

УДК 677.021.256

**ВЛИЯНИЕ РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ НАЖИМНЫМИ РОЛИКАМИ
НА СИЛУ ЗАЖИМА СЛОЯ
В РЕМНЯХ ТРЕПАЛЬНОЙ МАШИНЫ**

**INFLUENCE OF THE DISTANCE BETWEEN PRESSURE ROLLERS
ON THE CLAMP FORCE
IN SCUTCHING MACHINE BELTS**

Н.И.КОВАЛЕНКО, С.Н.РАЗИН, А.В.СОКОЛОВ
N.I. KOVALENKO, S.N. RAZIN, A.V. SOKOLOV

(Костромской государственной технологической университет)
(Kostroma State Technological University)
E-mail: info@kstu.edu.ru

Сила зажима слоя льна в ремнях трепальной машины зависит от расстояния между нажимными роликами транспортирующего механизма трепальной машины. Наименьшая ее величина наблюдается в сечении ремня, расположенном на равном расстоянии от осей соседних роликов. Определение рационального расстояния между роликами позволит повысить надежность фиксации слоя и снизить потери длинного льняного волокна.

Clamping force of a flax layer in scutching machine belts depends on the distance between pressure rollers of a scutching machine transporting mechanism. The lowest value is noticed in a belt cross section, located at equal distances from the axes of adjacent rollers. Definition of a rational distance between the rollers will improve reliability of layer fixation and reduce the loss of a long flax fiber.

Ключевые слова: нажимные ролики, сила зажима слоя, транспортирующие ремни трепальной машины, надежность фиксации слоя.

Keywords: pressure rollers, clamping force of a layer, transporting belts of a scutching machine, reliability of layer fixation.

Зажимной транспортирующий механизм трепальной машины состоит из транспортирующих ремней, нажимных роликов и транспортерной балки. Основной задачей механизма является надежность фиксации в нем слоя обрабатываемого ма-

териала, которая зависит от таких его параметров, как диаметр нажимных роликов, их форма, расстояние между ними, их количество, сила давления на ремень. В существующих моделях трепальных машин они выбраны в основном опытным путем

без необходимого теоретического обоснования.

Математическое описание сил зажима слоя обрабатываемого материала в транспортирующих ремнях трепальной машины является сложной задачей. Проведение экспериментов с целью получения значений сил зажима при различных вариантах конструкции требует больших затрат времени и средств на изготовление экспериментальных образцов и проведение измерений [1]. Поэтому одним из способов анализа сложных объектов и процессов является имитационное компьютерное моделирование. В настоящей статье разработана компьютерная модель зажимного транспортирующего механизма, позволяющая получить значения сил зажима обрабатываемого слоя при различных параметрах механизма.

Для обеспечения достаточной силы зажима, необходимой для удержания слоя, в трепальных машинах различных марок используются прижимные устройства. Они состоят из роликов и упругих элементов рис. 1 (схема зажимного транспортирующего механизма: 1 – волокно; 2 – нижний транспортирующий ремень; 3 – била; 4 – верхний транспортирующий ремень; 5 – прижимной ролик; 6 – упругий элемент).

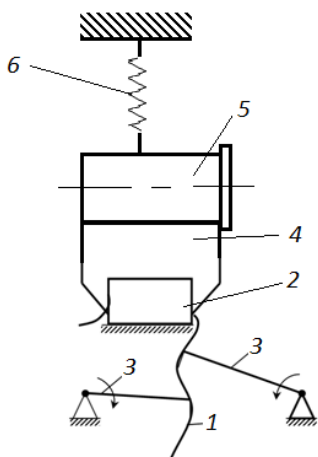


Рис. 1

Ролики имеют различную конструкцию и расположение вдоль транспортной балки на определенном расстоянии друг от друга. В зависимости от этого закон распределения сил зажима обрабатываемого

материала в ремнях вдоль балки изменяется. Наибольшего своего значения они достигают под роликом, наименьшего – в сечении ремня, равноотстоящем от осей роликов. Следовательно, необходимо определить рациональное расположение прижимных роликов вдоль секций трепальной машины, которое обеспечит достаточную силу зажима для удержания слоя между ремнями. Используя модель, построенную при помощи программного комплекса ANSYS, рассмотрим, как распределяется сила зажима между двумя соседними роликами при различной силе прижима со стороны нажимного ролика зажимного транспортирующего механизма трепальной машины мяльно-трепального агрегата МТА-2Л.

