

На кафедре «Ткачество» УО «ВГТУ» разработаны мероприятия по модернизации механизмов ткацких станков СТБ для получения тканых сеток перевивочным переплетением. Применение разработок дает возможность изготовления геосеток без больших материальных затрат на модернизацию и не требует серьезного переоборудования узлов ткацких станков. В настоящее время в производственных условиях РУП КПТФ «Ручайка» произведена модернизация одного станка СТБ 2-250 для выпуска тканой сетки, использующейся в качестве основы рубипластов (рис. 2).

#### Список использованных источников

1. Яромко В.Н. О применении геосинтетических материалов при реконструкции автомобильных дорог - "ТРУДЫ СОЮЗДОРНИИ", выпуск 201, М., 2001
2. Натрусов В.И. Об опыте разработки и производства геосинтетических материалов при реконструкции автомобильных дорог - "ТРУДЫ СОЮЗДОРНИИ", вып.196, М., 1998, С.35-38
3. Рекомендации по расчету и технологии устройства конструкций усиления нежестких дорожных одежд, снижающих образование отраженных трещин (департамент «Белавтодор») // Минск, 2004. – С.26

#### SUMMARY

In the present article the possibility of manufacturing of leno fabrics at the weaving machine of STB type is describe. For manufactory of that kind of products at such machines it is necessary to modernize some devices of weaving machine. The works for carrying out such modernization are developed at the department "Weaving" EE "VSTU" and the introducing in the manufacturing conditions of textile enterprise is carried out.

УДК 677.021.16/.022:677.4.08

### ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ КОМПЛЕКСНЫХ ХИМИЧЕСКИХ НИТЕЙ НА КОМБИНИРОВАННОЙ КОНЦЕРВАЛЬНОЙ МАШИНЕ

**М.А. Терентьев, С.С. Медвецкий**

Огне- и термостойкие волокна благодаря таким свойствам как, высокая прочность, термостойкость, хемостойкость, жароупорность, негорючность, ударопрочность находят широкое применение в оборонной, авиационной и в других областях промышленности. Данная группа материалов изготавливается из пара- и метаарамидных волокон. Торговые марки волокон - Кевлар (США), Тварон (Голландия), Технора (Япония). Российские аналоги – Русар, СВМ, Армос; комплексные нити и волокно «Арселон», которые производятся на Светлогорском ПО «Химволокно» в Белоруссии.

ОАО "Каменскволокно" - единственный производитель в России, выпускающий термостойкие нити «Русар», относящиеся к классу арамидных волокон, которые применяются для создания одежды спасателей, военных и для материалов, эксплуатирующихся при повышенной температуре. Уровень цен на это волокно в последнее время значительно возрос и достиг уровня цен зарубежных аналогов, что не позволяет российским и отечественным предприятиям приобретать его в требуемом объеме.

Комплексные нити и волокно «Арселон» имеют относительно невысокую стоимость, однако значение кислородного индекса и разрывной нагрузки значительно ниже, чем у комплексной нити «Русар». Кислородный индекс у волокна «Арселон» и «Русар» 28% и 42% соответственно; относительная разрывная нагрузка 30 сН/текс и 250 сН/текс. Поэтому разработка технологий, которые позволяют снизить себестоимость получаемой пряжи, являются крайне актуальными для текстильной промышленности.

При производстве комплексной химической нити «Русар» и получаемых из нее технических тканей на разных стадиях технологического процесса образуются отходы в виде концов нитей с формовочных, крутильных, сновальных машин, кромки с ткацких станков. Переработка отходов комплексной нити «Русар» и получение пряжи из них создают большие возможности для снижения себестоимости продукции и экономии средств. Собранные отходы разрезаются на рубочном оборудовании на комплексы длиной 45-90 мм и прессуются в кипы. Волокна данной длины наиболее целесообразно перерабатывать по аппаратной системе прядения шерсти.

В первую очередь для получения волокнистого материала, который может быть переработан по аппаратной системе прядения необходимо разволокнить отходы комплексных химических нитей.

