

УДК 677.11.051.151.254.001.24

**ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ДЛЯ РАСЧЕТА ВАЛЬЦОВ МЯЛЬНЫХ МАШИН**

SOFTWARE FOR CALCULATING MACHINE ROLLERS MYALNYH

М.С.БУРОВ, Д.А.КОВАЛЕНКО
M.C.BUROV, D.A.KOVALENKO

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

В работе представлен алгоритм расчета геометрических и технологических параметров мяльных вальцов. Алгоритм реализован в программном обеспечении, которое позволит автоматизировать процесс их расчета и обоснованно подойти к проектированию мяльных машин.

This paper presents an algorithm of calculation of geometrical and technological parameters myalnyh rolls. The algorithm is implemented in software that will automate the process of calculating and reasonable approach to the design of myalnyh machines.

Ключевые слова: мяльные вальцы, рифли, мятье, программа.

Keywords: myalnye rolls, ruffles, myate the program.

Эффективность переработки льняной тресты на льнозаводе определяется главным образом выходом длинного волокна, являющегося сырьем для текстильной промышленности. При переработке льняной тресты в мяльно-трепальном агрегате, как известно, имеют место значительные потери длинного волокна. Увеличение выхода длинного волокна является важной народнохозяйственной задачей.

Выход длинного волокна прежде всего зависит: от совокупности свойств исходного сырья; качества подготовки стеблей к обескостриванию путем промина и трепа-

ния; от интенсивности трепальных воздействий, определяющих степень разрушения волокнистых комплексов. Между результатами промина стеблей и результатами трепания существует взаимосвязь. Чем более эффективно будет осуществлен промин, тем больше костры выделится из стеблей. Это приведет к обогащению сырца и обеспечит снижение сил натяжения прядей при трепании.

В настоящее время решение данной проблемы идет в основном за счет подбора технологических параметров для обработки льняной тресты. Ввиду того, что техно-

логические возможности машин мяльно-трепальных агрегатов обеспечиваются за счет конструктивных особенностей их элементов [1...11], возможен иной путь решения проблемы, заключающийся в выборе оптимальной конфигурации элементов мяльно-трепального агрегата. Процесс переработки льна в процессе мятья исследован недостаточно. Это затрудняет создание рациональных конструкций мяльных машин. Для обеспечения качественной работы мяльных машин (подготовки слоя к трепанию) необходимо произвести расчет геометрических параметров профилей мяльных вальцов, а также технологических параметров процесса мятья.

В работах [12], [13] приведены математические модели по расчету геометрических параметров мяльных вальцов, а также приведены методики расчета плющильных и изламывающих мяльных вальцов. Однако ни в одной из работ не приведена методика проектирования всех наборов мяльных вальцов. Для более рационального промина необходимо спроектировать мяльную машину таким образом, чтобы в ней были различные по своему функциональному назначению группы мяльных пар с необходимыми параметрами.

Ниже изложен алгоритм расчета мяльных вальцов, который предполагает использование ЭВМ. В нем для нахождения некоторых искомым величин используется итерационный метод. Для расчета изламывающих мяльных вальцов принимается коэффициент эффективности мяльной пары $K_0=1$, далее определяются их геометрические параметры: угол промина; максимальная глубина захождения рифлей; радиус мяльного вальца по вершинам рифлей; число рифлей на вальце; высота рифли; радиус вальца по впадинам. Далее вычисляется минимальный зазор и проверяется его значение. В случае невыполнения условия по минимальному зазору уменьшают число рифлей или коэффициент эффективности мяльной пары, и расчет повторяют заново.

Исходными данными для расчета плющильных мяльных пар принимаются: радиус вальца по вершинам рифлей; число рифлей вальца; межосевое расстояние; модификация плющильной пары – коэффициент, определяющий интенсивность промина в плющильной паре. На основе исходных данных рассчитываются следующие геометрические параметры: радиус окружности центров кромок; радиус кромки рифли; радиус впадин; радиус вальца по кромкам рифлей; радиус вальца по впадинам; высота рифли.

При проектировании мяльных вальцов необходимо обеспечивать равенство скоростей. Чтобы устранить вредное растягивающее напряжение в обрабатываемом материале при прохождении его между отдельными парами, необходимо обеспечить равенство поступательной скорости движения материала во всех мяльных парах. В тех случаях, когда это равенство скоростей не соблюдается, материал получает натяжение и при значительной разности скоростей может разорваться. Выравнивание скоростей возможно одним из трех способов: диаметром вальца; скоростью вращения плющильных вальцов; числом рифлей в мяльной паре при соблюдении равенства диаметров и угловых скоростей. В результате расчетов можно определить при различной толщине слоя и скорости его движения максимальную пропускную способность мяльной машины с учетом скорости движения транспортера трепальной машины.

