

УДК 677.21.021.152. 4/6

О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ КОНСТРУКЦИИ ПИЛЬНОГО ДЖИНА

П.Н. ТЮТИН, А.С. ИБРАГИМОВ, К.М. ШУКУРОВ

(Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности)

Производительность джина и качество получаемого волокна являются основными определяющими показателями эффективности процесса джинирования.

С этих позиций предпочтительным путем совершенствования джинов является путь, связанный с увеличением числа пил в пильном цилиндре за счет уменьшения междупилльных промежутков. Мнение большинства специалистов о возможности перебития волокна при уменьшенном промежутке является ошибочным и поэтому не может служить ограничительным фактором при переводе джинов на уменьшенные междупилльные промежутки.

Преимуществами таких джинов явля-

ются повышенная производительность, достигаемая за счет увеличения числа пил и повышения скорости вращения сырцового валика; повышенная равномерность оголения семян и их меньшая поврежденность, обусловливаемая снижением силового воздействия пил на сырцовый валик, а также увеличение длины волокна вследствие исключения вывода из рабочей камеры части недоджинированных семян с косичками прядогого волокна.

Однако перевод джинов на уменьшенные междупилльные промежутки осложнен из-за ухудшения вывода семян из камеры, осуществляемого в зоне семенной гребенки, и для реализации поставленной задачи

следует решить проблему интенсификации семевыводящего процесса.

Оснащение рабочей камеры приводным перфорационно-трубчатым семевыделительным устройством типа Дабл игл фирмы Континенталь игл (США) ведет к неоправданному усложнению джина. Оптимальным, по нашему мнению, будет решение, которое позволит интенсифицировать семевыделительный процесс без усложнения конструкции джина.

Такое решение может быть найдено на основе изучения особенностей выхода семян из камеры. Известно, что семена в зоне семенной гребенки выпадают на постельную поверхность колосников через междупильные промежутки и по ней одна часть – низконаброшенных, преимущественно полностью отджинированных семян соскальзывает и выводится из камеры, а другая часть – в основном недоджинированных высоконаброшенных семян силами трения вносится пилами в камеру для повторного джинирования. Причем повторно вводимые в камеру семена q_v , среди которых имеются и полностью отджинированные семена, по своей массе превышают массу семян q_0 , отводимых из камеры. Соотношение этих масс оценивается коэффициентом возврата K_v :

$$K_v = \frac{q_v}{q_0}.$$

Для типовых джинов коэффициент K_v равняется 3...4, а для джинов с уменьшенными междупильными промежутками он превышает значение 5. Повышение коэффициента K_v в последнем случае обусловлено худшими условиями выхода семян из камеры, которые влекут за собой увеличение длительности их пребывания в ней и их переджинирование.

Уменьшение коэффициента возврата за счет улучшения условий схода отджинированных семян в зоне семенной гребенки откроет возможность перевода джинов на уменьшенные междупильные промежутки.

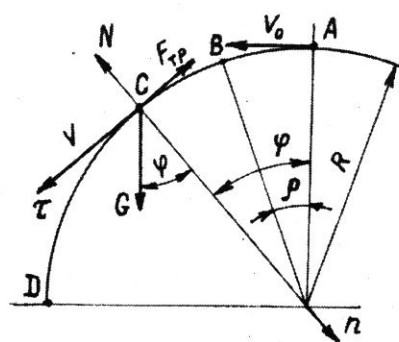


Рис. 1

Рассмотрим движение семян по кривой поверхности консольного колосника современного джина 5ДП-130. Известно решение схода тела по такой поверхности с точки А (рис. 1), которому сообщена начальная скорость $V_0 \neq 0$ [1].

Уравнения движения

$$m\omega_\tau = G \sin \varphi - \mu N, \quad (1)$$

$$m\omega_n = G \cos \varphi - N, \quad (2)$$

где $\omega_\tau = \frac{dV_\tau}{dt} = R\ddot{\varphi}$ – тангенциальное у-

скорение; $\omega_n = \frac{V^2}{R} = R\dot{\varphi}^2$ – нормальное

ускорение; $G = mg$ – сила тяжести семени (m – масса семени); N – нормальная реакция; μN – сила трения ($F_{тр}$); μ – коэффициент трения.

