

**ВПЛИВ ВИДУ ТА КІЛЬКОСТІ НАПОВНЮВАЧА  
НА ДЕФОРМАТИВНІ ВЛАСТИВОСТІ АКРИЛОВОГО КОМПОЗИЦІЙНОГО  
МАТЕРІАЛУ ДЛЯ РЕМОНТУ БЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ**

**Л.В. Трикоз**, д.т.н., професор,  
lvtrikoz@ukr.net, ORCID 0000-0002-8531-7546

**С.М. Камчатна**, к.т.н., доцент,  
kamchatnayasn@gmail.com, ORCID 0000-0001-5711-4146

*Український державний університет залізничного транспорту*

**О.М. Пустовойтова**, к.т.н., доцент,  
*Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова*  
oksana\_pustov@ukr.net, ORCID 0000-0003-4078-4834

**Анотація.** Полімерні покриття для ремонту конструкцій під час свого твердіння мають значні усадкові деформації, що впливає на якість та довговічність ремонту. У статті розглянуто деформативні властивості композиційного матеріалу, що містить полімер і наповнювач. Як полімерне зв'язуюче використано поліметилметакрилат, як наповнювачі – кварцовий пісок і портландцемент. Наведено результати експериментальних досліджень усадкових деформацій зразків акрилового полімеррозчину. Встановлено, що найменшу величину усадкових деформацій має матеріал з наповнювачем – кварцовим піском. Визначено оптимальну кількість такого наповнювача, яка становить 150 масових частин. Досліджено кінетику розвитку деформацій у часі для різних товщин покриття. Найменші усадкові деформації має покриття товщиною 5 мм.

**Ключові слова:** усадкові деформації, полімеррозчин, поліметилметакрилат, наповнювач, кварцовий пісок, портландцемент.

**Вступ та постановка проблеми.** Однією з найважливіших завдань при експлуатації конструкцій будівель і споруд є забезпечення їх довговічності. Першоджерелом усіх органічних, механічних і хімічних процесів, що викликають руйнування будівельних конструкцій, є вода. Боротьба з її впливом необхідна при використанні збірних конструкцій, бетонів, цегли, каменю, тобто в ремонтній та реставраційній практиках. Захисні заходи, що містять герметизацію швів, нанесення гідроізоляційних та антикорозійних покриттів, може бути виконано на основі традиційних і нових, синтетичних, матеріалів, у тому числі полімерів. Традиційні матеріали, в першу чергу бітум і гудрон, що застосовуються для будівництва й ремонту будівель і споруд як гідроізоляційні, особливо покрівельні покриття, багаторазово показали свою непридатність для цих цілей. Так, при температурі нижче 5 °С, коли, наприклад, покрівельні панелі зменшуються в об'ємі, а дахове покриття піддається розтягуванню, бітум втрачає здатність до деформації. Внаслідок цього відбуваються розриви покрівельного покриття і, як наслідок цього, гниття ущільнювача і перетворення його в «місток холоду», корозія залізобетонного перекриття, пошкодження оздоблення інтер'єру і, звичайно, дискомфорт перебування в приміщенні. При підвищених температурах літнього часу бітум опливає, засмічуючи водовідвідні системи, і тим самим викликає ще більші руйнування, так як прочистити внутрішній трубопровід досить складно. Приклеювання рубероїду бітумом і гудроном є причиною розривів взимку і опливання (сповзання) покрівельного килима влітку. У підземних конструкціях бітумна ізоляція також недовговічна й руйнується під впливом мікроорганізмів. Бітумне покриття фундаментів часто пошкоджується при виконанні зворотної засипки через низьку міцність на продавлювання. Найважливішим показником гідроізоляції є її деформативність – відносне подовження при розтягуванні. При цьому важливі ті показники деформативності, коли ще не проявляється залишкова деформація. Чим нижче у матеріалу величина залишкової деформації, тим вище

