

Полученные результаты подтверждают достоверность предыдущих испытаний на теплопроводность и водопоглощение, что позволяет заключить, что „Руфмейт” обладает лучшими защитными свойствами, но для изоляции плоских крыш могут использоваться оба материала.

1. Карапузов Е.К., Соха В.Г., Остапенко Т.С. Матеріали і технології в сучасному будівництві. – К.: Вища освіта, 2004. – 416 с.

2. Богданов М.І. Пінополістирольні плити // Вісник корпорації „Укрбудматеріали”. – 2004. – №2. – С.10-17.

3. Сидоренко Ю.В., Коренкова С.Ф. Возможности моделирования поризованных систем // Актуальные проблемы в строительстве и архитектуре. Образование. Наука: Материалы 62-й Всерос. науч.-техн. конф. Ч.1. – Самара: СГУСУ, 2005. – С.269-270.

4. Коренкова С.Ф., Сидоренко Ю.В. К оценке устойчивости деформируемой нестабильной системы методами неравновесной термодинамики // Современное состояние и перспектива развития строительного материаловедения: Материалы XVIII Академических чтений РААСН. – Самара: СГУСУ, 2004. – С.265-267.

Получено 08.12.2005

УДК 691.175 : 519.2

А.Д.ДОВГАНЬ, канд. техн. наук, Т.В.ЛЯШЕНКО, д-р техн. наук

Одесская государственная академия строительства и архитектуры

А.Б.ШАРШУНОВ, канд. техн. наук

Институт гидротехники и мелиорации Академии аграрных наук Украины, г.Киев

И.ПОДАГЕЛИС, канд. техн. наук, А.ЛАУРИНАВИЧУС, д-р техн. наук

Вильнюсский технический университет им. Гедиминаса (Литва)

ПОВЫШЕНИЕ НЕФТЕСТОЙКОСТИ ЗАЩИТНЫХ КОМПОЗИТОВ НА ЭПОКСИДНОЙ СМОЛЕ «МАКРО»

Приводятся результаты экспериментальных исследований влияния фурфурола и тонкомолотого цеолита на прочностные и эксплуатационные свойства эпоксидного полимерраствора с использованием экспериментально-статистического моделирования.

Сегодня все более острой становится проблема повышения надежности и долговечности существующих гидротехнических и транспортных сооружений, многие из которых эксплуатируются не один десяток лет в условиях постоянного и/или переменного воздействия разных адсорбционно-активных и агрессивных сред. Поэтому такие сооружения, находящиеся не только в Украине, но и в странах СНГ, нуждаются в ремонте и усилении разрушенных элементов строительных конструкций.

Как известно, разрушение бетонных транспортных сооружений, а именно водоотливных сооружений в зонах бензозаправочных и авторемонтных станций, происходит в результате физико-химической и физико-механической коррозии, истирания крупногабаритными предметами, воздействия различных нагрузок, вибрации, ударов, внутрен-

них напряжений, возникающих в результате усадки при изготовлении бетона и т.п.; все это усугубляется еще воздействием воды и нефтепродуктов.

Наиболее перспективными материалами по сравнению с традиционно применяемыми при защите и восстановлении бетонных конструкций водохозяйственных сооружений являются полимерсодержащие композиты сочетающие в себе целый комплекс положительных свойств [1], в том числе на эпоксидных смолах, мировое ежегодное производство которых к началу века превысило 1 млн. т.

В последнее время при гидроизоляции, ремонте и других строительных работах стали широко применяться композиции на пластифицированном эпоксидном вяжущем (патент Украины №112268). Предпосылками их использования является универсальность основных свойств: пониженная вязкость композиций, повышенная жизнеспособность, пониженная полимероемкость (за счет введения пластифицирующих добавок, не ухудшая при этом показателей прочности и долговечности), а главное – это широкая возможность их модификации. Но и такие высокоэффективные эпоксиднополимерные композиции, используемые в качестве защитных покрытий строительных конструкций, не всегда удовлетворяют требованиям, предъявляемым к защитно-конструкционным материалам, по надежности, долговечности и экономичности эксплуатируемых сооружений в целом.

