

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 м² 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⁻¹ съем пряжи с 1 м² 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

обрабатываемый материал, выполнено из сетки. Газ, подаваемый в короб через соединительный патрубок 8, через сетку 4 поступает под слой материала, а из-под кожуха 6 через соединительный патрубок 5 выводится из аппарата. Материал загружают на лоток через окно 7, выгружают в противоположном конце аппарата. Плита 13 через резиновые амортизаторы 9 опирается на основание производственного помещения. Однако данная принципиальная схема аппарата с горизонтальным вибрирующим лотком является только одним из вариантов аппаратов данного класса, который при специфических условиях претерпевает многообразные изменения в конструктивном и технологическом отношении.

В аппаратах для тонкого измельчения, перемешивания и некоторых других процессов лотки-камеры выполняют из труб 2 (рис. 16), при этом одновалный дебалансный вибратор 11, связанный посредством гибкого соединения с электродвигателем 14, жестко крепят соосно с камерами.

В качестве вибропривода аппаратов применяют в диапазоне частот от 16 до 50 Гц дебалансные вибраторы, при низких частотах от 2 до 25 Гц – эксцентриковые, а при частотах 25...100 Гц – электромагнитные вибраторы.

Для привода аппаратов данного класса могут применяться также гидравлические и пневматические исполнительные механизмы, получающие импульсы от отдельно стоящих генераторов. Частота колебаний лотка аппарата, в зависимости от технологического процесса, свойств материала и скорости его перемещения, изменяется от 2 до 100 Гц. Соответственно амплитуда колебаний составляет 30...0,7 мм. Собственную частоту колебаний аппарата выбирают выше или близкой к резонансу системы. В последнем случае осуществляется постоянный обмен кинетической и потенциальной энергии между колеблющейся массой аппарата и системой пружин, что значительно снижает мощность электропривода, функцией которого становится только восстановление потерь на трение и совершение основной технологической работы.

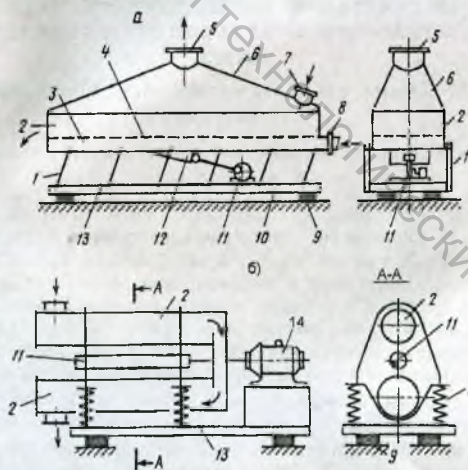


Рисунок 1 - Принципиальные схемы аппаратов с горизонтальным вибрирующим лотком: а) с эксцентриковым вибратором, б) с одновальным дебалансным вибратором

Рассмотрим методику расчета параметров виброизоляторов для вибросушилок в зависимости от их режимов работы и характеристик основания, на котором они смонтированы.

Для систем с одной степенью свободы при гармоническом законе изменения возмущающей силы с постоянной амплитудой коэффициент передачи $T(p)$ выражается формулой

$$T(p) = \sqrt{\frac{1 + 4 \frac{p^2}{\omega_1^2} D_2^2}{\left(1 - \frac{p^2}{\omega_2^2}\right)^2 + 4 \frac{p^2}{\omega_1^2} D_2^2}}; \quad (1)$$

где p – частота возмущающего воздействия, с^{-1} ; ω_2 – собственная частота колебаний машины на виброизоляторах, с^{-1} ; D_2 – относительный коэффициент демпфирования системы.

В процессе экспериментальных исследований, проведенных на заводе «Поливинилацетат», при установке вибросушилки для поливинилацетата бисерного (ПВАБ) на втором этаже завода, были получены следующие исходные данные для расчета: $P_1 = 1500$ кгс (вес перекрытия под вибросушилкой); $c_1 = 15657$ кгс/см (жесткость перекрытия); $D_1 = 0,05$ (относительное демпфирование перекрытия); $\omega_1 = 100,48$ с^{-1} (собственная частота колебаний перекрытия). На языке программирования «СИ++» была составлена программа расчета оптимальных параметров виброизолирующей системы, учитывающая возможные случаи установки вибросушилки на абсолютно жесткое основание.

