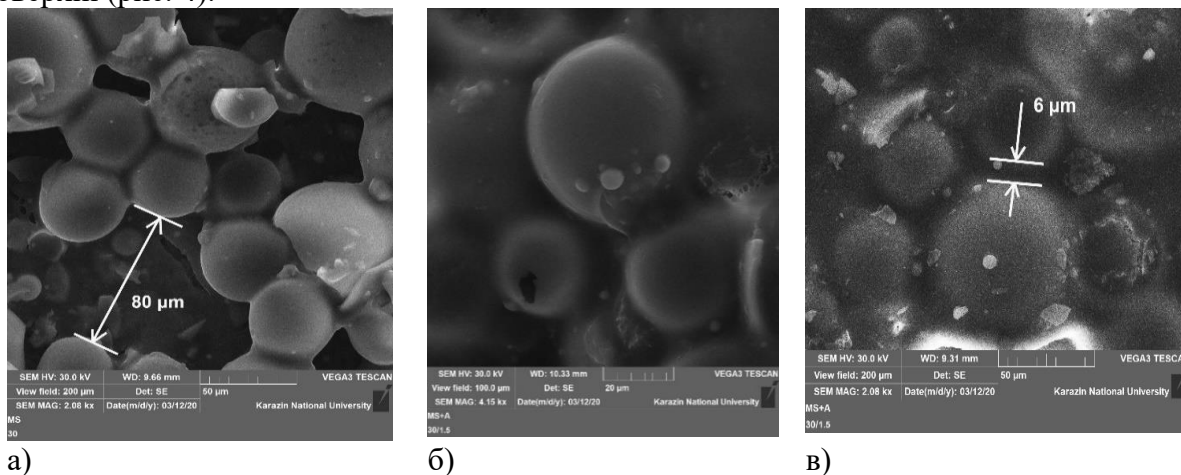


Рис. 4. Мікрофотографії поверхні ВД-СА наповненої МС 30 мас. % (а) та МС 30 мас. % й аеросилом 1,5 мас. % (б, в)

Аналіз даних, отриманих із мікрофотографій, дає підстави стверджувати, що МС утворюють агрегати (рис. 4, а), між якими спостерігаються вільні вакансії (30-80 мкм), що негативно позначається на експлуатаційних властивостях розроблених покриттів. Водночас введення аеросилу дає змогу отримати більш упорядковану структуру: довкола великих часток МС формується шар із дрібніших частинок МС, а вільні вакансії заповнюються частинками аеросилу (3-8 мкм) (рис. 4, б, в), що дає змогу отримати покриття з меншими внутрішніми напруженнями, підвищеною агрегативною стійкістю, а отже, поліпшеними технологічними й експлуатаційними властивостями.

Висновки. Встановлено, що при введенні малих добавок гідрофобізованого аеросилу до стирол-акрилової дисперсії відбувається зниження водопоглинання покриттів на 11-25 % та дифузії води на 6-13 % у всьому досліджуваному діапазоні наповнення алюмосилікатними мікросферами. Аналіз, отриманих мікрофотографій підтверджує, що гідрофільні порожнисті алюмосилікатні мікросфери утворюють великі агломерати, між якими спостерігаються вільні вакансії, що негативно позначатиметься на експлуатаційні властивості розроблених покриттів. У той же час введення гідрофобізованого аеросилу дозволяє отримати більш впорядковану структуру, що дозволяє отримати покриття з меншими внутрішніми напруженнями, підвищеною агрегативною стійкістю і, як наслідок, з поліпшеними технологічними та експлуатаційними властивостями.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Казакова Е. Е., Скороходова О. Н. Водно-дисперсионные акриловые лакокрасочные материалы строительного назначения. М.: ООО «Пейнт-Медиа», 2003. 136 с.
2. Lobkovsky V. Water-dispersions paints to protect metal and concrete from corrosion. Industrial coatings. 2016. №4. PP. 28-31.
3. Кудяков А. И., Турнаев Е. А., Хафизова Э. Н. Наполненные полимерные композиции на основе стирол-акриловых дисперсий для декоративных покрытий строительных изделий. Вестник

REFERENCES:

1. Kazakova Ye.Ye., Skorokhodova O.N. Vodno-dispersionnyye akrilovyye lakokrasochnyye materialy stroitel'nogo naznacheniya. M.: ООО «Peynt-Media», 2003. 136 s.
2. Lobkovsky V. Water-dispersions paints to protect metal and concrete from corrosion. Industrial coatings. 2016. №4. PP. 28-31.
3. Kudyakov A.I., Turnayev Ye.A., Khafizova E.N. Napolnennyye polimernyye kompozitsii na osnove stirol-akrilovykh dispersiy dlya dekorativnykh pokrytiy stroitel'nykh izdeliy. Vestnik Tomskogo

- Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2010. (3). С. 182-191.
4. Сасенко Н. В., Демидов Д. В., Попов Ю. В., Биков Р. О. Будівельно-фізичні властивості теплоізоляційних водно-дисперсійних лакофарбових покриттів. Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин: зб. наук. праць. К.: КНУБА, 2019. Вип. 39(1). Технічний. С. 127-132. <http://ways.knuba.edu.ua/article/viewFile/196398/196640>
 5. Степин С. Н., Николаева Т. В., Гришин П. В. Применение водно-дисперсионных материалов на основе акриловых сополимеров для антикоррозионной защиты металлов. Вестник Казанского технологического университета. 2014. Т. 17, № 16. С. 219-220.
 6. Костюк Т. А., Кондращенко Е. В. О формировании структуры проникающей гидроизоляции. Науковий вісник будівництва. Харків: ХДТУБА. 2007. С. 138-141.
 7. Караваев Т. А. Гидрофобность покрытий з водно-дисперсійних фарб та способи її підвищення. Вісник Черкаського державного технологічного університету. Сер.: Технічні науки. 2014. № 2. С. 106-112.
 8. Trykoz S., Kamchatnaya O., Pustovoitova A., Atynian O., Saiapin. Effective Waterproofing of Railway Culvert Pipes. The Baltic Journal of Road and Bridge Engineering. 2019. Vol. 14. Issue 4. p. 473-483. DOI: 10.7250/bjrbe.2019-14.453
 9. Kunzel H. M. Simultaneous heat and moisture transport in building components. One- and two-dimensional calculation using simple parameters. Stuttgart: IRB Verlag, 1995. 102 p.
 10. Касьяненко І. М., Крамаренко В. Ю. Вплив об'ємної концентрації пігменту на паро- та водопроникність покриттів на основі воднодисперсійних лакофарбових матеріалів. Вопросы химии и химической технологии. 2016. №. 2. С. 67-72.
 11. Сасенко Н. В., Биков Р. О., Попов Ю. В., Демидов Д. В. Оцінка можливості застосування теплоізоляційних водно-дисперсійних покриттів в якості декоративно-захисної обробки фасадів будівель. Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури: зб. наук. праць. 2020. Вип. 79. С. 126-135. DOI: 10.31650/2415-377X-2020-79-126-134.
 12. Строганов В. Ф., Безчервтная И. В., Амелченко М. О. Исследование и разработка защитных и гидроизоляционных водно-дисперсионных полимерных покрытий. Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. 2012. № 2(20). С. 200-206.
 13. Золотов М. С., Любченко М. А. О воздействии воды и атмосферной влажности на защитно-декоративные покрытия на основе полимерных государственного архитектурно-строительного университета. 2010 (3). С. 182-191.
 4. Saienko N.V., Demidov D.V., Popov Yu.V., Bykov R.O. Budiveln'no-fizychni vlastyivosti teploizolyatsiynikh vodno-dispersiynikh lakofarbova pokryttiv. Shlyakhy Pidvyshchennya effektivnosti budivnytstva v uslovyyakh formyrovanye rynkova otnoshenyy: zb. nauk. prats'. K.: KNUBA, 2019. Vyp. 39 (1). Tekhnichnyy. S. 127-132. <http://ways.knuba.edu.ua/article/viewFile/196398/196640>
 5. Stepin S.N., Nikolayeva T.V., Grishin P.V. Primeneniye vodno-dispersionnykh materialov na osnove akrilovykh sopolimerov dlya antikorroziionnoye zashchity metallov. Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta. 2014. T. 17, № 16. S. 219-220.
 6. Kostyuk T.A., Kondrashchenko Ye.V. O formirovani structure pronikayushchiy gidroizolyatsii. Nauchnyy vestnik stroitel'stva. Khar'kov: KHDTUBA. 2007. S. 138-141.
 7. Karavayev T.A. Hidrofobnist' pokryttiv z vodno-dispersiynikh farb ta sposoby ee Pidvyshchennya. Visnyk Cherkas'koho derzhavnogo tekhnolohichnoho universytetu. Ser.: Tekhnichni nauky. 2014. № 2. S. 106-112.
 8. Trykoz S., Kamchatnaya O., Pustovoitova A., Atynian O., Saiapin. Effective Waterproofing of Railway Culvert Pipes. The Baltic Journal of Road and Bridge Engineering. 2019. Vol. 14. Issue 4. p. 473-483. DOI: 10.7250 / bjrbe.2019-14.453
 9. Kunzel H. M. Simultaneous heat and moisture transport in building components. One- and two-dimensional calculation using simple parameters. Stuttgart: IRB Verlag, 1995. 102 p.
 10. Kas'yanenko I.M., Kramarenko V.Yu. Vplyv ob'yemnoyi kontsentratsiyi pihmentu na paro- ta vodoproniknist' pokryttiv na osnove vodnodispersiynikh lakofarbova materialiv. Pytannya khimiyi ta khimichnoyi tekhnolohiyi. 2016. №. 2. S. 67-72.
 11. Saienko N.V., Bikov R.O., Popov Yu.V., Demidov D.V. Otsinka vozmozhnomy zastosuvannya teploizolyatsiynikh vodno-dispersiynikh pokryttiv v yakosti dekoratyvno-zakhisnoyi obrobky fasadiv budivel'. Visnyk Odes'koyi derzhavnoyi akademyy budivnytstva ta arkhitektury: zb. nauk. prats'. 2020. Vyp. 79. S. 126-135.
 12. Stroganov V.F., Bezchvertnaya I.V., Amel'chenko N.A. Issledovaniye i razrabotka zashchitnykh i gidroizolyatsionnykh vodno-dispersionnykh polimernykh pokrytyi. Izvestiya Kazanskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta. 2012. № 2 (20). S. 200-206.
 13. Zolotov M.S., Lyubchenko M.A. V vozdeystvii vody i atmosferno y vlazhnosti na zashchitno-dekorativnyye pokrytiya na osnove polimernykh materialov. Resursoberegayushchiye materialy,