На основе изложенной выше методики нами была разработана система автоматизированного расчета "Комплекс мятья" (САПКМ) по расчету геометрических параметров изламывающих и плющильных мяльных пар. Программа реализована в среде Delphi 7.0. На рис.1 представлено главное окно программы. Входными данными программы являются структурные параметры слоя (рис. 2).

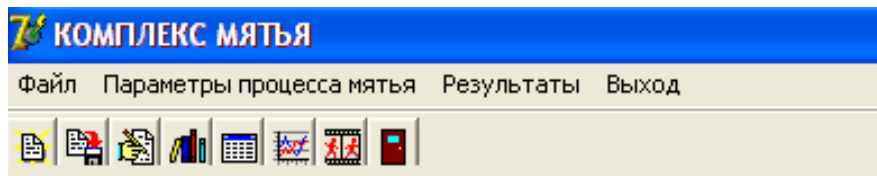


Рис. 1

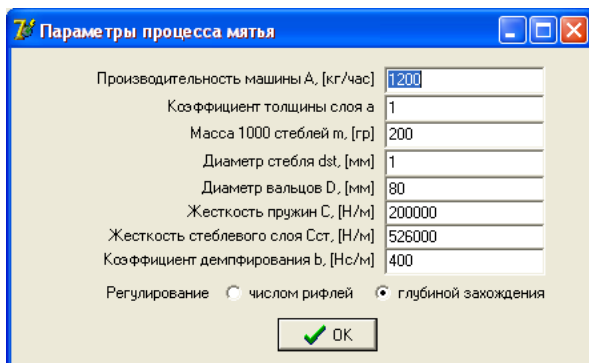


Рис. 2



Рис. 3

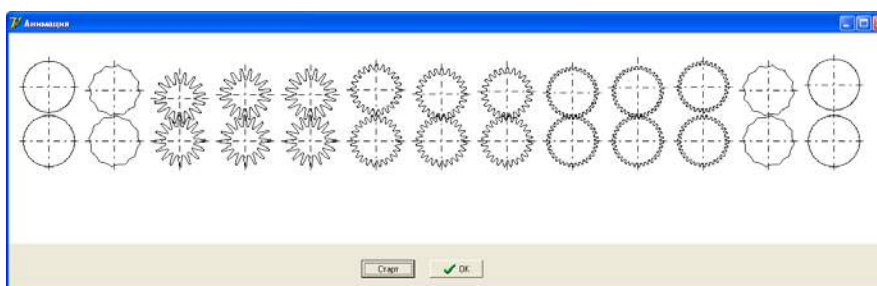


Рис. 4

После того как введены параметры процесса мятья, система приступает к расчету мьяльных валцов. Сначала происходит расчет первой изламывающей мьяльной пары, затем второй и третьей изламывающей мьяльной пары. Для просмотра результатов их расчета необходимо выполнить команду "Результаты – Геометрические параметры". Появится форма (рис. 3), содержащая следующие панели:

- заголовок формы – содержит информацию о виде мьяльной пары, ее номере и общем количестве мьяльных пар;
- геометрические параметры – содержит информацию о всех геометрических параметрах текущей мьяльной пары;
- рисунок – графическое представление мьяльной пары с возможностью анимации;
- кнопки управления формой и анимацией. Данная панель содержит две

кнопки "Анимация" и "ОК". При нажатии на кнопку "Анимация" произойдет "вращение" мьяльной пары, при этом станет активной кнопка "Стоп", при нажатии на которую "вращение" будет закончено. При нажатии на кнопку "ОК" произойдет закрытие формы и переход в главное меню;

– кнопки управления последовательностью мьяльных пар. Данная панель содержит две кнопки "Стрелка влево" – для перехода к предыдущей мьяльной паре и кнопка "Стрелка вправо" – для перехода к следующей мьяльной паре.

После того как будут рассчитаны изламывающие мьяльные пары, система начнет рассчитывать плющильные мьяльные пары. Программа позволяет осуществлять расчет в зависимости от параметров процесса регулирования: частоты вращения мьяльных пар (число оборотов в единицу времени);

числа и глубины захождения рифлей при одинаковом числе оборотов мяльных пар.

