

УДК 677.024

## ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА И ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ ПРЯЖИ НА ШЛИХТОВАЛЬНОЙ МАШИНЕ ФИРМЫ «КАРЛ МАЙЕР»

Назарова М.В., Завьялов А.А.

*Камышинский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: ttp@kti.ru*

В статье приведены результаты оценки эффективности переработки пряжи на шлихтовальной машине SMR-E-F-1800 фирмы «Karl Mayer» по сравнению с отечественной шлихтовальной машиной ШБ-11/180-3. Для оценки эффективности шлихтовальных машин провели сравнительный анализ их конструктивных особенностей и технико-экономических показателей выработки полуфабрикатов. Анализ конструктивных особенностей машин проводился по зонам шлихтовальной машины. Для оценки экономической эффективности замены шлихтовальной машины ШБ-11/180-3 на машину SMR-E-F-1800 на ЭВМ в среде программирования MathCad был произведен расчет технико-экономических показателей шлихтования хлопчатобумажной пряжи, который показал, что благодаря высоким скоростным характеристикам и большей вместимости паковок шлихтовальная машина SMR-E-F-1800 обеспечивает увеличение производительности труда при изготовлении ткацких навоев на 57%.

**Ключевые слова:** шлихтовальная машина, производительность, конструктивные особенности

## STUDY OF THE QUALITY AND EFFICIENCY OF PROCESSING THE YARN SIZING MACHINE COMPANY «KARL MAYER»

Nazarova M.V., Zavalov A.A.

*Kamyshin Technological Institute (branch) of Volgograd State Technical University, Kamyshin, e-mail: ttp@kti.ru*

The results of evaluation of the effectiveness of processing yarn sizing machine SMR-EF-1800 by «Karl Mayer» in comparison with the national sizing machine ShB-11 / 180-3. To evaluate the effectiveness of sizing machines performed a comparative analysis of their design and technical and economic indicators of semi-finished production. Analysis of the structural features machines held in the zones of the sizing machine. To evaluate the cost-effectiveness of replacing sizing machine ShB-11 / 180-3 on the machine SMR-EF-1800 for computer programming environment MathCad was calculated technical and economic indicators sizing of cotton yarn, which showed that due to the high speed performance and greater capacity packages sizing machine SMR-EF-1800 provides an increase in labor productivity in the manufacture of weaving warp beams by 57%.

**Keywords:** sizing machine, performance, design features

В настоящее время развитие внутреннего рынка в условиях вступления России в ВТО ставит перед текстильной промышленностью ряд задач, связанных с производством высококачественных тканей. Одним из путей решения этих задач является повышение качества текстильной продукции за счет установки современного высокопроизводительного оборудования и разработки новых технологических режимов.

Аналогичные задачи стоят перед текстильными предприятиями города Камышина, на которых в настоящее время происходит перевооружение парка прядильного и ткацкого оборудования с установкой машин зарубежных фирм. Например, на ООО «Камышинский Текстиль», в соответствии с разработанной на предприятии программой технического перевооружения прядильного производства, уже внедрено высокотехнологичное оборудование в подготовительный отдел, включающее поточные линии подготовки хлопка к прядению и ленточные машины немецкой компании «Truetzschler». Кроме того, приобретены прядильные машины «Autocoro» фирмы «Schlafhorst» обеспечивающие производство пряжи высокого качества, которое подтверждается международным сертификатом. В ткацком про-

изводстве ООО «Камышинский Текстиль» в 2014 году приобретены новые сновальные и шлихтовальные машины фирмы «Karl Mayer», заключены контракты на покупку ткацких станков фирмы «Toyota». Приобретенное оборудование позволит повысить производительность труда, а также качество выпускаемой продукции.[1]

Как известно, одним из важнейших процессов, обеспечивающих высокое качество ткани, является технологический процесс шлихтования основ. Целью данного процесса является повышение устойчивости пряжи к трению и многоцикловым нагрузкам при прохождении ее на ткацком станке и создание паковки, необходимой для процесса ткачества. Сущность традиционного процесса шлихтования заключается в том, чтобы основные нити сматываемые со сновальных валов при заданном натяжении: пропитать раствором шлихты; удалить излишнее количество шлихты при отжиме их в отжимных валах; высушить ошлихтованные нити в сушильном аппарате до определенной влажности; разделить склеенные нити и намотать расчетное число нитей параллельно друг другу на ткацкий навой. Установка и поддержание параметров шлихтования на оптимальном уровне обеспечивают получение ошлихтованных

основ высокого качества. Параметры шлихтования выбираются в зависимости от рода волокна, линейной плотности и структуры нитей, строения и назначения ткани, состава шлихты и типа ткацкого станка.[2]

К основным параметрам шлихтования относятся:

1. скорость шлихтования;
2. вытяжка нитей по зонам шлихтовальной машины;
3. давление в жале отжимных валов;
4. натяжение основы по зонам шлихтовальной машины;
5. температурный режим нанесения шлихты и сушки и т.д.[4]

В настоящее время на ООО «Камышинский текстиль» установлены отечественные многобарабанные шлихтовальные машины ШБ-11/180-3 и новая шлихтовальная машина марки «Karl Mayer» – SMR-E-F-1800.

