

УДК 621.316:532.232

В. А. МУНТЯН, д-р техн. наук, профессор

Таврический государственный агротехнологический университет, г. Мелитополь, Запорожская обл.

## АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И УСТРОЙСТВ ДЛЯ ПЕРВИЧНОЙ ОБРАБОТКИ ШЕРСТИ

*На основе анализа технологических процессов и шерстомойных машин фабрик первичной обработки шерсти выявлены недостатки существующих технологий и оборудования.*

*На основі аналізу технологічних процесів та машин для мийки вовни фабрик первинної обробки вовни виявлені недоліки існуючих технологій та обладнання.*

### Постановка проблемы

Одной из важных задач повышения производительности технологических процессов и повышения качества шерсти при первичной обработке шерсти (ПОШ) является создание новых технологий и оборудования мойки шерсти с целью минимизации энергетических затрат и максимального сохранения природных свойств шерсти.

### Анализ последних исследований и публикаций

Оборудование фабрик ПОШ Украины, рассчитанное на значительные объемы шерсти, работает с большими простоями вследствие значительного сокращения производства шерсти, что в свою очередь приводит к существенному сокращению его эффективности. Существующее технологическое оборудование имеет высокие энергетические показатели и габариты [1,2,3].

**Цель статьи.** Анализ технологических процессов и шерстомойных машин на фабриках ПОШ с целью выявления их недостатков.

### Основные материалы исследований

Технологический процесс ПОШ с использованием водных растворов состоит из рыхления и трепания невымытой шерсти, замачивания и мойки с последующим высушиванием мытой шерсти. Основной задачей ПОШ является максимальное сохранение природных свойств шерстяного волокна.

В соответствии с технологическим процессом в состав шерстомойного агрегата входят следующие машины: автопитатель невымытой шерсти, трепальная машина, мочная машина, автопитатель мытой шерсти, сушильная машина.

Перед погружением шерсти в моющие растворы ее подвергают трепанию на трепальных машинах с целью удаления легкоотделимых крупных загрязнений, а также рыхление и трепание шерсти. При рыхлении происходит разделение частей руна и крупных клочков шерсти на более мелкие, а при трепании – встряхивание разрыхленных клочков шерсти при ударе ее о различные рабочие элементы трепальной машины. Недостатком трепальных машин является высокая степень рыхления мериносовой рунной шерсти, что приводит к рассыпанию руна на мелкие куски, перепутывание волокон, уменьшение длины волокна и выхода топса [4]. После трепальной машины шерсть транспортером подается для мойки в мочные машины.

Существуют два принципа конструирования мочных машин: ванно-мочный и волоконно-транспортерный. Первый принцип требует обязательного соблюдения модуля ванны и поддержания определенного уровня жидкости в барках. Для второго принципа эти условия необязательны.

Шерсть в барках может перемещается с помощью грабельного или боронного механизмов, а также с помощью устройств фирмы “Фляйснер”. При перемещении шерсти боронным или грабельным механизмами невозможно получить направленное движение раствора через слои шерсти. После прохождения шерсти через барку она поступает на отжимные валки. По мере прохождения шерсти в зеве валов, скорость воды относительно шерсти, за счет увеличения давления возрастает, в результате чего отрываются более мелкие и прочно прикрепленные

загрязнения. Поэтому основная часть жира и загрязнений отделяется отжимными валами. Технологически важно, чтобы к валам вместе с шерстью не поступала моечная жидкость, и чтобы отжатая валами жидкость свободно стекала по поверхности нижнего вала со стороны входа шерсти. Поскольку жидкость, отжатая валами, содержит больше жира и загрязнений, чем жидкость в барке, то ее необходимо отводить на очистку.

В состав шерстомойных машин входит от трех до шести моечных барок и такое же количество отжимных валов, расположенных после каждой барки. Количество применяемых барок зависит от вида шерсти и степени ее загрязненности. Поскольку фабрики ПОШ не имеют резко выраженной специализации на переработку определенного вида шерсти, то чаще всего используют пятибарочные шерстомойные агрегаты [1,2,3]. Технические характеристики шерстомойных агрегатов приведены в таблице.

Таблица

Технические характеристики шерстомойных машин

Характеристики	Тип агрегата					
	СП-1	МП-5Ш	BS-2A	Шерпантье	Петри Макноут	Тексима
Производительность по мытой шерсти, кг/ч:						
– тонкой, полутонкой;	750	450	400	400	500	400
– грубой, полугрубой.	1000	650	550	600	600	600
Рабочая ширина барки, мм.	1800	1800	1800	1700	1800	1800
Объем барки, м <sup>3</sup> :						
– первой;	14,5	8	8,5	13,7	13,7	8,5
– второй;	14,5	8	8,5	13,7	10,7	8,5
– третьей;	11,5	6,8	6,0	10	9,3	6
– четвертой;	11,5	5	6,0	7	8,7	6
– пятой.	11,5	5	6,0	7	8,7	6
Установленная мощность электродвигателя, кВт.	176,7	38,8	121,7	41,7	30,5	30,3
Габаритные размеры, мм:						
– длина;	68400	44000	57600	55800	47800	44700
– ширина;	3450	3675	3550	3410	3250	3270
– высота.	4600	3225	4400	2210	2330	3270

Опыт эксплуатации показывает, что шерсть, промытая в машинах с боронными механизмами, имеет повышенное содержание минеральных примесей. Эти машины имеют низкое расположение отжимных валов, что не позволяет выполнить коммуникации противотока самотеком, а регулируемый противоток с помощью перекачивания насосами, из-за отсутствия синхронной работы их по производительности, осуществить невозможно. При низком расположении валов вместе с шерстью в зев валов идет поток жидкости, не позволяющий отжимать загрязнения валами.

