

УДК 665.238

**ПРИМЕНЕНИЕ ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ДИСКРЕТНОЙ ОБРАБОТКИ  
ПРИ КИСЛОТНОМ СПОСОБЕ ДОБЫЧИ ШЕРСТНОГО ЖИРА**

**THE USE OF HIGH-ENERGY DISCRETE PROCESSING  
IN ACID METHOD FOR THE PRODUCTION OF WOOL GREASE**

*A.N. KUNIK, O.YA. SEMESHKO, T.S. ASAULYUK, S.A. MYASNIKOV, YU.G. SARYBEKOVA*  
*A.N. KUNIK, O.YA. SEMESHKO, T.S. ASAULYUK, S.A. MYASNIKOV, YU.G. SARYBEKOVA*

(Херсонский национальный технический университет, Украина)  
(Kherson National Technical University, Ukraine)  
E-mail: culish.aleksa@yandex.ua.

*В статье предложено применение высокоэнергетической дискретной обработки в технологии очистки шерстяного волокна и дальнейшего извлечения шерстного жира из промывных вод кислотным способом. Установлено, что высокоэнергетическая дискретная обработка шерстяного волокна приводит к увеличению выхода шерстного жира и улучшению его качественных характеристик.*

*The article provides the use of a high-discrete processing wool fiber treatment technology and further extraction of wool grease wash water acidic manner. It was found that high-energy discrete processing.*

**Ключевые слова:** шерстяное волокно, промывка, шерстный жир, высокоэнергетическая дискретная обработка.

**Keywords:** wool fiber, washing, wool grease, high-energy discrete processing.

Современные требования к водным технологиям производств легкой индустрии определяются технической политикой, основным содержанием которой являются разработка и внедрение мероприятий по совершенствованию водных производственных процессов, входящих в единый технологический процесс и предотвращающий сброс неочищенных сточных вод в открытый водоем.

Специфическим устойчивым загрязнителем стоков фабрик первичной очистки

шерсти является шерстный жир. С одной стороны, он – серьезный загрязнитель воды, создающий в силу своей специфичности обширные зоны загрязнения, с другой – служит ценным сырьем для медицинской, пищевой и косметической промышленности.

При извлечении шерстного жира одновременно решаются две задачи: получение ценного сырья и очистка шерстомойных вод от загрязнений этого вида. Вследствие важности решения данных проблем этим

вопросам посвящено большое количество работ [1...4].

На сегодняшний день доля извлечения шерстного жира из отработанных растворов применяются физико-механические или химические способы [5].

Среди физико-механических способов извлечения шерстного жира наибольшее распространение получили сепараторный (обработка моющих растворов в центробежном поле) и флотационно-сепараторный (флотация моющих растворов) способы [6]. В среднем количество уловленных жиров при использовании данных методов жиродобычи составляет 60...65%. Однако, названные методы имеют ряд недостатков: сложное оборудование, большой расход воды, моющих средств и энергии, низкое качество получаемого этим способом жира-ланолина из-за загрязнения и воздействия на него используемых при мойке химических препаратов.

Химические способы заключаются в обработке мочных растворов различными

химическими реагентами: кислотами, хлорной известью, хлористым кальцием, коллоидными глинами, органическими растворителями [7]. Полнота извлечения жира этими способами достигает 90%, но при этом жир также засорен примесями, моющими средствами, имеет повышенную кислотность. Кроме того, требуется оборудование, устойчивое к воздействию химических веществ.

Согласно данным из [8] образующиеся при мойке шерсти промывные воды содержат грубодисперсные примеси, такие как песок, глина, волокна шерсти, растворенные минеральные соли, в основном хлориды натрия, калия и магния. Органические составляющие промывных вод – это щелочные агенты (мыло, сода, поверхностно-активные вещества), соли жирных кислот, шерстный жир (табл. 1). Следует отметить, что состав промывных вод колеблется в зависимости от сорта обрабатываемой шерсти и режима ее промывки.

Т а б л и ц а 1

Показатель	Тонкая шерсть	Полутонкая шерсть	Грубая шерсть
Концентрация взвешенных веществ, г/л	15...25	15...17	40...70
Концентрация шерстного жира, г/л	12...20	10...15	1...3
Сухой остаток, г/л	35...50	45	15...75
Зольность сухого остатка, %	35	40	40
Прозрачность, см	0	0	0
рН среды	10...11	9...10	8...10

Учитывая достаточно высокую щелочность и наличие поверхностно-активных веществ, шерстный жир находится в воде в состоянии устойчивой эмульсии, поэтому традиционные методы его извлечения малоэффективны и требуют интенсификации. По мнению авторов, наиболее перспективными в этом отношении являются методы, основанные на применении физического воздействия, в частности, на использовании высокоэнергетической дискретной обработки (ВДО).

