

ПРИМЕНЕНИЕ СРЕДСТВ МОДИФИКАЦИИ ФРИКЦИОННЫХ СВОЙСТВ ВОЛОКОН В ПРОЦЕССАХ ПРЯДЕНИЯ

С.А. ГОЛАЙДО

(Московский государственный текстильный университет им. А.Н. Косыгина)

Модификация фрикционных свойств волокон адекватно меняющимся целям и условиям осуществления процессов шерстопрядения является одним из эффективных способов совершенствования технологии [1]. Такая модификация осуществляется путем нанесения на волокнистые полуфабрикаты водных эмульсий поверхностно-активных веществ во вспененном состоянии.

Практическое исследование этого способа обработки полупродуктов требует создания средств генерирования, транспортировки и нанесения на них пены (пеногенераторов), средств автоматизации процесса эмульсирования и применения эмульсий с соответствующими свойствами, что являлось целью данной работы.

На кафедре технологии шерсти совместно с кафедрой автоматики и промэлектроники МГТУ им. А.Н. Косыгина разработан промышленный образец устройства для обработки ленты на чесальном аппарате, который включает пеногенератор, блок автоматического регулирования уровня эмульсии и синхронизации подачи сжатого воздуха с пуском и остановом аппарата.

Пеногенератор [2] (рис.1 – схема пеногенератора для обработки ленты на чесальном аппарате), имеющий форму прямого параллелепипеда с размерами 170х166х70 мм, снабжен системой полостей и каналов, соединенных между собой. Полость 1 генерации пены имеет насадку 2, воздух в которую подается по пневмоканалу 3. Полость 1 соединена горизонтальным каналом 4 с вертикальным каналом 5 для подачи эмульсии и полостью датчика уровня 7.

Полость 1 сообщается с пенопроводом 8 для вывода пены и ее нанесения между слоями А и В полупродукта Р.

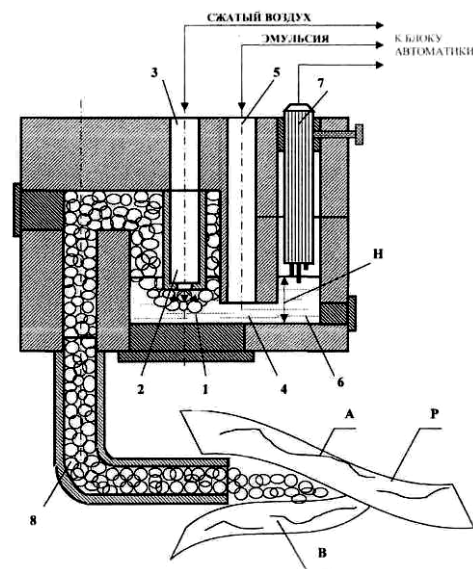


Рис. 1

При подаче сжатого воздуха в насадку 2, погруженную в эмульсию с поддерживаемым автоматически уровнем Н, имеет место барботаж жидкости. Пена заполняет свободное от эмульсии пространство полости 1 и по пенопроводу 8 поступает на движущийся полупродукт Р.

Для обеспечения работоспособности пеногенератора обоснованы следующие технологические требования к блоку автоматики: расход эмульсии 30...70 мл/мин, давление – не более $0,2 \cdot 10^5$ Па, пределы регулирования уровня эмульсии $\pm 2,0$ мм, избыточное давление 0,1-3 мм водного столба с относительной влажностью 3%.

