

## ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р 53264-2009. Техника пожарная. Специальная защитная одежда пожарного. Общие технические требования. Методы испытаний. Национальный стандарт Российской Федерации. Стандратинформ. – 2009. – С. 37.
2. Архиев К.Э., Игнатова И.Д., Логинов В.И. Исследования по определению возможности увеличения срока службы боевой одежды пожарного // «Пожарная безопасность». – 2014. – №4. – С. 61
3. Михайлов Е.С., Логинов В.И. Влияние температурно-влажностного режима внутреннего пространства термоагрессивостойких костюмов на их теплозащитные свойства // Пожарная безопасность. – 2014. – №1. – С. 56.
4. Final Report of Thermal Capacity of Fire Fighter Protective Clothing. Fire Protection Research Foundation. – 2008. – 37 pp.
5. Логинов В.И., Игнатова М.Д., Архиев К.А. Результаты испытаний специальной защитной одежды пожарного на стенде «Термоманекен» // Пожарная безопасность. – 2011. – №3. – С. 89.

УДК677.021.256

### **АНАЛИЗ ЗАЖИМНЫХ МЕХАНИЗМОВ ТРЕПАЛЬНЫХ МАШИН С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАСЧЕТА**

#### **ANALYSIS OF TIGHTENING MACHINES OF TREPICAL MACHINES WITH THE USE OF THE AUTOMATED CALCULATION SYSTEM**

А.С. Чувиляева, Н.И. Коваленко, С.Н. Разин  
A.S. Chuvilyaeva, N.I. Kovalenko, S.N. Razin

Костромской государственный университет  
Kostroma State University

E-mail: a\_fominikh@mail.ru, nika.sneg.k@gmail.com, razin1954@list.ru

Рассмотрены конструкции трепальных машин различных марок для переработки лубяных волокон. Определены их отличительные особенности и влияние на надежность зажима обрабатываемых прядей волокна. Разработан алгоритм и программное обеспечение для проведения расчета параметров машин. Полученные результаты могут быть использованы при проектировании трепальных машин.

**Ключевые слова:** трепание; проектирование; прядь; натяжение.

Considered are the designs of trepal machines of various grades for processing bast fibers. Their distinctive features and influence on the reliability of the clamping of processed fiber strands are determined. An algorithm and software for calculating the parameters of machines has been developed. The results obtained can be used in designing trepal machines.

**Keywords:** fluttering; projection; strand; tension.

Основным показателем работы заводов по переработке лубяных культур является выход длинного волокна. Он зависит от различных факторов. Одним из них является надежность зажима обрабатываемых прядей в зажимном механизме трепальной машины. Сущность процесса трепания заключается в поочередной обработке прядей в каждой из секций трепальной машины. При этом одна часть пряди зажимается в ремнях зажимного механизма, а оставшаяся часть свисает в зону трепания и подвергается ударным воздействиям со стороны бил трепальных барабанов. В первой секции трепальной машины зажимается вершинная часть пряди и обрабатывается комлевая. Во второй секции трепальной машины зажим осуществляется за обработанную комлевую часть, а обработке

подвергается вершинная часть пряди. Рабочие ветви транспортирующих ремней зажимных механизмов двигаются в металлических руслах, конструктивное исполнение которых определяется конструктивными особенностями трепальных машин. К ним относится в частности взаиморасположение барабанов в каждой из ее секций. Внутри секций трепальной машины двустороннего действия оси трепальных барабанов могут находиться или в одной горизонтальной плоскости (машины МТ-530-Л, ШПО-2 и другие), или один барабан располагается выше другого (в машинах МТ-100-Л, ТЛ-40, ТММ-200-К) [1, с. ].

На рис.1 представлена схема трепальной машины МТ-530-Л. Оси трепальных барабанов  $O_1$  и  $O_2$  расположены в одной горизонтальной плоскости. Ось симметрии машины совпадает с осью симметрии ремней 4 и 5 зажимного механизма. Точка зажима прядей т.О смещена на 0,02м. Ремни зажимного механизма этой машины двигаются в специальных металлических руслах, стенки которых прямолинейны и имеют одинаковый угол наклона. Стенки русла не соприкасаются с боковыми поверхностями верхнего ремня 5. Отсутствие опоры может приводить к отклонению бокового участка верхнего ремня в результате действия бил 3 трепальных барабанов. В результате этого при неравномерном по толщине слое обрабатываемых прядей и высокой их растянутости силы зажима прядей оказывается недостаточной для их удержания. Это приводит к выпадению ценного длинного волокна в отходы трепания.

