

ГЛУБИННОЕ ШЛИФОВАНИЕ ИГОЛЬЧАТОЙ ПОВЕРХНОСТИ ОРИЕНТИРОВАННЫМ КРУГОМ

New method of textile machines drum needle surface deep grinding by oriented disk periphery and butt end has been proposed This method increases output and sharpening quality of needle working element.

Шлифование игольчатой поверхности рабочих валиков и барабанов текстильных машин на известных станках [1] осуществляется цилиндрическим кругом при параллельных осях его и детали в процессе обработки с продольной подачей. При заточке игольчатой поверхности шлифовальный круг подводят до касания с гарнитурой и подают на величину 1...2 мм до появления искрения, при этом из-за высоких температур в зоне шлифования иголки оплавляются, возникают заусенцы. Максимальный размер их находится на кончиках игл в плоскостях, совпадающих с направлением вектора результирующей скорости шлифования. Заусенец на игле, который выступает за ее номинальный диаметр, создает препятствие для схода шерсти при прочесе и является причиной обрыва нити, что приводит к браку.

Форма рабочего элемента иголки и образующей игольчатой поверхности барабанов текстильных машин зависит от кинематики заточки [1] Предложен новый способ глубинного шлифования игольчатой поверхности торцом круга 1 (рис.1), ось $o_u z_u$ которого ориентируется относительно оси oz вращения детали 2 [2]. Вектор результирующей скорости резания \bar{V}_p (рис.1), который определяет качество заточки иголки [1], находим векторным способом из уравнения:

$$\bar{V}_p = (\bar{\omega}_q + \bar{\omega}_{qi}) \times \bar{r}_q + \bar{A}_{qi} \times \bar{\omega}_{qi} + \bar{S}_q \quad (1)$$

где $\bar{\omega}_q$ – вектор угловой скорости детали в ее системе координат; $\bar{\omega}_{qi}$ – вектор угловой скорости круга в системе координат детали; \bar{r}_q – радиус-вектор точек игольчатой поверхности детали в ее системе координат; \bar{A}_{qi} – радиус-вектор начала координат инструмента в системе координат детали; \bar{S}_q – вектор скорости осевой подачи детали в ее системе координат.

$\bar{\omega}_q, \bar{\omega}_{qi}, \bar{r}_q, \bar{A}_{qi}, \bar{S}_q$ – определяем по методике, которая приведена в работе [3].

Решив уравнение (1), получим квадратную матрицу четвертого порядка, последний столбец которой определяет проекции V_x, V_y, V_z вектора \bar{V}_p в системе координат детали. Модуль \bar{V}_p определяют по выражению

$$\left| \bar{V}_p = \sqrt{V_x^2 + V_y^2 + V_z^2} \right| \quad (2)$$

Угол α_p (рис.1) между вектором \bar{V}_p результирующей скорости заточки и плоскостью наклона иглонок гарнитуры находим из соотношения:

$$\alpha_p = \text{arctg} V_z / V_x. \quad (3)$$

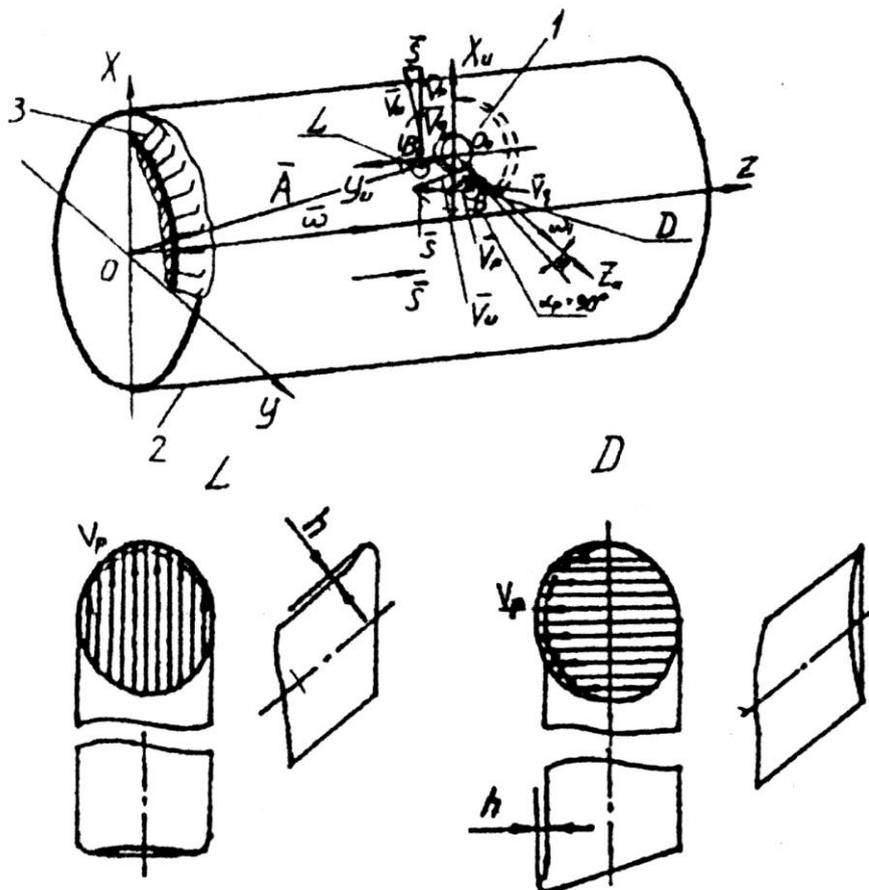


Рис. 1. Схема шлифования игольчатой поверхности торцом ориентированного круга

С увеличением V_p и α_p уменьшается величина заусенца h на рабочих концах иглонок в плоскости, которая совпадает с их наклоном [1]. Поэтому с целью уменьшения h при черновой заточке, когда выравнивается образующая валка 2 (рис.1) в результате ее износа или после установки новой игольчатой гарнитуры, радиус-вектор \bar{A}_{qi} начала координат O_u инструмента в системе координат детали настраивают в плоскости, которая параллельна XOZ , таким образом, чтобы в точке В $\alpha_p = 90^\circ$ (3), а направление \bar{V}_p (рис.1) параллельным относительно оси OZ в точке В на радиусе R_b круга. В этом случае при продольной подаче \bar{S} , которая совпадает с направлением оси OZ детали, направление заусенцев h и форма иглойки, которая получается после первого прохода, приведена на рис 1, D. Анализ его показывает, что черновой припуск снимается перпендикулярно к плоскости наклона иглонок и направление заусенцев h на кончиках игл совпадает с вектором \bar{V}_p результирующей скорости шлифования.

При чистовой заточке $\alpha_p = 0...45^\circ$ в зависимости от допустимой величины заусенцев h на конце иглойки и необходимого класса шероховатости

на торце, который шлифуется. Максимальная величина заусенцев h (рис.1, L и рис.2, E) определяется по формуле:

$$h = \frac{\rho\delta}{\sin\alpha_p} - \frac{r_p}{\cos\lambda}, \quad (4)$$

где $\rho\delta$ – радиус эллипса на торце иголки в точке, которой касается вектор результирующей скорости резания \bar{V}_p , расположенный под углом α , относительно плоскости наклона иголок гарнитуры; r_p – радиус проволоки (рис.2, E) иголок гарнитуры; λ - угол наклона иголки относительно радиуса R_b барабана, в точке В касания ее с кругом.

Анализ уравнения (4) показывает, что, уменьшая угол α , можно уменьшить максимальную величину заусенцев на конце иголки, что повышает качество прочеса шерсти.

На (рис.1, L) показана форма иголки и величина заусенцев h при чистовой заточке с $\alpha_p = 0$. С целью исключения заточки в направлении, противоположном наклону иголок при чистовом шлифовании с $\alpha_p = 0$, круг 1 разворачивают вокруг $O_u Z_u$ на угол φ [2] (рис.1), который обеспечивает контакт его участков с иголками, где проекции векторов скорости круг на плоскость, перпендикулярную к оси вращения детали, совпадают с направлением наклона иголок, что повышает качество заточки. Методика профилирования ориентированного круга дана [3]. При шлифовании игольчатой поверхности рабочих валиков диаметром 120...240 мм торцом ориентированного круга управление углом α_p (рис.1) осуществляется за счет изменения радиуса-вектора \bar{A}_{gi} начала координат o_u инструмента.

