

**ВЛИЯНИЕ ЧИСЛА БИЛ НА БАРАБАНЕ
НА УГЛОВОЕ УСКОРЕНИЕ ПРЯДИ
В ПРОЦЕССЕ ОДНОСТОРОННЕГО ТРЕПАНИЯ**

**INFLUENCE OF THE NUMBER OF DRUM BEATER BLADES
ON THE CORNER ACCELERATION OF A STRAND
IN THE COURSE OF A SINGLE-END SCUTCHING PROCESS**

М.С. ЕНИН, С.Е. МАЯНСКИЙ
M.S. ENIN, S.E. MAJANSKY

(Костромской государственный технологический университет)
(Kostroma State Technological University)
E-mail: kaf_tplv@mail.ru

В статье исследуется влияние числа бил на барабанах на интенсивность единичного воздействия кромки бильной планки на обрабатываемую при одностороннем трепании прядь льняного сырца. Предложено рациональное количество бил на барабанах при реализации одностороннего трепания, используемого в качестве подготовительной операции перед обработкой сырца в трепальной машине.

The influence of the number of drum beater blades on the intensity of individual influence of an edge of a beater blade stave on a linen raw strand treated under a single-end scutching process is researched in the article. The rational quantity of beater blades on a drum is offered under realization of the single-end scutching process used as preliminary operation before processing of a raw in a scutching machine.

Ключевые слова: одностороннее трепание, число бил на барабанах, угловое ускорение пряди.

Keywords: a single-end scutching process, number of beater blades on a drum, corner acceleration of a strand.

В работе [1] показана целесообразность использования предварительной обработки льняного сырца перед окончательным его обескостриванием в трепальной машине.

Указанную обработку предлагается осуществлять методом одностороннего трепания одновременно комлевых и вершинных

ных участков слоя при вращении барабанов вразбежку [1...3].

Для определения рациональных режимно-конструктивных параметров ранее были проведены исследования основных кинематических характеристик участка пряди вблизи зажима в процессе одностороннего трепания [1], [4].

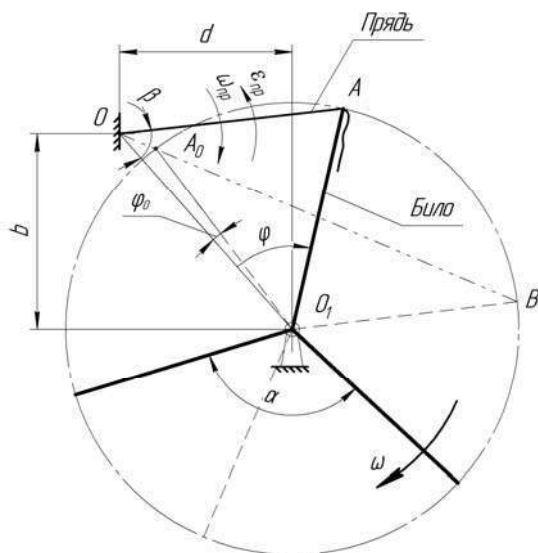


Рис. 1

При равномерном вращении барабана (рис. 1 – схема взаимодействия пряди с биллом барабана при одностороннем трепании) угол поворота била будет изменяться по закону $\varphi = \omega t$, где ω – угловая скорость барабана ($\omega = \text{const}$). При этом участок пряди вблизи зажима (участок ОА) будет поворачиваться неравномерно с угловой скоростью:

$$\omega_{\text{пр}} = \frac{d\beta}{dt}, \quad (1)$$

где β – угол поворота участка пряди вблизи зажима.

На рис. 1 пунктиром показано положение била барабана в момент начала взаимодействия кромки A_0 с прядью, вытянутой в одну линию OA_0B .

Угловое ускорение рассматриваемого участка пряди запишется в виде [1], [4]:

$$\varepsilon_{\text{пр}} = \frac{d\omega_{\text{пр}}}{dt} = \omega^2 \frac{Rq(R^2 - q^2) \sin \varphi}{(R^2 + q^2 - 2Rq \cos \varphi)^2}, \quad (2)$$

где R – радиус барабана; $q = \sqrt{b^2 + d^2}$ – расстояние от точки зажима пряди до оси вращения барабана.

