

directions of its decision is manufacturing of ecologically pure biodecomposed polymeric packing, which decompose after use under action of natural factors. Results of researches are submitted, on the basis of their the repellent biodecomposed water solutions films was created.

УДК 543.253

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИГРАЦИИ ТЯЖЁЛЫХ МЕТАЛЛОВ ИЗ НАТУРАЛЬНЫХ КОЖ В МОДЕЛЬНЫЕ СРЕДЫ МЕТОДОМ ИНВЕРСИОННОЙ ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИИ

Н.Ю. Мухасева, Г.М. Власова, Н.П. Матвейко

Одним из важнейших факторов безопасности натуральных кож, предназначенных для изготовления обуви, является химическая безопасность, суть которой в отсутствии недопустимого риска, который может быть нанесен токсичными веществами жизни, здоровью и имуществу потребителей.

Токсичные вещества, если они присутствуют в обувном материале, могут мигрировать из него во внутриобувное пространство, а затем в организм человека. Накапливаясь в организме, в течение периода сезонной носки, тяжёлые металлы могут привести к хроническим заболеваниям [1].

Важно отметить, что миграция тяжелых металлов нормируется для жидких сред. Во внутриобувное пространство, соприкасающееся непосредственно со стопой человека, может проникать вода в результате промокания обуви, вследствие этого тяжёлые металлы из обувной кожи способны проникать в организм человека. Кроме того в процессе жизнедеятельности человека происходит непрерывное выделение пота. Как показывают исследования, все части обуви, за исключением союзки, не выводят пот из обуви, а накапливают его во время носки. Выведение пота возможно естественной сушкой, когда обувь снята со стопы [2]. Очевидно, что возможна миграция тяжелых металлов также и в пот.

Миграция тяжелых металлов в модельные среды нормируется СанПиН 2.4.7.-2005 «Гигиенические требования безопасности к детской одежде и обуви». Для жидкой модельной среды миграция химических веществ не должна превышать: для Cu – 50 мг/дм³, Pb – 1,0 мг/дм³, Cd – 0,1 мг/дм³.

Цель работы – определение миграции тяжелых металлов из натуральных кож для верха обуви в модельные среды (воду и пот) методом инверсионной вольтамперометрии.

Для анализа были взяты натуральные кожи для верха обуви производства Минского производственного кожевенного объединения, характеристика которых представлены в таблице 1.

Отбор проб был произведен в соответствии с ГОСТ 938.0-75. Вещества для исследования взяты в следующей пропорции: 1гр кожи на 10 мл модельной среды. Образцы выдерживали в модельных средах 24 часа при температуре 37°C (в поте) и 18°C (в воде). После этого образцы извлекали и осуществляли выпаривание растворов (модельных сред) до получения влажного остатка с целью удаления из них органических веществ. Затем остаток растворяли в бидистилляте и снова выпаривали. Последнюю операцию проводили три раза. После этого остаток растворяли в фоновом электролите (0,1 М муравьиной кислоты).

Анализ полученного раствора на содержание Zn, Cd, Cu и Pb проводили методом добавок, используя стандартный раствор этих металлов. Для этого регистрировали три серии вольтамперограмм. При этом были использованы следующие основные параметры методики измерений: 1) УФ-подготовка – 20 с; 2) потенциал накопления – -1,500 В; 3) время накопления – 30 с; 4) потенциал

успокоения – - 1,250 В; 5) потенциал конца развертки – 0,150 В; 6) скорость развертки потенциала - 70 мВ/с; 7) потенциал начала развертки – -1,250 В; 8) уровень вибрации – 6.

Относительная погрешность результатов измерений не превышает 25%.

На рисунке приведены вольтамперограммы для кожи «Каррара».