Поэтому актуальной для предприятия является задача оценки эффективности работы вновь установленной шлихтовальной машины. В данной работе решаются следующие задачи:

1) Сравнительный анализ конструктивных особенностей установленных шлихтовальных машин;

2) Сравнительный анализ технико-экономических показателей выработки полуфабрикатов на шлихтовальных машинах.

Для решения первой задачи анализ конструктивных особенностей машин проводился по зонам шлихтовальной машины.

Сравнительный анализ первой зоны – секции установки сновальных валов показал, что по сравнению со шлихтовальной машиной ШБ-11/180-3, на которой секция сновальных валов снабжена электромагнитными тормозами, которые должны создавать постоянное натяжение основы с каждого вала на рабочем ходу и при переходе на заправочную скорость, на шлихтовальной машине SMR-E-F-1800 фирмы «Karl Mayer» секция сновальных валов снабжена системой автоматического регулирования натяжения основы с помощью измеряющего вала с устройством для измерения давления и электромагнитным преобразователем, которая позволяет повысить равномерность натяжения нитей и тем самым уменьшить обрывность нитей.

Пропиточная секция машины ШБ-11/180-3 снабжена двумя парами отжимных валов – верхними обрезиненными и нижними металлическими. Давление на верхние отжимные валы поддерживается автоматически и при переводе на заправочную скорость автоматически уменьшается с целью создания необходимого отжима. Кроме того, вторая пара отжимных валов позволяет иметь распределенную нагрузку в жале валов до 1,45 Н/м

и уменьшить влажность основы после отжима и соответственно снизить расход пара на сушку, а скорость шлихтования увеличить.[5]

В отличие от машины ШБ-11/180-3 шлихтовальная машина SMR-E-F-1800 имеет один направляющий вал, один погружной вал и одну пару отжимных валов. Направляющий вал оборудован датчиком давления для измерения натяжения нитей (с диапазоном измерения 50–500 Н) перед входом нитей в шлихтовальное корыто. Погружной вал покрыт резиной и может передвигаться вверх и вниз с помощью электродвигателя. Нижний отжимной вал выполнен из высококачественной стали, верхний отжимной вал покрыт структурированной многослойной резиной. Конструкция верхнего отжимного вала имеет систему выравнивания давления по всей поверхности для обеспечения постоянного давления отжима по всей ширине, которое обеспечивается бесперебойно работающими пневматическими мембранными цилиндрами, и постоянно регулируется в соответствии со скоростью машины. Кроме этого, над верхним отжимным валом находится дополнительная система смачивания, во время простоя машины предотвращающая склеивание нитей.

Сушильная секция машины ШБ-11/180-3 состоит из одиннадцати сушильных барабанов. Первые шесть барабанов и перекатный ролик покрыты антиадгезионной тканью, предотвращающей налипание шлихты на барабаны. Температура поверхности барабанов может регулироваться по отдельным группам барабанов, что позволяет держать температуру на барабанах первой группы – 90–95 °С, второй группы – 140 °С и третьей группы – 110–120 °С.

Сушильная секция машины SMR-E-F-1800 состоит из девяти сушильных барабанов. Во избежание скопления шлихты и повреждения волокна барабаны имеют тефлоновое покрытие. Регулирование температуры в каждой группе сушильных барабанов осуществляется через компьютерную систему управления машиной. Перед сушильной секцией установлено бердо для распределения нитей по вертикали и горизонтали. На входе и выходе из сушильной секции установлены направляющие валы, которые регулируют натяжение нитей в диапазоне 50–500 Н, обеспечивающие более высокую равномерность нитей по ширине заправки.

По сравнению с секцией навивания машины ШБ-11/180-3, которая состоит из зигзагообразного рядка, выпускного вала с механизмом раскладки, механизма уплотнения основы и механизма съёма и установки навоя, секция навивания машины SMR-E-F-1800 состоит из раздвигающегося рядка с вертикальным и горизонтальным

регулированием, комплекта из 4 валов, состоящего из одного направляющего прорезиненного вала, двух хромированных зажимных валов и одного поворотного вала.[7]

Кроме того, для этой зоны характерно то, что если для машины ШБ-11/180-3 натяжение основы на участке «выпускной вал – ткацкий навой» и скорость ее навивания автоматически регулируются с помощью тензодатчика и электродвигателя постоянного тока с преобразователем, то для машины SMR-E-F-1800 натяжение основы регулируется с помощью перемещения зажимных валов.

