

Таблица 4 - Значения коэффициентов формоустойчивости

Наименование материала	Коэффициент формоустойчивости $K_{фз}$, %					
	Biterm 324	Biterm 327	Biterm 328	Теспор- ren 121	Tex-8	Talin 435
Относительная деформация, E , %						
5	89,9	69,9	85,5	96,6	92,5	68,1
10	94,3	77,9	85,8	98,6	95,4	77,1
15	95,7	92,7	86,7	98,0	95,7	82,0
20	97,1	94,3	88,1	98,4	96,8	84,1
25	98,1	98,1	89,9	99,1	97,9	95,6
30	99,7	99,8	91,2	99,2	98,1	97,7

С учетом нижнего предела коэффициента формоустойчивости, принятого равным 75%, все исследуемые материалы являются достаточно формоустойчивыми. Однако, данные таблицы позволяют выявить материалы, которые целесообразней применять в обуви конкретной формы носочной части. В целом же выбор материалов следует осуществлять, базируясь на данных как потребительских, так и технологических свойств.

УДК 675.016

**РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА ГРУНТ-КРАСКА ДЛЯ
ОТДЕЛКИ КОЖИ**

Л.Ф. Сиразиева, С.Н. Степин

*Казанский государственный технологический
университет*

В настоящее время в покрывном крашении кож в основном применяют краски на основе водных дисперсий полимеров. К наиболее важным эксплуатационным характеристикам покрытий относятся прочность и эластичность. Эти характеристики в значительной мере обеспечивает пленкообразующая основа краски, однако при окрашивании эластичных субстратов, к которым относятся кожа, необходимо учитывать возможное влияние на физико-механические свойства лакокрасочной пленки других компонентов, входящих в состав ее полимерной матрицы.

В качестве пленкообразующей основы красок для отделки кож наиболее широкое применение нашли акриловые сополимеры. При этом, учитывая свойства окрашиваемого субстрата и условия эксплуатации кож, получаемое покрытие должно обладать высокой эластичностью, сочетающейся с достаточной прочностью. Условно принимают, что для получения покрытий высокого качества на коже необходимо, чтобы ненаполненные пленки имели

следующие показатели: предел прочности при растяжении – не менее 2,5 МПа, относительное удлинение при разрыве – 600-950% [1].

Обычно для достижения оптимального сочетания физико-механических характеристик лакокрасочных пленок используют смеси водных дисперсий полимеров с различной жесткостью полимерной цепи. При формировании покрытий из таких смесей частицы жесткоцепных плохо коалесцирующих полимеров обволакиваются глобулами «мягких» (липких) полимеров благодаря чему получается сплошная пленка с заданными характеристиками.

Механические свойства пленок определяли на разрывной машине. Испытания проводили при скорости растяжения пленок 50 мм/мин. Свободные пленки из водных дисперсий получали отливом на фольге. Предел прочности пленок при растяжении σ_p МПа, рассчитывали по формуле:

$$\sigma_p = P_p / ab \quad (1)$$

где P_p – нагрузка в момент разрыва пленки, Н; a и b – толщина и ширина пленки, м.

Относительное удлинение пленок при разрыве, ε_p %, рассчитывали по формуле:

$$\varepsilon_p = (l_2 - l_1) / l_1 \times 100 \quad (2)$$

где l_2 – длина пленки в момент разрыва, м; l_1 – рабочая длина пленки (расстояние между зажимами машины), м. При испытаниях покрытий на коже использовали стандартизованные методики.

В данной работе при разработке пленкообразующей системы краски в качестве эластичного компонента использовали недавно появившуюся на рынке отечественную акрилатную дисперсию Рузин-33 (производство фирмы «Сван»), в качестве жесткого – дисперсию DS-910 (производство фирмы «Родиа», Франция). В результате исследования физико-механических свойств пленок на основе смесей выбранных дисперсий в качестве оптимального соотношения полимеров в пленке было выбрано 18,5 % эластичного компонента и 81,5 % жесткоцепного. Полученная пленка имела прочность при растяжении и относительное удлинение при разрыве 4,4 МПа и 950% соответственно.

Для достижения требуемых реологических свойств воднодисперсионных красок в их состав включают так называемые загустители, представляющие собой водорастворимые поли- и олигомеры различной природы. Содержание загустителей может составлять до 15 % пленкообразующей основы [1]. С учетом этого было исследовано их влияние на физико-механические свойства пленки выбранного состава.

В данной работе были использованы загустители различной природы: производное целлюлозы (Гавроза), акрилатный (Лакротен Э-241) и полиуретановый (PU-85). Количество загустителя в краске в основном определяется его загущающей способностью и для достижения наилучших эксплуатационных свойств лакокрасочной пленки, а также с экономической точки зрения содержание этого дорогого и гидрофильного компонента должно быть минимизировано.