його пружні властивості, а отже, він краще зберігається при частих змінах розтягування-стиснення. У зв'язку з вищевикладеним, актуальним є застосування синтетичних полімерів, що мають більш високі технологічні та фізико-механічні властивості.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Останнім часом зростає інтерес до акрилової смоли як нового ремонтного матеріалу [1]. Акрилова смола характеризується високою якістю, низькою в'язкістю, високим відсотком подовження і т.д. Було проведено кілька досліджень з ремонту тріщин з використанням акрилової смоли, але мало відомо про вплив акрилової смоли на матеріал для ремонту тріщини для бетону. Метою дослідження [1] було вивчення можливості застосування акрилової смоли для використання, як матеріалу для ремонту тріщин бетонних конструкцій. Було досліджено основні механічні властивості акрилової смоли за допомогою випробувань на вигин бетонного елемента, відновленого методом вприскування тріщин. У результаті акрилова смола могла регулювати в'язкість з використанням надлегкого порошку, а відсоток подовження акрилової смоли був вище ніж у епоксидної смоли. Ефекти відновлення тріщини акриловою смолою були еквівалентні епоксидній смолі в умовах сушки поверхні тріщини бетонного елемента.

Цементний розчин, армований короткими вуглецевими волокнами, був поліпшений в [2] за рахунок використання акрилової дисперсії, як домішки в кількості 15% від маси цементу. Поліпшення властивостей розтягування (особливо міцності і пластичності) було більше, ніж при використанні метилцелюлози, стиролу або латексу як добавок. Акрил був ефективним, незалежно від того був присутнім кремнеземний пил чи ні. Результати, наведені в [3], показують вплив модифікації полімеру на поведінку  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  в залізобетонних виробках. Бетон, модифікований полімером, отримували з використанням акрилового емульсійного полімеру при різних співвідношеннях полімер-цемент. Для зразків визначали міцність при стиску, вигині, розтягуванні та модуль пружності. Зразки було досліджено методом рентгенівської дифракції. За результатами випробувань зроблено висновок про те, що утворення  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  в модифікованому полімером бетоні, армованому сталевим волокном, зменшується, можливо через поглинання  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  на полімерних плівках, утворених в бетоні. Ступінь зменшення кількості  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  залежить від співвідношення полімер-цемент, типу полімерного зв'язуючого або того й іншого. Як було встановлено в [3], суміші з 2,5% полімер-цементним співвідношенням є більш ефективними, ніж інші з 1,0% і 4,0% вмістом акрилового емульсійного полімеру при зниженні кількості  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ . Модифікатори цементу не викликали будь-якого негативного впливу на ступінь гідратації.

Для поліпшення ударної в'язкості акрилового композиційного матеріалу в [4] використовували діоксид кремнію. Ударна в'язкість вихідного композиту не змінилася, в той час як значне поліпшення спостерігалось в модифікованому еластомером складі. Різниця була виявлена на поверхні тріщини за допомогою скануючого електронного мікроскопа і елементного аналізу, який був отриманий за допомогою енергодисперсного рентгенівського мікроаналізатора. У результаті було висловлено припущення, що тверднучий еластомер переносить фазу руйнування з поверхні розділу діоксид кремнію/матриця всередину матриці. Вважалось, що основним внеском еластомеру в цей перенос є адгезійна міцність на межі кремній/полімер, у той час як частинка кремнію зміцнює тільки матрицю. Отже, еластомірний модифікований акриловий композит був значно зміцнений за рахунок частинок кремнію, оскільки руйнування сталося в зміцненій фазі матриці, а не на межі розподілу. Завдяки цій роботі була розроблена концепція зміцнення в акриловому композиті з силікагелем, і було запропоновано ефективний метод зміцнення.

Метою дослідження [5] було вивчення впливу акрилового полімеру на фізичні властивості кольорового розчину. Для цього проводили оцінку кольору на цементному розчині, змішаному з полімером, шляхом заміни частки цементу і зміни співвідношення акрилового полімеру. Результати показують, що додавання полімеру суттєво впливає на ефективність колірного ефекту в кольоровому розчині. Це пов'язано із зменшенням загальної

кількості мікропор. Полімерні плівки запобігають перенесенню розчинного кальцію в бік поверхні і зменшують вицвітання.

