

УДК 677.21.052.

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ ЛИНИИ
ПРЯДЕНИЯ КОЛЬЦЕПРЯДИЛЬНЫХ МАШИН**

Дадаханов Нурилла Каримович

*К.т.н., доцент, Наманганский инженерно-технологический институт,
г. Наманган, Республика Узбекистан.*

Аннотация: В статье изучено угла обтекания вытяжных приборов и получены аналитические зависимости для расчета угла обтекания мычкой выпускного цилиндра на линии прядения кольцепрядильных машин.

Ключевые слова: вытяжной прибор, угол обтекания, нажимной валик, двух роликовые прибор.

**THEORETICAL STUDIES OF THE PARAMETERS OF THE SPIN LINE OF
RING SPINNING MACHINES**

Dadakhanov Nurilla Karimovich

*Ph.D., Associate Professor, Namangan Institute of Engineering and Technology,
Namangan, Republic of Uzbekistan.*

Annotation: The article studies the angle of discharge of exhaust devices and obtaining of analytical dependencies for calculating the angle of flow around the sliver of the exhaust cylinder on the spinning line of ring spinning machines.

Keywords: exhaust device, wrap angle, pressure roller, double roller device.

В настоящее время в хлопкопрядении как в кардной, так и в гребенной системах применяются, в основном, кольцевые прядильные машины непрерывного действия. Новые прядильные машины современного

производства имеют более мощные вытяжные приборы, повышенную скорость веретен, они более надежны в работе и удобны в эксплуатации [1, 2, 3, 4].

Одним из основных факторов, влияющих на качество пряжи, получаемой на кольцепрядильных машинах, является обрывность нити. Высокая обрывность приводит к снижению производительности оборудования, ухудшает качество выпускаемой пряжи [5, 6].

На прядильной машине плоскость вытягивания в вытяжном приборе располагают наклонно. Цель наклона - уменьшить дугу обтекания переднего цилиндра выходящей мычкой. На этот участок мычки крутка не распространяется, и поэтому прочность на разрыв его составляет 22-24 % прочности готовой пряжи [7, 8, 9].

Известно, что число нескользящих волокон тем больше, чем меньше расстояние h (рис. 1). Длина h - это сумма длины дуги обтекания МВ (h_0), на которой мычка прижата к цилиндру, и высоты треугольника кручения С'В' (h_6). Длина обтекания МВ,

$$h_0 = \frac{\pi d \gamma}{360^\circ},$$

где, d - диаметр цилиндра; γ - угол обтекания цилиндра мычкой.

Угол γ связан с углом наклона вытяжного прибора α и углом наклона нити к горизонту φ :

$$\varphi = \alpha + \gamma \quad \text{и} \quad \gamma = \varphi - \alpha.$$

Уменьшение дуги обтекания h_0 приближает порог крутки к линии защемления ММ' волокон мычки передней парой. Эта дуга тем меньше, чем больше угол α , больше расстояние А и меньше высота Н. Эти величины должны быть оптимальными по отношению к габаритам машины. При слишком большом угле α может быть затруднено обслуживание машины из-за неудобства присучивания оборвавшейся нити, а также из-за необходимости располагать ровничную рамку более высоко.

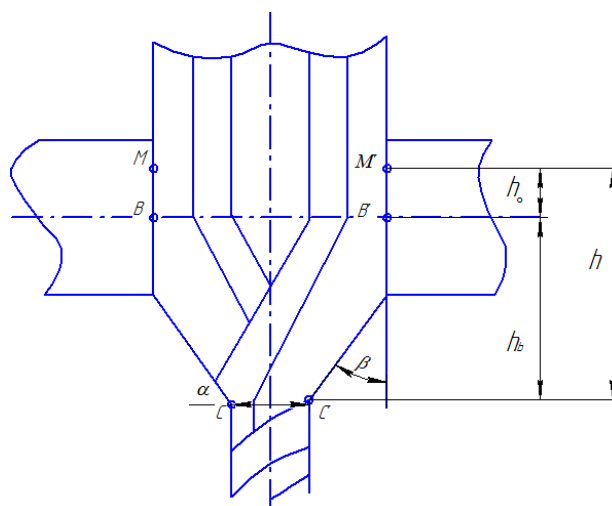


Рис.1. Треугольник кручения.

В некоторых кольцепрядильных машинах для уменьшения угла обтекания передний нажимной валик заваливается вперед приблизительно на 5° . Угол обтекания γ для различных типов кольцепрядильных машин различен в зависимости от подъема кольцевых планок. Для основных кольцепрядильных машин с подъемом 220 мм $\gamma_1 = 2^{\circ} - 3^{\circ}$, $\gamma_2 = 17^{\circ}$ [10].

