

4. «Имитационные методы при анализе и планировании экспериментов (регрессионный анализ)» Елохин В.Р.
5. Имитационное моделирование производственных процессов в рамках концепции «бережливого производства»/ Кокарева В.В., Смелов В.Г., Шитарев И.Л./ Вестник Самарского государственного аэрокосмического университета им. Академика С.П. Королёва (национального исследовательского университета) №3, 2012г., С.131-136.
6. Имитационное моделирование производственной системы механообрабатывающего цеха»/ Кокарева В.В., Смелов В.Г., Проничев Н.Д., Малыхин А.Н./ Известия самарского научного центра российской академии наук том №15, № 6-4, 2013г., С. 937-943.
7. Записи вебинаров по Tecnomatix

УДК 675.026

ОПТИМИЗАЦИЯ СОСТАВА ПОКРЫВНОЙ КОМПОЗИЦИИ

КОНДРАТЮК О.В., аспирант, КАСЬЯН Э.Е., профессор

Киевский национальный университет технологий и дизайна, г. Киев, Украина

Ключевые слова: покрывное крашение, акриловые и полиуретановые пленкообразователи, оптимизация состава, математическое планирование.

Реферат: данная работа является частью комплексных исследований по изучению формирования свойств кожи при покрывном крашении, выполняемая на кафедре биотехнологии, кожи и меха Киевского национального университета технологий и дизайна (КНУТД).

Работа направлена на решение актуальной проблемы создания новых, более эффективных материалов, используемых для создания покрывных композиций для поверхностной отделки кожи.

Целью работы является оптимизация состава покрывной композиции для покрывного крашения кожевенного полуфабриката.

Объект исследования - процесс пленкообразования с применением препарата ЭПАА.

Предмет исследования - технология экологически ориентированного покрывного крашения с использованием препарата ЭПАА.

Методы исследования. Теоретические исследования формируются на основе положений технологии химического и математического моделирования эксперимента. В работе использован математический анализ функциональных экспериментальных зависимостей.

Достоверность полученных результатов, обоснование выводов и рекомендаций обеспечены: достаточным объемом экспериментов и расчетов; применением методов математической статистики для установления определенных закономерностей изучаемых явлений в виде математических или графических зависимостей; использование современной компьютерной техники.

Научная новизна работы заключается в установлении оптимального соотношения компонентов покрывной композиции с применением препарата ЭПАА для формирования покрытия на коже, что позволяет:

- получить кожевенную продукцию высокого качества с необходимым комплексом свойств;
- улучшить экологический аспект производства, используя ЭПАА во время покрывного крашения.

Покрывная композиция, применяемая для отделки, является многокомпонентной системой, свойства которой зависят от природы и расходов применяемых компонентов.

Исходя из этого, проведена оптимизация разработанного трехкомпонентного состава покрывной композиции с помощью метода математического планирования с использованием D-оптимального симплексно-решетчатого плана Кифера [1].

При изучении свойств смеси, которые зависят только от соотношения компонентов, факторное пространство представляет собой правильный симплекс [2,3]. Для таких систем выполняется соотношение, когда сумма относительных концентраций всех компонентов смеси

равна единице. При этом относительная концентрация каждого компонента меняется от 0 до 1, то есть в пределах 0 ... 100%.

Поскольку препарат ЭПАА способствует существенному укреплению полимерных пленок, то избыточное его содержание в композиции будет вызывать рост жесткости покрытия, также будет негативно отражаться на его эксплуатационных характеристиках. Поэтому в покрывных композициях на содержание этого компонента накладывается определенное ограничение по результатам предыдущих исследований.

Рост содержания компонента ЭПАА в системе приводит к снижению относительного удлинения пленок при разрыве. Экстремум на плоскости симплекса при этом не наблюдается, а показатель удлинения приобретает максимальных значений при наличии только минимального количества препарата в покрывной композиции (таблица 1).

Таблица 1 – Оптимальные соотношения компонентов композиции

Функция отклика	Псевдокомпоненты			Компоненты			Y_{max}	Y_{opt}
	q_1	q_2	q_3	x_1	x_2	x_3		
Y_1	0,99	0,01	0,0	19,8	80,2	0	6,25	1,5-1,7
Y_2	0,61	0,39	0,0	12,2	77,8	0	8,26	6,0-6,4
Y_3	0,01	0,99	0,0	0,5	99,5	0	1066	830-870
Компромиссная область	0,12-0,15	0,32-0,38	0,45-0,55	2,4-3,0	43,0-30,0	45,0-55,0	–	–

В данном случае, рост каждого из трех физико-механических показателей полимерной пленки приводит к снижению других, что является следствием сочетания в покрывной композиции мягких и твердых компонентов с их индивидуальным влиянием на свойства общей системы.

Выбор оптимального состава такой композиции следует проводить в каждом конкретном случае или по определенной одной наиболее важной исходной переменной, или же по обобщенной функции желательности D (критерию Харингтона), что является одним из самых удачных способов решения задачи оптимизации с большим количеством отзывов [4-6].

