

АНАЛИЗ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ ХЛОПКА ОТ МЕЛКИХ ПРИМЕСЕЙ

Джамолов Абдурахмон Солидждонович

преподаватель,

*Наманганский инженерно-технологический институт,
Республика Узбекистан, г. Наманган*

Джўраев Дилмурод Хамрохўжа ўгли

преподаватель,

*Наманганский инженерно-технологический институт,
Республика Узбекистан, г. Наманган
E-mail: abdurahmon_jamolov@gmail.ru*

ANALYSIS OF THEORETICAL STUDIES OF THE PROCESS OF CLEANING COTTON FROM SMALL IMPURITIES

Abdurakhmon Jamolov

Teacher,

*Namangan Institute of Engineering and Technology,
Republic of Uzbekistan, Namangan*

Dilmurod Dzhuraev

Teacher,

*Namangan Institute of Engineering and Technology,
Republic of Uzbekistan, Namangan*

АННОТАЦИЯ

Приведены результаты теоретических исследований, где выявлены недостатки сетки устройства для очистки хлопка, чтобы повысить полезность поверхности сетки, поверхность сетки предлагается выполнять овальной формы, и в то же время барабан должен располагаться наклонно для увеличения общей поверхности очистки. Размещенные в барабане стрелки установлены вертикально, что облегчает сбор хлопка внутри барабана и повышает уровень очистки. Приведены научные обоснования и расчеты, доказывающие эффективность предлагаемого метода очистки хлопка.

ABSTRACT

The results of theoretical studies are presented where the shortcomings of the mesh of the cotton cleaning device are revealed, in order to increase the usefulness of the mesh surface, the mesh surface is proposed to be oval-shaped, and at the same time the drum should be located inclined to increase the overall cleaning surface. The arrows placed in the drum are installed vertically, which facilitates the collection of cotton inside the drum and increases the level of cleaning. Scientific justifications and calculations are given to prove the effectiveness of the proposed method of cleaning cotton.

Ключевые слова: барабан, уклон, производительность, зазор, конструкция, исследование, овал, поверхность, производительность, загрязненность, ось, диаметр, полезная поверхность.

Keywords: drum, slope, productivity, gap, design, research, oval, surface, productivity, contamination, axis, diameter, useful surface.

Введение

В годы независимости в нашей республике были реализованы комплексные мероприятия, которые привели к улучшению потребительских характеристик хлопковой продукции, созданию технологических процессов первичной переработки хлопкового сырья и созданию высокоэффективных систем управления производством. В связи с этим значительные

результаты достигаются, в том числе, на хлопкоочистительных предприятиях, в получении качественной хлопчатобумажной продукции из сырья, перерабатываемого в зависимости от ее исходных параметров, в совершенствовании техники и технологии очистки семенного хлопка от мелких примесей [2].

Методы исследования

Согласно исследованиям, хлопкоочистительные машины состоят из секции ворсового барабана и секции пильного барабана. Мелкий мусор лучше всего убирать в секции ворсового барабана. Оборудование для очистки семенного хлопка отличается производительностью и эффективностью очистки (способностью отделять мертвые, отмершие и отработанные семена от семенного хлопка). На эффективность очистки оборудования большое влияние оказывают его производительность, влажность и загрязненность семенного хлопка. Производительность оборудования настроена на максимальную эффективность очистки [2].

Предлагаемая схема (рис. 2), т.е. при очистке барабаном хлопкоочистительной машины, расположенной под уклоном, сеяный хлопок попадает в бункер, вращающийся улавливатель перетаскивает хлопок по поверхности сетки и передает его на следующий ворсовый барабан. Затем скорость хлопка несколько снижается и он снова волочится по поверхности сетки ворсами следующего барабана. Каждый раз, когда засеянный хлопок трется о поверхность сетки, часть мелких частиц выходит через отверстия поверхности сетки. Хлопок очищается после прохождения через барабаны и выходит через выходной патрубок и поступает на следующий технологический процесс.

Эта система очистки хлопка обеспечивает высокий уровень очистки хлопка и легкое удаление мелких загрязнений, удваивает эффективность и производительность очистки, а также исключает засорение [5].