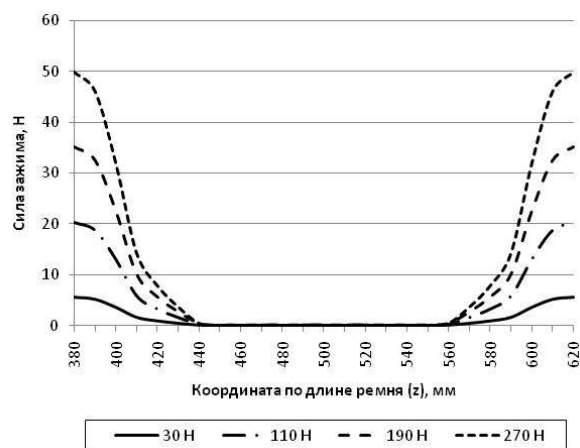


Рис. 2

На рис.2 представлен график распределения силы зажима между двумя соседними роликами при исходном положении роликов и различной силе прижима. По оси ординат отложена сила зажима, по оси абсцисс – координаты по длине ремня, в которых измеряется сила зажима.

Кривые отражают распределение сил зажима по длине участка между осями роликов при различных силах, действующих на прижимные ролики (30, 110, 190 и 270 Н).

Результаты расчета (при толщине слоя равной нулю) показывают, что при существующем в настоящее время расположении роликов на участке ремня между роликами имеется область, в которой при-

жим верхнего ремня к нижнему не происходит. Это связано с тем, что при приложении нагрузки ремни деформируются. При этом между верхним и нижним ремнем возникает область, в которой контакт между ремнями отсутствует. Это означает, что сила зажима на этом участке равна нулю. Анализ расчетов показал, что увеличение силы прижима оказывает влияние на силу зажима только под осью ролика и практически не сказывается на силе зажима на участках ремня, удаленных от оси ролика.

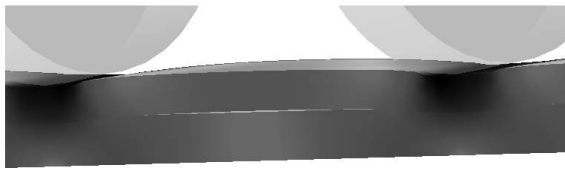
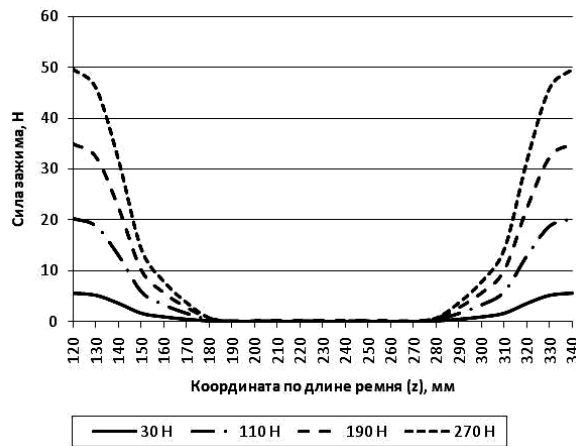