Вплив добавки акрилу на морозостійкість бетону було досліджено в [6]. Використання антифризу в бетонній конструкції може не тільки зменшити температуру замерзання рідини в бетоні, сприяти коагуляції і домогтися зниження води, але й поліпшити ранню міцність бетону. Випробування зразків показали, що антифриз, який в основному складається із акрилового полікарбоксилатного суперпластифікатора, може забезпечити добру текучість, низькі втрати на усадку, раннє підвищення міцності та поліпшення багатьох інших робочих характеристик.

Більшість бетонних споруд, особливо в прибережних місцях, часто піддаються впливу як хлоридів, так і атмосферних карбонатних атак. Застосування полімерного бетонного поверхневого покриття є одним з рішень для довготривалого захисту арматурної сталі від корозії. У статті [7] розглядається процес руйнування бетонних плит, покритих акриловим покриттям, від хлоридів і атмосферних викидів вуглекислого газу. З цією метою повністю і частково покриті акрилом плити піддавалися повторному циклічному змочуванню розчином хлориду натрію з наступним сушінням. Після завершення циклічного режиму впливу, плити були висушено та досліджено на предмет виявлення ознак корозії. Експериментальні результати практично не виявили ознак проникнення хлору в бетон під поверхневим покриттям на акриловій основі навіть після тривалого впливу. З іншого боку, для бетону без покриття було виявлено, що кількість хлоридів та їх глибина проникнення в бетон залежать від водоцементного співвідношення бетону. Кількість хлоридів, що проникають у бічному напрямку, і відстань, на яку вони проникають під поверхневим покриттям на основі акрилу, також залежить від питомої ваги бетону. Крім того, як рентгенівські дифракційні дослідження, так і випробування на розпорошення фенолфталеїну показали, що покриття на акриловій основі дуже ефективно контролює карбонізацію бетону під ним, особливо коли покриття наноситься розпиленням. Покриття зберігало хорошу адгезію з бетоном навіть після тривалих повторюваних циклів змочування і сушки.

Таким чином, можливе ефективне застосування акрилових полімерів для влаштування гідроізоляції. До основного складу композиційного матеріалу входять: зв'язуюче, наповнювач і добавки. Зв'язуюче складається з метилметакрилату (ММА) у вигляді рідини і суспензійного поліметилметакрилату (ПММА) у вигляді порошку. Для здешевлення вартості матеріалу в нього вводяться мінеральні наповнювачі: портландцемент, кварцовий пісок, каолін, оксиди металів і т.п. Однак питання необхідної кількості такого наповнювача та його виду досліджено недостатньо.

**Мета та завдання.** Метою даної роботи є вивчення залежності усадкових деформацій, що виникають в процесі формування полімерних матеріалів і розвиваються в часі при їх подальшій експлуатації, оскільки це один з найважливіших критеріїв, що визначають довгострокову міцність матеріалів. Це зумовлює такі задачі дослідження: дослідити розвиток усадкових деформацій для різних видів наповнювачів; визначити оптимальну кількість наповнювача; проаналізувати вплив товщини покриття на розвиток усадкових деформацій.

**Матеріали та методи дослідження.** Для вибору типу наповнювача випробовували три серії зразків покриттів із акрилового полімеррозчину. Перша серія зразків була виготовлена із акрилового полімеру без наповнювача, друга – з наповнювачем кварцовим піском і третя – з наповнювачем портландцементом.

Усадкові деформації при затвердінні полімеррозчину у вільному стані досліджували за двома методиками. У першому випадку використовували сталеве кільце товщиною 3,65 мм і внутрішнім діаметром 100 мм. Кільце змащували машинною олією і встановлювали в горизонтальному положенні на скло, також змащене олією. У кільце заливали досліджуваний склад. Після затвердіння полімеррозчину зразок звільняли від кільця і вимірювали його усадку з часом. Усадка характеризувалася зміною діаметра диска (у відсотках). У другому

випадку акриловий полімеррозчин заливали в сталевий циліндр із внутрішнім діаметром 50 мм і висотою 90 мм. Усадкові деформації заміряли в процесі затвердіння полімеррозчину за допомогою індикатора годинникового типу з ціною поділки 0,001 мм.

