

Из рисунка 1 видно, что на вольтамперной кривой разности углеситаллового электрода в растворе пробы образца тресты (кривая 1) имеются три хорошо выраженных пика при потенциалах  $-0,92\text{В}$ ,  $-0,30\text{В}$  и  $+0,18\text{В}$ , которые связаны с анодным окислением Zn, Pb и Cu соответственно. После введения в ячейку стандартного раствора Zn, Cd, Pb и Cu максимумы тока окисления металлов, как видно из кривой 2, возрастают пропорционально увеличению их концентраций. Для всех других изученных образцов льняных полуфабрикатов зарегистрированные анодные вольтамперные кривые разности имели подобный внешний вид. Каждый образец анализировали не менее трёх раз. Усредненные результаты исследования представлены в таблице. Относительная погрешность не превышала 6 %.

Таблица 1 – Содержание тяжёлых металлов в мг/кг по схеме: треста (1)→сырец (2)→длинное льноволокно (3)→отходы трепания (4)→короткое льноволокно (5)→лента после чесальной машины (6)→выпуск после ленточных машин (7)

Металл	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Zn	36,77	17,51	12,29	15,92	10,346	8,857	8,764
Cd	0,322	0,287	0,167	0,263	0,134	0,182	0,271
Pb	16,22	2,782	0,42	2,64	0,681	0,118	0,126
Cu	15,83	3,065	1,06	1,27	1,039	0,854	1,751

Ожидаемо максимальное количество ТМ содержится в тресте (1). Последующая технологическая обработка позволяет уменьшить содержание металлов в сырце (2) и длинном льноволокне (3). После трепания длинного льноволокна в коротком льноволокне (5) и ленте после чесальной машины (6) также наблюдается снижение содержания ТМ, что связано с очисткой волокна от костры, пуха, пыли, удалением сорных примесей. Следует отметить, что в коротком льноволокне содержится меньшее количество ТМ, чем в отходах трепания. Однако после пропуска чёсаного волокна через ленточные машины (7) наблюдается небольшое увеличение концентрации ТМ, что может быть связано не столько с накоплением, сколько с изменением в долевом соотношении содержания ТМ к общей массе продукта.

УДК 675.2

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИ ВЫДЕЛКЕ КОЖ ИЗ РЫБЬИХ ШКУР

*Быстрова Н.Ю., ст. преп., Тихонова О.В., доц.*

*Новосибирский технологический институт (филиал)*

*Российского государственного университета им. А.Н. Косыгина*

*(Технологии. Дизайн. Искусство)», г. Новосибирск, Российская Федерация*

**Ключевые слова:** кожа из рыбьих шкур, хромовый дубитель, ферменты, экологические проблемы, промышленные отходы.

**Реферат.** В данной работе предложена технология выработки кож из рыбьих шкур с минимальным числом химических обработок сырья; рассмотрены биотехнологические приемы отечественного и зарубежного рынка при обработке шкур ферментными препаратами, которые способствовали получению мягких эластичных кож и решению ряда экологических проблем.

Опыт Европейских стран свидетельствует о том, что шкуры рыб являются хорошим кожным сырьем. В нашей стране лишь немногие исследователи занимаются разработкой технологии выработки рыбьих кож. В производстве, где рыбью шкуру снимают (филе, фарш), ее затем используют в дополнительной кормовой и технической продукции (кормовая мука, клей). При этом тысячи тонн рыбьих шкур просто выбрасываются на свалку, загрязняя окружающую среду. При комплексной переработке рыбного сырья шкуры рыб выгоднее направлять на изготовление технической продукции (причем именно кожи, поскольку

ку она наиболее ценна и рентабельна). Кожа рыб – эксклюзивный материал, имеет неповторимую структуру и внешний вид. Данный вид кожи по качеству превосходит яловую и свиную кожу, не требует для своего создания уничтожения исчезающих видов животных. По износостойкости превосходит все основные виды натуральных кож, и нет сомнений, что за рыбьей кожей – будущее.

Выделка кож является небезопасным производством для окружающей среды, и относится к 3 классу опасности из-за использования разнообразных химических материалов. Традиционная технология выделки кож включает в себя три основные группы процессов и операций – подготовительные, преддубильно-дубильные и отделочные. В этих операциях широко используются щелочные реагенты, такие как сульфид натрия, гидроксид кальция, хлорид кальция, кислоты, органические и неорганические дубящие соединения, которые попадая в сточные воды в виде соединений азота и сульфидов загрязняют окружающую среду. В настоящее время большинство кож производится с использованием хрома в качестве основного дубителя. Хромовое дубление относится к числу энерго- и материалоемких технологий, к тому же приводит к загрязнению окружающей среды токсичными соединениями хрома, к получению твердых белковых хромсодержащих отходов.

Целью работы явилась разработка технологии выработки кож из рыбьих шкур с минимальным числом химических обработок сырья с исключением наиболее опасных (золение, пикелевание).

Объектом исследования явились шкуры лососевых рыб. Пресноводные рыбы семейства лососевых обитают в бассейнах пресных вод северного полушария. В РФ лососевые встречаются на Дальнем Востоке – близ берегов Камчатки, Курильских островов, около Сахалина. Здесь организован промысел на эти виды рыбы.