Анализ технических характеристик существующего отечественного оборудования, применяемого для разволокнения текстильных отходов, показал, что наиболее щадящим, максимально сохраняющим первичные свойства волокон, является процесс разволокнения, осуществляемый на комбинированных концервальных машинах К-11-Ш.

На кафедре «Прядения натуральных и химических волокон» ВГТУ ранее проводились исследования по разволокнению трикотажного и тканого лоскута. Переработка отходов комплексных химических нитей на машине К-11-Ш не производилась и, поэтому, была поставлена задача, исследовать процесс их разволокнения. Т.к. отходы комплексной нити «Русар» не обладают высокой цепкостью друг с другом и среди них есть значительное количество коротких волокон, длина которых меньше разводки между питающей решеткой 1 (рис. 1) и первой парой питающих валиков 2, то большая их часть просыпается под машину. Это ухудшает протекание процесса разволокнения и приводит к значительной потере волокна. Для устранения этих недостатков необходимо провести следующую модернизацию комбинированной концервальной машины К-11-Ш:

- заменить колковую гарнитуру первой пары питающих валиков 1 на пильчатую, что обеспечит более надежный захват комплексов волокон и снизит их просыпание;
- установить между питающей решеткой 1 и первой парой питающих валиков 3 гладкий вращающийся поддерживающий валик 2 (рис. 2) для устранения просыпания волокон под решетку;
- разводку между питающей решеткой 1 и первой парой питающих валиков 3 установить минимальной.

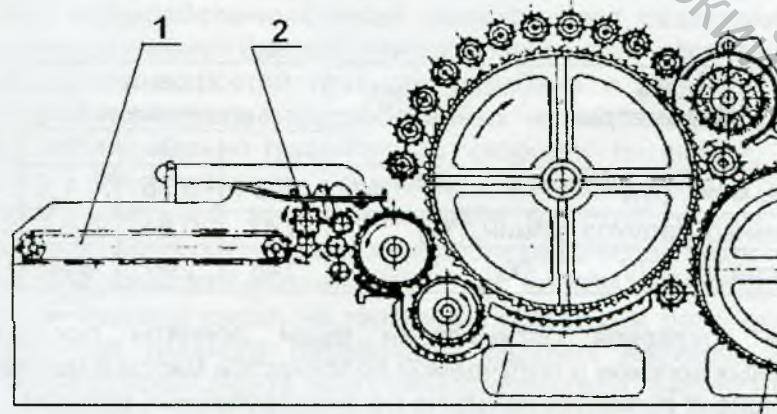


Рисунок 1 - Узел питания концервальной машины К-11-Ш

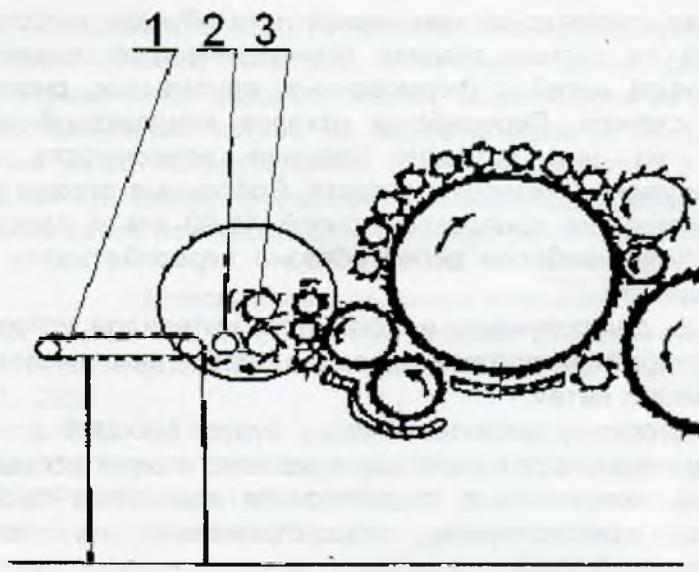


Рисунок 2 - Узел питания модернизированной концервальной машины К-11-Ш

Для получения однородной разволокненной массы волокон необходимо провести оптимизацию технологических режимов работы концервальной машины. Цель проведения эксперимента заключалась в следующем:

- исследовать общие закономерности процесса разволокнения отходов комплексной нити «Русар» на концервальной машине;
- установить степень влияния технологических параметров процесса разволокнения на качество получаемых регенерированных волокон;
- определить оптимальные технологические параметры разволокнения отходов комплексной нити «Русар».

