

Предельное значение показателя полидисперсности  $i_{(прое)}$ , при котором еще существует КС или ВКС, вычисляется по соотношению:  $i_{(прое)} = \frac{d_2}{d_1}$ . (10)

Для расчета области существования полидисперсного кипящего и виброкипящего слоя по рекомендованным методикам предложена автоматизированная программа, позволяющая определять параметры процесса для обработки конкретных видов материалов и представлять результаты расчета в виде таблиц и в графической форме.

Список использованных источников

1. Коротков Б.М. / Автореф. дисс. канд. техн. наук. - М.: МИХМ, 1974. - 16 с.
2. Кац З.А., Рысин А.П. - М.: ЦНИИТЭИлищепром, 1972. - 44 с.
3. Рысин А.П. / Канд. дисс. М.: МТИПП, 1968 123 с.
4. Сажин Б.С., Дмитриева Л.Б., Ракушин Д.Л. // Успехи в химии и химической технологии. - М., 2004. - том.18, № 7 (47), С. 76-80; С. 80-83; С. 84-85.
5. Сажин Б.С., Дмитриева Л.Б., Ракушин Д.Л. // Известия ВУЗов. Технология текстильной промышленности. - М., 2005. - № 5. - С. 85-87.
6. Осинский В.П. / Автореф. дисс. канд. техн. наук. - Калинин, 1971. - 25 с/.
7. Гинзбург А.С. - М.: Пищевая промышленность, 1973. - 528 с.

УДК 621.798.426-52

**ПОСТАНОВКА ЗАДАЧ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В  
ТЕКСТИЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

**А.Е. Поляков, К.А. Поляков, А.В. Шилов**

*Московский государственный текстильный университет  
им. А.Н. Косыгина,*

*ОАО «Радиотехнический институт им. ак. А.Л. Минца*

Работу по энергосбережению целесообразно проводить в два этапа:

1. Разработка и реализация мероприятий, не требующих крупных дополнительных затрат (частичная модернизация);
2. Техничко-экономическое обоснование и внедрение новой энергосберегающей техники и технологии, а также внедрение технических решений, требующих значительных материальных вложений.

Проведение энергосберегающих исследований рекомендуется проводить по следующей схеме: разработка энергетического баланса и определение прогрессивных удельных норм расхода энергии; выявление оборудования с высоким потреблением энергии; оценка эффективности различных технических решений по экономии и рациональному использованию энергоресурсов; составление алгоритмов и программ для решения задач рационального использования энергии и топлива; оценка результатов внедрения энергосберегающих мероприятий и технических решений.

На предприятиях текстильной промышленности насчитываются сотни наименований технологического оборудования, среди которого немало машин и аппаратов высокой сложности: прядильные, ровничные, прядильно-крутильные машины, чесальные аппараты, ткацкие станки и др. При работе технологического оборудования изменения энергетических характеристик, вызванные неправильными условиями эксплуатации, несвоевременным и некачественным ремонтом, приводят к

отклонению параметров и показателей от паспортных данных, а также к отклонению технологических процессов от нормированных режимов. Это определяет значительный перерасход энергоресурсов, в частности, электроэнергии на единицу продукции.

Важнейшим условием сохранения технического состояния оборудования является правильная ориентация при оценке и применении научно-обоснованных методов выбора оптимальных параметров технологических процессов и скоростных режимов рабочих органов машин и аппаратов, учитывающих показатели качества исходного сырья и готовой продукции. В этой связи важное значение приобретают теоретические разработки, позволяющие на основе передовых достижений науки решать конкретные прикладные задачи.

Технологическое оборудование в текстильной промышленности имеет ряд особенностей, сказывающихся на постановке и методах решения задач оптимизации режимов работы. Среди них следует отметить зависимость между техническим состоянием электрооборудования, его скоростными режимами, производительностью и качественными показателями волокнистого материала, в частности обрывностью и неровнотой продукции. Другая существенная особенность – высокая кинематическая сложность рабочих органов машин и динамическая напряженность режимов их работы. Таким образом, теоретическое и экспериментальное изучение нормально функционирующих машин является необходимым этапом решения задач рационализации и оптимизации режимов работы электромеханических систем.

Для реализации режимов экономии энергоресурсов необходимо выявить конкретные факторы, вызывающие непроизводительный расход электроэнергии. Для этого проводится корреляционный и регрессионный многофакторный анализ оперативной информации, в результате которого выделяются для расчета те факторы, которые могут оказать определенное влияние на электропотребление.

