

УДК 677.314.021.16/.022

**ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ  
АППАРАТНОГО ЧИСТОШЕРСТЯНОГО И  
ПОЛУШЕРСТЯНОГО ОЧЕСА И СДИРА НА  
УГАРООЧИЩАЮЩЕЙ МАШИНЕ**

*А.А. Баранова, доцент,  
УО «Витебский государственный технологический университет»,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

На Минском ОАО «Сукно» выпускается большой ассортимент полушерстяной аппаратной пряжи с использованием отходов прядильного и ткацкого производства. Большое внимание уделяется разработке пряж с вложением волокнистых отходов до 80%.

Использование волокнистых отходов в аппаратной системе прядения шерсти требует качественной подготовки их на подготовительных этапах технологического процесса: необходима тщательная очистка их от мусора и пыли. Очистка отходов от непрядомых растительных и минеральных примесей облегчает протекание процессов промывки, карбонизации, крашения, а в последующем - чесания и прядения.

На предприятии имеется большое количество волокнистых отходов в виде аппаратного полушерстяного и чистошерстяного очеса и сдира. Очистка данных видов отходов осуществляется на угароочищающей машине УОШ-1М, которая выполняет функции разрыхления и трепания волокнистых отходов. Современное состояние угароочищающей машины на предприятии не позволяет получать требуемое качество очистки волокнистых отходов для дальнейшего их использования.

Для лучшей очистки кардного очеса и сдира предложены изменения в технологию их подготовки, которая представлена на рисунке 1.

Предложено пропускать аппаратный полушерстяной и чистошерстяной очес и сдир через угароочищающую машину УОШ-1М периодического действия дважды.

После угароочищающей машины большое количество загрязнений все же остается на волокне и только последующей промывкой их можно добиться полной очистки. Промывка

осуществляется на овально-грабелной машине ОГ-1, где волокно очищается от жиросодержащих загрязнений, восстанавливает ряд свойств: упругость, блеск и др.

Затем промытое мокрое волокно поступает на центрифугу ФМК-1521К-1 для отжима. Сушка отжатого волокна осуществляется на барабанной сушильной машине ЕВ-22. Высушенная волокнистая масса поступает на щипально-замасливающую машину АВ-5В для разрыхления и последующего замасливания. Для смешивания с другими компонентами очищенный очес и сдир по пневмопроводу поступает в смесовую машину УСВМ-1

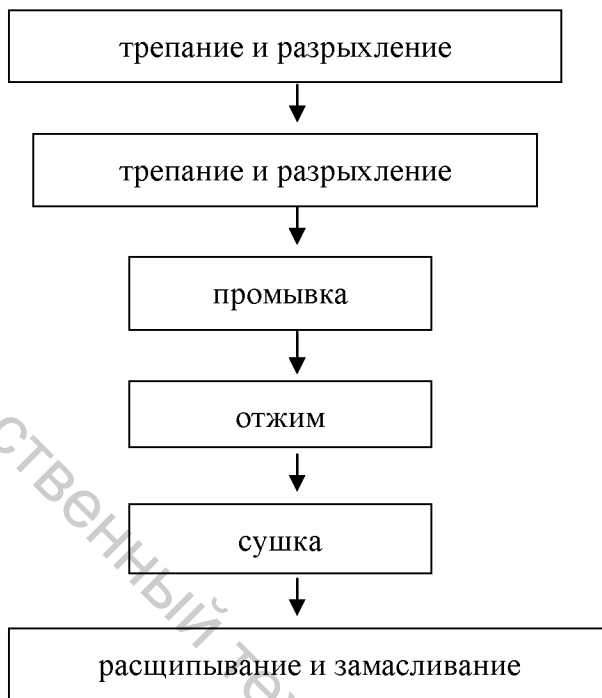


Рисунок 1— План подготовки к смешиванию аппаратного полушерстяного и чистшерстяного очеса и сдира

Эффективность очистки волокнистых отходов на угароочищающей машине УОШ-1М периодического действия зависит, во-первых, от продолжительности трепания, длительность которого может составлять от 11 до 40 секунд, во-вторых, от разводки между колосниками, которая может изменяться от 3,4 до 7,3 мм. Расстояние между колосниками и колками главного барабана может составлять от 60 до 70 мм. На интенсивность очистки волокнистых отходов также влияет частота вращения главного (колкового) барабана. Отходы должны быть сухими, так как содержащие влагу волокна хуже разрыхляются и засоряющие их примеси плохо отделяются.