При затвердінні полімеррозчину в умовах обмеженого простору дослідження усадкових деформацій виконували наступним чином. На смугу зі спеціальної сталі товщиною 0,35 мм, довжиною 200 мм і шириною 50 мм наносили акриловий полімеррозчин розглянутого складу. На вільній поверхні сталевій пластини вздовж і поперек наклеювали тензорезистори. Величину деформацій полімеррозчину вимірювали через кожні 10 хв до затвердіння. У цьому випадку товщина покриття зразків першої серії була від 0,2 мм до 1,0 мм, другої та третьої серії – 5 ... 7 мм.

**Результати досліджень.** Для визначення необхідної кількості наповнювача та його впливу на деформативність складу визначали усадку ненаповненої композиції і з наповненням кварцовим піском крупністю 0,14 мм у кількості від 50 до 200 масових частин. Досліджували по три зразка кожного складу. Експерименти показали, що при затвердінні акрилового полімеррозчину у вільному стані зразки першої серії мали усадку 0,95 %, другої – 0,14 % ... 0,35 % і третьої – 0,22 % ... 0,36 % (у залежності від кількості наповнювача). При затвердінні акрилового полімеррозчину в умовах обмеженого простору усадкові деформації мали такі значення. У покриттях першої серії зразків величина усадки була 0,0506 % і 0,0608 % відповідно для покриттів товщиною 0,6 мм і 1,0 мм. У покриттях зразків другої серії усадка становила 0,0149 % ... 0,0213 %, третьої – 0,0337 % ... 0,0475% (у залежності від кількості наповнювача).

Величини усадкових деформацій акрилових полімеррозчинів, отриманих за першими двома методиками, виявилися значно вище, ніж за третьою методикою для тих же складів. Різниця цих величин дозволяє зробити висновок про те, що полімеррозчин, нанесений на жорстку поверхню, має на порядок менші значення усадки, ніж зразки-відливки. Результати, отримані за всіма трьома методиками, підтвердили, що найбільшу усадку мають покриття з ненаповненого акрилового полімеррозчину, а найменшу – покриття з акрилового полімеррозчину, наповненого кварцовим піском. Збільшення ступеня наповнення кварцовим піском призводить до зменшення величини усадки від 0,95 % для ненаповненої пластмаси до 0,35 %, 0,18 %, 0,15 % і 0,14 % відповідно при введенні 50, 100, 150 і 200 масових частин кварцового піску.

Поява усадкових деформацій в складі мономер: полімер: пісок 100:100:150 було відмічено через 105 хвилин з моменту приготування суміші, а в складі 100:100:200 через 110 хвилин. У наступні 10 хвилин спостерігалось різке збільшення усадки відповідно до 0,15 % і 0,13 %. Потім протягом 30 хвилин незалежно від ступеня наповнення усадка збільшилася на 0,04 %. До цього часу акриловий полімеррозчин переходить в тверду фазу. Надалі зростання усадки не спостерігається.

Для вивчення деформацій в умовах обмеженого простору досліджуваний склад (100: 100: 150) одночасно наносили шарами товщиною 5, 8 і 10 мм на поверхню бетонних зразків. Середні величини деформацій, отримані за даними тензодатчиків, наведено на рис. 1. Як видно з рисунка, зі збільшенням товщини покриття усадка становить 0,156 %, 0,168 % і 0,172 %, що в 2-2,5 разів менше усадки полімеррозчинів на основі фуранових, поліефірних, карбамідних зв'язуючих. Крім того, оптимальною товщиною покриття є товщина 5 мм, для якої усадкові деформації мають найменшу величину. Це пояснюється дією поверхні наповнювача, що орієнтує іони шарів молекул полімеру. У свою чергу це викликає зміцнення найближчих шарів полімеру, але міцність зменшується з відстанню від поверхні. Зі збільшенням товщини покриття сили когезії виявляються менше розтягувальної напруги, що і призводить до розтріскування більш товстих шарів.