Предположим, что кусок ваты массой m расположен на кольшках и на поверхности сетки на расстоянии $h=h_0$ от центра наклонного барабана со ворсами в момент времени $t=0$ (рис. 1).

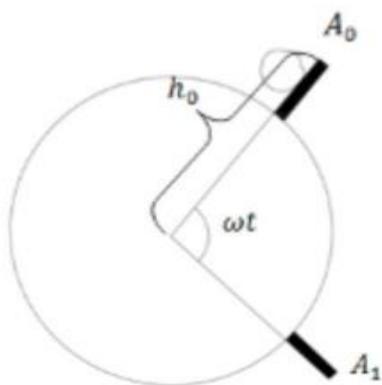


Рисунок 1. Схема движения кусочка ваты по поверхности ворса

Кусочек ваты необязательно $t>0$ построим уравнение движения по поверхности сваи и сетчатой поверхности во времени. Если частица расположена на произвольном расстоянии h вдоль ворса, определяем пути воздействия на частицу с учетом трения между поверхностью сетки и куском ваты. Для определения считаем движение куска ваты вдоль оси вектора положительным.

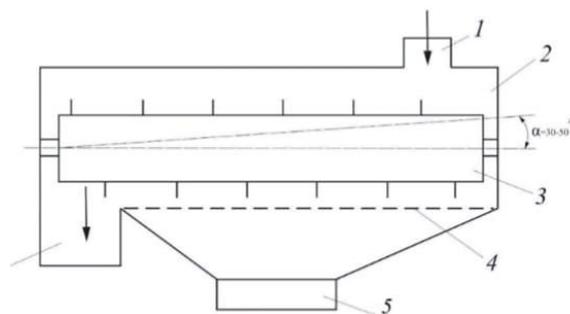


Рисунок 2. Схема хлопкоочистительного барабана сваи расположена под α-углом

Определим силы, действующие на кусок ваты в этом направлении.

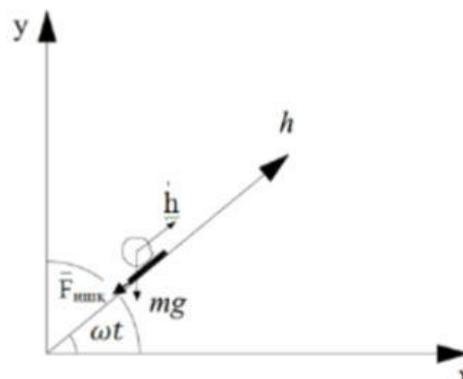


Рисунок 3. Схема движения кусочка ваты по поверхности ворса

1. Сила отклонения частицы. Это проекция силы в направлении ОН .

$$P = m \cdot g \cdot \sin(\omega \cdot t) \tag{1}$$

2. Если $h>0$, то по методу Жуковского сила сопротивления ему нормальна, и эта сила противоположна скорости частицы, ее значение равно

$$P = 2 \cdot m \cdot g \cdot \omega \cdot h \cdot f_0 \tag{2}$$

3. Его сила трения в результате перемещения веса куска ваты по поверхности ворса.

$$F_{\text{тр}} = f \cdot N = -f \cdot m \cdot g \cdot \cos(\omega \cdot t) \tag{3}$$

здесь f_0 — коэффициент трения между ватным шариком и поверхностью ворса, m — масса ватного шарика, ω — угловая скорость барабана с ворсом.

4. R_0 — давление внешней среды воздействует на кусок ваты, находящийся на поверхности сетки. Если за S принять площадь контакта частицы с поверхностью, то это давление создаёт силу трения.

$$P = -f_0 \cdot P_0 \cdot S \tag{4}$$

f — коэффициент трения между поверхностью сетки и частицей.

5. Сила натяжения ватного шарика T определяется по формуле Эйлера при падении ватного шарика на поверхность сетки под действием колышков, расположенных под углом и с открытых частей поверхности сетки.

$$T = -T_0 \cdot e^{-f_1 \cdot \alpha} \quad (5)$$

здесь f_1 – коэффициент трения между частицей и поверхностью сетки.