Цель данной работы состояла в исследовании эффективности применения ВДО в технологии очистки шерстяного волокна и дальнейшего извлечения шерстного жира из промывных вод кислотным способом.



Рис. 1

Объектом исследования служила непромытая полутонкая меринсовая шерсть с начальным содержанием жира  $20,7 \pm 0,7\%$ . После предварительной замочки шерстяное волокно промывалось по двухстадийной технологии (рис. 1 – схема очистки шерстяного волокна), которая предусматривает следующую последовательность технологических этапов: предварительно очищенная шерсть поступала в ванну с ВДО ( $\tau = 3$  мин), где происходило удаление минеральных и органических загрязнений, разрушение целостности пленки жировых загрязнений на поверхности волокна. Далее шерсть промывали в растворе моющей композиции ( $C = 1,5$  г/л,  $T=45^\circ\text{C}$ ), где происходила окончательная очистка от минеральных, органических и жировых примесей. В качестве моющего препарата использовали ранее разработанную нами композицию, включающую сульфанол, ризинокс-80, Синтанол ДС-10 и диметилсульфоксид [9].

Остаточное жиросодержание шерсти, очищенной по предложенной технологии, составило  $1,63\%$ .

Шерстный жир, содержащийся в полученных промывных водах, извлекали кислотным способом жиродобычи [10], для чего шерстомойные воды подкисляли серной кислотой до  $\text{pH}=5...3,5$  для разрушения мочечной эмульсии. Подкисленную жидкость подогревали до  $60...70^\circ\text{C}$ , при этом шерстный жир выделялся на поверхности в виде коричневой массы. Находящийся под жиром слой жидкости спускали, а жировую массу обрабатывали в автоклаве с целью отделения грязи и частиц воды.

Физико-химические характеристики полученного шерстного жира (табл. 2) определяли согласно стандартным методам анализа масел, жиров и их производных (ШРАС Commission on Oils, Fats and Derivatives) [11].

Т а б л и ц а 2

Показатель	Шерсть	
	необработанная	после ВДО
Цвет	темно-коричневый	коричневый
Кислотное число, мг КОН на 1 г жира	50,40	39,20
Число омыления, мг КОН на 1 г жира	134,64	129,03
Эфирное число, мг КОН на 1 г жира	95,44	78,63
Количество глицерина, %	5,22	4,30
Йодное число, г $\text{I}_2$ на 1 г жира	10,15	6,35
pH водной вытяжки	3,50	3,00

Согласно данным, представленным в табл. 2, полученный кислотным способом жир темно-коричневого цвета, имеет высокую кислотность, что подтверждается значением pH и кислотным числом, а также повышенное число омыления, что согласуются с известными данными [10].

При сравнении физико-химических свойств полученных образцов шерстного жира становится очевидным, что ВДО приводит к улучшению его качественных характеристик. Так, при применении ВДО снижаются кислотное число с 50,40 до 39,20 мг КОН на 1 г жира, эфирное число с 95,44 до 78,63 мг КОН на 1 г жира, йодное число жира с 10,15 до 6,35 г  $\text{I}_2$  на 1 г жира. Число омыления снижается на 4% (с 134,64

до 129,03 мг КОН), что численно коррелируется показателем количества глицерина в жире.

Следует отметить, что применение ВДО шерсти при кислотном способе жиродобычи приводит к увеличению выхода шерстного жира до 96% по сравнению с количеством жира, полученного из необработанного волокна.

## В Ы В О Д Ы

1. Установлено, что применение ВДО в технологии промывки шерстяного волокна способствует не только эффективной очистке шерсти, но и значительной интенсификации дальнейшего извлечения шерст-

ного жира из полученных промывных вод кислотным способом.

2. Применение ВДО приводит к улучшению качественных характеристик шерстного жира – снижению кислотного, эфирного, йодного чисел, а также числа омыления.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Dominguez C., Jover E., Bayona J.M., Erra P.* Effect of the carbon dioxide modifier on the lipid composition of wool wax extracted from raw wool // *Analytica Chimica Acta.* – №477, 2003. P. 233...242.