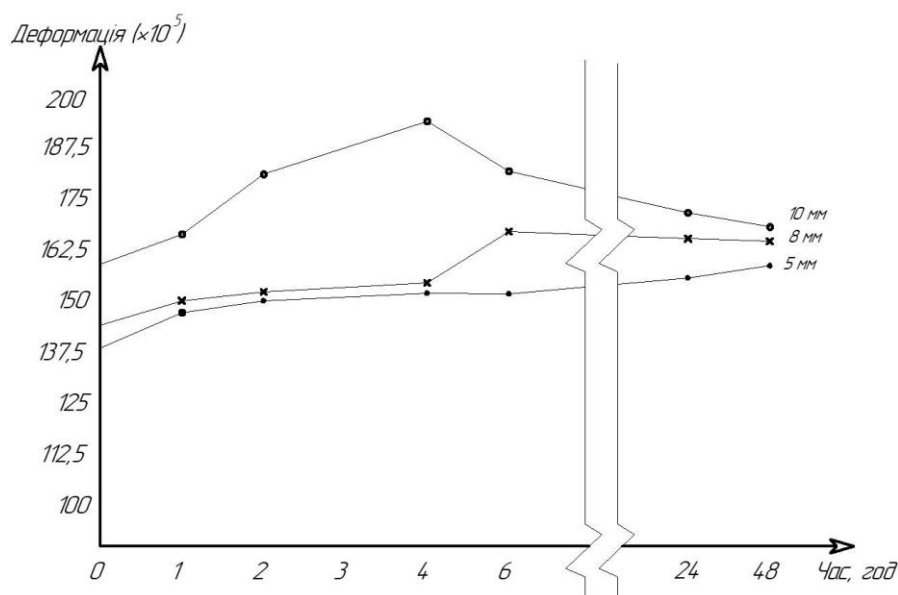


Рис. 1. Зміна деформацій з часом акрилового полімеррозчину різної товщини

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Для зменшення вартості полімерного композиційного матеріалу і зниження усадкових деформацій найбільш придатним наповнювачем є кварцовий пісок крупністю 0,14 мм у кількості 150 масових частин. Його усадкові деформації в 5 разів менше, ніж у ненаповненій композиції, і на 10 % менше, ніж при наповненні портландцементом. Однак, застосування портландцементу як дуже енерговитратного матеріалу може навпаки підвищити вартість ремонтної композиції. Застосування кварцового піску є найбільш раціональним варіантом.

### Література

1. Wang C. Discussion on the Influence of Acrylic Series Antifreeze upon Main Performance of Concrete / C. Wang // *Applied Mechanics and Materials*. – 2012. – Vol. 174-177. – P. 1353-1356.
2. JingyaoCao D. Carbon fiber reinforced cement mortar improved by using acrylic dispersion as an admixture / JingyaoCao D., Chung D.L. // *Cement and Concrete Research*. – 2001. – Vol. 31. – Is. 11. – P. 1633-1637.
3. Hazimmah D.S. Characterization of Steel Fiber Reinforced Acrylic Emulsion Polymer Modified Concrete (SFRPMC) through X-Ray Diffraction (XRD) Analysis / Hazimmah D.S., Muthusamy K. // *Applied Mechanics and Materials*. – 2016. – Vol. 833. – P. 87-93.
4. Jang H. The Properties of Colored Mortar Using Different Inorganic Pigment and Acrylic Polymer / Jang H., So S. // *Journal of Nanoscience and Nanotechnology*. – 2017. – Vol. 17. – Is. 10. – P. 7700-7705.
5. Inoue M. Fundamental Study of Acrylic Resin as Crack Repair Material for Concrete / Inoue M., Khamhou S., Kojima T. // *Journal of the Society of Materials Science*. – 2007. – Vol. 56. – Is. 12. – P. 1183-1188.
6. Masaoka H. Toughening of Silica Filled Acrylic Composite / Masaoka H., Kohmoto S., Yamamoto M. // *Journal of The Adhesion Society of Japan*. – 2000. – Vol. 36. – Is. 2. – P. 62-69.
7. Swamy R.N. Protective Ability of an Acrylic-Based Surface Coating System against Chloride and Carbonation Penetration into Concrete / Swamy R.N., Suryavanshi A.K., Tanikawa S. // *ACI Materials Journal*. – 1998. – Vol. 95. – Is. 2. – P. 101-112.