α – угол охвата, T_0 – внешняя сила натяжения, натяжение также создает силу трения.

$$P = -f \cdot T_1 = -f \cdot T_0 \cdot e^{-f_1 \cdot \alpha} \quad (6)$$

Уравнение движения частицы по сетчатой поверхности с наклонным свайным барабаном под действием указанных выше сил (2) и (6) выглядит следующим образом.

$$m \cdot \ddot{h} - m \cdot \omega^2 \cdot h = -f \cdot m \cdot g \cdot (\sin(\omega \cdot t) + f_0 \cdot \cos(\omega \cdot t)) - 2 \cdot f_0 \cdot m \cdot \omega \cdot \dot{h} - f \cdot P_0 \cdot S - f_2 \cdot T_0 \cdot e^{-f_1 \cdot \alpha} \quad (7)$$

Уравнение (7) представляет собой уравнение движения куска ваты по поверхности ворса и поверхности сетки. Если согласно принятому условию условие должно выполняться с помощью уравнения (7), создадим следующее уравнение.

$$m \cdot \omega^2 \cdot h - f \cdot f_0 \cdot m \cdot g - f \cdot P_0 \cdot S - f_2 \cdot T_0 \cdot e^{-f_1 \cdot \alpha} > 0 \quad (8)$$

Из этого неравенства следует следующее условие для угловой скорости свайного барабана.

При соблюдении условия ватный кусочек не будет прилипать к поверхности сетки под силой тяжести, то есть эффективность очистки от грязи повысится.

Приведем уравнение (7) к следующему виду.

$$\ddot{h} - \omega^2 \cdot h + 2 \cdot f_0 \cdot \omega \cdot \dot{h} = -g \cdot (\sin(\omega \cdot t) + f_0 \cdot \cos(\omega \cdot t)) - P_0 - P_1 \quad (9)$$

Здесь $P_0 = f \cdot \frac{P_1 \cdot S}{m}$; $P_1 = \frac{T_0 \cdot e^{-f_1 \cdot \alpha}}{m}$ Общее решение уравнения (9) заключается в следующем:

$$h = c_1 \cdot e^{k_1 \cdot t} + c_2 \cdot e^{k_2 \cdot t} + \frac{g \cdot (1 - f^2)}{2 \cdot \omega^2 \cdot (1 - f^2)} \cdot \sin(\omega \cdot t) + \frac{f_0 \cdot P \cdot \cos(\omega \cdot t)}{\omega^2 \cdot (1 - f^2)} + \frac{P_0}{\omega^2}$$

здесь $k_{1/2} = \omega \pm (\sqrt{1 + f_0^2} - f_0) C_1$ и C_2 — постоянные коэффициенты, определяемые из начальных условий.

$c_0 = 0, h_0 = 0$, при $h_0 = 0$ построим с использованием этих условий

Из уравнения можно будет определить силу натяжения, возникающую в результате удара куска ваты, движущегося по ворсу с сетчатой поверхностью.

$$h = \frac{g}{\omega^2 \cdot (1 + f_0^2) \cdot (k_2 - k_1)} \cdot \left(\frac{f_0 - 1}{2} + f_0 \cdot k_1 \right) \cdot e^{k_1 \cdot t} + \frac{g}{\omega^2 \cdot (1 + f_0^2) \cdot (k_1 - k_2)} \cdot \left(\frac{f_0 - 1}{2} + k_1 \cdot f_0 \right) \cdot e^{k_2 \cdot t} + \frac{g \cdot (1 - f^2)}{2 \cdot \omega^2 \cdot (1 + f^2)} \cdot \sin(\omega \cdot t) + \frac{f_0 \cdot g}{\omega^2 \cdot (1 + f^2)} \cdot \cos(\omega \cdot t) + \frac{P}{\omega^2} + \frac{P_1}{\omega^2} \quad (10)$$

Из формулы (10) получается уравнение движения коэффициента трения вращения штабелированного барабана и угла наклона угловой скорости вращения штабелированного барабана с целью предотвращения падения кусков хлопка при разделении потока хлопка. из примесей на поверхности образовалась сетка из наваленного барабана, расположенная на наклонной оси.

