

**ВЛИЯНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ
НА ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ
ПИЛЬНОГО ДЖИНА С НАБРАСЫВАЮЩИМ БАРАБАНОМ**

**INFLUENCE OF PERFORMANCE
ON TECHNICAL AND TECHNOLOGICAL PARAMETERS
OF SAW GIN WITH THROWING DRUM**

*Д.М. МУХАММАДИЕВ, Х.А. АХМЕДОВ, Б.Х. ПРИМОВ, Ф.Х. ИБРАГИМОВ,
Л.Ю. ЖАМОЛОВА, Т.Д. МУХАММАДИЕВ*

*D.M. MUHAMMADIEV, KH.A. AKHMEDOV, B.KH. PRIMOV, F.KH. IBRAGIMOV,
L.YU. ZHAMOLOVA, T.D. MUHAMMADIEV*

(Институт механики и сейсмостойкости сооружений Академии наук
Республики Узбекистан им. М.Т. Уразбаева)

(Institute of Mechanics and Seismic Stability of Structures named after M.T. Urazbaev
of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan)

E-mail: davlat_mm@mail.ru

В данной статье приведены результаты экспериментального исследования разработанного профиля рабочей камеры пильного джина с набрасывающим барабаном. Изучено влияние производительности пильного джина с набрасывающим барабаном и двухбарабанным питателем на потребляемую мощность электродвигателя, плотность сырцового валика, волокнистость и частоту вращения сырцового валика с использованием экспериментальных исследований. Установлено, что при производительности пильного джина с набрасывающим барабаном 14,9 кг волокна на пилу в час увеличиваются плотность сырцового валика – на 21,3%, волокнистость сырцового валика – на 428%, потребляемая мощность электродвигателя пильного цилиндра – на 41%, частота вращения сырцового валика – на 34,1%.

The results of an experimental study of the developed profile of the working chamber of a saw gin with a throwing drum presented in this article. The influence of the productivity of a saw gin with a throwing drum and a double-drum feeder on the power consumption of the electric motor, on the density of the raw roller, on the fibrous properties and rotational speed of the raw roller was studied using experimental studies. It has been established that with the productivity of a saw gin with a throwing drum of 14.9 kg of fiber per saw per hour, the density of the raw roller is increased by 21.3%, the fiber of the raw roller by 428%, the power consumption of the electric motor of the saw cylinder by 41%, and the rotation speed of the raw roller by 34.1%.

Ключевые слова: хлопок-сырец, пильный джин, двухбарабанный питатель, набрасывающий барабан, рабочая камера, волокно, производительность, потребляемая мощность, частота вращения, плотность, волокнистость сырцового валика.

Keywords: raw cotton, saw gin, double-drum feeder, throwing drum, working chamber, fiber, productivity, power consumption, rotation velocity, density, fiber content of the raw roller.

При создании рабочей камеры пыльных джинов с набрасывающим барабаном повышенной производительности необходимо определить конструктивные и режимные параметры и прежде всего профиль рабочей камеры. В предыдущих исследованиях было установлено следующее.

1. Основные различия конструктивных и технологических показателей пыльных джинов отечественного и зарубежного производства [1...3]:

- пыльные джины зарубежных фирм оснащены второй шелушильной камерой наряду с рабочей, и подача хлопка-сырца к нему осуществляется через пыльный цилиндр. Отечественные джины изготавливаются однокамерными, то есть с одной рабочей камерой, и подача хлопка-сырца осуществляется непосредственно к рабочей камере;

- пыльные джины зарубежных фирм имеют уменьшенный объем рабочей камеры и снабжены ускорителями сырцового валика, в то время как в отечественной конструкции пыльных джинов эти рабочие органы отсутствуют, что приводит к высокой плотности сырцового валика, к большим динамическим нагрузкам, повышению поврежденности семян и увеличению пороков в волокне;

- сьем волокна с пыльного цилиндра на джинах зарубежных фирм осуществляется с помощью щеточных барабанов, а на отечественных джинах используется воздушный поток.

2. Для снижения износа колосников, пыльных дисков и расхода электроэнергии пыльным цилиндром предложено хлопок-сырец подавать непосредственно к пыльному цилиндру (США, Китай, Индия и др.) с помощью вращающего набрасывающего барабана [4].