С учетом результатов предварительных экспериментов и ранее проведенных исследований по разволокнению отходов комплексных нитей входными параметрами эксперимента были выбраны:

- $X_1$  - масса настила на питающем транспортере;
- $X_2$  - скорость приемных валиков;
- $X_3$  - соотношение скоростей главного барабана и рабочих валиков,  $V_{\text{гл.бар}}/V_{\text{раб.вал.}}$ .

Уровни и интервалы варьирования входных факторов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Параметры	Уровни варьирования			Интервал варьирования
	-1	0	1	
Масса настила, $\text{кг}/\text{м}^2$ , ( $X_1$ )	0,5	0,75	1	0,25
Скорость приемных валиков, $\text{м}/\text{мин}$ , ( $X_2$ )	0,47	0,54	0,61	0,07
Прочесные числа $V_{\text{гл.бар}}/V_{\text{раб.вал.}}$ , ( $X_3$ )	148	296	444	148

В качестве критериев оптимизации были приняты показатели качества регенерированных волокон и получаемой волокнистой массы в целом:

$Y_1$  – коэффициент вариации по длине регенерированных волокон;

$Y_2$  – средняя длина регенерированных волокон;

$Y_3$  – процентное содержание коротких волокон;

$Y_4$  – коэффициент разволокнения;

$Y_5$  – коэффициент зажгученности волокон.

Коэффициент разволокнения рассчитывается по следующей формуле:

$$K_p = 1 - \frac{m_k}{m}, \quad (1)$$

где  $K_p$  – коэффициент разволокнения;  $m_k$  – масса неразволокненных комплексов волокон в пробе;  $m$  – общая масса волокон в пробе.

Коэффициент зажгученности волокон рассчитывается по следующей формуле:

$$K_3 = \frac{m_{кл}}{m}, \quad (2)$$

где  $K_3$  - коэффициент зажгученности волокон;  $m_{кл}$  – масса неразработанных клочков в пробе;  $m$  – общая масса волокон в пробе.

Процентное содержание коротких волокон рассчитывается по следующей формуле:

$$\varepsilon = \frac{K_{кор.вол}}{n} * 100\%, \quad (3)$$

где  $\varepsilon$  - процентное содержание коротких волокон;  $K_{кор.вол}$  - количество коротких волокон в пробе;  $n$  – количество волокон в пробе.

Запланированный эксперимент был проведен в условиях ОАО «Витебские ковры». Полученные в ходе эксперимента образцы были исследованы в лаборатории по всем показателям, исследуемым в качестве критерииов оптимизации. В результате математической обработки в пакете программ «Statistica for Windows» получены следующие регрессионные модели зависимостей наиболее важных критериев оптимизации от входных параметров:

- коэффициент вариации по длине регенерированных волокон  
 $Y1 = 29,9 + 0,7*x1 + 0,4*x2 + 0,3*x1*x2 + 0,4*x1*x3 - 0,4*x2*x3$
- средняя длина волокон  
 $Y2 = 78,9 - 0,9*x1 - 0,4*x2 - 0,5*x3 + 0,3*x1*x3 + 0,2*x2*x3 - 0,5*x1*x1$
- процентное содержание коротких волокон  
 $Y3 = 1,2 + 0,06*x2 - 0,05*x2*x3$
- коэффициент разволокнения  
 $Y4 = 0,6 - 0,05*x1 - 0,007*x2 + 0,01*x3 - 0,007*x1*x3$
- коэффициент зажгученности  
 $Y5 = 0,08 - 0,01*x1 + 0,01*x3 + 0,004*x1*x3 - 0,004*x3*x3$