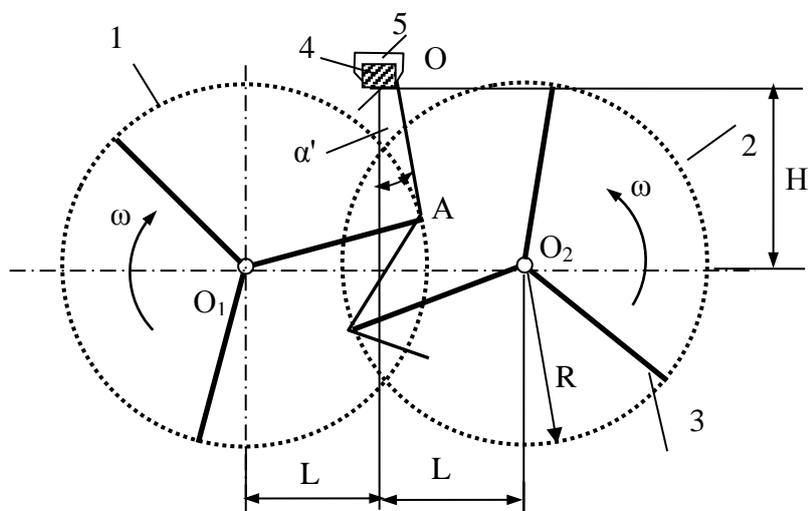


Рис.1. Схема трепальной машины МТ-530-Л

В модели трепальной машины агрегата МТА-2Л оси трепальных барабанов расположены на разной высоте, а в зажимном механизме правая стенка русла первой секции трепальной машины (соответственно левая стенка во второй секции) служит опорой для боковой поверхности верхнего ремня (рис.2).

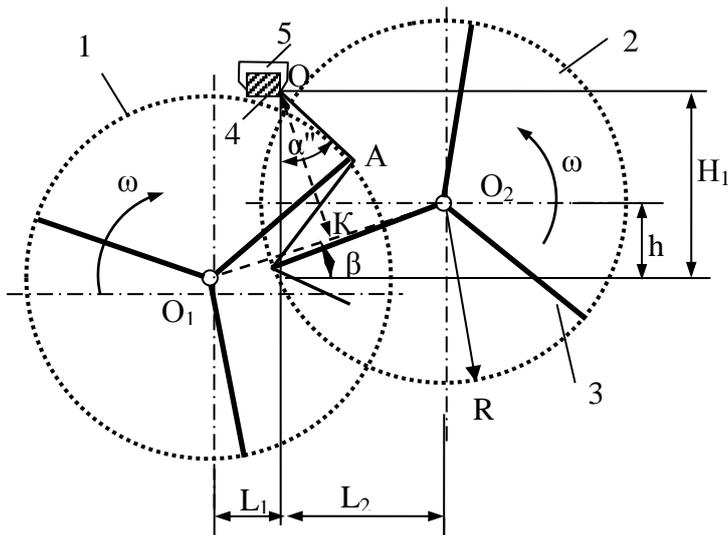


Рис.2. Схема трепальной машины МТ-100-Л

При такой конструкции отсутствует отклонение бокового участка верхнего ремня. Это обеспечивает надежность удержания обрабатываемых прядей. Однако способствует увеличению сил трения стенок русла с боковой поверхностью верхнего ремня, препятствующих продольному движению транспортирующего ремня. Это приводит к снижению его срока службы и увеличению затрат электроэнергии.

Теоретического обоснования различий в конструктивном исполнении трепальных машин нами не обнаружено. В связи с этим становится актуальной задача проведения такого исследования.

В настоящее время расчет и проектирование машин и механизмов невозможно без использования компьютерных технологий. В связи с этим для решения поставленной задачи разработан алгоритм и программное обеспечение, позволяющее проанализировать конструкции трепальных машин при различных параметрах. Программа дает возможность рассчитать угол отклонения пряди на участке от точки ее зажима т.О до траектории движения бил барабанов 1 и 2, а также горизонтальную и вертикальную составляющие силы натяжения пряди. Блок схема алгоритма представлена на рис.3.

На первом шаге алгоритма задаем исходные данные для проведения расчетов. На втором шаге рассчитываем геометрические и технологические параметры машин. На третьем шаге задаем табличное значение силы натяжения пряди  $T$  в зависимости от времени. и аппроксимируем эту зависимость линейной комбинацией функций.