3. Определены кинематика и типоразмер нижнего фартука пыльного джина с использованием уравнения движения сырцового валика (радиус кривизны фартука – 240 мм, частота вращения – 216 мин⁻¹, угол поворота фартука относительно оси гребенки $\beta=10^\circ$), установлена относительная скорость сырцового валика в зоне сброса 0,207 м/с, что на 40% больше, чем при угле

$\beta=0^\circ$. Установлены расстояния по осям $\Delta_x=0,01734$ м; $\Delta_y=-0,023429$ м, а расстояние между центром радиуса кривизны нижнего фартука ($\varnothing 480$) и пыльным цилиндром ($\varnothing 320$) $a_w=0,25217$ м [1].

4. В результате реализации оптимизации (поиска решения оптимизируемой модели по методу Ньютона) получены производительность пыльного джина по хлопку $x_1=5375$ кг/ч, определены расстояния от вершины колосника до горизонтальной оси пыльного цилиндра $x_2=79,7$ мм и положения гребенки $x_3=42,5^\circ$ мин⁻¹, при которых потребляемая мощность пыльного цилиндра $y_1=4,055$ кВт, а плотность сырцового валика $y_2=280$ кг/м³ [2].

5. Проведенными исследованиями установлены профиль, конструктивные и кинематические параметры рабочей камеры 30-пыльного джина с набрасывающим барабаном, объем рабочей камеры которого уменьшен на 25,5% относительно серийного пыльного джина 4ДП-130 [3].

6. Для достижения минимального расхода электроэнергии асинхронным двигателем пыльного цилиндра (3,88 кВт) и максимальной частоты вращения сырцового валика (69,6 мин⁻¹) в процессе дженирования хлопка-сырца расстояния от центра рабочей камеры до фартука (при радиусах кривизны 240 и 212,5 мм) и до лобового бруса (при радиусе кривизны 168 мм) должны составлять соответственно $X_1=0,1857$ м и $X_2=0,1393$ м [5].

7. Повышение производительности 90-пыльного джина с 6,1 до 11,1 кг волокна на пилу в час (182%) приводит к увеличению волокнистости сырцового валика с 4,44 до 7,49% (168%) [6].

Проведенные исследования [1...5] позволили установить следующие технико-технологические параметры питателя и рабочей камеры пыльного джина с набрасывающим барабаном.

На рис. 1 изображен двухбарабанный питатель, где 1 – шахта; 2 – питающие валики; 3, 4 – колковые барабаны; 5 – сетка; 6 – лоток для подачи хлопка-сырца в рабочую камеру джина. Хлопок-сырец распределительным шнеком направляется в шахту 1, а из нее – в двухбарабанный питатель, то

есть к питающим валикам 2. Питающие валики 2, получая вращение один навстречу другому от привода, захватывают хлопок-сырец зубчатой поверхностью валика 2 из шахты 1, за счет которых подают его равномерным слоем к первому колковому барабану 3.

Последний в свою очередь набрасывает хлопок-сырец на второй колковый барабан 4 и далее хлопок-сырец протаскивается по сетчатой поверхности 5 и набрасывается на низ первого колкового барабана 3.

Хлопок-сырец с низа первого колкового барабана 3 набрасывается в лоток 6 и направляется в рабочую камеру джина. Производительность двухбарабанного питателя регулируется изменением скорости

вращения питающих валиков (табл. 1 – технологические характеристики двухбарабанного питателя).

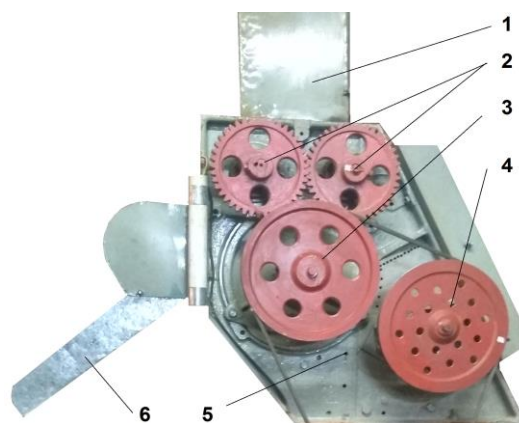


Рис. 1

Таблица 1

№	Показания преобразователя частоты питателя, А	Частота вращения питающих валиков, мин ⁻¹	Производительность по хлопку, кг/ч
1	12,5	2,9	597,5
2	15	4,6	664,1
3	17,5	6,2	737,2
4	20	7,6	825,7
5	25	9,3	980,5
6	30	10,9	1102,9
7	35	12,5	1224,7
8	40	14,1	1339,8

В результате проведенных экспериментальных исследований установлены кинематические параметры пильного джина с шелушильной камерой (табл. 2), а также

технично-технологические параметры пильного джина с набрасывающим барабаном (то есть с шелушильной камерой) рис. 2...4).