Анализируя полученные модели и графики зависимостей критериев оптимизации от входных параметров эксперимента можно сделать следующие выводы:

- на количество неразработанных нитей (коэффициент разволокнения рис. 4) наибольшее влияние оказывает фактор, учитывающий массу настила на питающей решетке и соотношение скоростей главного барабана и рабочих валиков. Для получения меньшего количества неразработанных нитей следует с увеличением плотности сырья одновременно увеличивать скорости питающих, приемных и рабочих валиков. Максимальное значение коэффициента разволокнения достигается при минимальной массе настила – 0,5 кг/м<sup>2</sup> и при наибольшем соотношении скорости главного барабана к скорости рабочих валиков – 444.

- коэффициент зажгученности волокон (рис. 3) во многом зависит от правильного соотношения массы настила сырья на питающей решетке и разводки, а также от соотношения скоростей главного барабана и рабочих валиков. При анализе графика зависимости коэффициента зажгученности волокон видно, что при любых значениях массы настила этот показатель возрастает до некоторого предела, а затем уменьшается, а при увеличении скорости рабочих валиков – резко увеличивается. Минимальная зажгученность волокон наблюдается при массе настила 1 кг/м<sup>2</sup> и отношении скорости главного барабана к скорости рабочих валиков – 148.

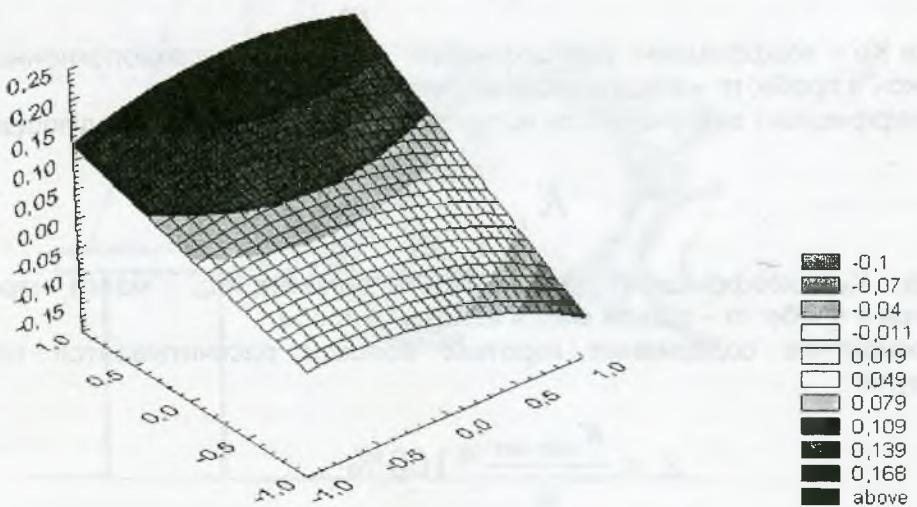


Рисунок 3 – График зависимости коэффициента зажгученности волокон от входных параметров эксперимента