С учетом значений ω_τ и ω_n уравнения (1) и (2) запишутся так:

$$mR\ddot{\varphi} = mg \sin \varphi - \mu N, \quad (3)$$

$$mR\dot{\varphi}^2 = mg \cos \varphi - N. \quad (4)$$

Приняв во внимание, что $N = mg \cos \varphi - mR\dot{\varphi}^2$ из (4), уравнение (3) после преобразований примет вид

$$\ddot{\varphi} - \mu\dot{\varphi}^2 = \frac{g}{R} (\sin \varphi - \mu \cos \varphi). \quad (5)$$

Решение данного уравнения по [1] относительно скорости V скольжения тела следующее:

$$V = \sqrt{\left(V_0^2 + 2gR \frac{1 - 2\mu^2}{1 + 4\mu^2} \right) e^{2\mu\varphi} - \frac{2gR}{1 + 4\mu^2} [3\mu \sin \varphi + (1 - 2\mu^2) \cos \varphi]} . \quad (6)$$

Для нашего случая сход семян по кривой радиуса R начинается с нулевой начальной скоростью с точки B (рис.1), отстоящей от вертикальной оси на угол трения $\varrho = \arctg \mu$ (при $\mu = 0,4$ угол $\varrho = 21,8^\circ$). В этом случае, чтобы подкоренное выражение по формуле (6) обратилось в ноль, в

точке A семени необходимо сообщить такую скорость V_0 , которая была бы полностью погашена на участке торможения AB в точке B .

Приравняв подкоренное выражение (6) нулю, определим эту скорость из формулы

$$V_0 = \sqrt{\frac{2gR}{1 + 4\mu^2} \left\{ \frac{1}{\exp 2\mu\varrho} [3\mu \sin \varrho + (1 - 2\mu^2) \cos \varrho] - (1 - 2\mu^2) \right\}} . \quad (7)$$

Подставив это значение V_0 в (6), получим зависимость, определяющую скорость

V схода семени по колоснику:

$$V = \sqrt{\frac{2gR}{1 + 4\mu^2} \left\{ \exp 2\mu(\varphi - \varrho) [3\mu \sin \varrho + (1 - 2\mu^2) \cos \varrho] - [3\mu \sin \varphi + (1 - 2\mu^2) \cos \varphi] \right\}} . \quad (8)$$

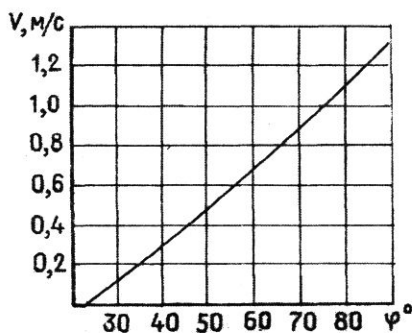


Рис. 2

Данные расчета скорости V схода семян по колоснику нормализованного радиуса ($R = 120\text{мм}$) приведены в виде графической зависимости (от углового положения φ) на рис.2. Сопоставив эти скорости с объемом сходящих семян при повышенной производительности джина, заключаем, что проходное сечение междупильного промежутка на участке схода семян, обладая большим резервом, не должно быть препятствием к повышению производительности джина.

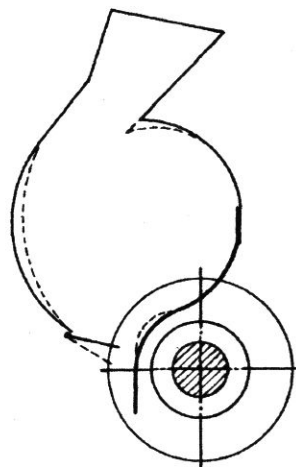


Рис. 3

Учитывая это, коэффициент K_b можно уменьшить за счет незначительного видоизменения колосника (рис. 3), подняв выше его пологую часть и несколько опустив семенную гребенку, изменив при этом ориентацию нижней части фартука (на рис.3 показано пунктиром).

Такое решение позволяет без усложне-

ния конструкции перевести джины на уменьшенные междупилльные промежутки, что доказано испытанием 36-пильного джина.

При джинировании хлопка на повышенной производительности отджинированные семена при 12%-ной остаточной опушенности отличались одинаковой степенью оголения, что исключало потерю прядомого волокна с отводимыми семенами и попадание короткого линта в волокно от переджинирования семян. При этом повышение длины волокна более чем на 0,5 мм заметно улучшает его прядильные свойства.

ВЫВОДЫ

1. Исследование процесса вывода семян из рабочей камеры джина в зоне семенной гребенки позволило решить проблему по интенсификации этого процесса за счет изменения формы колосника и профиля фартука рабочей камеры. Разработанные и внесенные изменения позволили уменьшить шаг расположения пил в пильном цилиндре с 18 до 15 мм, что повысило

производительность джина.

2. Испытания полнопрофильного 36-пильного джина с 15-миллиметровым шагом расположения пил в цилиндре на машиноиспытательной станции ОАО "ПАХТАГИН КВ" подтвердили целесообразность перевода джинов на уменьшенный шаг расположения пил: при уменьшенном шаге расположения пил осуществляется более равномерное оголение семян, что исключает, с одной стороны, потерю прядомого волокна с частью недоджинированных семян, выводимых из рабочей камеры, а с другой стороны – уменьшает включение в получаемое волокно коротких волокон от переджинирования семян.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Бать М.И. и др.* Теоретическая механика в примерах и задачах. Т. II. – М.: Наука, 1956. С. 56.

Рекомендована кафедрой технологические машины и оборудование. Поступила 06.06.03.