Максимальная рабочая скорость машины ШБ-11/180-3 составляет 150 м/мин по сравнению с которой максимальная рабочая скорость машины SMR-E-F-1800 достигает 240 м/мин, что обеспечивает более высокую производительность шлихтовальной машины.[8]

Сравнительный анализ конструктивных особенностей машины показал, что благодаря высоким скоростным характеристикам и усовершенствованным техническим характеристикам машины SMR-E-F-1800 обеспечивается увеличение производительности оборудования и более высокое качество ткацких навоев.

Для решения второй задачи – оценки экономической эффективности замены шлихтовальной машины ШБ-11/180-3 на машину SMR-E-F-1800 фирмы «Karl Mayer» на ЭВМ в среде программирования MathCad был произведен расчет технико-экономических показателей шлихтования хлопчатобумажной пряжи на машинах различных конструкций [3],[6].

Результаты расчета представлены в таблице.

Расчет технико-экономических показателей шлихтования хлопчатобумажной пряжи на машинах ШБ-11/180-3 и SMR-E-F-1800

| Параметры и показатели                              | Значения    |              |
|---|-------------|--------------|
|   | ШБ-11/180-3 | SMR-E-F-1800 |
| Марка машины  |             |              |
| Линейная плотность основы $T_o$ , текс              | 29          | 29           |
| Число нитей в основе                                | 5160        | 5160         |
| Число сновальных валов в партии                     | 9           | 9            |
| Число нитей на сновальном валу                      | 576         | 576          |
| Число ткацких навоев из партии сновальных валов     | 9           | 5            |
| Максимальная скорость шлихтования, м/мин            | 150         | 250          |
| Число обрывов на 1 млн. м одиночной нити            | 2           | 1            |
| Число хомутов на 1 млн. м одиночной нити            | 1,6         | 0,8          |
| Диаметр фланцев сновального вала, см                | 80          | 80           |
| Диаметр фланцев ткацкого навоя, см                  | 80          | 100          |
| Длина основы на сновальном валу, м                  | 22699,7     | 20854,1      |
| Длина основы на ткацком навое, м                    | 2519,3      | 4165,6       |
| Теоретическая производительность машины, кг/ч       | 1346,8      | 2244,6       |
| Коэффициент полезного времени                       | 0,418       | 0,394        |
| Норма производительности шлихтовальной машины, кг/ч | 563,17      | 885,2        |
| Норма выработки за смену, партий                    | 1,3         | 2,3          |

Сравнительный анализ данных таблицы показал, что благодаря высоким скоростным характеристикам и большей вместимости паковок шлихтовальная машина SMR-E-F-1800 фирмы «Karl Mayer» обеспечивает большую производительность труда при изготовлении ткацких навоев на 57%.

**Список литературы**

1. Разработка метода оценки качества подготовки основных нитей в приготовительном отделе ткацкого производства на основе анализа повреждаемости нитей по ширине заправки ткацкого станка [Электронный ресурс] / М.В. Короткова, М.В. Назарова, В.Ю. Романов // Современные проблемы науки и образования. – 2011. – № 6.  
 2. Исследование уровня повреждаемости нитей основы на шлихтовальной машине в условиях ООО ТК «КХБК» / М.В. Назарова, М.Г. Березняк // Современные проблемы науки и образования. – 2009. – № 5.  
 3. Автоматизированный расчет производственной программы ткацкого производства в среде MathCad / М.В. На-

зарова, С.Ю. Бойко, А.А. Завьялов // Современные наукоемкие технологии. – 2013. – № 11.  
 4. Разработка алгоритма автоматизированного прогнозирования технологического процесса шлихтования нитей с использованием бинарной причинно-следственной теории информации / М.В. Назарова, В.Ю. Романов // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 11.  
 5. Оценка напряженности процесса шлихтования хлопчатобумажной пряжи / М.В. Назарова, В.Ю. Романов // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2012. – № 5.  
 6. Разработка оптимальных технологических параметров выработки ткани сатин в среде программирования Mathcad / М.В. Назарова, В.Ю. Романов // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 12.  
 7. Разработка алгоритма расчета оптимального плана выпуска бельевых тканей на ОАО «Росконтракт-Камышин» с использованием методов линейного программирования / М.В. Назарова, Т.Л. Фефелова // Современные проблемы науки и образования. – 2009. – № 6.  
 8. Исследование повреждаемости нитей при шлихтовании хлопчатобумажной пряжи [Электронный ресурс] / Л.Б. Трифонова, М.В. Назарова, В.Ю. Романов // Современные проблемы науки и образования. – 2011. – № 6.