В качестве функции принимается удельный расход электроэнергии на единицу продукции. В результате расчета получается множественная математическая модель:

$$\Sigma_y = a + bx_1 + cx_2 + \dots + \gamma x_n,$$

где  $a, b, c, \dots, \gamma$  - постоянные коэффициенты;  $x_1, x_2, \dots, x_n$  - наиболее значимые нормообразующие факторы, например коэффициент использования оборудования, температура, влажность, скоростной режим и др.

Таким образом, полученная полиномиальная модель позволяет выявить факторы, под воздействием которых повышается электропотребление, дать им качественную оценку и использовать при определении резерва экономии электроэнергии.

Условно все многообразие факторов, влияющих на потребляемую мощность и удельный расход электроэнергии технологическим оборудованием можно разделить на две группы: технологические факторы; энергетические факторы, оцениваемые через показатели качества электроэнергии.

В балансе потребления электроэнергии особое место занимает электропривод прядильных машин, которые являются наиболее энергоемкими машинами прядильного производства. Они потребляют до 40% расходуемой электроэнергии.

Например, потребляемая мощность и удельный расход электроэнергии прядильных машин зависят от многих технологических, технических, энергетических и субъективных факторов, присущих только текстильной промышленности. К технологическим факторам прядильных машин можно отнести следующие: частоту вращения питающего цилиндра, скорость наматывания пряжи, частоту вращения прядильных камер, линейную плотность пряжи, степень крутки, коэффициент полезного времени машины.

Скоростной режим оборудования как элемент технологического плана влияет на качество продукции и энергопотребление на всех технологических переходах. От скорости рабочих органов машин зависит обрывность пряжи в прядении, причем этот показатель формируется с соблюдением регламентированных скоростей на всех

переходах производства. Эта скорость обуславливает производительность оборудования, объем выпуска продукции, а следовательно количественные и качественные показатели, зависящие от нее: производительность труда, съем продукции с 1 м<sup>2</sup> производственной площади, себестоимость, прибыль, качество и др.

Высокие скорости текстильного оборудования являются основным источником эффективности его применения. При обосновании скоростных режимов оборудования необходимо учитывать опыт использования машин на предприятиях. Тщательное обоснование скоростей оборудования подготовительных переходов позволит обеспечить нормальное протекание технологического процесса в условиях конкретного производства и высокое качество полуфабриката – необходимое условие выработки пряжи высокого качества. Особое внимание необходимо уделять обоснованию скоростных режимов прядильных машин. Правомерно ставить задачу об оптимизации скоростных режимов с учетом положительного и отрицательного воздействия их на эффективность производства.

На примере выработки хлопчатобумажной пряжи линейной плотностью 18,5 текс можно показать эффективность повышения частоты вращения веретен.

С повышением частоты вращения веретен до 18000 мин<sup>-1</sup> съем пряжи с 1 м<sup>2</sup> площади возрастает на 18-20%. Себестоимость обработки 1 т пряжи снижается на 7-10%. При выборе скоростных режимов оборудования важно не только установить зависимость их от конкретных условий производства и влияние на технико-экономические показатели работы предприятия, но и определить оптимальную скорость.

УДК 677.628.517.2

#### ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМЫ ВИБРОИЗОЛЯЦИИ АППАРАТОВ С ВИБРОКИПАЩИМ СЛОЕМ

**В.С. Сажин, О.С. Кочетов, А.В. Костылева,  
С.С. Шестаков**

*Московский государственный текстильный университет  
им. А.Н.Косыгина*

Сушильные установки с виброкипящим слоем имеют в своем составе вибраторы различных типов и конструкций, генерирующие обычно колебания в частотном диапазоне от 12 до 50 Гц с амплитудой 1...5 мм. Так, например, общей отличительной чертой горизонтальных аппаратов с вибрирующим лотком является горизонтальное или с небольшим углом к горизонту расположение вибрирующего лотка, вдоль которого перемещается слой сыпучего материала. Такое расположение лотка обеспечивает небольшую высоту всей установки и позволяет организовать любой характер потока реагентов или фаз (прямоток, противоток, перекрестный ток).

На рис.1а,б показаны принципиальные схемы аппаратов с горизонтальным вибрирующим лотком. Аппарат с виброкипящим слоем, дополнительно продуваемым газом снизу вверх (рис. 1а), состоит из лотка 2, закрепленного посредством наклонных пружин 1 на тяжелой плите 13. Почти вдоль всего лотка с нижней его стороны проходит ребро жесткости 12, к которому на шарнире закреплен шатун эксцентрикового вибратора 11. Определенный наклон пружин 1 при работе вибратора 11 создает возвратно-поступательный характер перемещения лотка в направлении, нормальном к оси пружин, обеспечивая заданный угол бросания материала относительно поверхности лотка. Лоток имеет двойное дно, образующее короб 3 для подачи теплоносителя. Потолок короба или дно 4 лотка, по которому перемещается