

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ ОБУВНОГО ПРОИЗВОДСТВА

*Смелков В.К., Солтовец Г.Н.,
Смелкова С.В., Потапова К.Ф.,
Украинец К.К.*

В связи с большим количеством различных отходов обувного производства, их долговечностью и неблагоприятным влиянием на окружающую среду, использование отходов и изношенных изделий стало не только экономической, технологической, но и экологической проблемой. Использование отходов производства является, особенно для Республики Беларусь, важнейшим фактором расширения сырьевой базы промышленности, экономии денежных и трудовых ресурсов, снижение потребности в первичном сырье.

Проведенные в последнее время научно-исследовательские работы позволяют получить продукты растворения кож для верха обуви, одежды и кожгалантерейных изделий [1], разволокнить обувные картоны, содержащие кожевенное волокно [2], растворить отходы полиэфируретанов, получаемых при литье подошв [3]. Однако, если продукты растворения кож могут быть использованы в качестве добавок к латексам и при наполнении кож при их производстве [4], то с использованием продуктов переработки картонов и полиуретанов в настоящее время полной ясности нет. Целью данной работы является разработка рецептуры и технологии производства листовых материалов, пленок и аппретур из продуктов переработки обувных отходов.

Для получения листовых материалов были исследованы 23 варианта рецептур с использованием разволокненной кожкартонной массы, резиновой крошки, кожевенной пыли, растворов из отходов полиуретана (ПУ), наиритового клея и клея из натурального каучука (НК) (см. табл.1). Составные части (табл.1) тщательно перемешивали и заливали в рамки с полиэтиленовой поверхностью. Высыхание происходило при комнатной температуре в естественных условиях. Затем подсохшие пластины снимались и прессовались в гидравлическом прессе для выравнивания поверхности, после чего сушка продолжалась до постоянного ($\pm 2\%$) веса пластин. Все испытания проводились по стандартным методикам для обувных материалов. Результаты испытаний обобщались методами математической статистики. Ошибка опыта не превышала 10%. Данные экспериментов сведены в таблицы 2 и 3.

Из анализа данных таблиц 2 и 3 видно, что качественный состав получаемых материалов влияет на их свойства. Наибольшее влияние оказывает вид и процентное содержание клея и наличие раствора ПУ. При применении 2%-го клея из НК получаются материалы малой плотности ($0,23-0,65 \text{ г/см}^3$) с высокой способностью впитывать влагу. Показатель намокаемости колебался от 45,3% до 114,3%. При применении в качестве связующего наиритового 7%-го клея получаются прочные, жесткие материалы с высокой плотностью ($0,64-2,36 \text{ г/см}^3$) и малой намокаемостью (9,4-33,8%). Таким образом, исследована возможность получения листовых материалов с различными показателями свойств, что дает возможность получать их с заданными свойствами в больших пределах различий.

Для производства обуви можно рекомендовать материалы 4-ой и 8-ой рецептур - в качестве стелечных, 11, 12 и 13-ой - в качестве материалов для задников, 5,6 и 7-ой - в качестве материалов для "платформ", 18,19,22 и 23-ой - в качестве протекторных частей и материалов в виде листов для вырубки протекторов. Остальные рецептуры можно рекомендовать как теплоизоляционные (14-23), отделочные для внутренней отделки (1-10), для наружной отделки (11-13). Исследуемые пластины можно применять и для других целей: в строительстве, в производстве фильтров и т.д. Композиции разных рецептур можно высушивать в "формах" полуцилиндров и высохшие полуцилиндры применять в качестве теплоизоляторов труб теплотрасс, заменяя стекловату и другие дорогостоящие изоляционные материалы.

Растворы из отходов ПУ для литья обуви применялись также для получения пленок. Способность к пленкообразованию обладают растворы ПУ в диметилформамиде (ДМФА) и в ацетоне. Для изготовления пленок брались 33%-ные растворы ПУ, которые выливались на стекло и высушивались при нормальных условиях 72-80 часов. Затем пленки отделялись от стекла и испытывались на физико-механические свойства по стандартным методикам. Результаты эксперимента представлены в таблице 4. Из анализа данных таблицы 4 видно, что пленка, полученная из раствора ПУ в ДМФА имеет большую тягучесть при одинаковой прочности. Пленки имеют светло-коричневый цвет и полупрозрачны, могут быть применены в качестве защитных покрытий и для отделки изделий.

Ранее проведенные исследования позволяют рекомендовать растворы ПУ в ДМФА применять в составе клеевых композиций для обуви [5], что позволило экономить дорогостоящий клей "десмокол". Были проведены эксперименты по применению растворов из отходов ПУ в качестве покрытия на коже и ткани. Покрытие наносилось трехкратно с промежуточными подсушками 5-ти и 33%-ными растворами. Пятипроцентный - в качестве грунта, 33%-процентный - в качестве покрытия. Раствор ПУ в ДМФА имеет хорошую адгезию с металлами и при нанесении на них не скатывался и быстро высыхал.

Полученное покрытие устойчиво к истиранию, прозрачно, имеет блеск, удруго на ощупь. Повидимому подобное покрытие после дополнительных исследований можно рекомендовать в качестве антикоррозийного для различных металлов.

