

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО  
СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ  
УЗБЕКИСТАН**

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**А.ДЖУРАЕВ, С.ЮНУСОВ**

**ДИНАМИКА МАШИННЫХ  
АГРЕГАТОВ С МЕХАНИЗМАМИ  
РАБОЧИХ ОРГАНОВ ПИЛЬНОГО  
ДЖИНА**

**ТАШКЕНТ – 2013**

**УДК: 631.35 (072)**

**КБК 40.72**

**Д-45**

**Д-45      А.Джураев, С.З.Юнусов. Динамика машинных агрегатов с механизмами рабочих органов пильного джина. –Т.: «Fan va texnologiya», 2013, 144 стр.**

**ISBN 978–9943–10–**

Монография посвящена совершенствованию конструкций рабочих органов и методики динамического анализа машинных агрегатов пильного джина, а также обоснованию параметров системы.

Монография предназначена для научных работников, студентов магистратуры, занимающиеся проектированием машин первичной обработки хлопка.

***Рецензенты:***

**Каримов Р.И. – д.т.н., проф;**

**Мукимов М.М. – д.т.н., проф.;**

**Сафаев А.А. – к.т.н., доц.**

**ISBN 978–9943–10–**

**© Изд-во «Fan va texnologiya», 2013.**

---

---

## ВВЕДЕНИЕ

В современном этапе развития хлопкоочистительной промышленности важнейшей задачей отрасли является повышение конкурентоспособности выпускаемой продукции, как на внутреннем, так и на внешнем рынке. Но, наряду с этим немаловажны снижение себестоимости и повышение выхода выпускаемой продукции [1].

Решение этих задач требует значительного увеличения эффективности производства, т.е. коренного улучшения качества хлопкового волокна, максимального снижения его потерь и непроизводительных затрат электроэнергии, простоев оборудования [2].

В сложившихся условиях, одним из основных путей повышения эффективности производства является техническое перевооружение предприятий отрасли, с внедрением в производство последних достижений науки и техники [3,4]. Следует отметить, что современное состояние отечественного пильного джинирования не удовлетворяет возросшим требованиям хлопкоочистительной промышленности. Компоновка рабочей камеры и рабочих органов, выпускаемых в настоящее время джинов серии ДП-130, обуславливает образование сырцового валика высокой плотности, что вызывает большие динамические нагрузки на вырабатываемое волокно и семена хлопка-сырца. Это приводит к повышенной поврежденности семян, увеличению пороков волокна и его потерям вследствие забоев верхней зоны колосниковой решетки, высокому расходу электроэнергии на вращение сырцового валика.

В существующих пильных джинах с увеличением плотности сырцового валика затрудняется выход семян из рабочей камеры. Это способствует снижению полной опущенности семян, но наряду с этим наблюдается - уменьшение производительности, ухудшение качества волокна и семян и увеличению расхода электроэнергии. Из-за повышения нагрузки на электродвигатель привода пильного цилиндра, вследствие переуплотнения сырцового валика наблюдается частые забои в верхней части колосниковой решетки, предопределяющие потери прядомого волокна при сбрасывании сырцового валика для ликвидации забоев. Следует отметить следующие основные недостатки конструкций существующих

джинов: низкая надежность в работе; повышенный расход электроэнергии на вращения пильного цилиндра особенно в режиме пуска по причине большого момента инерции; низкая эксплуатационная надежность в результате частых забоев волокна в верхней зоне колосников; низкая производительность за счет частых простоев для ликвидации забоев; сложность в эксплуатации из-за забоев; ухудшения качества волокна и семян из-за излишней плотности сырцового валика.

Поэтому разработка и обоснование параметров высокоэффективного ускорителя сырцового валика, обеспечивающего повышение надежности работы машины, ликвидации забоев, снижение плотности сырцового валика повышение производительности, максимальное сохранение природных свойств хлопка-волокна снижение повреждения семян, уменьшение расхода электроэнергии является актуальной задачей для хлопкоочистительной промышленности.