В ОГАСА на кафедре ПАТСМ в рамках программы «Ресурсосбережение» с использованием методов компьютерного материаловедения [2] были проведены специальные исследования по разработке эпоксидных полимеррастворов с повышенными физико-механическими и эксплуатационными свойствами в водной и нефтяной среде (Патент Украины №5408). Повышение показателей прочности и долговечности полимеррастворов на эпоксикаучуковой смоле «Макро» наблюдалось за счет дополнительного модифицирования полимерной матрицы совместным введением органического и минерального модификаторов: фурфурола и тонкомолотого цеолита [3, 4]. В состав композиций входили также стекольный кварцевый песок и тонкомолотая диабазовая мука; для отверждения полимеррастворных смесей вводился отвердитель – УП-0633М.

Прочность на растяжение при изгибе воздушно-сухого (R_b , МПа) и нефтенасыщенного (R_{bp}) материала в возрасте 180 суток, а также стойкость полимерраствора в сырой нефти (по отношению прочностей $K_p = R_{bp}/R_b$) определяли для композиций, в которых по оптимальному плану эксперимента варьировали дозировки четырех компонентов (X_1

- X_4).

По полученным свойствам эпоксидного композита в системе СОМРЕХ-99 (ОГАСА) построены экспериментально-статистические модели (ЭС-модели), описывающие влияние на показатели прочности и долговечности двух групп факторов состава: «Модификаторы» (фурфурол и природный цеолит – X_1 , X_2) и «Минеральный каркас» (кварцевый песок и диабазовая мука – X_3 , X_4).

Анализ ЭС-моделей (с нормализованными переменными $|x_i| < 1$), описывающих влияние факторов состава на прочность при изгибе воздушно-сухого и нефтенасыщенного композита показывает, что при одинаковом зерновом составе минеральных наполнителей за счет модификации полимерной матрицы R_b и R_{bp} повышаются (рис.1, а, в). Максимальная прочность $R_{b,max} \approx 55$ и $R_{bp,max} \approx 53$ МПа достигается при повышенных дозировках фурфурола ($X_1 = 10$ и 8 мас.ч.) и при низких дозировках тонкодисперсного цеолита.

Двухфакторные поля прочности в координатах минерального каркаса X_3 и X_4 при среднем содержании модификаторов показаны на рис.1, б, г. Анализ диаграмм показывает, что увеличение доли диабазовой муки до уровня $X_4 = 90$ мас.ч. в композите приводит к резкому возрастанию как прочности воздушно-сухого материала ($R_{b,max} \approx 55,2$ МПа), так и насыщенного нефтью ($R_{bp,max} \approx 55,7$ МПа), повышение количества кварцевого песка сказывается негативно. Негативное влияние кварцевого песка объясняется тем, что у поверхности наиболее крупных зерен образуются трещинки которые и способствуют разупрочнению структуры эпоксидного полимерраствора [5].

Коррозионная стойкость модифицированного эпоксидного композита, применяемого в качестве защитного покрытия сооружений водохозяйственного назначения, оценивалась, как было сказано выше, по коэффициенту стойкости. По полученной ЭС-модели, описывающей влияние рецептурных факторов на коэффициент нефтестойкости (K_p), построены локальные поля $K_p(x_3, x_4)$ при максимальных и минимальных дозировках модификаторов (рис.2). Под влиянием фурфурола и тонкомолотого цеолита поле K_p существенно изменяется. Сравнение поля нефтестойкости без модификаторов (нижний левый угол, $x_1 = x_2 = -1$) с полем, где содержание модификаторов находится на высоком уровне (верхний правый угол, $x_1 = x_2 = +1$), показывает на повышение стойкости эпоксидных композитов в сырой нефти. Также следует обратить внимание на роль количества кварцевого песка (x_3) в композите. В первом случае увеличение доли песка до верхнего уров-

ня на K_p сказывается негативно, во втором, при максимальном модифицировании матрицы, положительно. Это можно объяснить тем, что структура эпоксидного композита не только упрочняется с введением фурфурола и природного тонкодисперсного цеолита, но и уплотняется.