Таблица 2

№	Показатель	Значения
1	Число пил на валу	30
2	Диаметр пилы, мм	320
3	Частота вращения пильного цилиндра, мин ⁻¹	730
4	Частота вращения набрасывающего барабана, мин ⁻¹	370
5	Диаметр набрасывающего барабана, мм	145
6	Частота вращения колковых барабанов питателя, мин ⁻¹	420
7	Площадь поперечного сечения рабочей камеры, м ²	0,086
8	Число зубьев на пиле	280
9	Толщина междупильной прокладки, мм	17,05
10	Расход воздуха в зоне патрубка, м ³ /с	0,294
11	Зазор между колосниками в рабочей части, мм	2,8...3,2
12	Диаметр съемного барабана, мм	360
13	Частота вращения съемного барабана, мин ⁻¹	1422
14	Длина дуги пропиливания, мм в том числе в рабочей камере	340 237
15	Установленная мощность, кВт	28,6

Проведенные экспериментальные исследования позволили установить поперечную площадь профиля рабочей камеры, которая составляет $0,086 \text{ м}^2$, что на 25,5% меньше, чем у серийного пыльного джина 4ДП-130.

При экспериментальном исследовании использован хлопок-сырец разновидности С6524 I сорта 2-го класса, 8,19%-ной влажности и 3,68%-ной засоренности по схеме: двухбарабанный колковый питатель → рабочая камера 30-пыльного джина с шелушильной камерой.

Экспериментальное исследование проводили при различных производительнос-

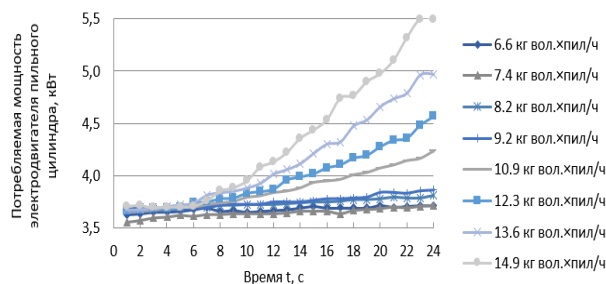


Рис. 2

тях, изменяя частоту вращения питающего валика двухбарабанного питателя 30-пыльного джина.

В результате экспериментального исследования разработанного профиля рабочей камеры пыльного джина с набрасывающим барабаном было установлено влияние производительности джина на потребляемую мощность электродвигателя (рис. 2), плотность сырцового валика (рис. 3), волокнистость и частоту вращения сырцового валика (рис. 4).