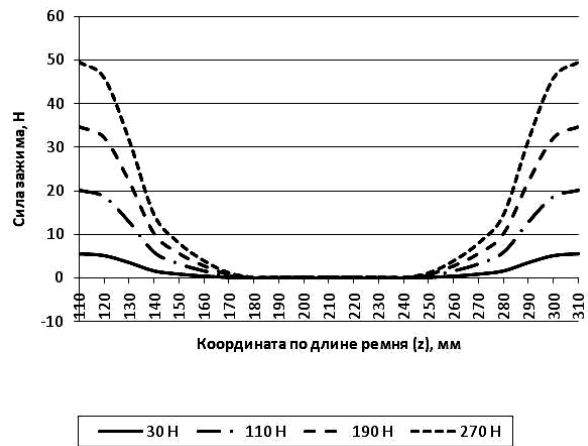
Рис. 3

На рис. 3 показаны деформации ремней, полученные с помощью ANSYS в увеличенном масштабе, где отчетливо видны области выгибания ремня.

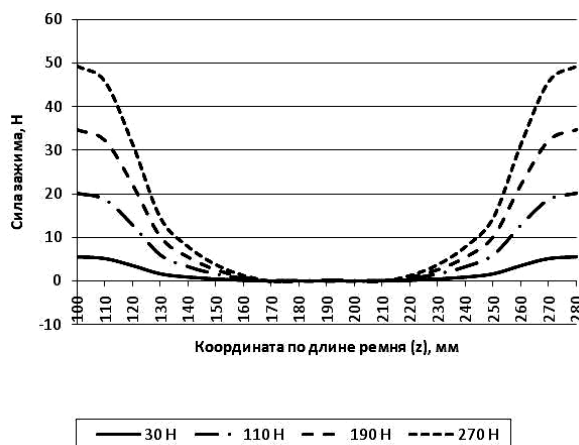
При небольшой ширине пряди такое распределение сил зажима может привести к выдергиванию прядей в процессе обработки. Необходимо добиться такого состояния, при котором на участке ремня между роликами не будет областей, в которых отсутствует контакт между верхним и нижним ремнем. Как показало исследование, добиться этого путем увеличения силы прижима невозможно. Представляет интерес исследование изменения ширины площадки, на которой отсутствует контакт ремней, при изменении расстояния между роликами.



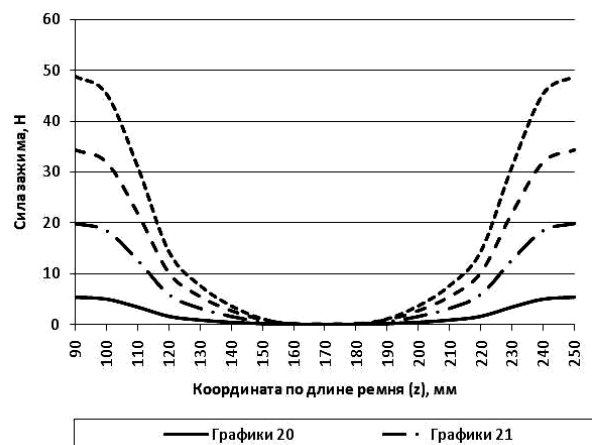
а)



б)



в)



г)

Рис. 4

На рис. 4 показано распределение силы зажима при различном расстоянии между роликами с шагом 20 миллиметров: а) – 230; б) – 210; в) – 190; г) – 170 мм. Диаметр роликов 160 мм. Результаты расчетов показывают, что уменьшение расстояния между роликами при их исходных размерах не позволяет избавиться от участков, на которых сила прижима между ремнями равна нулю из-за выгибания транспортирующих ремней.

Одним из вариантов решения проблемы может быть уменьшение размеров прижимных роликов и сближение их на меньшее расстояние.

ВЫВОДЫ

1. Построена компьютерная модель, позволяющая рассчитать напряженно-деформированное состояние ремней транспортирующего механизма при различных его параметрах.

2. Анализ результатов расчетов позволил установить, что для обеспечения достаточных сил зажима слоя льна необходимо уменьшить расстояние между роликами.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Коваленко Н.И.* Совершенствование транспортирующего механизма трепальной машины: Дис. ... канд. техн. наук. – Кострома, 2005.

Рекомендована кафедрой теоретической механики и сопротивления материалов. Поступила 28.01.13.