Также была исследована возможность применения раствора ПУ в ДМФА в качестве составной части для повторного литья полиуретановых изделий. Проверились различные рецептуры смесей для литья с добавками раствора ПУ. Установлено, что в общую композицию при литье полиуретановых подошв можно вводить до 20% раствора ПУ. Это позволит при сохранении качества полученного материала экономить дорогостоящие компоненты для полиуретанового литья.

Литература:

1. Смелков В.К., Солтовец Г.Н., Платонов А.П. Авторское свидетельство N 1713931, 1991.
2. Смелков В.К., Солтовец Г.Н., Платонов А.П., Небылов В.Г. Авторское свидетельство N 1818350, 1992.
3. Смелков В.К., Солтовец Г.Н., Платонов А.П. Методы утилизации отходов полиуретанов. Сборник статей ВТИЛП, 1994.
4. Смелков В.К. Разработка безотходной технологии использования кож для верха обуви. Сборник трудов ВТИЛП, 1990.
5. Смелков В.К., Потапова К.Ф., Смелкова С.В., Чумакова М.П. Кинетика и рациональные режимы сушки клеевых пленок на основе растворов отходов полиуретана. Сборник статей ВТИЛП, 1993.

Таблица 1. Рецептура смесей для новых листовых материалов
(массовые части)

№ пп	Состав смеси в массовых частях					
	Разволоке- нная кар- тон. масса	Резиновая пыль (крошка)	7%-ный наиритовый клей	Кожевенная пыль	Раствор отходов ПУ	Клей из НК (2%-ный)
1.	80	-	20	-	-	-
2.	90	-	10	-	-	-
3.	85	-	15	-	-	-
4.	95	-	5	-	-	-
5.	65	10	25	-	-	-
6.	70	-	30	-	-	-
7.	50	-	30	20	-	-
8.	75	-	25	-	-	-
9.	70	5	20	5	-	-
10.	80	-	15+	5	-	-
11.	70	-	25	-	5	-
12.	75	-	20	-	5	-
13.	80	-	15	-	5	-
14.	40	5	-	-	-	30
15.	40	5	-	-	-	40
16.	50	10	-	40	-	10
17.	50	10	-	-	-	50
18.	100	15	-	-	-	30
19.	50	10	-	-	-	5
20.	40	5	-	-	-	50
21.	50	15	-	-	-	30
22.	100	15	-	-	-	30
23.	40	5	-	-	-	40

Таблица 2. Свойства полученных пластин из отходов обувного производства

Наименование показателя	Номер рецептуры						
	1	2	3	4	5	6	7
Предел прочности при растяжении, Н/см ²	4,63	4	4,3	5,7	5,2	5,2	5,1
Намокаемость, %	23,8	33,6	30,3	46	21,2	20,9	35,6
Жесткость при изгибе, Н	15,8	12,8	8,6	6,3	14,3	34,3	27,2
Твердость (усл.ед.)	81	80	78,5	79	75	90,7	85
Плотность, г/см ³	0,83	0,83	0,79	0,64	0,85	1,1	0,7
Усилие при разрыве, Н	49	48	50	42,7	46,2	44,5	32
Усилие при изгибе, Н	59	26	23,5	16	42	50,5	45

Наименование показателя	Номер рецептур					
	8	9	10	11	12	13
Предел прочности при растяжении, Н/см ²	5,4	1,23	1,9	1,3	1,75	2,08
Намокаемость, %	21,7	24,1	24,8	8,13	9,4	9,73
Жесткость при изгибе, Н	21,5	19,0	16,2	6,75	8,4	12,8
Твердость (усл.ед.)	85,3	81,7	73,5	65,5	63,5	57,5
Плотность, г/см ³	0,73	1,67	2,36	1,6	1,53	1,55
Усилие при разрыве, Н	47	76,5	76	123	122	120
Усилие при изгибе, Н	45,3	29	25,5	25,7	26,5	19,8

Таблица 3. Свойства полученных пластин из отходов обувного производства

Наименование показателя	Номер рецептуры									
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Предел прочности при растяжении, Н/см ²	1,35	1,38	2,3	1,8	1,35	0,98	2,5	2,8	1,42	1,32
Намокаемость, %	114,3	112,2	45,3	94,3	58,8	75,1	47,9	62,6	97,4	80,3
Плотность, г/см ³	0,34	0,4	0,65	0,5	0,39	0,23	0,58	0,53	0,35	0,35
Влагосодержание, %	6,25	4,15	2,38	3,18	4,1	7,28	3,13	4,08	7,48	7,5
Опорная жесткость, 10Н/мм	1,62	2,4	1,2	1,43	2,28	2,65	0,53	1,45	3,18	2,33
Приформовываемость, мм	1,5	1,23	1,6	0,5	1,4	1,8	0,1	0,47	1,88	1,77

Таблица 4. Физико-механические свойства полиуретановых пленок

Вид планки	Толщина, мм	Ширина образца, мм	Площадь поперечного сечения, мм ²	Нагрузка при разрыве, Н	Удлинение при разрыве		Предел прочности, МПа
					мм	%	
Из раствора ПУ в ДМФА	0,27	20	5,4	0,27	20	40	0,5
Из раствора ПУ в акмасоле	0,19	20	3,8	0,22	13	26	0,5