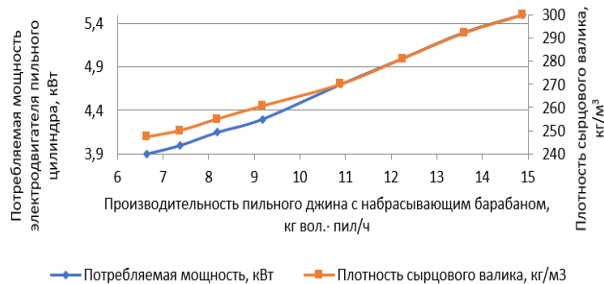


Рис. 3

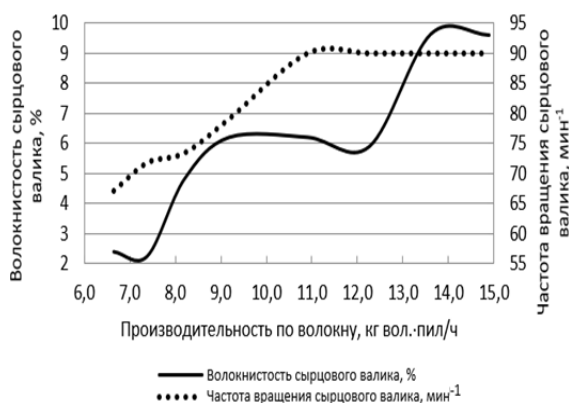


Рис. 4

ВЫВОДЫ

В целом при производительности пыльного джина с набрасывающим барабаном 14,9 кг волокна на пилу в час увеличиваются плотность сырцового валика на 21,3%, волокнистость сырцового валика – на 428%, потребляемая мощность электродвигателя пыльного цилиндра – на 41%, частота вращения сырцового валика – на 34,1%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мухаммадиев Д.М., Примов Б.Х., Камалов С.Н. Исследование движения сырцового валика по поверхности нижнего фартука пыльного джина // Узбекский журнал "Проблемы механики". – 2018, №3. С. 47...51.
2. Мухаммадиев Д.М., Кулиев Т.М., Примов Б.Х. Экспериментальное исследование потребляемой мощности электродвигателя пыльного джина с шелушильной камерой // Узбекский журнал "Проблемы механики". – 2019, №1. С. 32...38.
3. Мухаммадиев Д.М., Кулиев Т.М., Примов Б.Х. Экспериментальное исследование кинематики сырцового валика пыльного джина с шелушильной камерой // Проблемы текстиля. – 2019, №1. С. 18...25.
4. Мухаммадиев Д.М. Рабочая камера пыльного джина. Патент РУз № IAP 04761 // Официальный бюллетень Агентства по интеллектуальной собственности Республики Узбекистан. – 2013, №10(150). С. 57...58.
5. Мухаммадиев Д.М., Ахмедов Х.А., Примов Б.Х., Эргашев И.О., Мухаммадиев Т.Д., Жамолова Л.Ю. Влияние радиуса кривизны лобового бруса и фартука рабочей камеры на показатели пыльного джина с набрасывающим барабаном // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности". – 2019, №5. С.105...110.
6. Саидходжаев Т. Некоторые вопросы движения и состава сырцового валика пыльного джина

// Механическая технология волокнистых материалов. Научные труды. Вып. 20. – Ташкент: Фан. 1967. С.95...101.

REFERENCES

1. Mukhammadiev D.M., Primov B.Kh., Kamalov S.N. Issledovanie dvizheniya syrtoovogo valika po poverkhnosti nizhnego fartuka pil'nogo dzhina // Uzbekskiy zhurnal "Problemy mekhaniki". – 2018, №3. S. 47...51.

2. Mukhammadiev D.M., Kuliev T.M., Primov B.Kh. Eksperimental'noe issledovanie potrebyaemoy moshchnosti elektrodvigatelya pil'nogo dzhina s shelushil'noy kameroy // Uzbekskiy zhurnal "Problemy mekhaniki". – 2019, №1. S. 32...38.

3. Mukhammadiev D.M., Kuliev T.M., Primov B.Kh. Eksperimental'noe issledovanie kinematiki syrtoovogo valika pil'nogo dzhina s shelushil'noy kameroy // Problemy tekstilya. – 2019, №1. S.18...25.

4. Mukhammadiev D.M. Rabochaya kamera pil'nogo dzhina. Patent RUz № IAP 04761 // Ofitsial'nyy byulleten' Agentstva po intellektual'noy sobstvennosti Respubliki Uzbekistan. – 2013, №10(150). S. 57...58.

5. Mukhammadiev D.M., Akhmedov Kh.A., Primov B.Kh., Ergashev I.O., Mukhammadiev T.D., Zhamolova L.Yu. Vliyanie radiusa krivizny lobovogo brusa i fartuka rabochey kamery na pokazateli pil'nogo dzhina s nabrasyvayushchim barabanom // Izv. vuzov. Tekhnologiya tekstil'noy promyshlennosti". – 2019, №5. S.105...110.

6. Saidkhodzhaev T. Nekotorye voprosy dvizheniya i sostava syrtoovogo valika pil'nogo dzhina // Mekhanicheskaya tekhnologiya voloknistykh materialov. Nauchnye trudy. Vyp. 20. – Tashkent: Fan. 1967. S.95...101.

Рекомендована семинаром лаборатории "Теория механизмов и машин". Поступила 20.03.20.