

УДК 677.052

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ МЕХАНИЗМА НАМОТКИ ПРЯЖИ ПНЕВМОПРЯДИЛЬНЫХ МАШИН

А.С. Жданов

Димитровградский институт технологии,
управления и дизайна

Для проведения исследований в качестве базовой модели использовался механизм раскладки пряжи пневмомеханической прядельной машины ППМ-120А1М.

В данной работе исследования проводились для двух законов сопряжения винтовых линий кулачка – радиусного и синусоидального.

В работе проведены следующие исследования:

- кинематический анализ движения нитеводителя по переходному участку при равномерном вращении кулачка;
- определение неравномерности вращения кулачка;
- определение закона перемещения нитеводителя под действием наклонного паза кулачкового вала;
- динамический анализ движения нитеводителя на переходном участке и определение продольных колебаний штанги нитеводителя;
- кинематический анализ движения нитеводителя по переходному участку (участку реверса) с учетом неравномерности вращения кулачка и его продольного (осевого) перемещения;
- кинематический анализ движения нитеводителя с учетом продольных колебаний штанги нитеводителей;
- определение перемещения нитеводителя и вывод уравнения наматывания пряжи на паковку при радиусном и синусоидальном законах сопряжения винтовых линий мотального кулачка;
- анализ влияния параметров механизма раскладки на процесс наматывания пряжи на бобину.

Получены аналитические зависимости перемещения, скорости и ускорения нитеводителя на переходном участке, динамических нагрузок между роликом ползушки и стенкой паза кулачка, а также зависимости расположения витков линий на торцах бобины при равномерном вращении кулачка и с учетом продольных колебаний штанги нитеводителей.

Анализируя полученные зависимости и их графики можно сделать следующие выводы.

1. Время реверса нитеводителя при радиусном законе сопряжения значительно меньше, чем при синусоидальном; что положительно сказывается на уменьшении уплотнения торцов паковки.

2. Динамические усилия, возникающие между роликом и пазом кулачка, при синусоидальном законе сопряжения значительно ниже, чем при радиусном.

3. Расположение нитей на торцах паковки при синусоидальном законе сопряжения мало отличается от радиусного закона сопряжения.

4. Предпочтительнее синусоидальный закон сопряжения винтовых линий мотального кулачка. И хотя в этом случае время реверса нитеводителя значительно увеличивается по сравнению с радиусным законом сопряжения (при неизменных конструктивных и кинематических параметрах механизма), уплотнение торцов бобины механизма не происходит из-за наличия механизма разуплотнения торцов. В то же

время при синусоидальном законе сопряжения значительно уменьшаются динамические усилия в раскладочном механизме, что улучшает надежность работы механизма и обеспечивает получение качественной паковки.

6. Продольные колебания штанги нитеводителей, возникающие при движении ролика на переходном участке (участке реверса), практически не изменяют характер расположения нити на торцах паковки (для обоих случаев сопряжения винтовых линий кулачка).

7. Неравномерность вращения мотального кулачка практически не влияет на форму кривой укладки пряжи на торцах паковки, в то же время неравномерность вращения предотвращает образование ленточной и жгутовой намотки за все время набравывания паковки.

УДК 677.052

ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМ КОЛЕБАНИЙ ВЕРЕТЕНА КОЛЬЦЕПРЯДИЛЬНОЙ МАШИНЫ ЧИСЛЕННЫМ МЕТОДОМ

С.Н. Власов

Димитровградский институт технологии,
управления и дизайна

Кольцевые прядильные машины широко используют в хлопчатобумажной и шерстяной промышленности не только в отечественной промышленности, но и во всем мире. Машины такого типа, несмотря на преимущества новых безверетенных способов прядения, интенсивно применяются в текстильной промышленности и являются основным технологическим оборудованием прядильного производства. Частота вращения веретен современных прядильных машин достигает $12000\text{--}15000\text{ мин}^{-1}$. При конструировании и изготовлении веретен необходимо предусмотреть, чтобы веретено было динамически уравновешенным, обладало достаточной прочностью и жесткостью, на вращение затрачивалась минимальная мощность и эксплуатация его была бы безопасна и удобна. В связи с этим необходимо контролировать не только величину неуравновешенности масс веретен, но и знать формы и частоты собственных колебаний веретен. Вследствие сложной конструкции веретен аналитические методы расчета при учете реальной их формы либо дают слишком большую погрешность вследствие упрощения расчетной схемы, либо неприемлемо усложняют расчетные зависимости. Наиболее удобным в этой связи является применение численных методов, в частности метода конечных элементов.

Геометрическую модель веретена формировали в САД-программе КОМАС 3D v.7, затем трехмерная модель была импортирована в препроцессор комплекса ANSYS, реализующего метод конечных элементов. В препроцессоре модели присваивались необходимые атрибуты (материал, вид и размер конечных элементов), выбирался метод генерации сетки конечных элементов, характер закрепления и нагружения. В результате была сформирована расчетная модель. В процессоре ANSYS был выполнен частотный анализ веретена, в результате чего определены первые 50 форм колебаний, соответствующие им частоты, а также напряжения и деформаций в объеме веретена.

Две формы колебаний веретена, соответствующие первой и второй критическим частотам показаны на рисунках 1 и 2. Цветовой гаммой условно отражены уровни деформаций узлов конечных элементов модели. В результате анализа полученных