

ОБОСНОВАНИЕ МЕЖДУПИЛЬНОГО РАССТОЯНИЯ ПИЛЬНОГО ДЖИНА

К. САБИРОВ

(Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности)

Междупильное расстояние цилиндра пильных джинов влияет на технологию волокноотделения, в том числе на выделение оголенных семян, удельный расход электроэнергии на тонну вырабатываемой продукции, качество волокна и семян хлопка.

В настоящее время оптимальным считается междупильное расстояние 0,0173 м. Уменьшение междупильного расстояния приводит к укорачиванию волокон, увеличивается количество оголенных семян в сырцовом валике, а также уменьшается волокнистость, повышается количество битого семени и кожицы с волокном [1].

С целью получения качественного волокна и семени, а также увеличения выхода волокна нами была рекомендована технология поэтапного дженирования.

На первом этапе дженирования (джин ДПЗ-180) вырабатываются хлопковые волокна с равномерной длиной. При этом после первого этапа дженирования опущенность семян в среднем составляет 12,7% [2].

На втором этапе дженирования (ДР-119) с семян хлопка в основном снимаются короткоштапельные волокна (21,0 мм и более). Хлопковые волокна, полученные на обоих этапах дженирования, не смешиваются, а транспортируются отдельно [2]. Возникла необходимость обоснования междупильного расстояния цилиндра джина для второго этапа дженирования. Нами с этой целью разработана расчетная схема, которая представлена на рис. 1.

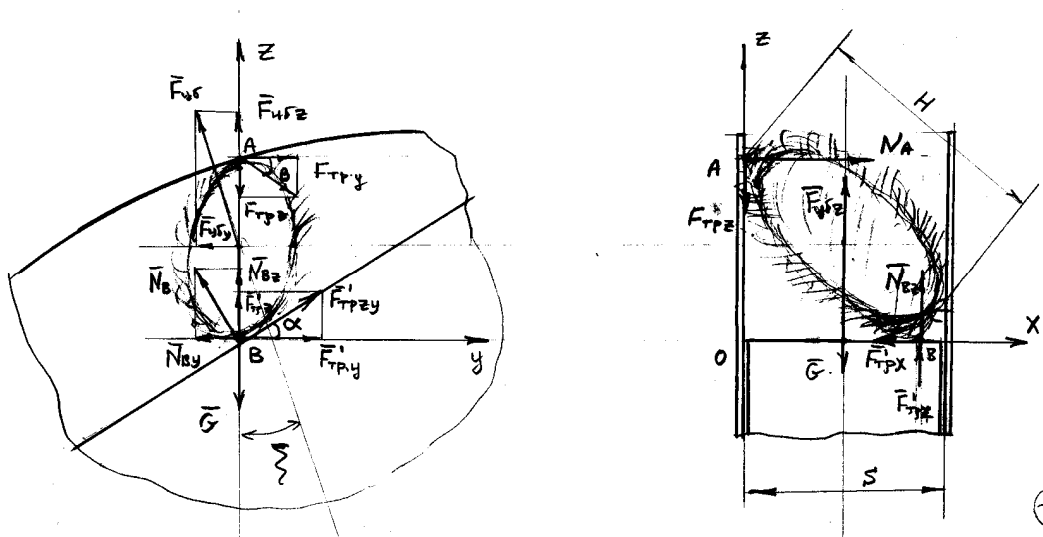


Рис. 1

Из рис. 1 видно, что на семя действуют следующие силы: G – сила веса; $\bar{F}_{цб}$ – центробежная сила; \bar{N}_B , \bar{N}_A – силы реакции; $\bar{F}_{тр}$, $\bar{F}'_{тр}$ – силы трения семени о поверх-

ности пилы и колосника. При этом, считая, что семя в данном положении находится в равновесии, получим формулу для определения междупильного расстояния цилиндра пильного джина:

$$S = \frac{2H \cos \theta (\cos \alpha \cos \gamma - \sin \alpha) \left[g + \omega^2 \left(R + \frac{H}{2} \sin \theta \right) (\cos \xi + \operatorname{tg} \xi \sin \xi) \right]}{\omega^2 \left(R + \frac{H}{2} \sin \theta \right) (\cos \alpha - f_1 B \sin \beta + f_2 \sin \alpha) \sin \xi},$$

где m – масса семени; ω – угловая скорость пильного цилиндра; R – расстояние от оси цилиндра до поверхности колосника; H – максимальный размер семени; S – междупильное расстояние; f_1, f_2 – коэффициенты трения семени о поверхность пилы и колосника; α – угол наклона колосника относительно плоскости XOY ; θ – угол наклона семени относительно поверхности колосника джина; ξ – угол между вектором центробежной силы и вертикальной осью OZ .

Для численного решения задачи по определению рекомендуемых значений междупильного расстояния барабана пильного волокноотделителя были приняты следующие расчетные значения параметров:

$H=0,024\text{ м}$; $g=9,8\text{ м/с}^2$; $\omega=70\text{ 1/с}$; $R=0,158\text{ м}$; $\xi=30^\circ$; $\beta=15^\circ$; $\nu=30^\circ$; $\alpha=35^\circ$; $f_1=f_2=f=0,3$.

Решением задачи были получены графические зависимости изменения $S=f(H)$ в функции максимального геометрического размера летучки при различных значениях опушенности и параметров системы.

Анализ полученных результатов исследований показывает, что основным показателем для выбора размера междупильного расстояния является опушенность семян, формирующая геометрические размеры семян хлопка.

