

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ РАЗВОЛОКНЕНИЯ ВТОРИЧНОГО ТЕКСТИЛЬНОГО СЫРЬЯ

Ст. преп. Тимонова Е.Т. (ВГТУ)

Осуществление рециклинга текстильного сырья - важная задача, стоящая перед современным народным хозяйством. Наиболее эффективным и рациональным путем использования текстильных отходов является повторная переработка их в пряжу, т.к. при этом ценное сырье возвращается в начальный цикл производства. Однако эта задача является технологически трудно осуществимой, поскольку разволокненный материал содержит большое количество коротких волокон, неразработанных нитей и клочков. Существенное влияние на показатели качества регенерированных волокон оказывают условия первичного разволокнения.

С целью определения технологических параметров разволокнения, способствующих максимально возможному улучшению свойств регенерированного материала, был проведен теоретический анализ процесса первичного разволокнения в зоне "питающая пара - приемный валик" на комбинированной концервальной машине КР-11-Ш. В качестве сырья использовались полушерстяные концы пряжи и трикотажный лоскут.

В результате проведенного исследования аналитическим путем были получены формулы для определения разводки и соотношения скоростей приемного и питающих валиков в указанной выше зоне.

При разволокнении концов пряжи и трикотажного лоскута разводка между нижним питающим и приемным валиками должна устанавливаться таким образом, чтобы между ними не увеличивалась объемная плотность сырья по сравнению с его объемной плотностью в свободном состоянии и не создавались условия, способствующие росту сил трения и сцепления между волокнами. Кроме того, для обеспечения минимально возможной обрывности волокон необходимо, чтобы длина участка перерабатываемых концов пряжи между линией зажима в питающей паре и линией вхождения зубьев приемного валика в материал была не менее максимальной длины волокон, входящих в состав исходных смесей. С учетом выше сказанного, при разволокнении концов пряжи разводка в данной зоне определяется по следующим формулам:

$$R_{\max} = H + \left[l_{\max} - \frac{2\pi\alpha}{360} \left(\frac{d_{\text{н.в.}}}{2} + h_r + H \right) \right] \cos \beta,$$

$$R_{\min} = H - h_r + \left[l_{\max} - \frac{2\pi\alpha}{360} \left(\frac{d_{\text{н.в.}}}{2} + H \right) \right] \cos \beta,$$

где H - высота настила волокнистого материала на питающем транспортере машины при плотной ориентированной укладке после предварительного вытягивания между I и II питающими парами:

$$H = \frac{\pi \cdot \sin 60}{4E} \cdot \frac{M \cdot \left[\sum_{i=1}^m (\alpha_i \cdot d_i) \right]^2}{\sum_{i=1}^m (\alpha_i \cdot \tau_i)},$$

где E - вытяжка волокнистого слоя между I и II питающими парами;

M - масса настила сырья на питающем транспортере, г/м²;

d_i - диаметр i -го вида перерабатываемых концов пряжи, мм;

T_i - линейная плотность i -го вида перерабатываемых концов пряжи, текс;
 α_i - доля i -го вида концов пряжи в перерабатываемой смеси;
 M - количество видов пряжи в перерабатываемой смеси;
 l_{\max} - максимальная длина первичных волокон в исходных смесях, мм;
 $d_{\text{п.в.}}$ - диаметр нижнего питающего валика, мм;
 h_r - высота зубьев гарнитуры питающего валика, мм;
 α, β - геометрические характеристики зоны первичного разволокнения

$$\alpha \approx \operatorname{arctg} \frac{a}{b}, \quad \beta \approx \operatorname{arctg} \frac{c}{d},$$

где a и b - межосевое расстояние между нижним и верхним питающими валиками, соответственно по вертикали и горизонтали, мм;

c и d - межосевое расстояние между нижним питающим и очищающим валиками соответственно по вертикали и горизонтали, мм.

Если известна глубина погружения зубьев гарнитуры нижнего питающего вала в перерабатываемый материал, можно определить оптимальную величину указанной разводки, предварительно определив коэффициент:

$$k = \frac{h_3}{h_r},$$

где h_3 - средняя глубина погружения зубьев гарнитуры питающего вала в материал, мм.

Тогда

$$R_0 = H - kh_r + \left[l_{\max} - \frac{2\pi\alpha}{360} \left(\frac{d_{\text{п.в.}}}{2} + h_r + H \right) \right] \cos \beta.$$

Полученное уравнение позволяет определять величину разводки между нижним питающим и приемным валиками в зависимости от структуры перерабатываемого сырья, массы настила на питающем транспортере и геометрических характеристик зоны первоначального разволокнения.

При разволокнении трикотажного лоскута указанная разводка может быть определена по формуле:

$$R = \frac{M \sum_{i=1}^m (\alpha_i h_i)}{\sum_{i=1}^m (\alpha_i g_i)},$$

где h_i - толщина i -го вида перерабатываемого лоскута, мм;

g_i - поверхностная плотность i -го вида полотен, из которых получен лоскут, г/м²;

α_i - доля i -го вида лоскута в смеси;

M - количество видов лоскута в перерабатываемой смеси.

Другим важным технологическим параметром, влияющим на качество получаемых регенерированных волокон, является соотношение скоростей приемного и питающего валиками $V_{\text{пр}}/V_{\text{п.в.}}$.

При разволокнении концов пряжи этот параметр, определяющий интенсивность воздействия гарнитуры на волокнистый материал, находится из условия, что один

полный оборот приемного вала должен приходиться на один элемент структуры пряжи, т.е. на одно кручение. Тогда

$$\frac{V_{\text{пр}}}{V_{\text{пв}}} = \pi \cdot d_{\text{пр}} \cdot \sum_{i=1}^m (\alpha_i \cdot K_i),$$

где $d_{\text{пр}}$ - диаметр приемного вала, м;

K_i - число кручений на 1 м i -го вида перерабатываемой пряжи.

При переработке отходов трикотажного и швейного производств в виде лоскута соотношение скоростей $V_{\text{пр}}/V_{\text{пв}}$ следует устанавливать экспериментально в зависимости от структуры перерабатываемого материала и массы настила на питающем транспортере.

Правильность приведенных выше формул для расчета технологических параметров в зоне первичного разволокнения была подтверждена результатами экспериментальных исследований. При установке расчетных значений указанных выше параметров были получены наилучшие показатели качества регенерированных волокон.