Цикл работы машины состоит из трёх периодов: питания, трепания и выбрасывания. При увеличении продолжительности трепания до 27 секунд и больше обычно происходит значительное закатывание (загорошивание) волокон, ухудшающее в дальнейшем процесса кардочесания.

Для каждого вида отходов необходимо установить оптимальный режим обработки на угароочищающей машине, при котором возможно получение продукта наиболее высокого качества. Для исследования технологического процесса применен композиционный центральный ортогональный план на два фактора.

Режим работы угароочищающей машины составлял 4 цикла в минуту. Масса подачи волокнистых отходов за цикл – 0,35- 0,4 кг. В качестве входных параметров выбраны:

X1 – разводка между колосниками – 4, 6 и 8 мм;

X2 – частота вращения главного барабана – 301, 441 и 581 мин<sup>-1</sup>

Критериями оптимизации служили следующие качественные показатели очищенной волокнистой массы:  $Y_1$  – степень очистки, %,  $Y_2$  – длина волокна, мм.

В результате обработки результатов эксперимента с помощью программы «Statistica for windows» получены следующие математические модели:

для очеса:

$$Y_1 = 8,81 - 1,08X_1 + 0,47X_1X_2 - 0,01X_1^2 + 0,16X_2^2;$$

$$Y_2 = 4,18 + 0,006X_1 + 0,25X_1X_2 - 0,83X_1^2 + 1,12X_2^2;$$

для сдира:

$$Y_1 = 5,1 + 0,21X_1 - 0,4X_1X_2 - 0,75X_1^2 + 1,55X_2^2;$$

$$Y_2 = 5,68 + 1,05X_1 - 2,625X_1X_2 + 0,01X_1^2 + 5,06X_2^2.$$

Исходя из анализа отдельно взятых моделей, нельзя сделать вывод о наиболее рациональных заправочных параметрах работы угароочищающей машины. Для этого проведена многокритериальная оптимизация и введены следующие ограничения:

для очеса: степень очистки – не менее 16 %,

длина волокна – не менее 16,5 мм,

для сдира: степень очистки – не менее 13 %,

длина волокна – не менее 18,0 мм.

Рациональное сочетание разводки между колосниками ( $X_1$ ) и частоты вращения главного барабана ( $X_2$ ), которое обеспечит качественную очистку аппаратного полушерстяного и чистошерстяного кардного очеса:

$$4,0 \text{ мм} \leq X_1 \leq 5,7 \text{ мм}, 385 \text{ мин}^{-1} \leq X_2 \leq 441 \text{ мин}^{-1},$$

кардного сдира:

$$4,0 \text{ мм} \leq X_1 \leq 5,2 \text{ мм}; 301 \text{ мин}^{-1} \leq X_2 \leq 372 \text{ мин}^{-1}.$$

Исходя из конструктивных особенностей угароочищающей машины УОШ-1М оптимальные параметры заправки машины:

для кардного очеса: разводка между колосниками – 4,7 мм,

частота вращения главного барабана – 410 мин<sup>-1</sup>;

для кардного сдира: разводка между колосниками – 4,5 мм,

частота вращения главного барабана – 320 мин<sup>-1</sup>.

Предложенная схема подготовки аппаратного полушерстяного и чистошерстяного очеса и сдира и оптимальные параметры работы угароочищающей машины позволили повысить резерв прядильной способности смесей с вложением восстановленных волокон в среднем на 10-15 % по сравнению с существующей технологией.

Результаты исследований внедрены в производство на Минском ОАО «Сукно» при выработке пряжи линейных плотностей 100 – 250 текс с вложением в смесь отходов прядильного и ткацкого производства до 80 %, в том числе сдира аппаратного полушерстяного – 10 %, сдира аппаратного чистошерстяного – 5 %, очеса аппаратного полушерстяного – 10 %, очеса аппаратного чистошерстяного – 5 %.