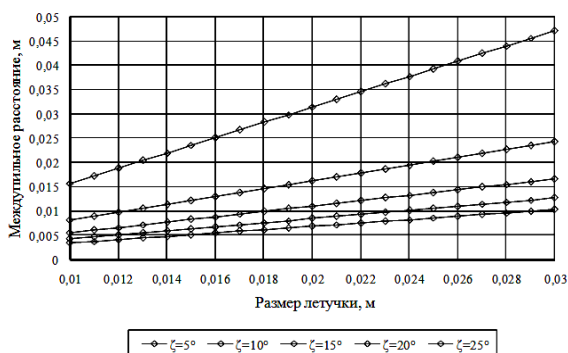


Рис. 2

На рис. 2 представлены графические зависимости изменения междупильного

расстояния в функции максимального размера (опушенность) семени H при различных значениях угла наклона вектора центробежной силы от вертикальной оси, то есть от положения колосника в зоне джирования. Из графиков видно, что чем больше размер летучки (семени), тем больше и междупильное расстояние. С увеличением угла наклона центробежной силы от 5 до 25° увеличение междупильного расстояния становится незначительным. Это объясняется тем, что при меньших значениях угла ζ , влияние центробежной силы становится значительным. При этом уменьшается давление семени на колосник, уменьшается сила трения и тем самым увеличивается возможность перемещения летучки по поверхности колосника. Поэтому наиболее благоприятной зоной выделения и отвода оголенных семян можно считать при $\zeta = \pm 15^\circ$.

Следует отметить, что на значение центробежной силы значительно влияет угловая частота вращения пильного цилиндра. При обосновании значений междупильного расстояния следует учитывать влияние угловой скорости цилиндра.

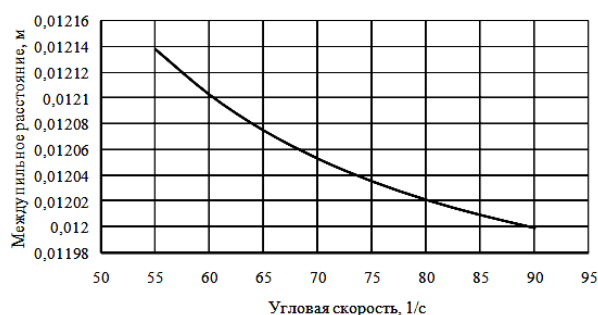


Рис. 3

На рис.3 представлен график зависимости $S=f(\omega)$ при расчетных значениях параметров. С увеличением угловой скорости цилиндра уменьшение междупильного расстояния имеет нелинейный характер.

Из графика видно, что при $\omega \geq 70$ 1/с уменьшение S становится незначительным. Поэтому рекомендуемые значения угловой скорости пыльного цилиндра $\omega = (70 \div 90)$ 1/с, при которых значения S будут в пределах $(0,0132 \div 0,0134)$ м.

Угол наклона колосника в рабочей зоне дженирования изменяется от 30 до 60° [3]. Чем больше угол наклона колосника, тем возникает более благоприятное условие отвода оголенных семян по колосникам.

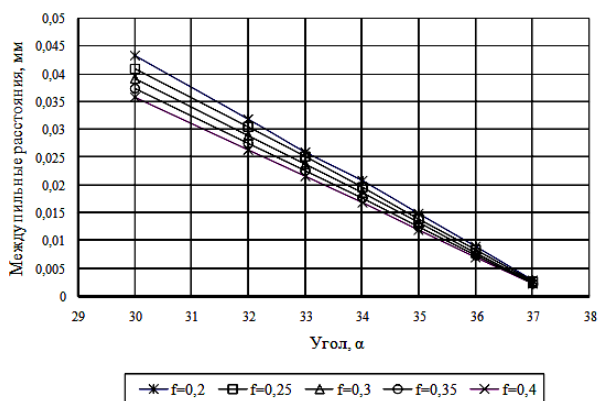


Рис. 4

На рис. 4 представлены графики изменения междупыльного расстояния от угла наклона колосника джина при вариации коэффициента трения семени о колосник и пыльные диски. Из графиков видно, что увеличение угла наклона колосника приводит к уменьшению междупыльного расстояния. Кроме того, влияние коэффициента трения при $\alpha > 35^\circ$ фактически стано-

вится незначительным. Поэтому наиболее благоприятным для второго этапа дженирования при $S = 0,013$ м рекомендуется выбирать $\alpha \geq 35^\circ$.

ВЫВОДЫ

Для разработанной технологии поэтапного дженирования выведена формула для определения междупыльного расстояния.

Получены графические зависимости изменения междупыльного расстояния в функции геометрических размеров семени при различных значениях опушенности семян, коэффициента трения и других параметров системы.

Рекомендованы наилучшие геометрические параметры системы для второго этапа дженирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Саидходжаев Т.С., Болдинский Г.И. Влияние междупыльного расстояния на процесс дженирования // Хлопковая промышленность. 1966, №3. С.27...28.
2. Сабиров К. Совершенствование технологии дженирования хлопка // Проблемы текстиля. – Ташкент. 2005, №4. С.5...8.
3. Мирошниченко Г.И. Основы проектирования машин первичной обработки хлопка. – М.: Машиностроение, 1972. С. 486.

Рекомендована кафедрой теории механизмов и деталей машин. Поступила 01.02.08.