### References

- [1] C. Wang, "Discussion on the Influence of Acrylic Series Antifreeze upon Main Performance of Concrete", *Applied Mechanics and Materials*, vol. 174-177, pp. 1353-1356, 2012.
- [2] D. JingyaoCao, D.L. Chung, "Carbon fiber reinforced cement mortar improved by using acrylic dispersion as an admixture", *Cement and Concrete Research*, vol. 31, is. 11, pp. 1633-1637, 2001.

- [3] D.S. Hazimmah, K. Muthusamy, "Characterization of Steel Fiber Reinforced Acrylic Emulsion Polymer Modified Concrete (SFRPMC) through X-Ray Diffraction (XRD) Analysis", *Applied Mechanics and Materials*, vol. 833, pp. 87-93, 2016.
- [4] H. Jang, S. So, "The Properties of Colored Mortar Using Different Inorganic Pigment and Acrylic Polymer", *Journal of Nanoscience and Nanotechnology*, vol. 17, is. 10, pp. 7700-7705, 2017.
- [5] M. Inoue, S. Khamhou, T. Kojima, "Fundamental Study of Acrylic Resin as Crack Repair Material for Concrete", *Journal of the Society of Materials Science*, vol. 56, is. 12, pp. 1183-1188, 2007.
- [6] H. Masaoka, S. Kohmoto, M. Yamamoto, "Toughening of Silica Filled Acrylic Composite", *Journal of The Adhesion Society of Japan*, vol. 36, is. 2, pp. 62-69, 2000.
- [7] R.N. Swamy, A.K. Suryavanshi, S. Tanikawa, "Protective Ability of an Acrylic-Based Surface Coating System against Chloride and Carbonation Penetration into Concrete", *ACI Materials Journal*, vol. 95, is. 2, pp. 101-112, 1998.

**ВЛИЯНИЕ ВИДА И КОЛИЧЕСТВА НАПОЛНИТЕЛЯ  
НА ДЕФОРМАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА АКРИЛОВОГО КОМПОЗИЦИОННОГО  
МАТЕРИАЛА ДЛЯ РЕМОНТА БЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

**Л.В. Трикоз**, д.т.н., профессор,

lvtrikoz@ukr.net, ORCID 0000-0002-8531-7546

**С.Н. Камчатная**, к.т.н., доцент,

kamchatnayasn@gmail.com, ORCID 0000-0001-5711-4146

*Украинская государственная академия железнодорожного транспорта*

**О.М. Пустовойтова**, к.т.н., доцент,

*Харьковский национальный университет городского хозяйства им. А.Н. Бекетова*

oksana\_pustov@ukr.net, ORCID 0000-0003-4078-4834

**Аннотация.** В настоящее время существует множество разнообразных строительных решений, условий ремонта и модификации зданий и сооружений. Это требует использования гидроизоляционных материалов с различными свойствами и методами нанесения. Надежность и долговечность гидроизоляции определяются тремя факторами: конструктивным решением, механическими и технологическими свойствами защитных материалов и технологией нанесения. Требования к гидроизоляции зависят от внешних воздействий, методов строительства и условий эксплуатации. В общем случае для предотвращения нарушения сплошности необходимо обеспечить независимую осадку при неравномерной деформации соединяемых элементов и свободу их перемещения в продольном направлении для восприятия температуры, усадочных деформаций и ползучести, а также водо-, морозо- и биостабильность, устойчивость к микрофлоре и агрессивной среде. Методы защиты, включая герметизацию швов, нанесение гидроизоляционных и антикоррозионных покрытий, могут быть выполнены на основе как традиционных, так и новых синтетических материалов, например полимеров. Основным характерным свойством синтетических материалов является возможность получения композиций с заранее заданными механическими, физическими и технологическими свойствами при их синтезе. Однако они не получили широкого распространения для строительства и ремонта зданий и сооружений. Общим фактором сдерживания является деформируемость этих композиций.