Если заправочная линия выбрана неправильно, то габариты машины могут возрасти, а обрывность продукта увеличивается. При исследовании линии прядения НИИЭКИПМаш (Пензенский научно-исследовательский и экспериментально-конструкторский институт прядильных машин) предложил [11], что выбрав $A = 40$ мм, $b = 110$ мм, $c = 150$ мм, при которых углы перегиба соответствуют выше указанным, получаем линию прядения со следующими параметрами:

-угол обтекания от $2^{\circ} 30'$ до 12° ;

-угол перегиба, соответствующий половине угла при вершине баллона и изменяющийся от 16° в верхнем положении кольцевой планки до 8° в нижнем положении кольцевой планки.

Видно, что определение устойчивого положения валика на цилиндре имеет большое значение процесса вытягивания. Анализ конструкций современных вытяжных приборов машин прядильного производства показывает, что нажимной валик относительно рифленого цилиндра может

занимать, в основном, два положения [12, 13]. В первом положении валик и цилиндр расположены по вертикали на одной оси, а втором положении валик установлен с «завалом» вперед относительно цилиндра.

При одних и тех же внешних нагрузках и условиях закрепления упругая система может иметь не одно, а несколько состояний равновесия. Для того чтобы решить устойчиво или неустойчиво равновесие механической системы, необходимо использовать аналитические признаки устойчивости. Наиболее общим подходом к изучению устойчивости положения равновесия в механике является энергетический подход, основанный на исследовании изменения полной потенциальной энергии системы при отклонениях от положения равновесия.

В положении равновесия полная потенциальная энергия консервативной механической системы имеет стационарное значение, причем, согласно теореме Лагранжа, положение равновесия устойчиво, если это значение соответствует минимуму полной потенциальной энергии.

Для теоретического анализа устойчивости необходимо выбрать расчетную схему. Предлагаем следующая расчетная схема (рис. 2-а). Здесь: 1-поверхность рифцилиндра; 2-рычаг нагрузки. Упругая заделка - седелка для удерживания оси нажимного валика, установленная в рычаге нагрузки; 3-нажимной валик; 4-нагрузочная пружина.

Нажимной валик показан в двух положениях - I и II. Угол между положениями I и II считаем малым. Представим расчетную схему в следующем виде (рис. 2-б). Здесь: $C(L_1 - L_0)$ - сила упругости нагрузочной пружины; L_1 - длина пружины в положении II; L_0 - длина пружины в первоначальном состоянии; k - жесткость упругого шарнира.

Условия равновесия системы будет иметь вид:

$$C(L_1 - L_0) \sin \varphi = k\varphi.$$

или

$$C(L_1 - L_0) = \frac{k}{L_1} \cdot \frac{\varphi}{\sin \varphi}.$$

Уравнение имеет два решения:

1) $\varphi=0$, при любом значении $C(L_1 - L_o)$.

$$2) \quad C(L_1 - L_o) = \frac{k}{L_1} \cdot \frac{\varphi}{\sin \varphi}. \quad (1)$$

На рис.6 представлены графики зависимостей (1). Введем безразмерную силу

$$\bar{P} = \frac{C(L_1 - L_o)L_1}{k},$$

и отложим ее значения по оси ординат.

Из графика видно (рис. 3), что при $\bar{P} < 1$ $\varphi = 0$, т.е. единственно возможным будет вертикальное положение равновесия. При $\bar{P} = 1$, также будет только вертикальное положение равновесия (точка 1). При $\bar{P} > 1$ возможно как вертикальное положение равновесия системы ($\varphi = 0$), так и другие положения равновесия при $\varphi \neq 0$. Например, при $\bar{P} = \bar{P}_1$ возможны три различных положения равновесия системы (точки 2, 3, 4). Точка 3 соответствует вертикальному положению, а точки 2 и 4 - отклоненным положениям равновесия. Из графика также видно, что число возможных положений равновесия может быть неограниченно большим (точки 5, 6, 7 при $\bar{P} = \bar{P}_2$, точки 8, 9, 10 при $\bar{P} = \bar{P}_3$ и т.д.).

Положения равновесия, соответствующие точкам пересечения двух решений (1) неустойчивы (при $\varphi = 0$ и $\bar{P} = 1$). Таким образом, по приведенным формулам можно определить устойчивое и неустойчивое положения нажимного валика и по ним сделать корректировку разводов между цилиндрами.