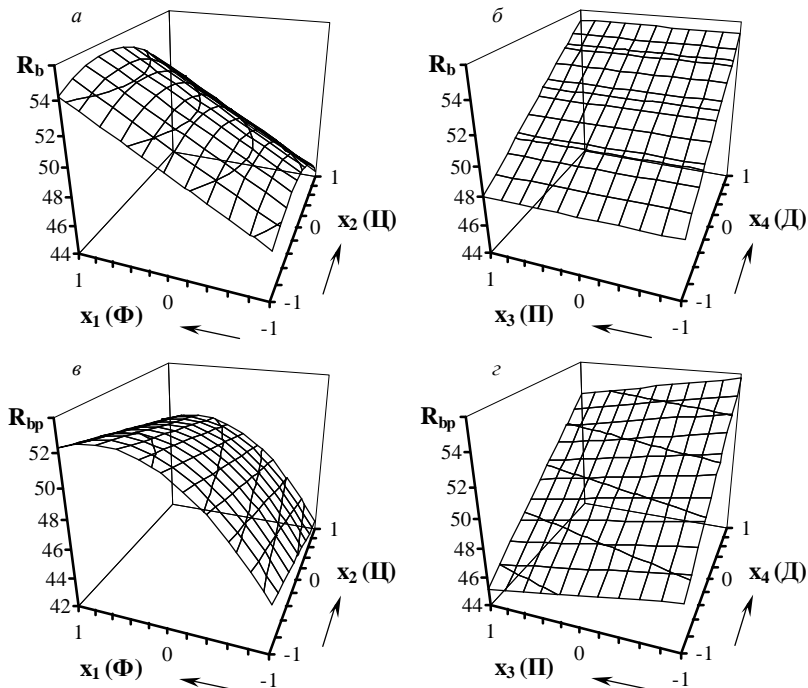


Рис.1 – Локальные поля прочностей эпоксидного композита в воздушно-сухом (R_b , МПа) и нефтенасыщенном состоянии (R_{bp}) в нормализованных координатах: x_1 и x_2 при $x_3 = x_4 = 0$ (а, в); x_3 и x_4 при $x_1 = x_2 = 0$ (б, з)

Анализ приведенных данных свидетельствует, что введение фурфурола и тонкомолотого цеолита в состав эпоксидных композиций в качестве модификаторов полимерной матрицы является технологически полезным приемом, повышающим прочностные и эксплуатационные свойства композита и в целом надежность и долговечность транспортных сооружений.