Результаты расчета могут быть представлены следующим образом: просмотр геометрических параметров, а также наглядное представление каждой мяльной пары; просмотр результатов в табличном виде; просмотр результатов в виде анимации (рис. 4 – форма просмотра анимации мяльных пар). Для выбора вида просмотра результатов необходимо выбрать пункт меню "Результаты", состоящий из пяти подпунктов: геометрические параметры; сводная таблица; зависимость частоты вращения от толщины слоя; зависимость длины костринки от номера вальцов; зависимость длины костринки от угла промина; зависимость глубины захождения рифлей от угла промина; колебания; анимация. Для просмотра параметров мяльных пар в табличном виде необходимо выполнить команду "Результаты – Сводная таблица", в результате появится форма. На форме расположена таблица, содержащая все геометрические параметры всех мяльных пар. В программе имеется возможность просмотра графика зависимости числа оборотов мяльных пар от толщины слоя. Для того чтобы посмотреть данный график, необходимо выполнить команду "Результаты – Зависимость частоты вращения от толщины слоя". Необходимо отметить, что если в качестве параметра регулирования выбрано "число оборотов", то данные графики будут построены для всех рассчитанных мяльных пар. Если в качестве параметра регулирования будет выбрано "Число и глубина захождения рифлей", то графики для рассчитанных мяльных пар будут совпадать, поскольку мяльные пары будут иметь одинаковое число оборотов и на экране будет отображен один график. Программа также позволяет рассчитывать колебания мяльных вальцов. Для того чтобы посмотреть колебания центра верхнего вальца, необходимо выполнить пункт меню "Результаты - Колебания", в результате появится форма, содержащая сам график и кнопки управления графиком. Необходимо отметить, что с помощью кнопок имеется возможность просмотра результа-

тов для каждого вальца отдельно. Разработанный программный комплекс позволяет провести расчет профилей мяльных пар для промина сырья, поступающего в мяльную машину с различными структурными параметрами сырья. Предлагаемая методика расчета и программный комплекс могут быть использованы для разработки параметров наладки мяльных машин различных марок в зависимости от свойств тресты, особенно для тех машин, для которых типовые наладки пока не разработаны.

ВЫВОДЫ

1. Разработан программный комплекс по расчету геометрических параметров вальцов мяльных машин.

2. Интерфейс программы разработан таким образом, что расчет мяльных вальцов можно производить при разных параметрах процесса мятья.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коваленко Н.И. Совершенствование транспортирующего механизма трепальной машины: Дис...канд.техн.наук. – Кострома, 2005.
2. Разин С.Н., Гришин А.Г., Коваленко Н.И. Проверка формулы Эйлера при исследовании взаимодействия гибкой нити с шероховатым цилиндром // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2006, №4С.
3. Коваленко Н.И., Разин С.Н. Определение силы зажима пряди произвольной длины в транспортирующих ремнях трепальной машины // Вестник КГТУ. – Кострома, 2006, №13.
4. Коваленко Н.И., Разин С.Н. Возможности снижения сил натяжения прядей льна вблизи их зажима при трепании // Вестник ВНИИЛК. – Кострома, 2007, №3.
5. Коваленко Н.И. Анализ конструктивных решений транспортирующих ремней трепальных машин на основе их компьютерного моделирования // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2007, №6С.
6. Коваленко Н.И., Разин С.Н. Компьютерное моделирование процесса взаимодействия гибкой нити с шероховатой поверхностью Деп. в ВНИИТИ.- №432-В2008.- М., 2008.
7. Коваленко Н.И., Разин С.Н., Соколов А.В. Направления исследования и совершенствования расчетов элементов транспортирующего механизма трепальной машины для льна // Вестник КГТУ. – Кострома, 2009, №21.

8. Коваленко Н.И., Разин С.Н., Соколов А.В. Моделирование напряженно-деформированного состояния моделей транспортирующих ремней трепальной машины //Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2010, №5.

9. Коваленко Н.И., Разин С.Н., Соколов А.В. Моделирование некоторых параметров нажимного устройства трепальной машины //Вестник КГТУ. – Кострома, 2010, №23.

10. Коваленко Н.И., Разин С.Н., Соколов А.В. Моделирование взаимодействия элементов транспортирующего механизма трепальной машины // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2011, №5.

11. Коваленко Н.И., Разин С.Н., Буров М.С., Коржев В.Н. Компьютерное моделирование транспортирующих ремней зажимного механизма трепальной машины// Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2012, №4.

12. Коваленко Н.И., Разин С.Н., Буров М.С. Математическое моделирование зажима слоя в транспортирующих ремнях трепальной машины // Изв. Ввузов. Технология текстильной промышленности. – 2012, №5.

13. Дьячков В.А. Проектирование машин для первичной обработки лубяных волокон. – Кострома: КГТУ, 2006.

14. Смирнов Б.И., Кузнецов Г.К. Проектирование машин первичной обработки лубяных волокон. – М., 1967.

Рекомендована кафедрой инженерной графики, теоретической и прикладной механики. Поступила 07.06.13.