При этом основной целью работы является разработка высокоэффективной конструкции ускорителя с упругим элементом для вращения сырцового валика пильного джина и обоснование их параметров на основе комплексных теоретико-экспериментальных исследований.

В монографии решены следующие научно-технические задачи:

- на основе анализа конструкций пильных джинов разработать высокоэффективную конструкцию составного ускорителя с упругим элементом для вращения сырцового валика;
- решить задачу динамики машинного агрегата с механизмом ускорителя пильного джина. Определить законы движения вращающихся масс системы. Обосновать значения моментов инерции масс машинного агрегата, обеспечивающих требуемые режимы вращения ускорителя сырцового валика пильного джина;
- изучить влияние производительности джина на характер движения ротора двигателя, ускорителя и на нагруженность электродвигателя;
- изучить влияние упругого элемента на характер движения ускорителя сырцового валика джина, обосновать параметры упругого элемента сырцового валика;
- аналитическим методом решить задачу динамики машинного агрегата с механизмом пильного цилиндра джина. Вывести

формулу для определения угловой скорости пильного цилиндра. Изучить характер движения пильного цилиндра в режиме пуска и установившегося движения. Рассчитать потребную мощность электродвигателя пильного цилиндра;

- на основе сравнительных лабораторных экспериментальных исследований изучить скоростные режимы работы ускорителя с упругим элементом сырцового валика. Изучить технологические возможности рекомендуемого ускорителя;

- на основе полнофакторного эксперимента обосновать рациональные значения параметров составного ускорителя сырцового валика пильного джина;

- провести сравнительные производственные испытания модернизированного пильного джина с рекомендуемым ускорителем сырцового валика по сравнению с показателями действующего джина ДП-130.

В монографии затронуты некоторые вопросы совершенствования техники и технологии джинирования.

---

---

# 1. АНАЛИЗ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ТЕХНИКИ ПИЛЬНОГО ДЖИНИРОВАНИЯ

## 1.1. Этапы развития пильного джинирования в отечественной промышленности

Известно, что первые научно-исследовательские работы по первичной обработке хлопка сырца, в том числе по джинированию проводились в 1926 году [5].

Ученые В.С. Федоров [6], Б.А. Левкович [7] сформулировали основные теоретические положения о пильном джине, где говорится, что производительность пильного джина пропорционально меняется в зависимости от скорости вращения сырцового валика. Следует отметить, что исследованиями обосновали и экспериментально доказали (Б.А.Левкович, Г.И.Болдинский, Д.А.Котов, С.Н.Нусратов и др.), что применение ускорителя сырцового валика и увеличение диаметра пилы положительно влияют на процесс джинирования.

Исследования П.Н.Тютина [8], Г.И. Болдинского [9] показали, что рост производительности джина, в определенных пределах, влияет на качество волокна. С ростом производительности джина качество волокна ухудшается.

Исследованиями по точности обработки джинных пил занимались Р.Г. Махкамов [10], Э.М.Абдул-Разаков [11] и П.Раджибаев [12] и др.

Г.И.Болдинский и др. [13] доказали, что волокно при джинировании может находиться по всей грани зубьев пил.

Оригинальными экспериментальными исследованиями Д.А. Котов и др [14] выявили, что хлопковые семена выделяются из сырцового валика по всей дуге пропиливания.

Шнек, установленный по середине сырцового валика со стороны С.Н. Нусратовым [15] способствовал улучшению выхода оголенных семян из рабочей камеры, что приводит к увеличению производительности пильного джина. Но при этом значительно

увеличивается опушенность семян, поэтому это устройство не нашло практического применения.

Известно, что в момент отрыва волокна, захваченные зубом пилы летучки задерживаются у колосника и тем самым снижают скорость вращения сырцового валика. На эту проблему обратили внимание ряд исследователей, которые на протяжении многих лет искали пути повышения производительности пильного джина. Изучалось влияние скоростных параметров пильного цилиндра [7, 16], диаметра пильных дисков [17], числа пил на валу [18], размеров и профиля зуба [30, 31, 32] и др.