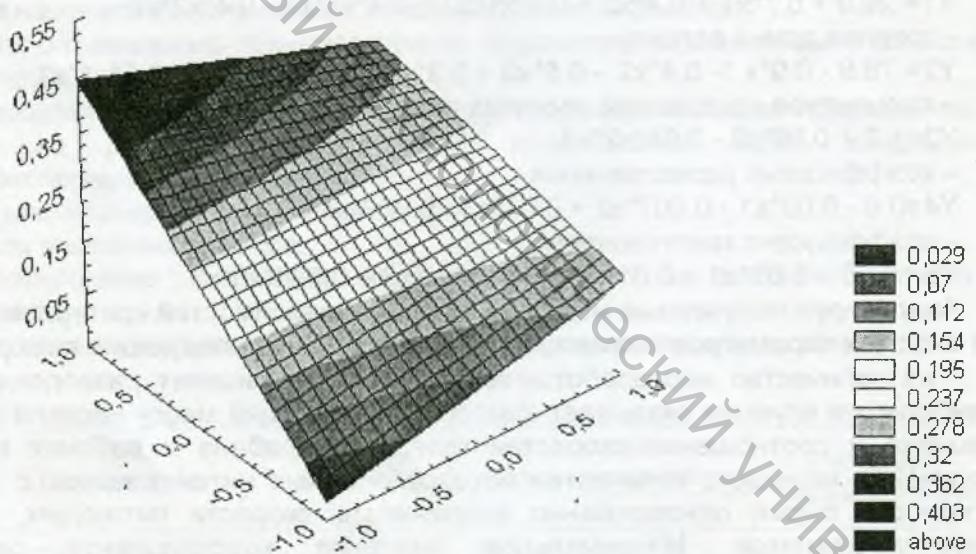


Рисунок 4 – График зависимости коэффициента разволокнения от входных параметров эксперимента

Оптимизация заправочных параметров работы машины проводились в системе компьютерной алгебры «Maple» методом полного перебора численных значений. В результате получены следующие параметры заправки:

- масса настила на питающей решетке = 0,5 кг/м<sup>2</sup>;
- скорость приемных валиков = 0,5 м/мин;
- отношение скорости главного барабана к скорости рабочих валиков = 238;

Переработка отходов комплексной химической нити «Русар» на концервальной машине с такими заправочными параметрами позволяет получать прочес, обладающий следующими физико-механическими свойствами:

- коэффициент вариации по длине регенерированных волокон = 29 %
- средняя длина волокон = 80 мм.
- процентное содержание коротких волокон = 1,13 %
- коэффициент разволокнения = 0,669
- коэффициент зажгученности волокон = 0,059

## ВЫВОДЫ

1. Определены оптимальные технологические параметры разволокнения отходов комплексной нити «Русар».
2. В результате проведенных экспериментальных исследований получены регрессионные модели зависимостей критериев оптимизации от входных параметров.
3. Проведена модернизация питающего узла концервальной машины для разволокнения комплексных химических нитей.

## Список использованных источников

1. Петканова Н.Н., Урумова Д.Г., Чернев В.П. Переработка текстильных отходов и вторичного сырья, Москва, Легпромбытиздан 1991.
2. Протасова В.А., Панин П.М., Хутарев Д.Д. Шерстопрядильное оборудование: учебное пособие для ВУЗов. – М.: Легкая индустрия, 1980, стр. 71-77.

## SUMMARY

The article is devoted to research of general regularities of the process of the waste regeneration of complex chemical threads «Rusar» on the combine breaking-end machine. The modernization of feeding unit of the breaking-end machine for regeneration of complex chemical thread is carry out. In the result of experimental researches the optimal working parameters of breaking-end machine were defined.

УДК 681.3:378

## КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПРИ ГРАФИЧЕСКОМ ПРЕДСТАВЛЕНИИ ИНФОРМАЦИИ

Л.А. Бунина, В.И. Луцейкович, Л.И. Розова

Методы преподавания традиционно подразделяются на методы обучения и методы контроля [1]

В процессе преподавания контроль выполняет ряд функций: обучающую, развивающую, воспитательную, стимулирующую, диагностическую, оценочную и другие.

Сам процесс контроля является ответственной и сложной операцией в процессе обучения. Он связан с увеличением психологических нагрузок не только для студентов, но и для преподавателей. Для подготовки грамотных специалистов важна правильная организация контроля [2]

В настоящее время различают следующие виды контроля: предварительный, текущий, тематический, итоговый [1]

Как правило, большинство учебных заведений использует систему контроля в виде экзаменов и зачетов, устных опросов, контрольных работ, отчетов по производственной практике.

Эти методы контроля знаний обучающихся имеют определенные недостатки, связанные с особенностями преподавательской работы, с личностью студента, со спецификой традиционной формы оценки знаний и другие. На оценку влияют