Простой моечно-сушильного агрегата боронного типа выше в 2–3 раза, чем агрегата грабельного типа. Расстояние от зеркала моечных растворов до ложного дна у боронных барок, как правило, меньше, чем у грабельных барок. При большой загрузке невымытой шерстью не остается жидкостного пространства для оседания крупных частиц грязи под ложное дно. Жидкость боронным механизмом перемешивается меньше, чем грабельным. Одной из причин пониженного эффекта промывки в барках с боронными механизмами является наличие большого количества “мертвых” зон в слое шерсти, где жидкость не движется при перемещении слоя.

Преимуществом моечной машины фирмы “Фляйснер” является направленное движение

моющей жидкости через слой шерсти. Использование устройств с направленным движением раствора через слои шерсти позволяет увеличить силу гидродинамического воздействия на частички загрязнений и лучше отмыть шерсть, но при многократной циркуляции раствора промываемый слой шерсти становится фильтром для перешедших в раствор загрязнений. В связи с этим приходится увеличивать противоток, что приводит к снижению концентрации жира в стоках, а следовательно, к снижению его извлечения. Кроме того, в рабочей зоне жидкости (над ложным дном) часть тяжелых частиц загрязнений не может выпасть под ложное дно из-за встречного потока струй жидкости, подаваемой насосом через ложное дно.

Общим недостатком большинства шерстомойных агрегатов является постоянная скорость промывочных механизмов шерстомойных барок, поэтому менее загрязненная и за жиренная шерсть может обезжириться ниже нормы, а при большей загрязненности и за жиренности остаться недомытой.

Опыт использования конструкции машин, основанных на волоконно-транспортном принципе, с применением орошения слоя шерсти с помощью форсунок под давлением и использованием мини-баров выявил следующие недостатки [5, 6]:

- даже небольшое изменение давления в форсунках значительно влияет на образование очесов при чесании;
- при некоторых условиях наблюдается переотложение неокисленного жира на шерсть;
- необходимость высокой температуры раствора, до 80°C;
- большое содержание почвенных загрязнений в шерсти (в 6 раз больше, чем после обычной промывке).

В работе [7] описан принцип работы плоскослойной моечной машины созданной в Австралии. Слой шерсти в барке движется между двумя лентами, зажатыми рядами клиньев, погруженных в моющий раствор. Раствор, как вязкая жидкость, при движении ленты перемещается в сторону клина и продавливается через слой шерсти с лентами в поперечном направлении. В зависимости от угла наклона верхних и нижних клиньев, раствор проходит через слой шерсти (при движении лент) вверх или вниз. Основные условия процесса: очень тонкий слой; большая скорость движения ленты (шерсть в пяти барках находится 10-15с); непрерывность слоя при прохождении через все барки, так как отсутствуют отжимные валы; шерсть на выходе из машины обезвоживается до остаточной относительной влажности 90-100% путем испарения влаги острым паром в паровой камере. Недостатком работы этой машины является неудовлетворительная промывка шерсти, содержащей значительное количество почвенных и навозных загрязнений (песок остается в шерсти).

### Выводы

Недостатками существующих технологий и оборудования ПОШ являются следующие факторы:

- при перемещении шерсти боронным или грабельным механизмами невозможно получить направленное движение раствора через слои шерсти;
- шерсть, промытая в машинах с боронными механизмами, имеет повышенное содержание минеральных примесей, поэтому на этих машинах приходится снижать производительность;
- не достигается полное обеззараживание мытой шерсти;
- оборудование для мойки шерсти имеет большие габаритно-весовые характеристики, например, длина шерстомойных агрегатов МП-5Ш, СП-1, ППШВ-1 составляет 40м при ширине барок 1,8м;
- невозможность регулирования скорости мойки шерсти, в зависимости от ее первоначального состояния.

### Список литературы

1. Шерсть. Первичная обработка и рынок / [Рогачев Н. В., Васильева Л. Г., Тимошенко Н. К. и др.] ; под ред. Н. К. Тимошенко. – М.: ВНИИМП РАСХН, 2000. – 600 с.

2. Первичная обработка шерсти: [учеб. для студ. сред. спец. учеб. завед.] / Л. С. Горбунова, Н. В. Рогачев, Л. Г. Васильева, В. М. Колдаев – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 352, [1] с.
3. Рогачев Н. В., Федоров В. А. Первичная обработка шерсти. / Н. Рогачев, В. Федоров – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1967. – 327 с.
4. Robinson G.A. The Nature of Scoured Wool and its Preparation for Carding // Symposium CSIRO Wool Scouring and Worsted Carding. – 1986. P. 38–43.
5. Anderson C. A., Lipson M., Wood G. F. Aqueous Jet Scouring of Raw wool. –J. Text. Inst., – 1964. – № 9. – P. 576–585.
6. Lipson M. Wood G.F. CSIRO Jet Scouring. Industrial Development and Processing of the Product // Interwool – 71. – 1971. – P. 28–32.
7. Chaikin M., Mc Cracken J.R. A New Method of Wool Scouring – the Hydronamic Scourer // Interwool – 71. – 1971. – P. 8–27.

#### ANALYSIS OF TECHNOLOGICAL PROCESSES AND DEVICES FOR PRIMARY TREATMENTS OF WOOL

V. MUNTJAN, Dr. Tech. Sci., Pf.

*On the basis of analysis of technological processes and machines for washing wool on the factories of roughing-out of wool the lacks of existent technologies and equipment are exposed.*

*Поступила в редакцию 12.11.09*