На пятом – восьмом шаге в цикле находим значение параметров  $Z_i$  и  $Z1_i$ . Параметр  $Z_i$  определяет положение кромки била левого барабана относительно прямой, соединяющей точку зажима т.О с кромкой била правого барабана. Параметр  $Z1_i$  определяет положение кромки била правого барабана относительно прямой, соединяющей точку зажима т.О с кромкой била левого барабана. Для расчета используем уравнение, соответствующее положению точек  $O, A_1, A_2$  расположенных на одной прямой :

$$(Y_{A_2} - Y_{A_1})(X_i - X_{A_1}) - (X_{A_2} - X_{A_1})(Y_i - Y_{A_1}) = Z_{i1}$$

$$(Y_{A_2} - Y_{A_1})(X_i - X_{A_1}) - (X_{A_2} - X_{A_1})(Y_i - Y_{A_1}) = Z1_{i1}$$

На шаге 9-22 алгоритма определяем два последовательных момента времени, при которых функции  $W_{i1}$  и  $W1_{i1}$  поменяют знак на противоположный. Для этого определяем параметр  $W_i$  и  $W1_i$  по отношению:

$$W_{i1} = \frac{Z_{i1+1}}{Z_{i1}} \text{ и } W1_{i1} = \frac{Z1_{i1+1}}{Z1_{i1}}$$

Кроме того определяем номер итерации, на которой произошла смена знака этих функций. На шаге 21 определяем моменты времени начала взаимодействия кромки левого барабана  $tz$  с прядью и кромки правого барабана с прядью  $tz1$ . На шаге 23 - 29 алгоритма определяем в цикле значения углов отклонения пряди от ее вертикального положения в результате действия, как левого, так и правого барабанов. Далее рассчитываем максимальные и минимальные значения горизонтальной и вертикальной сил натяжения пряди, возникающих от действия левого и правого барабанов по отдельности, а также длину необработанной части пряди.

Анализ полученных результатов расчетов с использованием программы показал, что наибольшего значения максимальный угол отклонения пряди достигает в машине МТ-100-Л и составляет 50 градусов. В то время как в машине МТ-530-Л он составляет 8 градусов. Сравнительный анализ составляющих сил натяжения пряди показал, что в машине МТ-100-Л горизонтальная составляющая превышает аналогичную величину в машине МТ-530-Л приблизительно в семь раз. Следует заметить, что для машины МТ-530-Л вертикальная составляющая больше горизонтальной приблизительно в десять раз. Существенным недостатком машины МТ-530-Л как показали расчеты, является большая длина необработанной части пряди по сравнению с этим параметром для машины МТ-100-Л. Для машины МТ-530-Л она составляет в среднем 0,166м, а для машины МТ-100-Л – 0,06м.

Разработанное программное обеспечение позволяет проводить расчеты исследуемых параметров при различных значениях радиусов трепальных барабанов, а также при различной длине прядей. Это позволит проследить изменение составляющих сил натяжения прядей по длине трепальных секций машин различных марок и определить направления совершенствования зажимных механизмов, способных повысить надежность фиксации прядей, что в дальнейшем повысит выход ценного длинного волокна в процессе трепания.

#### ЛИТЕРАТУРА

1.Коваленко Н.И., Разин С.Н. Влияние конструктивного исполнения трепальных машин на условия работы зажимного механизма// Изв. вузов. Техн.текст.пр. 2015. №5.С.

УДК 678.021

### **СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ТРЕБОВАНИЙ К ПУШНО-МЕХОВОМУ ПОЛУФАБРИКАТУ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОЦЕССА ПРОЕКТИРОВАНИЯ МЕХОВОЙ ОДЕЖДЫ**

### **SYSTEMATIZATION OF THE REQUIREMENTS TO FUR SEMI-FINISHED PRODUCT FOR QUALITY MANAGEMENT OF THE DESIGN PROCESS FUR GARMENTS**

М.А. Гусева, Е.Г. Андреева  
M.A. Guseva, E.G. Andreeva

Российский государственный университет им. А.Н.Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство), (Москва)  
The Kosygin State University of Russia, (Moscow)  
e-mail: guseva\_marina67@mail.ru, elenwise@mail.ru

Рассмотрен процесс управления качеством процесса проектирования меховой одежды на основе оценки и регулирования эстетических, конструкторско-технологических, эксплуатационных и