Д.А.Котовым [19] доказано, что ускоритель сырцового валика изменяет состав и скорость вращения сырцового валика, которые влияют на производительность джина, а также на качество волокна. При этом можно было упростить сложную форму рабочей камеры, т.е. приблизить его форму к кругу, который даст положительный эффект при вращении сырцового валика.

Для обеспечения постоянной плотности сырцового валика был применен вращающийся ускоритель [20]. Этот ускоритель не нашел применения из-за образования различных пороков в волокне.

В диссертационной работе Максудова О. [21] также рассмотрен оптимальный профиль рабочей камеры с ускорителем вращения сырцового валика. Для увеличения окружной скорости сырцового валика и снижения сопротивлений, препятствующих вращению сырцового валика, было предложено рабочий профиль с внешним принудительным вращением сырцового валика при помощи дополнительных роликов. Теоретически и экспериментально найдены профили фартука и лобового бруса, размеры и место установки семенной гребенки. Из-за сложности данная конструкция не нашла применения в производстве.

Р.М. Каттаходжаев [22] исследовал влияние пил увеличенного диаметра на основные показатели процесса джинирования и отметил следующее: при увеличении диаметра пил снижается плотность сырцового валика, увеличивается производительность джина и уменьшается сумма пороков и засоренность волокна.

С. Фазилдинов [23] исследовал процесс пильного джинирования с вращающимся упругим элементом сырцового валика, который был расположен в геометрическом центре рабочей камеры. Особенность этого ускорителя в том, что он был изготовлен из упругого элемента и надувался воздухом. В данном случае, в

зависимости от давления воздуха в ускорителе менялась упругость ускорителя. Недостатком этого ускорителя в том, что во время работы скручивались волокна, увеличивалась плотность в рабочей зоне. Это несомненно отрицательно повлияло на качество продукции.

М.Т.Тиллаев [24] в результате проведенных теоретических и экспериментальных исследований процесса джинирования предложил новую форму рабочей камеры и приспособление для вывода семян. Было установлено, что введение ускорителя в рабочую камеру джина способствует созданию рационального процесса джинирования, в котором уменьшается время пребывания оголенных семян в сырцовом валике, увеличивается производительность в зависимости от скорости ускорителя, а также установлено, что нормализуется давление сырцового валика на лобовой брус, а на фартук уменьшается. К сожалению эти решения также не нашли своего применения.

Р.Ф. Юнусов [25] исследовал профиль рабочей камеры. В результате проведенных теоретических и экспериментальных исследований разработана малогабаритная камера, у которой площадь поперечного сечения на 40% меньше, чем в серийной машине типа ДП-130, предложен измененный профиль фартука, а также ускоритель вращения сырцового валика. Сравнительными испытаниями малогабаритной рабочей камеры с ускорителем сырцового валика и серийной джина ДП-130. Было выявлено, что при работе джина с малогабаритной рабочей камерой, снабженного ускорителем, практически отсутствуют забои верхней зоны колосниковой решетки.

К.Сабилов [26] предложил новый пыльный джин ДП-90 на базе известного джина ЗХДДМ. Существенное различие в том, что в отличие от джинов ЗХДДМ, ДП-130, 4ДП-130, 5ДП-130 в джине ДП-90 между колковым барабаном питателя и пыльным цилиндром установлен дополнительный пыльный барабан с колосниковой решеткой, диаметр пил которого 270-290 мм. Кроме того, количество пил пыльного цилиндра увеличено с 80 до 90. С помощью дополнительного быстровращающегося пыльного барабана комочки хлопка-сырца подвергаются трепанию и под действием центробежных, гравитационных и ударных сил об колосники очищаются от крупных и мелких сорных примесей и, далее подготовленные к процессу джинирования поступают в рабочую камеру. Таким



образом происходит равномерное питание джина хлопка-сырцом. В свою очередь, это способствует повышению эффективности работы джина и качества вырабатываемой продукции и поэтому это предложение постепенно внедряется в производство.