- материалов. Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: Зб. наук. праць. Рівне, 2009. Вип. 18. С. 38-43.
14. Saienko N. V., Demidov D. V., Bikov R. A., Younis B. N. Effect of mineral fillers on the wetting of water-based polymer dispersions. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering. IOP Publishing, 2019. № 708. 012103 p. doi: 10.1088/1757-899X/708/1/012103.
 15. Строганов В. Ф., Амелъченко М. О., Сабахова Г. И. Влияние наполнителей силикатной природы на свойства стирол-акриловых покрытий. Вестник Казанского технологического университета. 2018. № 3(45) С. 196-202.
 16. Иноземцев А. С., Королев Е. В. Полюе микросферы – эффективный наполнитель для высокопрочных легких бетонов. Промышленное и гражданское строительство. 2013. № 10. С. 80- 83.
 17. Костогрыз К. П. Полюе микросферы. Получение, свойства и использование (обзор). Энерготехнологии и ресурсосбережение. 2012. № 5. С. 60-70.
 18. Демідов Д. В., Саєнко Н. В., Попов Ю. В., Биков Р. О., Уманська Т. І. Реологічні та енергетичні характеристики високонаповнених акрил-стирольних водних дисперсій. Науковий вісник будівництва: зб. наук. праць. Харків: ХНУБА, 2018. Т 94(4). С. 171-177.
 19. Гришин П. В. Поверхностная модификация и применение наночастиц диоксида кремния в лакокрасочных покрытиях. Вестник Казанского технологического университета. 2014. Т. 17. № 19. С. 335-33.
 20. Saienko N. V., Demidov D. V., Bikov R. A., Popov Y. V., Younis B. The effect of silicate fillers on adhesion and adhesion strength properties of water-based coatings. Key Engineering Materials Submitted. Trans Tech Publications Ltd, Switzerland, 2020. Vol. 864. PP. 73-79. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/KEM.864.73>
 21. Bode R., Ferch H., Fratzscher H. Basic characteristics of Aerosil. Degussa Tech. Bull. 2006. № 11.
 22. Saienko N., Demidov D., Popov Y., Bikov R., Butsky V. Rheological properties of aqueous dispersion of styrene acrylate copolymer incorporating hollow microspheres and AEROSIL®. MATEC Web of Conferences. 2018. 230, 03017. <https://doi.org/10.1051/matec-conf/201823003017Transbud-2018>.
 23. Караваєв Т. А. Вплив щільності упаковки наповнювачів на експлуатаційні властивості водно-дисперсійних покриттів. Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2014. Т. 6. № 3. С. 47-50.
 24. Панченко В. П., Соломатов В. И. Ускоренный метод определения коэффициента диффузии жидкости в полимерные покрытия. Лакокрасочные материалы и их применения. 1971. № 4. С. 65-66.
 - konstruksii, zdaniya i sooruzheniya: Sb. nauk. trudov. Rovno, 2009. Vyp. 18. S. 38-43.
 14. Saienko N. V., Demidov D. V., Bikov R. A., Younis B. N. Effect of mineral fillers on the wetting of water-based polymer dispersions. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering. IOP Publishing, 2019. № 708. 012103 p.
 15. Stroganov V.F., Amel'chenko N.A., Sabakhova G.I. Vliyaniye napolniteley silikatnoye prirody na svoystva stirol-akrilovykh pokrytiy. Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta. 2018. № 3 (45) S. 196-202.
 16. Inozemtsev A.S., Korolev Ye.V. Poly mikrosfery - effektivnyy zapolnitel' dlya vysokoprochnykh legkikh betonov. Promyshlennoye i grazhdanskoeye stroitel'stvo. 2013. № 10. S. 80-83.
 17. Kostogryz K.P. Poly mikrosfery. Polucheneye, svoystva i ispol'zovaniye (obzor). Energotekhnologii i resursosberezheniye. 2012. № 5. S. 60-70.
 18. Demidov D.V., Saienko N.V., Popov Yu.V., Bykov R.O., Umans'ka T.I. Reolohichni ta enerhetychni kharakterystyky visokonapovnenikh akryl-stirol'nyy vodnykh dispersiy. Naukovyy visnyk budivnytstva: zb. nauk. prats'. Kharkiv: KHNUBA, 2018. T 94 (4). S. 171-177.
 19. Grishin P.V. Poverkhnostnaya modifikatsiya i primeneniye nanochastits dioksida kremniya v lakokrasochnykh pokrytiya. Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta. 2014. T. 17. № 19. S. 335-33.
 20. Saienko N. V., Demidov D. V., Bikov R. A., Popov Y. V., Younis B. The effect of silicate fillers on adhesion and adhesion strength properties of water-based coatings. Key Engineering Materials Submitted. Trans Tech Publications Ltd, Switzerland, 2020. Vol. 864. PP. 73-79.
 21. Bode R., Ferch H., Fratzscher H. Basic characteristics of Aerosil. Degussa Tech. Bull. 2006. № 11.
 22. Saienko N., Demidov D., Popov Y., Bikov R., Butsky V. Rheological properties of aqueous dispersion of styrene acrylate copolymer incorporating hollow microspheres and AEROSIL®. MATEC Web of Conferences. 2018. 230, 03017.
 23. Karavayev T.A. Vplyv shchil'nosti upakovky napovnyuvachiv na ekspluatatsiyni Vlastyvosti vodno-dispersiynikh pokryttiv. Skhidno-Yevropeys'kyy zhurnal peredovykh tekhnolohiy. 2014. T. 6. № 3. S. 47-50.
 24. Panchenko V.P., Solomatov V.I. Uskorennyy metod opredeleniya koeffitsiyenta diffuzii zhidkosti v polimernyye pokrytiya. Lakokrasochnyye materialy i ikh primeneniya. 1971. № 4. S. 65-66.