Для достижения цели были использованы биотехнологические приемы, в основе которых лежит обработка шкур ферментными препаратами, обладающих протеолитической и липолитической активностью. Использование ферментов, являющихся биологическими катализаторами, способствует эффективному разрушению мукополисахаридов, разрыхлению коллагеновых структур, обеспечивая лучшее проникание химических реагентов в ходе последующих операций (дубление). В качестве альтернативы хромовому дублению был использован хромсодержащий дубитель Moutotan и полиальдегидный дубитель TAN EZN. Moutotan создан на базе комплексов хрома с органическими соединениями. Благодаря этому он способен глубоко и равномерно проникать в структуру коллагена и оказывать мягкое дубящее действие, что очень важно при производстве кож из рыбьих шкур.

На основании результатов эксперимента был проведен сравнительный анализ качества рыбьих кож. Результаты анализа представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-механические показатели рыбьих кож (из шкур кеты)

Показатели	Хромовое дубление	Дубление Moutotan	Дубление TAN EZN	Нормы ГОСТ 15091-80
Температура сваривания,	74	66	70	–
Предел прочности при растяжении, МПа	27	24	28	7
Удлинение при напряжении 10 Мпа, %	24	19	22	15-30

Как видно из таблицы, кожи, полученные по разработанной технологии, имеют высокую прочность и хорошее удлинение, удовлетворяющих требованиям стандартов на кожи галантерейные.

К важнейшим преимуществам указанного направления технологии можно отнести:

- исключение соединений хрома в отработанных продуктах переработки;
- сокращение технологического цикла и трудоемкости в производстве;
- экологическая безопасность производства (утилизация отходов рыб перерабатывающих предприятий; снижение загрязнения сточных вод токсичными материалами);
- получение полуфабриката с хорошими технологическими и потребительскими свойствами, удовлетворяющего требованиям стандартов.

Список использованных источников

1. ГОСТ 15091-80. Кожа галантерейная. Технические условия. – Москва : Стандартинформ, 1980. – 14 с.
2. ГОСТ 938.26-75. Кожа. Метод испытания. – Москва : Стандартинформ, 1975. – 4 с.
3. Особенности химического состава шкур атлантического лосося. / А. Б. Киладзе // Рыбное хозяйство. – 2005. – N 2. – С. 97–98.

УДК 621. 798.2: 539.232

**ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СОСТАВА  
МНОГОСЛОЙНЫХ СТРЕТЧ-ПЛЁНОК  
НА ИХ СВОЙСТВА**

*Егина Н.С.<sup>1</sup>, доц., Черных Е.В.<sup>2</sup>, доц.*

<sup>1</sup>*Новосибирский технологический институт (филиал)*

*Российского государственного университета им. А.Н. Косыгина*

*(Технологии. Дизайн. Искусство)», г. Новосибирск, Российская Федерация*

<sup>2</sup>*Новосибирский химико-технологический колледж им. Д.И. Менделеева,  
г. Новосибирск, Российская Федерация*

Ключевые слова: линейный полиэтилен низкой плотности (ЛПЭНП), стретч-плёнка, клеящая добавка.

Реферат. В статье изучено влияние линейного полиэтилена низкой плотности (ЛПЭНП) различных марок и клеящих добавок на свойства упаковочных трёхслойных стретч-плёнок, полученных на экструзионной линии марки PSG CL-45/55 с плоскощелевой головкой. В качестве объектов исследования использовали ЛПЭНП следующих марок: F-0320, Daelim XP-9400, Exceed 2718 СВ для внешних слоёв трёхслойных стретч-плёнок и UT-404 – для внутренних. Клеящую добавку Вистамакс 6102 вводили только во внешние слои. В работе определили плотность образцов исходных полимеров гидростатическим методом, предел текучести расплава (ПТР) на приборе XNR-40 и деформационно-прочностные свойства стретч-плёнок – на разрывной машине марки AGS-10K MX фирмы SHIMADZU (Япония). Все опытные результаты прошли статистическую обработку и признаны достоверными. Установлено, что наилучшие свойства стретч-плёнкам обеспечивает использование ЛПЭНП марки Daelim XP-9400, в смеси с 3 масс. % клеящей добавки Вистамакс 6102 – сополимера этилена с пропиленом.

Стретч-плёнка – один из перспективных упаковочных материалов, отвечающий современным требованиям к упаковке. Производители стараются экспериментировать с рецептурными и технологическими факторами их производства, добиваясь повышения физико-механических показателей готовой продукции и снижения экономических затрат.

В данной работе был выполнен анализ свойств основного сырья, используемого для производства стретч-плёнок: линейных полиэтиленов низкой плотности (ЛПЭНП), полученных на металлоценовых катализаторах следующих марок: F-0320 (Узбекистан), Daelim XP-9400 (Корея), Exceed 2718 СВ (Франция), полученного в газовой фазе, UT-404 (Корея), синтезированного на катализаторах Циглера-Натта в растворе, и клеящей добавки Вистамакс 6102 – сополимера этилена с пропиленом. Определяли важный технологический показатель исходных образцов ЛПЭНП – предел текучести расплава (ПТР) на приборе XNR-400 по ГОСТ [1], их плотность по ГОСТ [2]. Испытания образцов стретч-плёнок, полученных с использованием вышеперечисленных марок ЛПЭНП, были проведены по ГОСТ [3] на разрывной машине марки AGS-10K MX фирмы SHIMADZU (Япония), оборудованной устройством для графической записи зависимости «напряжение – деформация». Плёнки для испытаний готовили в двух направлениях: в продольном и поперечном. Была получена серия кривых зависимости «напряжение – деформация» для каждой серии плёнок из пяти параллельных испытаний каждого образца плёнок. Все полученные результаты прошли статистическую обработку и признаны достоверными.