Р. Сулаймонов [27] в своих исследованиях рассматривал влияние междупильного расстояния на процесс джинирования и отметил, что при увеличении количества пил в существующих джинах, за счет уменьшения междупильного расстояния, увеличивается массовая доля пороков и сора в волокне, уменьшается их производительность. Для решения этой проблемы предложил дополнительное семявыводящее устройство, которое за счет эффективного вывода семян, повысит скорость вращения сырцового валика.

Ис.К.Сабилов [28] проводит исследования по применению двухцилиндрового пильного джина, в котором на каждом пильном цилиндре имеется по 90 пил, а общее количество на двух пильных цилиндрах составляет 180 пил. Конструкция этого джина имеет две камеры и два пильных цилиндра, которые действуют в отдельном режиме.

В работе [29] предложено дополнительное устройство, для вывода оголенных семян из рабочей камеры. Предлагается установить в геометрическом центре сырцового валика трубчатые семявыводящие устройства, на которых выполнены круглые отверстия различного диаметра и шага. Оголенные семена сосредотачиваются в середине сырцового валика и под действием давления, оказываемого на них сырцовым валиком, заходят в пазы трубы, выводятся из нее при помощи шнека, вращающегося в противоположном направлении. Таким образом осуществляется выход оголенных семян.

М.Агзамов [30] с целью улучшения технологического процесса пильного джинирования рекомендовал конструкцию пильных цилиндров с уменьшенной амплитудой изгибных колебаний, конструкцию семенной гребенки и новый профиль рабочей камеры.

Б.И.Бекмирзаев [31] делает следующий вывод, с ростом плотности сырцового валика в джине с ускорителем растет волокнистость его, а вместе с этим и производительность джина.

В целом анализ исследований по совершенствованию техники и технологий связаны с разработкой отдельных элементов и рабочих органов пильного джина, выбора технологических

параметров и др. фактически отсутствуют исследования по обоснованию режимов движения ускорителя сырцового валика, пыльного цилиндра. Не достаточно изучены конструкции ускорителей сырцового валика по обоснованию их параметров.

В ряде работ доказано, что от плотности сырцового валика зависит производительность джина и качество полученного волокна. При этом чрезмерный плотный сырцовый валик приводит к увеличению пороков волокна, таких как кожица с волокном, жгутики. Видимо, при большой плотности сырцового валика масса валика сильнее воздействует на пилы, пилы на семена, отсюда и рост поврежденности семян. И наоборот, чрезмерная низкая плотность, рыхлость сырцового валика приводит к уменьшению производительности джина, и тогда семена полностью не освобождаются от волокна. Так как наполнение полезного профиля зуба пилы свободными волокнами уменьшается, отсюда и уменьшение производительности. Анализ исследований ученых показал, что до настоящего времени нет исследований по интенсификации процесса джинирования путем создания конструкции ускорителя сырцового валика вращающегося с переменным режимом.

## **1.2. Анализ конструкций пыльных джинов**

### **1.2.1. Особенности технологии джинирования в зарубежных странах**

Изначально джинирование производилось ручным методом. Для облегчения трудоемкого процесса джинирования в Индии было изобретено приспособление и был назван Чагрик или Чаляджи. Производительность которого в день не превышало 6,0 кг. Эли Уитней изобретает новый джин, который работает по новому принципу и повышает производительность за счет применения источника энергии. [32] (рис. 1.1). Джин представлял собой машину состоявшую из деревянного барабана, на поверхности которого было установлено 15-18 рядов проволочных шпилек. Таким образом, получается шпильчатая пила барабан. Захваченные волокна шпильчатыми пилами увлекались через прямоугольные прорезы доски, которые отрывали их от семян. Волокна со шпилек снимались с помощью щеточного барабана.



Bu tanishuv parchasidir. Asarning to'liq versiyasi <https://kitobxon.com/oz/asar/28> saytida.

Бу танишув парчасидир. Асарнинг тўлиқ версияси <https://kitobxon.com/uz/asar/28> сайтида.

Это был ознакомительный отрывок. Полную версию можно найти на сайте <https://kitobxon.com/ru/asar/28>