

## 6. Висновки і перспективи подальших досліджень

Запропоновано використати експертну інформацію, для оцінки витрат-вигод від реалізації варіантів управління інформаційним середовищем. В якості математичного апарату для управління інформаційним середовищем через вибір варіантів формування цього середовища запропоновано використати обчислення предикатів 1-го порядку. Представлено в логічних моделях умови вибору з альтернативних варіантів.

Реалізовано метод вибору варіантів формування інформаційного середовища девелоперського проекту, який базується на використанні експертної інформації, логічних моделей та цільової функції і обмежень витрат-вигод для оцінки доцільності такого вибору.

В подальшому планується на цій основі розробити практичні інструменти управління інформаційним середовищем девелоперських проектів.

### Література

1. Мазур, И. И. Девелопмент [Текст] / И. И. Мазур, В. Д. Шапиро, Н. Г. Ольдерогге. — М. : Экономика, 2004. — 521 с.
2. Монзеес, Р. Менеджмент проектов в строительстве [Текст] / Р. Монзеес, А. Ребман, А. П. Масенко. — Брауншвайг (ФРГ), TWA, 1994. — 212 с.
3. Мгбере, Ч. О. Стратегия управления проектом в условиях неопределенности на примере проекта девелопмента недвижимости [Текст] : тези доповіді / Обари Чинви Мгбере // V міжнародна конференція «Управління проектами в розвитку суспільства». — Київ, 2008. — С. 129–130.
4. Peiser, R. B. Professional Real Estate Development [Текст] / Richard B. Peiser, B. Anne // The ULI Guide to the Business, Second Edition. — Frej published by Urban Land Institute Hardcover. — January 1, 2003, 0010.
5. Назаренко, А. Проджект-менеджмент в недвижимости: теорема или аксиома? [Текст] / А. Назаренко, Р. Колесник // Commercial Property. — 2004. — № 11(15). — С. 28–38.
6. Рач, В. А. Категорійний апарат проекту девелопменту нерухомості [Текст] / Валентин Рач, Олена Шарова // Управління проектами та розвиток виробництва. — 2008. — № 2(26). — С. 40–50.
7. Тесля, Ю. Н. Имитационно-информационные модели в задачах управления строительством сложных энергетических объектов [Текст] / Ю. Н. Тесля // Вісник ЧІПІ, 1999. — № 1. — С. 88–93.
8. Меркушева, І. В. Структура інформаційних взаємодій в системах розподіленого управління проектами [Текст] / І. В. Меркушева, Н. Ю. Тесля // Управління проектами та розвиток виробництва. — 2011. — № 6. — С. 47–49.
9. Тесля, Ю. Н. Інформаційна технологія управління проектами на базі ERPP (enterprise resources planning in project) та APE (administrated projects of the enterprise) систем [Текст] / Ю. М. Тесля, А. О. Білощійський, Н. Ю. Тесля // Управління розвитком складних систем : зб. наук. пр. — К. : КНУБА, 2010. — Вип. 1. — С. 16–20.
10. Лисицин, А. Б. Как планировать девелоперские проекты в условиях кризиса? [Текст] : тези доповіді / А. Б. Лисицин // Друга міжнародна науково-технічна конференція «Інформаційні і моделюючі технології» (ІМТ-2009), м. Черкаси, 21–24 травня 2009. — С. 36–38.

### МЕТОД УПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СРЕДОЙ ДЕВЕЛОПЕРСКОГО ПРОЕКТА

Предложен метод управления информационной средой девелоперского проекта, базирующийся на использовании логики предикатов 1-го порядка в матричных структурах оценки затрат и выгод по вариантам развития этой среды. Реализован метод выбора вариантов формирования информационной среды девелоперского проекта, который базируется на использовании экспертной информации, логических моделей и целевой функции и ограниченный затрат-выгод для оценки целесообразности такого выбора.