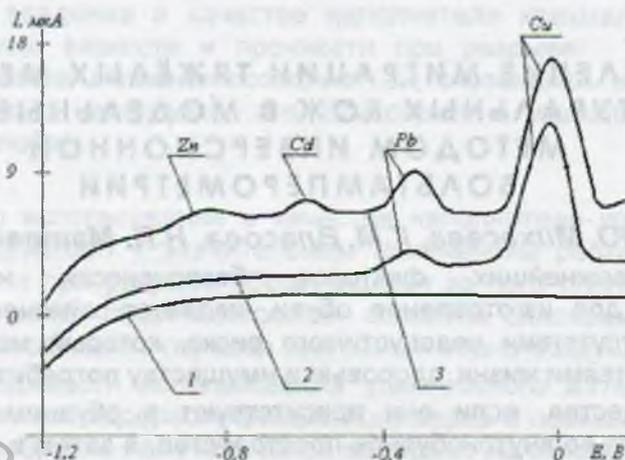


Рисунок – Вольтамперограммы фона (1), пробы (2) и пробы с добавкой (3) для кожи «Каррара»

Таблица 1 – Характеристика исследуемых материалов

Наименование кожи	Назначение кожи	Вид кожевенного сырья	Метод дубления	Способ крашения	Характер отделки	Вид покрытия	Толщина	Дополнительные данные
Каррара	кожа для верха обуви	КРС	хромовое	барабанное и покрывное крашение	с естественной подшлифованной лицевой поверхностью	полиуретановое	1,4-1,6	эластичная, с разбивкой в барабане
Свитязь	кожа для верха обуви	КРС	хромовое	барабанное и покрывное крашение	с естественной нешлифованной лицевой поверхностью	эмульсионное	0,9-1,2	эластичная, тисненая, с разбивкой в барабане, с мягким грифом лица
Мара	кожа для верха обуви	КРС	хромовое	барабанное и покрывное крашение	с естественной нешлифованной лицевой поверхностью	анилиновое	2,2-2,4	эластичная, предварительно тисненая, с разбивкой в барабане, с гидрофобной обработкой
Стивали	кожа для верха обуви	КРС	хромовое	барабанное и покрывное крашение	с естественной нешлифованной лицевой поверхностью. эластичная	полуанилиновое	1,4-1,6	гладкая, мягкая и шелковистая на ощупь, полублестящая
-	подкладочная кожа	свиная кожа	хромовое	барабанное и покрывное крашение	с естественной нешлифованной лицевой поверхностью	анилиновое	0,4-0,5	гладкая, без разбивки в барабане
-	подкладочная кожа	свиная кожа	хромовое	барабанное и покрывное крашение	с естественной нешлифованной лицевой поверхностью	эмульсионное	0,2-0,4	гладкая, без разбивки в барабане
Спилок	подкладочная кожа	КРС	хромовое	барабанное крашение	с естественной нешлифованной лицевой поверхностью	-	0,3-0,4	мягкая на ощупь
Тулип	бесподкладочная кожа	КРС	хромовое	барабанное и покрывное крашение	с естественной подшлифованной лицевой поверхностью	эмульсионное	1,4-1,6	эластичная, тисненая, полублестящая

Из рисунка видно, что на кривой пробы (кривая 2) имеется два максимума тока при $E = -0,4 - -0,2$ В и $E = -0,1-+0,1$ В, которые отвечают растворению Pb и Cu соответственно. На кривой пробы с добавкой (кривая 3) имеются четыре максимума тока, которые соответствуют Zn, Cd, Cu и Pb.

Аналогичные вольтамперные кривые получены для всех исследованных образцов кож.

С помощью специальной компьютерной программы рассчитана миграция тяжелых металлов из кож в модельные среды.

Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Миграция тяжелых металлов

Наименование кожтовара	Миграция тяжелых металлов (мг/дм ³)			
	Zn (цинк)	Cu (медь)	Pb (свинец)	Cd (кадмий)
Модельная среда – вода				
Каррара	-	0,0029	0,00046	-
Свитязь	-	0,0043	0,00011	-
Мара	-	0,021	0,00018	-
Стивали	-	0,0028	-	-
Подкладочная кожа с анилиновым покрытием	-	0,0054	0,0025	-
Подкладочная кожа с эмульсионным покрытием	0,0011	0,079	0,001	0,0000016
Спилок	-	0,0033	0,000081	-
Тулип	-	0,0019	-	-
Модельная среда – пот				
Каррара	-	0,0089	-	-
Свитязь	-	0,018	0,00016	-
Мара	-	0,0028	-	-
Стивали	-	0,021	-	-
Подкладочная кожа с анилиновым покрытием	-	0,017	0,0044	-
Подкладочная кожа с эмульсионным покрытием	-	0,049	0,0016	-
Спилок	-	0,014	0,00026	-
Тулип	-	0,039	0,00029	0,0000062

