

Хидиров Шухратжон, доцент

Наманганский инженерно-технологический институт

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ОСНОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИЗГИБНОЙ ЖЕСТКОСТИ ПИЛЬНЫХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ

Аннотация: проанализированы сведения по применению пильных рабочих органов в хлопковых машинах и основных требованиях к ним. Рассмотрены цилиндры джина, волокноочистителя, линтера и делинтера.

Ключевые слова: хлопковые машины, цилиндры джина, волокноочиститель, изгибная жесткость.

Khidirov Shukhratjon, Associate Professor

Namangan Engineering Technological Institute

RESEARCH OF THEORETICAL BASIS OF DETERMINATION OF FLEXIBLE RIGIDITY OF SAWING WORKING BODIES

Abstract: The article analyzes the information on the use of sawing working bodies in cotton machines and the basic requirements for them. Cylinders of gin, fiber-cleaner, linter and delinter are considered.

Key words: cotton machines, gin cylinders, fiber cleaner, flexural stiffness.

Показатели жесткости являются важнейшими механическими параметрами, характеризующими способность выполнения рабочими органами, несущими конструкциями, деталями и элементами машин и механизмов к выполнению своих технологических функций.

На рис. 2 приведен обобщенный вид пильных рабочих органов и возможные виды внешних нагрузок.

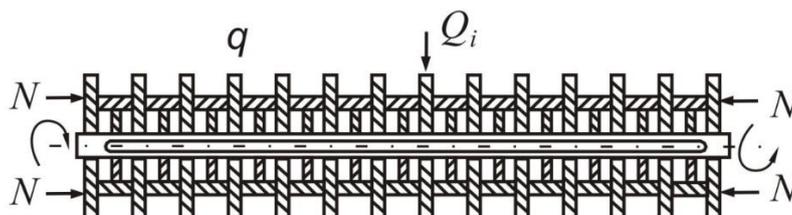


Рис. 2 Обобщенный вид пильных рабочих органов.

Жесткости пильных рабочих органов являются интегральными показателями, обобщающими параметры геометрической и физической природы, т.е. геометрических формы, размеров и механических характеристик материалов. Будем считать, что усилия их его сжатия являются равнодействующими всех продольных силовых факторов, действующих на пакет, и направлены по прямолинейной продольной оси пакета или по касательной к изогнутой продольной оси при изгибной деформации пакета. Считается, что толщины плоских элементов l на несколько порядков меньше поперечных и продольных размеров пакетного стержня H и L . Основное требование, которому должен отвечать такой пакет – достаточная величина силы его сжатия, обеспечивающая работу всей конструкции как единое целое, монолитное тело. Все элементы пакета могут быть изготовлены из любого материала, подчиняющегося закону Гука. Конструктивно продольное усилие сжатия может быть сообщено посредством центрально расположенного вала. Очевидно, изгибная жесткость пильного рабочего органа равна сумме изгибных жесткостей вала и пакета плоских элементов. Так как изгибная жесткость вала определяется известным образом, для решения поставленной задачи достаточно определения изгибной жесткости пакета плоских элементов

Здесь введены понятия: пакетный стержень, пакетный рабочий орган, гибкий пакетный стержень, гибкий пакетный рабочий орган и монолитный пакетный стержень и приняты допущения об идеальной гибкости стягивающего элемента, абсолютной жесткости элементов пакета, малости толщины, перемещении только по вертикали без линейных и угловых перемещении в других направлениях и приложении нагрузок в плоскости симметрии плоских дисковых элементов. На рис. 3 приведена картина восприятия поперечной нагрузки гибкой нитью.

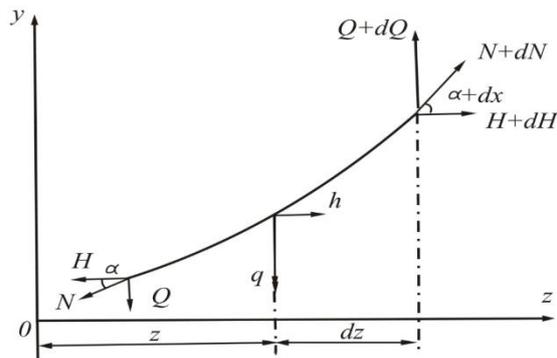


Рис. 3 Работа по восприятию поперечной нагрузки гибкой нитью.

N - усилие растяжения нити, Q и H - его вертикальная и горизонтальная составляющие, q и h -распределенные составляющие..

На рис. 4 приведена картина работы пакета плоских дисковых элементов при отсутствии усилия сжатия.

Проведенное исследование по обоим картинам показало:

1. Все параметры условий уравнивания зависят только от величины осевого растяжения N и не зависят от физических свойств материала нити, и геометрических размеров поперечного сечения нити и длины нити. Величина усилия растяжения нити, имеющая такую же метрическую размерность, что и продольная жесткость – силу определяет жесткость гибкой нити во всех уравнениях динамики нити.