Анализируя полученные результаты, выполненные по расчетной схеме А можно сделать следующие выводы. На частоте вынужденных колебаний вибросушилки, равной $148,6$ с^{-1} (1420 об/мин), при установке ее на виброизоляторы модели ОВ 30-2-2 (рис.2) наблюдается увеличение коэффициента передачи: при $P_2 = 1250$ кгс до 5,1; при $P_2 = 1500$ кгс до 2,5; при $P_2 = 1750$ кгс до 1,6; при $P_2 = 2000$ кгс до 1,5; (зарезонансный режим работы) при $P_2 = 1000$ кгс до 8,5 (дорезонансный режим работы). При установке вибросушилки на виброизоляторы модели ОВ 30-1-2 снижение коэффициента передачи наблюдается начиная с $P_2 = 1500$ кгс до 0,84 и затем он уменьшается до 0,51 при $P_2 = 2000$ кгс (зарезонансный режим работы).

Разработаны математические модели расчета систем виброизоляции для аппаратов с горизонтально расположенным вибрлотком, позволяющие рассмотреть виброизолирующую установку этих аппаратов на абсолютно жесткое основание производственных помещений, а также создана программа расчета на ПЭВМ динамических характеристик этих систем для оптимального подбора параметров виброизоляторов под конкретное основание.

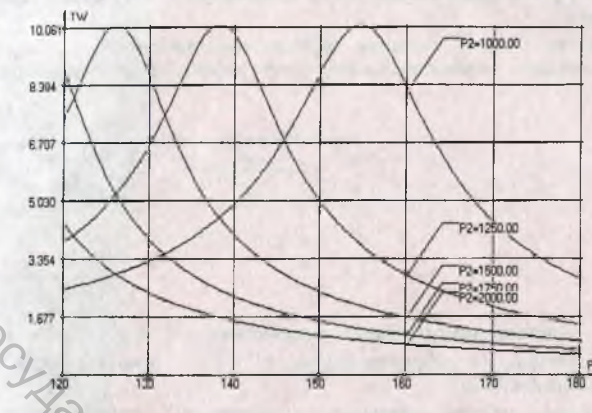


Рисунок 2 - Коэффициент передачи системы «вибросушилка на виброизоляторах типа ОВ 30-2-2» при установке ее на абсолютно жесткое основание и при наличии вязкого демпфирования в системе виброизоляции: P_2 (var 1000...2000 кгс); $C_2 = 24465$ кгс/см ($f=20$ Гц, $\omega = 125,6$ с⁻¹); $D_2 = 0,05$.

Расчет, выполненный на основе вышеизложенных теоретических положений, показал, что система виброзащиты с виброизоляторами типа ОВ 30-1-1 уменьшает динамические нагрузки, передаваемые вибросушилкой на основание, в 2...3 раза и обеспечивает вибробезопасность аппаратчиков во всем нормируемом диапазоне частот.

УДК 62-83: 621.313.2

ОСОБЕННОСТИ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ РЕГУЛИРУЕМЫМИ ЭЛЕКТРОПРИВОДАМИ ПРИ ПИТАНИИ ОТ ОДНОФАЗНОЙ СЕТИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

В.А. Соловьёв

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

Одним из направлений совершенствования производственного оборудования текстильной и легкой промышленности является повышение степени автоматизации управления осуществляемых на нем технологических операций и процессов. Вследствие этого в его электроприводе увеличивается доля регулируемых электроприводов малой мощности (до 1 кВт). При питании их силовой части от сети переменного тока, причем независимо от типа электродвигателя, используется выпрямитель с емкостным фильтром [1,2]. Потребляемый им ток несинусоидален и имеет форму импульсов [3], а коэффициент мощности электропривода без принятия мер по его коррекции не превышает 0,5 - 0,6 [1]. Это приводит к дополнительной