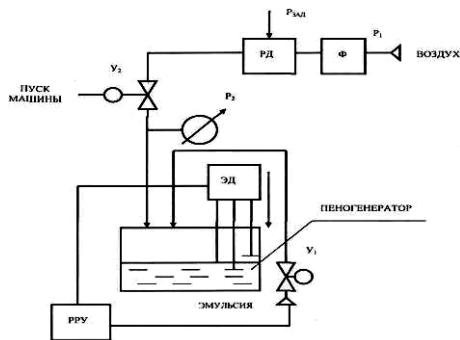


Рис. 2

Эмульсия подается в полость в канал 5 пеногенератора через электрифицированный клапан $У_1$ (рис.2) от емкости для эмульсии. Промышленный воздух (давление около $1 \cdot 10^5$ Па) проходит через фильтр П-5367, редуктор и пневмоклапан $У_2$. Расход эмульсии вызывает падение ее уровня в полостях 1 и 6, что требует поступления в пеногенератор дополнительного количества жидкости.

Схема автоматизации процесса пенообразования состоит из двух контуров: контура стабилизации уровня эмульсии и контура стабилизации заданного давления воздуха.

Контур стабилизации уровня эмульсии в пеногенераторе состоит из полупроводникового релейного регулятора РРУ с тремя электродными чувствительными элементами ЭД и электромагнитным клапаном $У_1$. В случае отклонения уровня от заданного (определяется положением электродов ЭД) включается или отключается подача эмульсии через $У_1$.

Контур стабилизации избыточного давления воздуха включает редуктор МН 2733-61 с датчиком и внутренним стабилизатором давления и выходной манометр $Р_2$ НМП-52-М1-432, контролирующей давление воздуха в пеногенераторе.

В качестве отсечного клапана $У_2$ в контуре подачи воздуха могут быть применены: электромагнитный пневмоклапан, включаемый совместно с приводом машины, или пневмотумблер, который можно включать и выключать вручную.

Обоснован выбор концентраций водных эмульсий поверхностно-активных веществ: коприна-А и сельбаны, обеспечивающих процесс пенообразования в созданном устройстве. Эти поверхностно-

активные вещества применяются соответственно на ЗАО "Московская тонкосуконная фабрика имени Петра Алексеева" и ЗАО "Люберецкие ковры".

В приведенной ниже табл. 1 и на рис. 3 представлены зависимости времени генерации пены T_G и времени ее жизни $T_{ж}$ от концентрации поверхностно-активных веществ в водном растворе (где а,б – время генерации и время жизни пены с использованием коприна-А, в,г – соответственно с использованием сельбаны). Эти критерии пенообразующей способности влияют на длительность транспортировки пены от места ее генерирования в пеногенераторе к месту ее нанесения на полупродукт (время T_G) и на устойчивость пены к разрушению после ее образования (время $T_{ж}$).

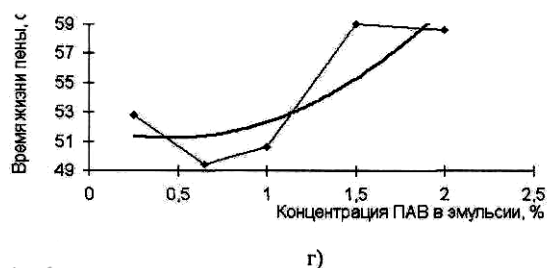
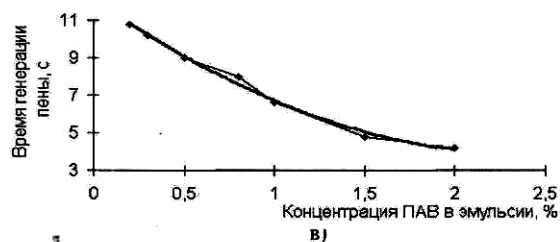
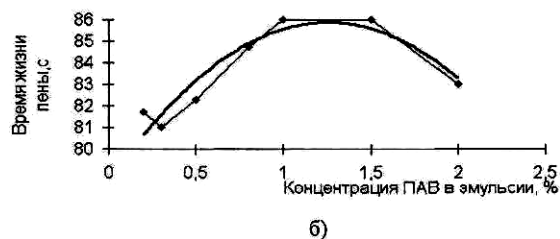
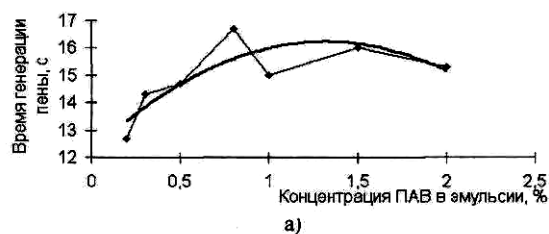


Рис. 3

В соответствии со способом эмульсирования необходимо стремиться к мини-

мизации времени генерирования пены и увеличению времени ее жизни. Оценка критериев пенообразующей способности эмульсий осуществлялась на лабораторном пеногенераторе конструкции МГТУ им.