Ранее определено [1], [4], что первоначальное воздействие била на прядь обеспечивает наибольшее угловое ускорение рассматриваемого участка пряди при угле поворота била $5...10$ градусов от линии центров OO_1 . Далее его значение интенсивно снижается. Большая интенсивность воздействий била на обрабатываемый сырец целесообразна с точки зрения улучшения условий для удаления костры из слоя. В ходе исследований [4] обнаружено, что при использовании шестибильного барабана прядь, как правило, подвергается за тот же угол поворота (120°) второму воздействию, но с меньшей (примерно в два раза) интенсивностью, по сравнению с трехбильным барабаном.

Меньшая интенсивность воздействия (определяемая угловым ускорением $\varepsilon_{\text{пр}}$ участка пряди вблизи зажима) при использовании барабана с большим количеством бил объясняется следующим. Рабочая кромка била входит во взаимодействие с прядью при угле поворота била φ_0 , когда значение углового ускорения уже начинает интенсивно снижаться. Чем меньше число бил на барабане, тем меньше значение угла φ_0 и соответственно большее значение углового ускорения будет сообщено участку пряди, находящемуся вблизи зажима. Это позволяет сделать заключение, что уменьшение количества бил на барабане увеличивает интенсивность единичного воздействия рабочей кромки на участок пряди вблизи зажима.

Исследуем этот вопрос более подробно. Из модели (2) найдем максимально достигаемое значение углового ускорения участка пряди, который располагается вблизи зажима, при различном значении числа бил на барабане. Значения остальных параметров примем постоянными

($R = 0,30$ м, $q = 0,375$ м, $\omega = 21$ рад/с). Это максимально достигаемое значение углового ускорения, как выяснилось из исследований, проведенных в [1], [4], нужно искать при значении угла поворота била барабана от φ_0 до $\varphi_0 + \alpha$, где α – угловой шаг бил:

$$\alpha = \frac{2\pi}{z}, \quad (3)$$

где z – число бил на барабане.

Учитывая это, был получен график (рис. 2 – зависимость углового ускорения участка ОА пряди от числа бил на барабане), из которого следует рекомендация о целесообразности использования при одностороннем трепании барабана с числом бил не более 4, так как при числе бил 5 и более резко снижается значение углового ускорения участка пряди вблизи зажима. Применение двухбилных барабанов нецелесообразно по причине малого количество воздействий кромок бил на обрабатываемый материал, что снижает эффективность удаления костры.

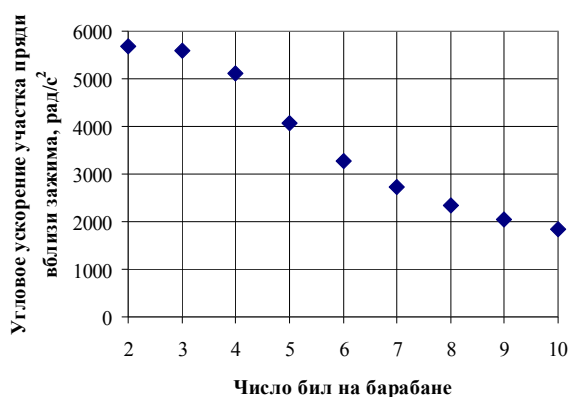


Рис. 2

ВЫВОДЫ

Исследовано влияние числа бил на барабане на угловое ускорение участка пряди вблизи зажима при одностороннем трепании. Для увеличения интенсивности единичного воздействия била на прядь рационально применять барабаны с меньшим числом бил. Однако для обеспечения комплексного решения с обеспечением большего количества воздействий на материал целесообразно применять четырехбилные барабаны при реализации процесса одностороннего трепания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Енин М.С. Разработка и обоснование параметров процесса и машины для предварительной обработки льняного сырца: Дис.... канд. техн. наук. – Кострома, 2010.
2. Пат. 2117082 Российская Федерация, МКИ D 01 В 1/14. Способ получения длинного лубяного волокна и устройство для его осуществления / Б.И. Смирнов, А.Б. Смирнов, В.Б. Смирнов, И.П. Сизов, Э.П. Астреин. – Оpubл. 10.08.1998, Бюл. № 22.
3. Пат. 2363778 Российская Федерация, МПК⁷ D 01 В 1/16, D 01 В 1/26. Способ подготовки льняной тресты к трепанию / Е.Л. Пашин, М.С. Енин, С.Е. Маянский. – № 2008102189/12; заявл. 21.01.2008; опубл. 10.08.2009, Бюл. № 22.
4. Маянский С.Е., Енин М.С., Пашин Е.Л. Исследование параметров движения пряди льняного сырца в зоне ее зажима при одностороннем трепании // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2010, № 1. С.27...30.

Рекомендована кафедрой технологии производства льняного волокна. Поступила 03.06.11.