Определение оптимального состава покрывной композиции проведено по графическим отзывам и методом многокритериальной оптимизации с использованием в качестве обобщенного критерия оптимизации обобщенную функцию желательности (рисунок 1).

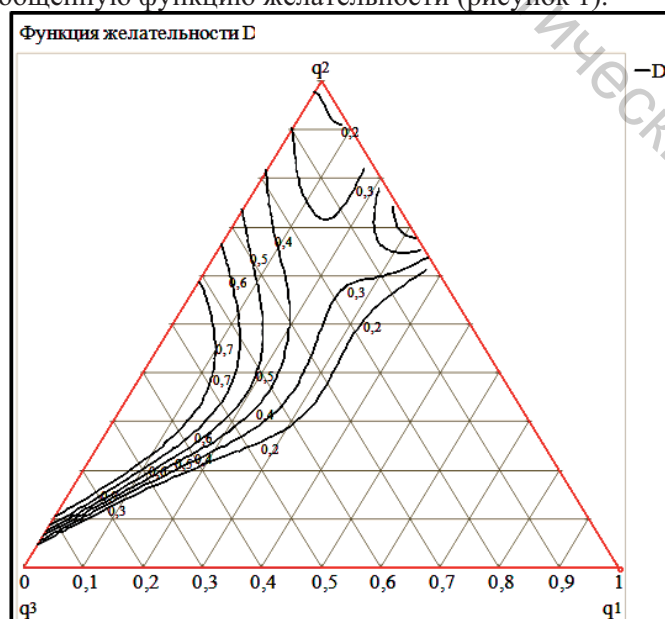


Рисунок 1 – Диаграмма функции желательности для компромиссной области

При использовании покрывной композиции для отделки группы эластичных кож, покрытие на которых формируется более эластичным и с большим удлинением, оптимальную область следует смещать в направлении роста в композиции содержания мягкого компонента Saracryl.

Следовательно, для обеспечения требуемых значений модуля эластичности пленок и их относительного удлинения при разрыве, содержание препарата ЭПАА в композиции должно быть в пределах 2,6-2,8%, а соотношение полиакрилатов твердого Sarpur и мягкого Saracryl - 45:52, то есть, почти 1:1. Такое соотношение пленкообразователей различной химической природы позволяет использовать преимущества каждого из них при формировании покрытия на коже.

Таким образом, полученные экспериментальные данные коррелируют с расчетными данными математического моделирования (по физико-механическим показателям покрывной пленки) и свидетельствуют о высоком качестве исследуемого покрытия.

Также, при сочетании акриловых и уретановых полимерных дисперсий с препаратом ЭПАА получены покрывные композиции, обеспечивающие формирование полимерных пленок с заданными физико-механическими характеристиками. Путем многокритериальной оптимизации с использованием обобщенной функции желательности определен оптимальный состав композиции для достижения необходимых показателей качества покрытия на коже.

Литература:

1. Симплекс-решетчатый план : [Электронный ресурс] / Большая энциклопедия нефти и газа – Режим доступа к инф. : <http://www.ngpedia.ru/id258833p1.html>
2. Планирование эксперимента : [Электронный ресурс] / Химическая энциклопедия – Режим доступа к инф. : <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/3388.html>
3. Тихомиров В. Б. Планирование и анализ эксперимента / Тихомиров В. Б. – М.: Легкая индустрия, 1974. – 263 с.
4. Ахназарова С. Л. Методы оптимизации эксперимента в химической технологии / С. Л. Ахназарова, В. В. Кафаров. – М.: Высшая школа, 1985. – 327 с.
5. Поляк Б. Т. Введение в оптимизацию / Поляк Б. Т. – М.: Наука, 1983. – 384 с.
6. Кафаров В. В. Оптимизация теплообменных процессов и систем / Кафаров В. В., Мешалкин В. П., Гурьева Л. В. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 122 с.

УДК 677.017:621.3

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАСПОЛОЖЕНИЯ КОМБИНИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩЕЙ ПРЯЖИ В СТРУКТУРЕ НАПОЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ НА ИХ АНТИСТАТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

КОСТИН П.А., старший преподаватель

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: напольные покрытия, электропроводящая пряжа, антистатический эффект.

Реферат: научная статья посвящена оптимизации расположения комбинированной электропроводящей пряжи большой линейной плотности в структуре напольных покрытий с целью получения заданного антистатического эффекта. Проведены экспериментальные исследования по результатам которых установлено оптимальное расположение комбинированной электропроводящей пряжи в структуре покрытий.

Использование в напольных покрытиях электропроводящей пряжи большой линейной плотности позволяет улучшить электрофизические характеристики покрытий – уменьшить их удельное электрическое поверхностное сопротивление и уровень напряженности, тем самым предотвратить возможность накопления статического электричества на поверхности текстильных материалов. Ввод комбинированной электропроводящей пряжи в напольные покрытия позволяет