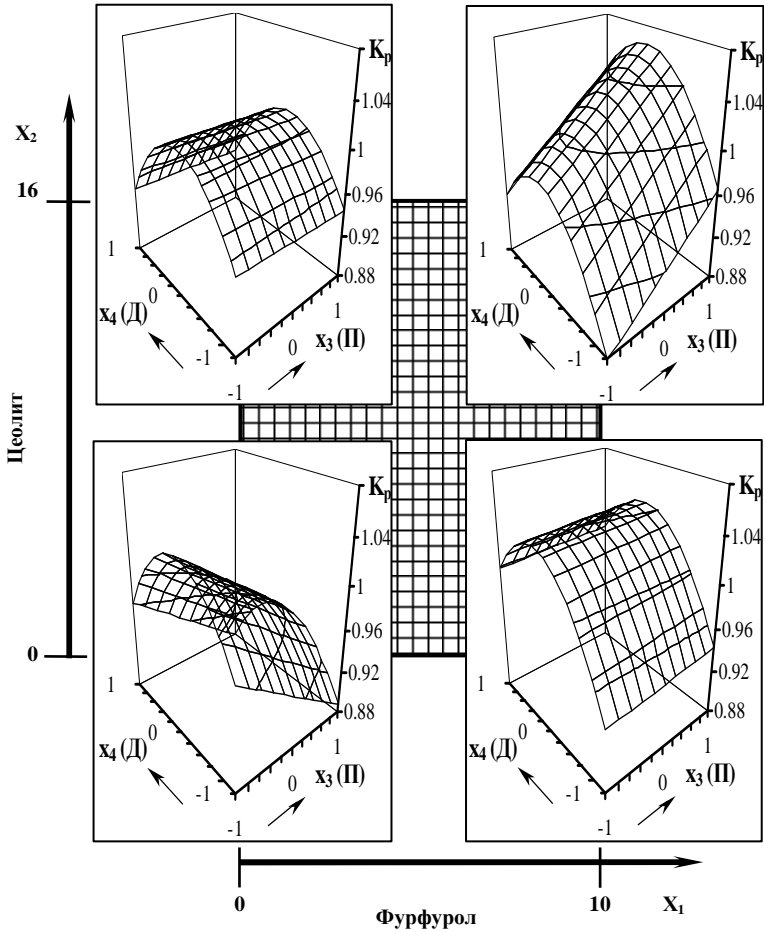


Рис.2 – Влияние минеральных наполнителей на коэффициент нефтестойкости K_p эпоксидных композитов при минимальном и максимальном содержании органического и минерального модификаторов

1.Елшин И.М. Полимербетоны в гидротехническом строительстве. – М.: Стройиздат, 1980. – 192 с.

2.Вознесенский В.А., Ляшенко Т.В. Методы компьютерного материаловедения и технология бетона // Будівельні конструкції: Наук.-техн. зб. Вип.56: Сучасні проблеми бетону та його технологій. – К: НДІБК, 2002. – С.217-226.

3.Ляшенко Т.В., Довгань А.Д., Гара А.А., Подгагелис И. Компьютерный поиск составов модифицированного эпоксидного композита, работающего в контакте с нефтью //

Совершенствование качества строительных материалов и конструкций (модели, составы, свойства, эксплуатационная стойкость): Межд. сб. науч. трудов. – Новосибирск, 2004-2005. – С.18-21.

4.Довгань О.Д. Епоксидні полімерні розчини, модифіковані фурфуролом і цеолітом: Автореф дис. ... к. т. н.: 05.23.05 / ОДАБА. – Одеса, 2005. – 21 с.

5.Соломатов В.И., Бобрышев А.Н., Химмлер К.Г. Полимерные композиционные материалы в строительстве / Под ред. В.И.Соломатова. – М.: Стройиздат, 1988. – 312 с.

Получено 06.12.2005

УДК 621.643

П.Я.КРИНИЧНИЙ, А.Б.ГРИЦІВ, П.М.РАЙТЕР

Науково-виробнича фірма „ЗОНД”, м.Івано-Франківськ

КОНТРОЛЬ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ПЛАСТМАСОВИХ ТРУБ У ПРОЦЕСІ ЇХ ВИГОТОВЛЕННЯ

Описуються основні технічні показники та принцип роботи розробленої установки для контролю геометричних параметрів пластмасових труб. Наведено ультразвуковий спосіб вимірювання товщини стінки, діаметру та овальності поліетиленових труб і переваги застосування пластмасових труб у порівнянні з трубами з традиційних матеріалів. Досліджено чинники, які впливають на точність вимірювання, і заходи щодо їх вирішення.

Досвід використання труб з пластмас нараховує понад 50 років. Вперше їх застосували в країнах Західної Європи для будівництва каналізаційних систем та водогонів. Європейські країни і сьогодні займають одне з чільних місць з використання пластмасових труб. Лише Німеччина, Італія, Франція та Англія споживають 80% усього їх європейського виробництва. Поступово ці технології поширюються все більше, захоплюючи нові ринки, в тому числі і ринок України, і витісняючи труби з традиційних матеріалів (чавун, сталь, мідь).

Сьогодні пластмасові труби використовують для будівництва водогонів, артезіанських свердловин, систем меліорації, проточних і напірних каналізаційних колекторів, газопроводів, а також для обігріву теплиць і підлог та захисту електричних кабелів.

Широкий спектр використання таких труб обумовлений рядом переваг порівняно з трубами, виготовленими з традиційних матеріалів, зокрема:

- висока опірність корозії, інкрустації осаду, що збільшує термін експлуатації трубопроводів до 50 років;
- менша питома вага в порівнянні зі сталевими трубами, що полегшує транспортування та монтаж трубопроводів;
- висока опірність блукаючим струмам;
- низька теплопровідність;
- відсутність конденсації на зовнішній поверхні труби;