

УДК 678.01:539.2.

Савченко В.О.<sup>1</sup>, Підковинська У.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> доц. НУ «Запорізька політехніка»

<sup>2</sup> асп. НУ «Запорізька політехніка»

## **ПІДВИЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОЛІМЕРНОЇ КОМПОЗИЦІЙНОЇ АРМАТУРИ**

Під час проектування та будівництва фундаментів промислових об'єктів головним фактором вибору матеріалів є показники їх експлуатаційних властивостей, які пов'язані, в першу чергу, зі змінними значеннями навантажень, а також із впливом агресивних компонентів зовнішнього середовища або хімічних реагентів. При розробці таких конструкцій, металева арматура може забезпечити необхідні показники міцності та довговічності об'єктів. Але не варто забувати про її високу схильність до корозії, що може істотно знизити стійкість конструкції, стати причиною зворотного ефекту. Враховуючи зазначене вище, довговічність, міцність промислової підлоги безпосередньо залежить від армувального матеріалу, який обирає проектувальник.

Сталева арматура, по закінченню певного часу, покривається корозією, а при високих навантаженнях вже через 3...5 років значно втрачає у міцності, що призводить до зниження довговічності експлуатації підлоги. Перевагою склопластикової арматури є її стійкість до корозії в агресивних середовищах.

Більш того, цей матеріал має низький рівень теплопровідності і легку вагу. Це одна з головних переваг склопластикової арматури, що підвищують з кожним роком об'єми використання склопластикової арматури замість металеві при укладанні промислових підлог та фундаментів. Найбільш доцільний варіант використання полімерної арматури для будівництва об'єктів в яких бетонна підлога піддається суворим умовам експлуатації, наприклад, для паркінгу, гаража, автомийки, конструкцій тваринницьких комплексів, споруд агропромислового призначення та харчової промисловості.

В останні роки в Україні все частіше використовують полімерну композитну арматуру в подібних спорудах. Ініціаторами заміни сталеві арматури на композитну є як замовники, так і підрядники. При цьому кожен переслідує свою мету. Так, для замовника-власника об'єкта, ключовими особливостями використання композитної полімерної арматури є технічна можливість тривалої експлуатації конструкцій, а також зниження витрат на їх експлуатацію. Для підрядника ж важлива зручність роботи з цим полімерним матеріалом. Легкість арматури, а також можливість скручування в бухти дозволяє знизити витрати на транспортування і розвантаження арматури, спрощує процес монтажу арматурного каркасу. Процес складання не вимагає робітників, при цьому дозволяє максимально скоротити терміни монтажу або робіт іншого роду.

При оцінці експлуатаційних властивостей полімерної арматури слід зазначити високі питомі характеристики міцності та стійкості в хімічно агресивних середовищах. Однак їм притаманний і ряд недоліків, які визначаються властивостями полімерної матриці. Це перш за все низькі значення міцності при стисненні і згинанні, низька теплостійкість, гігроскопічність і схильність до старіння, тобто до зміни фізико-механічних властивостей під впливом кліматичних чинників.

Враховуючи, що рівень попиту до використання полімерної арматури зростає то постає актуальне питання підвищення експлуатаційних властивостей цього матеріалу. Підвищити властивості полімерної композиційної арматури можна за рахунок підвищення властивостей полімерної матриці, що використовується для виготовлення такої арматури, тому що від її властивостей залежить який саме рівень механічних та експлуатаційних властивостей буде мати готовий виріб.

Для вирішення цієї проблеми досліджувався вплив модифікувальних компонентів на властивості епоксидної матриці для виготовлення полімерної композитної арматури. В якості модифікувальних компонентів було обрано метакаолін та оксид кремнію.

Проведення експериментальних досліджень впливу модифікування на властивості полімерної матриці показали, що введення модифікаторів у

незначній кількості призводить до підвищення показників міцності полімеру та його показників пружності. Проведено оптимізацію кількості метакаоліну, яка показала, що при додаванні його в кількості 0,5 % мас. показники міцності полімерної матриці при випробуванні на розтяг зростають з 42,3 МПа до 50,7 МПа та при випробуванні на згин з 46,9 МПа до 84,4 МПа. Також оптимальним вмістом оксиду кремнію став 1%, при якому показники міцності зросли з 42,3МПа до 47,6 МПа

Також було проведено дослідження впливу модифікування цими компонентами полімерної матриці на властивості полімерної композитної арматури в умовах виробництва підприємства «ІМПЕРАТІВ», які виготовляють склопластикову арматуру з полімерною матрицею з епоксидної смоли. Натурні дослідження показали, що введення оптимальної кількості модифікувальних елементів підвищує показники міцності полімерної композитної арматури. Міцність на розтягування полімерної арматури без додавання модифікаторів складала 840МПа, а з додаванням 1% оксиду кремнію зросла до 920 МПа, а введення метакаоліну призвело до зростання міцності до 1070 МПа.

Отже модифікуванням полімерної матриці можна досягти покращення властивостей полімерної композиційної арматури, що продовжить їх термін експлуатації