Полученные данные позволили вывод о том, что включение в состав пленок всех исследованных загустителей способствует снижению их относительного удлинения при растяжении, что отрицательно сказывается на качестве покрытия. На прочность пленок загустители влияют по разному: акрилатный усиливает пленку во всем исследованном диапазоне содержания, производное

целлюлозы – до 9 %-го содержания, а полиуретан при введении более одного процента способствует ослаблению пленки.

Результаты исследования влияния загустителей на вязкость смеси дисперсий с 30 %-ным содержанием нелетучих веществ показали, что для достижения вязкости 50 с по вискозиметру ВЗ-4 необходимо добавить к пленкообразующей композиции (из расчета сухого загустителя на сухой полимер) около 4,5 % Гаврозы, 1,5 % Лакротен Э-241 и 0,6-0,7 % PU-85. С учетом отмеченной выше необходимости минимизации содержания загустителя для дальнейших исследований при разработке рецептуры краски в качестве консистентной добавки был выбран полиуретановый олигомер PU-85.

Завершающим этапом разработки рецептуры краски является определение оптимального содержания пигмента. С этой целью было проведено исследование влияние пигментирования на физико-механические характеристики полимерных пленок, сформированных на основе загущенной смеси дисперсий. В качестве пигмента использовали широко используемый диоксид титана. Для ускорения процесса его диспергирования при получении красок, использовали полиоксиэтилен марки ПЭГ-1500 и продукт его карбоксилирования, синтезированный посредством взаимодействия с малеиновым ангидридом. Полученные данные позволяют сделать вывод о том, что оптимальные свойства пленки достигаются при содержании пигмента 25 мас.%. Введение карбоксилированного ПЭГ-1500 (КПЭГ-1500) в качестве диспергатора не только ускоряет процесс дезагрегации диоксида титана, но также улучшает физико-механические свойства покрытий.

Разработанный состав воднодисперсионной краски для отделки кожи приведен в табл. 1

Таблица 1 – Состав воднодисперсионной краски

№ № п.п.	Наименование компонентов	Содержание, %
1.	Диоксид титана	12,5
2.	Загуститель (PU-85)	2,31
3.	Диспергатор (КПЭГ-1500)	0,19
4.	Вода	10
5.	Рузин-33	22,5
6.	DS-910	52,5

К важным операциям при поверхностной отделке кож, особенно с облагороженной лицевой поверхностью, относится непигментированное (пропитывающее) грунтование, целью которого является выравнивание неоднородности впитывающей способности различных участков поверхности кожи и усиление сосочкового слоя. На эффективность действия непигментированного грунта определяющее влияние оказывает его проникающая способность.

В качестве грунтов используются водные системы, имеющие низкое сродство к гидрофобной поверхности капилляров в объеме кожи. Поэтому для повышения пропитывающей способности в грунты добавляют так называемые пенетраторы, представляющие собой водные растворы поверхностно-активных веществ и гидрофильных органических растворителей.

В данной работе был разработан состав пенетратора и непигментированного грунта на его основе, состав которого приведен в табл.2. В качестве пленкообразующей основы грунта использовали водную дисперсию акрилового полимера А 05 (фирма «Форсит», Финляндия), отличающуюся низким размером частиц, что способствует более глубокому их проникновению в объем кожи.

Таблица 2 – Состав пропитывающего грунта

№ № п.п.	Наименование компонентов	Содержание, %
1.	ПАВ (ПЭГ-1500)	3
2.	Бутилцеллозольв	3
3.	Акрилатная водная дисперсия А05	16
4.	Вода	78

В табл. 3 приведены результаты испытаний эксплуатационных свойств покрытий,

Таблица 3 – Сравнения эксплуатационных характеристик окрашенных кож

Характеристики	Тип краски	
	Разработанная	«Элита»
Сухая адгезия, Н/м	1801	656
Мокрая адгезия, Н/м	599	471
Относительное удлинение ε , %	33	38
Предел прочности при растяжении σ , МПа	2,1	1,91
Прочность лица, МПа	2,03	1,33
Устойчивость покрытия к многократному изгибу, балл	4	3
Устойчивость покрытия к истиранию	240	60

сформированных на коже с использованием разработанного комплекса грунт-краска и применяемой в настоящее время при окрашивании на производстве краски «Элита». Сопоставление полученных данных свидетельствует о том, что практически по всем показателям покрытие на основе разработанных материалов превосходит покрытие на основе штатной краски.

Список использованных источников.

1. Дубиновский М.З. Покрывное крашение кож. – М.: Легпромбытиздат, 1985. – 120с.