Полимерное покрытие для ремонта бетонных конструкций дает усадку во время процесса затвердевания. Эта усадка влияет на прочность и долговечность ремонта. В статье рассмотрены деформационные свойства композиционного материала, который содержит полимер и наполнитель. В качестве полимерного связующего используется полиметилметакрилат. Целью исследований является определение необходимого количества наполнителя для уменьшения деформаций усадки. Также необходимо выбрать лучший вид наполнителя и проанализировать влияние толщины покрытия на величину усадки. В качестве наполнителей были использованы кварцевый песок и портландцемент. Усадка оценивалась уменьшением объема образца в процентах. Экспериментальные результаты определения деформации усадки акрилового

полимерного раствора представлены как для двух типов наполнителей, так и для чистого полимера. Установлено, что материал с наполнителем из кварцевого песка обладает наименьшим значением деформаций усадки. Оптимальное количество наполнителя составляет 150 массовых частей. В этом случае деформация усадки составляет 0,15%. Рациональная толщина акрилового полимерного раствора составляет 5 мм. Такие деформационные свойства позволяют использовать акриловый полимер-раствор для ремонта бетонных конструкций.

**Ключевые слова:** усадочные деформации, полимерраствор, полиметилметакрилат, наполнитель, кварцевый песок, портландцемент.

**IMPACT OF FILLER TYPE AND QUANTITY  
ON DEFORMATION PROPERTIES OF ACRYLIC COMPOSITE MATERIAL  
FOR REPAIRING OF CONCRETE CONSTRUCTIONS**

**L.V. Trykoz**, D.Sc., Professor,  
lvtrikoz@ukr.net, ORCID 0000-0002-8531-7546

**S.N. Kamchatnaya**, PhD, Assoc. Professor,  
kamchatnayasn@gmail.com, ORCID 0000-0001-5711-4146

*Ukrainian State University of Railway Transport*

**O.M. Pustovoi**tova, PhD, Assoc. Professor,  
*O.M. Beketov National University of Urban Economy*  
oksana\_pustov@ukr.net, ORCID 0000-0003-4078-4834

**Abstract.** Nowadays there are many diversified construction solutions, repair and modification conditions for buildings and structures. It requires the usage of the waterproof materials with various properties and application methods. Waterproof reliability and durability are determined by three factors: the construction design, the mechanical and technological properties of the protective materials, and the application technology. Waterproof requirements depend on the external influences, construction methods, and the operation conditions. Generally, to prevent the continuity break it needs to provide an independent subsidence under an uneven deformation of the joined elements and the freedom of their movement in the longitudinal direction for the perception of temperature, shrinkage deformations and creep, as well as water-, frost- and bio-stability, resistance to microflora and aggressive environment. The protection methods including seam sealing, waterproofing and anti-corrosion coating applying, can be performed on the basis of both traditional and new synthetic materials, for example polymers. The main characteristic property of the synthetic materials is the ability to get the compositions with the predetermined mechanical, physical and technological properties during their synthesis. However, they are not widely used for construction and repairing buildings and structures. The general restrain factor is the deformation of these compositions.

The polymer coating for repairing the concrete constructions shrinks during its hardening process. This shrinkage affects quality and durability of repair. The deformation properties of the composition material which contains polymer and filler are considered in the article. the polymethyl methacrylate is used as a polymer binder. The study aim is determination of the necessary filler quantity for reducing the shrinkage deformations. Also it needs to choose the best kind of the filler and analyze the influence of covering thickness on the shrinkage value. The fillers are quartz sand and Portland cement. The shrinkage has been evaluated as the decrease of the sample volume in percentage. The experimental results of the shrinkage deformation definition of the acrylic polymer-mortar are represented as for two kinds of the fillers and as for pure polymer. It is established that the material with the quartz sand filler possesses the least value of the shrinkage deformations. The optimal amount of the filler is 150 mass parts. In this case the shrinkage deformation is 0.15 %. The rational thickness of the acrylic polymer-mortar is 5 mm. Such deformation properties allow using the acrylic polymer-mortar for repairing the concrete constructions.

**Keywords:** shrinkage deformations, polymer-mortar, polymethyl methacrylate, filler, quartz sand, Portland cement.

Стаття надійшла 31.01.2019