2. *Lopez-Mesas M., Carrillo F., Crespi M.* Microwave enhanced extraction of wool wax from solid wool scour wastes // *Analytica Chimica Acta.* – №494, 2003. P. 255...260.

3. *Sengupta A., Behera J.* Comprehensive view on chemistry, manufacturing & applications of lanolin extracted from wool pretreatment // *American Journal of Engineering Research.* – Vol. 3, Issue 7, 2014. P.33...43.

4. *Ахатова З.С.* Извлечение шерстного жира из промывных вод шерсти в лабораторных условиях электродиализным способом // *Химический журнал Казахстана.* – 2004, №4. С. 151...154.

5. *Мороз А.Н., Черенков А.Д.* Анализ способов извлечения шерстного жира из сточных вод фабрик первичной обработки шерсти // *Вестник НТУ "Харьковский политехнический институт"*. – 2011, №12. С. 146... 151.

6. *Васильева Л.Г., Тимошенко Н.К.* Шерстный жир – ланолин // *Сырье и технология.* – Волгоград: Химпром, 2002.

7. *The Lanolin Book:* edited by U. Hoppe. – Hamburg: published by Beiersdorf AG, 1999.

8. *Типовой технологический режим первичной обработки шерсти.* – М.: ЦНИИТЭИлегпром, 1983.

9. *Сарибекова Ю.Г., Семешко О.Я., Ермолаева А.В.* Инновационная технология обработки шерстяного волокна // *Изв. вузов. Технология текстильной промышленности.* – 2013, №3. С. 79...83.

10. *Гусев Е.В.* Сырье для шерстяных и нетканых изделий и первичная обработка шерсти. – М.: Легкая индустрия, 1977.

11. *Dieffenbacher A., Pocklington W.D.* Standard Methods for the Analysis of Oils, Fats and Derivatives:

1st Supplement to the 7th Revised and Enlarged Editions. – Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1992.

#### REFERENCES

1. *Dominguez S., Jover E., Bayona J.M., Erra R.* Effect of the carbon dioxide modifier on the lipid composition of wool wax extracted from raw wool // *Analytica Chimica Acta.* – №477, 2003. P. 233...242.

2. *Lopez-Mesas M., Carrillo F., Crespi M.* Microwave enhanced extraction of wool wax from solid wool scour wastes // *Analytica Chimica Acta.* – №494, 2003. P. 255...260.

3. *Sengupta A., Behera J.* Comprehensive view on chemistry, manufacturing & applications of lanolin extracted from wool pretreatment // *American Journal of Engineering Research.* – Vol. 3, Issue 7, 2014. P.33...43.

4. *Ahatova Z.S.* Izvlechenie sherstnogo zhira iz promyvnyh vod shersti v laboratornyh uslovijah jelektrodializnym sposobom // *Himicheskij zhurnal Kazahstana.* – 2004, №4. S. 151...154.

5. *Moroz A.N., Cherenkov A.D.* Analiz sposobov izvlechenija sherstnogo zhira iz stochnyh vod fabrik pervichnoj obrabotki shersti // *Vestnik NTU "Har'kovskij politehnicheskij institut"*. – 2011, №12. S.146...151.

6. *Vasil'eva L.G., Timoshenko N.K.* Sherstnyj zhir – lanolin // *Syr'e i tehnologija.* – Volgograd: Himprom, 2002.

7. *The Lanolin Book:* edited by U. Hoppe. – Hamburg: published by Beiersdorf AG, 1999.

8. *Tipovoj tehnologicheskij rezhim pervichnoj obrabotki shersti.* – М.: ЦНИИТЭИлегпром, 1983.

9. *Saribekova Ju.G., Semeshko O.Ja., Ermolaeva A.V.* Innovacionnaja tehnologija obrabotki sherstjanogo volokna // *Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti.* – 2013, №3. S. 79...83.

10. *Gusev E.V.* Syr'e dlja sherstjanyh i netkanyh izdelij i pervichnaja obrabotka shersti. – М.: Legkaja industrija, 1977.

11. *Dieffenbacher A., Pocklington W.D.* Standard Methods for the Analysis of Oils, Fats and Derivatives: 1st Supplement to the 7th Revised and Enlarged Editions. – Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1992.

Рекомендована кафедрой химических технологий, экспертизы и безопасности пищевой продукции. Поступила 24.04.16.