Полученные результаты

Результаты теоретических исследований показывают, что эффективность очистки хлопка от мелких примесей по сравнению с существующей технологией при использовании хлопкоочистительной конструкции со штабельным барабаном, расположенным под углом, по сравнению с существующей структурой, увеличивает количество мелких примесей в очищаемом сокращается хлопок, производительность увеличивается до (20÷25)%, натуральное качество хлопка сохраняется, при очистке видно, что эффективность увеличилась на 8% [10].

Выводы

На основании результатов научно-теоретических исследований, проведенных на основании конструкции и параметров эффективного наклонного ворсового барабана-очистителя хлопкового сырья от мелких примесей, сделаны следующие выводы:

1. Получена система уравнений, описывающая траекторию движения куска хлопка по хлопкоочистительной поверхности с барабаном со стопками, расположенными наклонно.

2. В эксперименте показаны закономерности изменения угловой скорости вала барабана предлагаемой конструкции, крутящих моментов и силы воздействия куска ваты на свай.

3. Чтобы повысить полезность поверхности сетки предлагаемой системы очистки хлопка, поверхность сетки выполнена овальной формы, а барабан расположен под углом 30°. Видно, что поверхность и путь очистки хлопка увеличиваются, а уровень очистки хлопка также увеличивается, если увеличивается путь очистки хлопка. Размещенные в барабане стрелки установлены вертикально, что облегчает сбор хлопка внутри барабана, а удаление мелких примесей хлопка с поверхности сетки ускоряется и увеличивается.

4. Проведены сравнительные производственные испытания существующего джина с новым джином

с наклонным барабаном. По результатам испытаний это позволило повысить эффективность очистки на 8% по сравнению с существующей установкой.

Список литературы:

1. Справочник хлопкоочистителей У.С. Энтона и Д.М. Уильяма Коттона, Департамент США, 1994 г.
2. Раджабов О.И. Совершенствование технологии очистки хлопкового сырья от мелких примесей. Доктор философских наук, Бухарский инженерно-технологический институт, Бухара, 2019.
3. А. Джамолов, Р. Мурадов "Эффективные способы очистки хлопка от мелкого сора" UNIVERSUM: Технические науки. Выпуск: 5(74) мая 2020 часть 2. Москва, 11-14 ул.
4. А. Джамолов « Анализ устройств, очищающих хлопок-сырец от мелких примесей » Международный журнал перспективных исследований в области науки, техники и технологий. 6.06.2019 (ISSN: 2350-0328) Индия.
5. Мухаметшина Е., Муродов Р., Джамолов А. «Возможности снижения рубцов в процессе очистки хлопка» В знак признания активного и неоченимого участия в работе «1-й» международной конференции по энергетике, гражданскому и сельскохозяйственному производству. Engineering (ICECAE 2020) Внесен в список Scopus 16 октября 2020 г.
6. А. Джамолов, Р.Муродов, Т.Маматов «Хлопкоочистительная фабрика» Агентство интеллектуальной собственности Республики Узбекистан, патент ИАП №06634 30.12.2021
7. Abdurakhmon Jamolov; Rustam Muradov; Saidmukhtor Kozokov; Tolibkhon Abdukarimov "Theoretical analysis of the process of cleaning cotton from small contaminants on a drum with an inclined splitter". Problems in the Textile and Light Industry in the Context of Integration of Science and Industry and Ways to Solve Them (PTLICIS-IWS-2022 skopus and veb of science indexed) Namangan, Uzbekistan 5-6 May 2022 <https://pubs.aip.org/aip/acp>
8. Жамолов Абдурахмон Солижонович Валижонова Нилюфар Жахонгир Кизи "АНАЛИЗ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРОВЕДЕННЫХ С ЦЕЛЮ ОПТИМИЗАЦИИ ХЛОПКООЧИСТИТЕЛЬНЫХ МАШИН". UNIVERSUM: Технические науки. Выпуск: 12 (105) декабрь 2022.