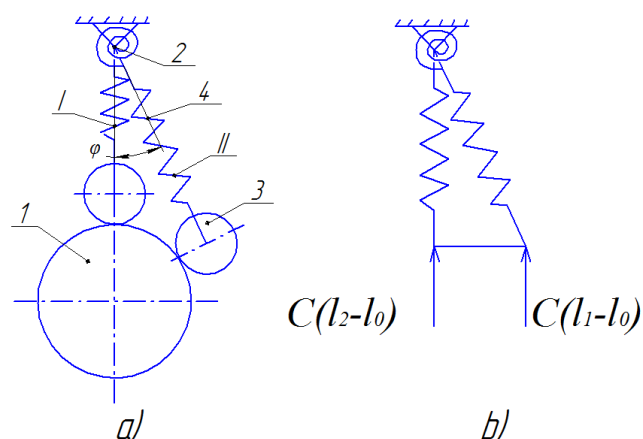


Рис.2. Расчетная схема нажимного валика.

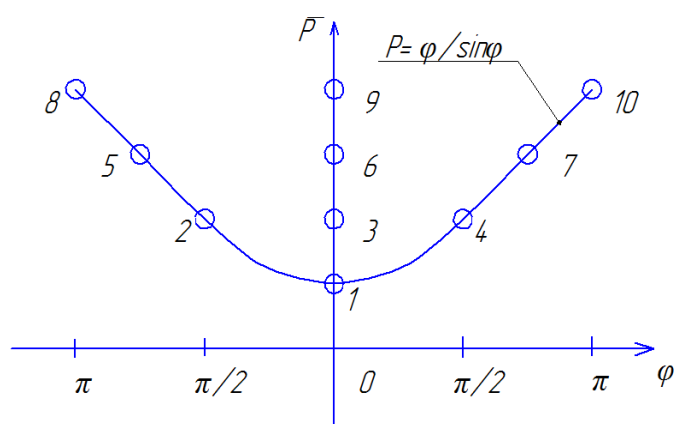


Рис.3. График зависимости безразмерной силу \bar{P} и углом φ .

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Dadakhanov N.K. Research and calculation of line parameters ring spinning machines. //Solid State Technology [Pennwell Corporation](#). Vol. 63, Issue 6, 2020. - p.9756-9762.
2. Ruixiang Baia, Weikang Li. Experimental study of yarn friction slip and fabric shear deformation in yarn pull-out test. Composites Part A: Applied Science and Manufacturing April 2018. Pages 529-535.
3. Dadaxanov N.K. Bdtaboev B.E. Investigation of an improved drafting system for influencing yarn unevenness. // “UNIVERSUM: Texnicheskie nauki” -M 2020 g. № 7 (76), -p 5-10.
4. Dadaxanov N.K.,Turaboev G.U. Development of a new exhaust hood and research into its operation. // Ekanomika i sotsium -Saratov. 2020 g. № 6 (73).

5. Saidmuradov M., Abduvakhidov M., Muradov A. Study of dynamics of the turning process in pneumatic spinning in the presence of double false torsion. The American journal of engineering and technology. July 2020. Page No: 58-64.
6. Saidmuradov M., Muradov A. On some issues of tangential drive dynamics for turning body of pneumatic mechanical spinning device. Textile journal of Uzbekistan. Scientific – technical journal. -Tashkent, 2020. -№ 2. -P. 65-71.
7. Daffa Bhaskar, Bahejee S., Sengupta A. Influence of the geometric parameters of the ring spinning machine on the yarn quality. «Indian Text. J». -1191. -101 №8, -p. 114-120.
8. Dadakhanov N.K. Studying yarn incorpectiveness operated on the improved exhaust extractor.// ACADEMICIA. –Kurukshetra, Vol. 10, Issue 7, July 2020. - p.474-482.
9. Borzunov I.G. i dr. Spinning of cotton and man-made fibers. - Moskva.: Legprombitizdat, 1986. - 60-62 s. 137-139 s.
10. Makarov A.I. i dr. Calculation and design of spinning machines. -Moskva.: Mashinostroenie, 1985. - 199 s.
11. Grigoreva K.A. i dr. Optimization of spinning line parameters of a cotton spinning machine for high speed spinning. - Penza, NII EKIPMash. -vip.5. 1973. - 59 s.
12. Shukurov M.M., Dadakhanov N.K., Maxkamov R.G. Misalignment of the pressure roller and the grooved cylinder of the drafting system of the ring spinning machine. // Dokladi Akademii nauk Respubliki Uzbekistan - 1997. - №1. -s. 26-28.
13. Nurilla Dadakhanov. Theoretical studies of spinline parameters. AIP Publishing. AIP Conference Proceedings. Volume 2647, Issue 1. Published Online: 01 November 2022.