**Ключевые слова:** девелопмент, управление проектами, управление информационной средой.

*Гоц Владислав Володимирович, аспірант, кафедра управління проектами, Київський національний університет будівництва і архітектури, Україна, e-mail: vladislavgots@gmail.com.*

*Гоц Владислав Владимирович, аспирант, кафедра управления проектами, Киевский национальный университет строительства и архитектуры, Украина.*

*Gots Vladislav, Kyiv National University of Construction and Architecture, Ukraine, e-mail: vladislavgots@gmail.com*

УДК 667.62

Мережко Н. В.,  
Домниченко Р. Г.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В СИСТЕМЕ НАПОЛНИТЕЛЬ — ЭПОКСИДНО- АКРИЛОВЫЙ ПЛЕНКООБРАЗОВАТЕЛЬ

Данная работа посвящена оценке влияния свойств поверхности дисперсных наполнителей, а также природы связующего на взаимодействие в системе. Показано, что при увеличении дисперсности наполнителя степень взаимодействия увеличивается. Эпоксидиановая смола взаимодействует с наполнителями в большей степени, нежели стирол-акриловый полимер. Установлено, что все взаимодействия в системе носят вандерваальсовский характер.

**Ключевые слова:** наполнитель, межфазное взаимодействие, акриловый полимер, эпоксидиановая смола, адсорбция, влагопоглощение, покрытие.

### 1. Введение

Использование смешанных пленкообразователей позволяет регулировать такие свойства покрытий как

эластичность, стойкость к истиранию и атмосферную устойчивость [1, 2]. Широко используются как механические смеси пленкообразователей, так и блок-сополимеры [3, 4].

Однако в композиционных материалах, которыми является большинство лакокрасочных покрытий, значительную роль в определении эксплуатационных свойств играет также наполнитель. В работах [5, 6] отмечается возможность достаточно широкого варьирования свойств композита посредством регулирования содержания наполнителя, а также взаимодействия на границе его межфазного раздела с пленкообразователем. Также существует ряд работ по определению степени указанного взаимодействия [7, 8]. Полученные таким образом данные позволяют установить взаимосвязь между активностью поверхности наполнителя и физико-химическими свойствами композиционных покрытий.

Указанная взаимосвязь поможет прогнозировать как физико-химические, так и эксплуатационные свойства покрытий, что особенно актуально для систем смешанных пленкообразователей.

## 2. Формирование цели исследования. Выбор объекта и метода исследования

Целью данной работы является определение степени взаимодействия между смешанной полимерной составляющей и поверхностью наполнителей.

В качестве объекта исследования выбраны тройные системы наполнитель — акриловый полимер — эпоксициановая смола.

В качестве наполнителя использованы каолин марки КС-1 различных месторождений (КС-1(1) и КС-1(2)), осадочный мел МТД-1 и дробленый мрамор Normcal-20. В качестве пленкообразователей использованы стирол-акриловый латекс Ucar D 450 и эпоксициановая смола ЭД-20.

В работе использованы методы физико-химических исследований свойств наполнителей (метод тонкослойной пропитки [9, 10]), инфракрасная спектроскопия, а также сорбционные методы для определения сродства покрытий к парообразной воде [11, 12].

## 3. Результаты исследований

Установлено, что активность поверхности наполнителей в значительной степени определяется ее развитостью (табл. 1). При этом показатель полярности поверхности не играет заметной роли. Однако, в случае адсорбции менее полярного вещества по сравнению с водой — диоктилфталата, увеличение сорбционной способности каолинов протекает в меньшей степени.

Таблица 1

Свойства наполнителей

Наполнитель	Удельная поверхность, м <sup>2</sup> /г	Угол смачивания водой, град.	Сорбция парообразной воды, мг/г	Сорбция ДОФ, г/г
КС-1(1)	10,5	45	124	0,21
КС-1(2)	12,0	48	134	0,26
МТД-1	2,4	23	12	0,08
Normcal-20	1,4	26	10	0,04

Вероятно, это происходит вследствие отсутствия набухания частиц каолина в диоктилфталате, что, однако, наблюдается в водной среде.

Для изучения взаимодействия между полимером и поверхностью наполнителя использовался метод статической адсорбции. Получены данные, как об адсорбции индивидуальных полимеров, так и их смеси в массовом соотношении 50 : 50. Показано, что эпоксициановая смола адсорбируется наполнителями в значительно большей степени, нежели стиролакрилат (табл. 2).