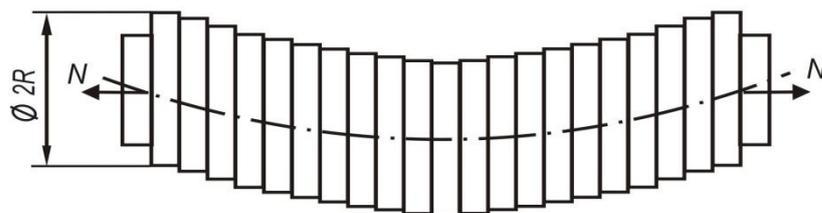


Рис. 4 Работа пакета плоских элементов при отсутствии усилия сжатия.

2. При отсутствии усилия сжатия между плоскими элементами пакета последний не может нести изгибную нагрузку, но может воспринимать поперечные силовые факторы благодаря наличию стягивающей нити.

Также выполнено исследование условий работы на изгиб монолитного стержня, которое привело к выражению

$$C = EJ = \frac{MR}{\varepsilon_{\max}} \quad (2)$$

Отсюда следует, что жесткость на изгиб круглого монолитного стержня C может быть представлена как отношение произведения величин реактивного изгибающего момента внутренних сил M , уравнивающего внешний изгибающий момент на радиус поперечного сечения стержня R , к величине деформации крайних волокон стержня ε_{max} , отстоящих от нейтральной оси на расстоянии R .

Выполнен анализ условий равновесия отдельного плоского элемента малой толщины пакета пильного рабочего органа (рис. 5). Здесь M - внешний изгибающий момент, θ - угол поворота поперечного сечения нити, N_l и N_n - усилия растяжения нити слева и справа, здесь и далее в этой работе $\partial v, \partial z, \partial w$ - приращения соответственно по осям X, Y, Z .

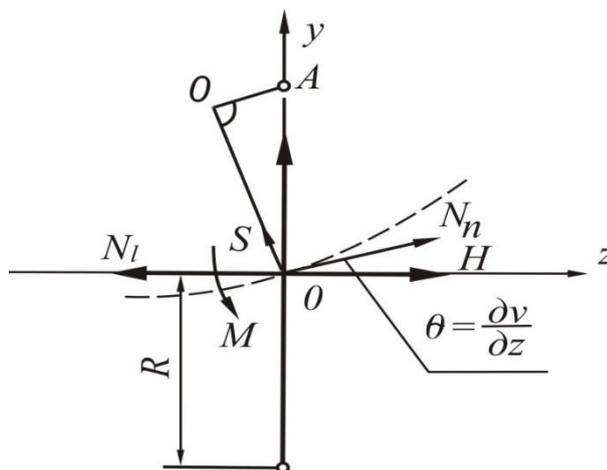


Рис. 5 Условия равновесия отдельного плоского элемента

Дальнейшее исследование с учетом взаимосвязи угла поворота поперечных сечений $\partial v/\partial z$ и продольных деформаций $\partial w/\partial z$ (рис. 6), привело к следующему выражению для жесткости пакета:

$$C = 2NR^2 \quad (3)$$

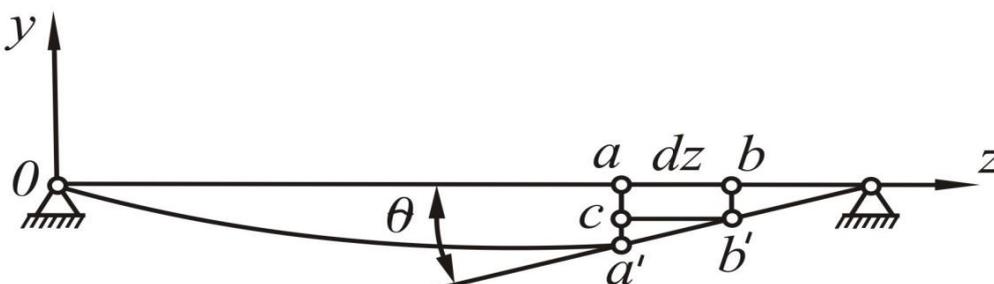


Рис. 6 Взаимосвязь угловых и продольных деформаций.

Таким образом, изгибная жесткость пакета пильного рабочего органа в первом приближении может быть определена как удвоенное произведение усилия номинального усилия растяжения гибкой нити или усилия сжатия плоских элементов на квадрат расстояния от крайней точки на поверхности контакта плоских элементов, на вогнутой стороне изгибающегося пакета пильного рабочего органа до геометрической оси гибкой нити.

Литература

1. Абдувахидов М., Абдувахидов М.М. Исследование деформации, связанной с размерами поперечных сечений. Вухоро muhandislik-texnologiya instituti, Fan va texnologiyalar taraqqiyoti ilmiy-texnikaviy jurnali 7-son, 2020 y. 299-301 betlar. (05.00.00; №24)
2. M.M.Abduvakhidov, R.M.Muradov G.R.Juraeva Research of the Issue of Lightening the Construction of the Gin Saw Cylinder. Engineering, 2021, 13, 224-235. (Web of Science)