Saienko N.V, Bikov R.O., Butska L. M., Demidov D.V., Skripinets A.V. RESEARCH OF THE INFLUENCE OF SILICATE FILLERS ON WATER ABSORPTION AND MICROSTRUCTURE OF STYRENE-ACRYLIC DISPERSION COATINGS.

Permeability is important to ensure the protective properties of coatings based on styrene-acrylic dispersions. This indicator characterizes the complex of insulating properties of coatings, their ability to prevent the penetration of liquids, vapors and gases from the environment to the surface to be protected. It was studied the effect of aluminosilicate microspheres, which are characterized by the hydrophilic nature of the surface and highly dispersed silicate filler aerosil with a hydrophobised surface on the water absorption of styrene-acrylic coatings. Decreased of water absorption of styrene-acrylic coatings filled with aluminosilicate microspheres with the introduction of hydrophobised aerosil is linked to the fact that the fine aerosil with a high specific surface area provides the formation of a more densely packed structure. Thus, partially filling the interspherical space, which is formed by particles of microspheres with a diameter of 10-100 μm and reduces the surface defect of the styrene-acrylic coating. Localization on the surface of defective structures of particles of hydrophobised aerosil leads to a decrease in wetting of defective structures with water. Resulting deteriorating wetting the surface of the styrene-acrylic coating. Micrographs were taken to assess the nature of the distribution of aerosil on the surface of the styrene-acrylic coating. The analysis of the obtained micrographs confirms that the introduction of microspheres form large agglomerates, between which there are vacancies, which will negatively affect the technological and operational properties of the developed coatings. At the same time, the introduction of aerosil allows to obtain a more orderly structure, which allows to obtain a coating with lower internal stresses, increased aggregate stability and, as a consequence, with improved technological and operational properties.

Keywords: acrylic dispersion, aluminosilicate microspheres, hydrophobised aerosil, water absorption, water absorption, coating microstructure.