Таблица 2

Адсорбция полимеров на поверхности наполнителей, мг/г

Наполнитель	Ucar D 450	ЭД-20	ЭД-20:Ucar D 450
КС-1(1)	190	290	260
КС-1(2)	250	340	298
МТД-1	95	134	120
Normcal-20	80	130	110

Адсорбция смеси полимеров во всех случаях выше аддитивной, что указывает на преобладающее взаимодействие между наполнителем и эпоксициановой смолой.

Показано, что при взаимодействии эпоксициановой смолы с поверхностью как силикатов, так и наполнителей карбонатного типа преобладают связи вандерваальсового типа, существенного изменения положения и интенсивности полосы с координатами 916 см<sup>-1</sup> не наблюдается. То же происходит и в случае стирол-акрилового полимера — полоса с координатами 1721 см<sup>-1</sup> сдвигается в сторону больших волновых чисел всего на 4 см<sup>-1</sup> без изменения интенсивности.

Для изучения качества взаимодействия полимера с поверхностью наполнителя также были получены порошки силикатных и карбонатных материалов обработанные пленкообразователями. Количество пленкообразователей в системе соответствовало граничному значению их сорбции из дисперсий. Как видно из табл. 3, более эффективно адсорбционные центры на поверхности наполнителей блокирует водная дисперсия на основе эпоксициановой смолы: во всех случаях наблюдается уменьшение сорбции водяного пара.

Таблица 3

Сорбция водяного пара порошками наполнителей

Наполнитель	Ucar D 450	ЭД-20
КС-1(1)	132	110
КС-1(2)	150	125
МТД-1	11	10
Normcal-20	10	8

Также следует отметить, что относительное уменьшение сорбции в случае обработки поверхности минеральных дисперсных материалов для силикатов и карбонатов практически совпадает и составляет около 10 %.

## 4. Выводы и рекомендации

Таким образом, установлено, что эпоксициановая смола из водной дисперсии сорбируется на поверхности минеральных наполнителей в большей степени, нежели стирол-акриловый полимер. Последний также менее существенно экранирует активные центры на поверхности наполнителя, что в некоторых случаях

приводит к увеличению общей сорбционной способности композиции.

Исходя из сделанных выводов, для получения композитов с улучшенными эксплуатационными свойствами можно рекомендовать предварительную обработку наполнителя дисперсией эпоксидной смолы для формирования прочного межфазного слоя. Этого можно достичь без существенного изменения технологического процесса получения лакокрасочного материала — дисперсии следует вводить отдельно, причем эпоксиановую — в первую очередь.

#### Литература

1. Казакова, Е. Е. Водно-дисперсионные акриловые лакокрасочные материалы строительного назначения [Текст] / Е. Е. Казакова, О. Н. Скороходова. — М.: «Пейнт-Медиа», 2003. — 136 с.
2. Brock, T. European Coatings Handbook [Text] / T. Brock, M. Groteklaes, P. Mischke. — Vincentz Network GmbH & Co KG, 2000. — 410 p.
3. Мюллер, Б. Лакокрасочные материалы и покрытия. Принципы составления рецептур [Текст] / Б. Мюллер, У. Пот. — Москва : ООО «Пэйнт-Медиа», 2007. — 237 с.
4. Tracton, A. Coatings Technology Handbook [Text] / A. Tracton. — Taylor & Francis, 2005. — 936 p.
5. Мережко, Н. В. Особливості взаємодії ваняку з рідким склом, модифікованим органісиліконатами натрію [Текст] / Н. В. Мережко // Хім. пром-сть України. — 2000. — № 5. — С. 21–24.
6. Мережко, Н. В. Особливості взаємодії поліорганосилоксанів з оксидом алюмінію в процесі механохімічної активації [Текст] / Н. В. Мережко // Хім. пром-сть України. — 2000. — № 5. — С. 37–41.
7. Мережко, Н. В. Процеси взаємодії в системі карбонат-поліорганосилоксан [Текст] / Н. В. Мережко // Хім. пром-сть України. — 2000. — № 5. — С. 55–58.
8. Lagaly, G. Chapter 10.3 — Clay Mineral-Organic Interactions [Text] / G. Lagaly, M. Ogawa, I. Dekany // Developments in clay science. — 2013. — v. 5. — P. 435–505.
9. Hartland, S. Surface and interfacial tension. Measurement, theory and applications [Text] / S. Hartland // Surfactant science series. — 2004. — v. 119. — P. 158.
10. Fragiadaki, E. Characterization of porous media by dynamic wicking combined with image analysis [Text] / E. Fragiadaki,