Видно, что во всех случаях наблюдается миграция тяжелых металлов как в воду, так и пот. При этом медь (Cu) мигрирует и в воду, и в пот из всех кож, отобранных для анализа. Миграция металлов в пот выше, чем в воду, приблизительно в 1,5-3,2 раза. Это обусловлено тем, что пот является более агрессивной средой, чем вода.

Миграция цинка (Zn) наблюдается только для свиной подкладочной кожи с эмульсионным покрытием и только в модельную среду – вода. Для этой же кожи выявлена миграция меди и свинца, причем в пот меди мигрировало на 38% меньше, чем в воду. Для этой же кожи и кожи «Тулип» в незначительных количествах выявлена миграция кадмия.

Наибольшее количество меди мигрировало из свиной подкладочной кожи с эмульсионным покрытием в воду, а свинца – из свиной подкладочной кожи с анилиновым покрытием – в пот.

Однако миграция Cd, Cu и Pb не превышает норм СанПиН 2.4.7.-2005. Это значит, что процесс производства кож обеспечивает ее безопасность при эксплуатации в соответствии с требованиями по миграции тяжелых металлов.

Список использованных источников

1. Защита населения и объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность : пособие. В 3 ч. Ч.2. Система выживания населения и защита территорий в чрезвычайных ситуациях / С. В. Дорожко, В. Т. Пустовит, Г. И. Морзак, В. Ф. Мурашко. – Минск: Дикта, 2007. – 400 с.
2. Конструирование изделий из кожи : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальн. «Конструиров. изд. из кожи», «Техн. изд. из кожи» / Ю. П. Зыбин, В. М. Ключникова, Т. С. Кочеткова, В. А. Фукин. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 264 с.

SUMMARY

The technique of definition of migration of zinc, cadmium, lead and copper from natural skin for footwear upper in modelling environment by the method of stripping voltammetry is offered.

УДК 544

НАБУХАНИЕ ИОНИТОВ В РАСТВОРАХ СИЛЬНЫХ ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТОВ

А.П. Платонов, С.Г. Ковчур

Исследование набухания ионитов в растворах полиэлектролитов необходимо для построения зависимости сорбции воды низкосетчатыми ионитами от её активности в области, близкой к насыщению, что найдёт применение для практических расчётов в термодинамике ионообменных процессов [1]. В этой области чрезвычайно трудно получить достоверные экспериментальные данные с помощью изопиестики. Знание этой зависимости необходимо для расчёта коэффициентов активности моноионных форм ионитов. Применение полиэлектролитов для исследования сорбции воды низкосетчатыми ионитами оправдано тем, что полиэлектролиты, полиион которых заряжен одноименно с матрицей ионитов, практически ими не поглощаются [2].

В работе использовались следующие полиэлектролиты: полистиролсульфо кислота (НР) и хлорид поливинилбензилтриметиламмония (СIP).

Полистиролсульфо кислота получена сульфированием полистирола с мольными массами 80000, 120000, 200000. Степень сульфирования составила 98 %. Очистка НР осуществлялась с помощью диализа через целлофановую мембрану, а также пропусканием через катионит КРС-4п в H^+ -форме. При хранении вязкость раствора НР уменьшается, что обусловлено её частичной деструкцией. Вискозиметрические определения растворов полиэлектролитов не дают возможности точно определить их мольную массу, поскольку для таких растворов отсутствуют калибровочные кривые. Поэтому в качестве характеристики НР целесообразно использовать её вязкость. Вязкость стабилизированной НР не меняется со временем. Полиэлектролит СIP получен хлорметилированием полистирола монохлорметилловым эфиром и аминированием водным раствором триметиламина. Степень аминирования составила 97 %. Мольные массы полистирола: 80000, 120000, 200000. Очистка и стабилизация СIP осуществлялась так же, как и НР. Концентрирование растворов полиэлектролитов проводилось их упариванием при 50 °С.