А.Н.Косыгина при числе испытаний по каждому опыту, равном 10, что обеспечивало статистическую ошибку средних результатов не более 4,3% при доверительной вероятности 0,95.

Т а б л и ц а 1

ПАВ	Характеристики пенообразующей способности	Концентрация ПАВ, %						
		0,2	0,3	0,5	0,8	1,0	1,5	2,0
Коприн-А	$T_{г}$, с	12,7	14,3	14,7	16,7	15,0	16,0	15,3
	$T_{ж}$, с	81,7	81,0	82,3	84,7	86,0	86,0	83,0
Сельбана	$T_{г}$, с	10,8	10,2	9,0	8,0	6,6	4,8	4,2
	$T_{ж}$, с	60,0	45,6	40,2	58,6	50,6	59,0	58,6

Экспериментальные зависимости описываются уравнениями:

$$1) \text{ время генерации пены для эмульсии} \\ \text{– с коприном-А: } T_{г1} = -2,315C^2 + 6,1107C + 12,193; \quad (1)$$

$$\text{– с сельбаной: } T_{г2} = 1,4053C^2 - 6,8844C + 12,1570; \quad (2)$$

$$2) \text{ время жизни пены для эмульсии} \\ \text{– с коприном-А: } T_{ж1} = -4,6777C^2 + 11,7440C + 78,4860; \quad (3)$$

$$\text{– с сельбаной: } T_{ж2} = 3,2389C^2 - 1,7926C + 50,9700. \quad (4)$$

Адекватность уравнений (1)...(4) экспериментальным данным установлена по критерию Фишера с доверительной вероятностью 0,95.

Полученные данные указывают на желательность выбора концентрации коприна-А $C = 0,2-0,4\%$ и сельбаны $C = 1,6-2,0\%$, что обеспечивает минимальное время генерирования 13...14 с (для эмульсии с коприном-А) и 4...5 с (для эмульсии с сельбаной) при достаточном времени жизни пены 50...80 с.

Лабораторные испытания средств пенного эмульсирования, проведенные на кафедре технологии шерсти и в лаборатории кафедры автоматики МГТУ им. А.Н. Косыгина, выявили работоспособность устройства и пригодность эмульсий к производственной апробации.

В Ы В О Д Ы

1. Разработан промышленный образец устройства, характеризующийся следующими техническими данными: количество эмульсии, наносимой на полупродукт, 30...70 мл/мин; пределы регулирования уровня эмульсии ± 2 мм; давление воздуха до $0,2 \cdot 10^5$ Па; емкость бака для эмульсии 20 л; габаритные размеры пеногенератора 170x166x70 мм; габаритные размеры блока автоматики с емкостью 600x300x800 мм.

2. Для промышленной апробации рекомендуются водные эмульсии коприна-А ($C = 0,2-0,4\%$) и сельбаны ($C = 1,6-2,0\%$), что обеспечивает требуемые свойства вспененной эмульсии.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Капитанов А.Ф.* Модификация свойств волокон в процессах прядения // *Текстильная промышленность.* – 1992, №10.

2. Устройство для эмульсирования волокнистого продукта на текстильной машине / *Капитанов А.Ф., Зубарева Н.И., Струк С.А.*: Свидетельство на полезную модель №12132, приоритет от 01.07.99.

Рекомендована кафедрой технологии шерсти. Поступила 25.12.06.