S. Harhalakis, E. Kaliogianni // Colloids and surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects. — 2012. — v. 413, No. 5. — P. 50–57

11. Грег, С. Адсорбция, удельная поверхность, пористость [Текст] : пер. с англ. / С. Грег, К. Синг. — 2-е изд. — М.: Мир, 1984. — 306 с.
12. Saldivar-Guerrera, E. Handbook of Synthesis, Characterization and Processing of organic Composites [Text] / E. Saldivar-Guerrera. — John Wiley and Sons, 2013. — 644 p.

#### ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ВЗАЄМОДІЇ В СИСТЕМІ НАПОВНЮВАЧ — ЕПОКСИДНО-АКРИЛОВИЙ ПЛІВКУОТВОРЮВАЧ

Дана робота присвячена оцінці впливу властивостей поверхні дисперсних наповнювачів а також природи плівкуотворювача на взаємодію в системі. Показано, що при збільшенні дисперсності наповнювача ця взаємодія підвищується. Епоксианова смола взаємодіє з наповнювачами в більшій мірі ніж стирол-акриловий полімер. Встановлено, що всі взаємодії в системі носять вандерваальсівський характер.

**Ключові слова:** наповнювач, міжфазна взаємодія, акриловий полімер, епоксианова смола, адсорбція, вологопоглинання, покриття.

*Мережко Ніна Васильевна, доктор технічних наук, професор, кафедра товароведення і експертизи непродовольствених товарів, Київський національний торговельно-економічний університет, Україна, e-mail: neprod2@knteu.kiev.ua.*

*Домніченко Раїса Григорьевна, аспірант, кафедра товароведення і експертизи непродовольствених товарів, Київський національний торговельно-економічний університет, Україна, e-mail: raisa-domnichenko@yandex.ru.*

*Мережко Ніна Васильевна, доктор технічних наук, професор, кафедра товароведення і експертизи непродовольствених товарів, Київський національний торговельно-економічний університет, Україна.*

*Домніченко Раїса Григорьевна, аспірант, кафедра товароведення і експертизи непродовольствених товарів, Київський національний торговельно-економічний університет, Україна.*

*Мережко Ніна, Kyiv National University of Trade and Economics, Ukraine, e-mail: neprod2@knteu.kiev.ua.*

*Domnichenko Raisa, Kyiv National University of Trade and Economics, Ukraine, e-mail: raisa-domnichenko@yandex.ru*

УДК 519.712.2:664.8.07

Кіктев М. О.

## ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДУ К-СЕРЕДНІХ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЙНО-УПРАВЛЯЮЧОЇ СИСТЕМИ ВИРОБНИЦТВА КОМБІКОРМУ

Обґрунтована задача класифікації даних при керуванні технологічними процесами та виробництвом комбікорму. Проведений аналіз класифікації даних, обґрунтований вибір методу k-середніх для класифікації компонентів комбікорму. Розроблено програмне забезпечення для реалізації алгоритму k-середніх та відпрацьовані різні варіанти поведінки алгоритму в залежності від початкових умов.

**Ключові слова:** комбікорм, технологічний процес, керування, метод, алгоритм, інтелектуальне управління, кластеризація, аналіз.

### 1. Вступ

В сучасних умовах економічного розвитку України актуальною є задача раціональної годівлі тварин, приго-

тування корма у суворій відповідності з рецептом для даного виду та призначення тварини. У зв'язку з цим виникає задача створення програмного забезпечення щодо оптимального годування тварин.