Черновое однопроходное, глубинное шлифование осуществляется при $\alpha = 90^\circ$, чистовое при $\alpha_p = 0^\circ$ на стационарных станках, к которым подают валки. Шлифование игольчатой поверхности главного и съемного барабанов диаметром 800...1300 мм (рис.1) осуществляется при помощи переносных устройств, которые крепят на корпусе чесальной машины и не имеют регулировки \bar{A}_{gi} . Управление углом α_p осуществляется за счет применения нового способа однопроходного глубинного шлифования игольчатой поверхности барабанов торцом ориентированного круга [2]. Анализ на ЭВМ математической модели (1-4) показал, что при этом способе шлифования угол α_p имеет максимальное значение на черновом участке при съеме максимального припуска δ и затем постепенно уменьшается до $\alpha_p = 0$ на чистовом участке, где $\delta = 0$ и идет выхаживание. Вычислительные эксперименты показали, что при шлифовании игольчатой поверхности барабана диаметром 1300 мм и припуске $\delta = 2$ мм, $\alpha_p = 90^\circ$ на черновом участке (рис.1, B) и $\alpha_p = 0$ на чистовом, при диаметре чашечного круга 150 мм. Предложенный способ глубинного шлифования торцом ориентированного круга дает возможность получить оптимальные режимы заточки применением расчетного диаметра круга (1-4) для конкретных диаметров барабанов и снимаемого припуска δ

Для модернизации существующих станков [1], на которых заточка иголок

осуществляется дисковым кругом, предложен способ однопроходного глубинного шлифования ориентированным, цилиндрическим кругом [4]. Черновое шлифование игольчатой поверхности барабана 2 (рис.2,С-С) осуществляется торцом круга 1, а чистовое – периферией с постепенным уменьшением глубины резания в направлении формообразующего участка (рис.2,В). При съеме чернового припуска торцом круга 1 (рис.2,М и К) получаем максимальный заусенец h на вертикальной поверхности иглы, который затем срезается периферией круга (рис.2, Е), что повышает качество заточки. Анализ на ЭВМ математической модели (1-4) показал, что при шлифовании по предложенному способу $\alpha_p \rightarrow 90^\circ$ при черновом шлифовании торцом круга (рис.2.К) и $\alpha_p \rightarrow 0$ при чистовом шлифовании периферией (рис.2,Е).

Экспериментальное исследование новых способов глубинного шлифования игольчатой поверхности на Черниговском камвольно-суконном комбинате подтвердило повышение производительности в 1,4 раза при уменьшении величины заусенцев на кончике игл h с 0,1...0,07 мм до 0,03...0,02 мм.

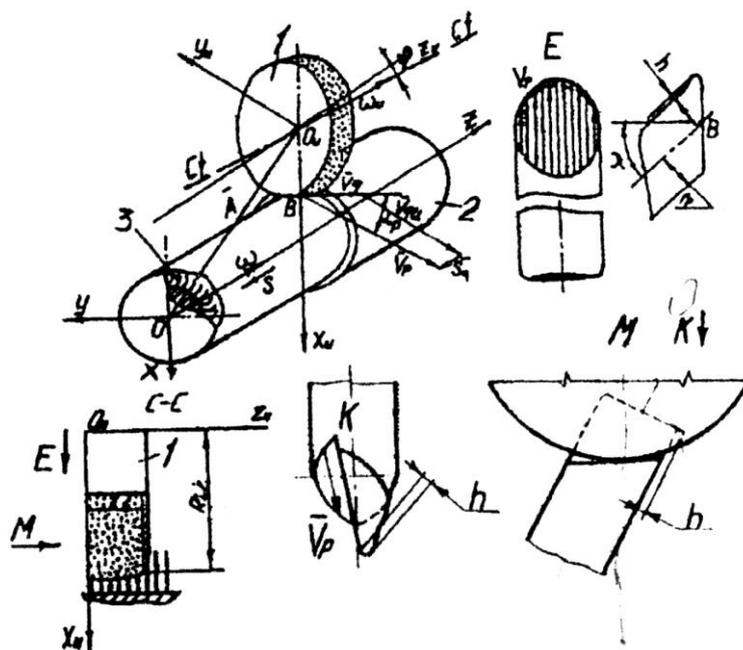


Рисунок 2. Схема шлифования игольчатой поверхности периферией и торцом ориентированного круга.

Список литературы: 1. Кальченко В.В. Влияние кинематики заточки на качество игольчатой поверхности барабанов текстильных машин // Информационные технологии: наука, техника, технология, образование, здоровье. Материалы межд. научн.- техн. конф. - Харьков, 12-14 мая 1997. Часть 2, с.278-281. 2. Кальченко В.И., Рудик А.В., Кальченко В.В. Заявка на патент Украины № 97126464 В24В 19/18, приоритет от 30.12.97. "Способ заточки игольчатой поверхности барабанов и валиков текстильных машин". 3. Кальченко В.В. Профилирование ориентированных шлифовальных кругов // Машиностроение, электроника. - Вест. Черниг. технол. и-та, 1997. - № 3, с.14-22. 4. А.С.1234163 СССР МКИ В24В 5/04. Способ круглого шлифования с продольной подачей. / В.И. Кальченко. опубл. 1986. Бюл. 20.