

УДК: 631.171

EDN: [AURSAH](#)



## Влияние различных параметров на величину силы, удерживающую забившуюся в отверстие решета частицу сепарируемого материала

**В.В.Ткачев\*, А.В.Князев, Н.А. Бородин**

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», ул. Тимирязева, 8, Воронеж, 394087, Россия

\*E-mail: [tka4iov.v@yandex.ru](mailto:tka4iov.v@yandex.ru)

**Аннотация.** Рассмотрен процесс забиваемости отверстия решета сепарирующей машины частицей обрабатываемого материала. Получены аналитические зависимости для определения силы заклинивания частицы в отверстии решета и максимальной деформации частицы. Установлено, что сила, удерживающая частицу в прямоугольном отверстии решета, возрастает с увеличением коэффициента трения о кромки отверстия и величины ее западания ниже плоскости решета.

**Ключевые слова:** решета, семена, забиваемость, отверстия, очистка.

## The influence of various parameters on the magnitude of the force holding the particle of the separated material clogged in the sieve hole

**V.V. Tkachev\*, A.V. Knyazev, N. A. Borodin**

FSBEIHE «Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov», Timiryazev street, Voronezh, 660049, Russia

\*E-mail: [tka4iov.v@yandex.ru](mailto:tka4iov.v@yandex.ru)

**Abstract.** The process of clogging of the sieve hole of the separating machine by a particle of the processed material is considered. Analytical dependences have been obtained to determine the particle wedging force in the sieve opening and the maximum deformation of the particle. It has been established that the force holding a particle in a rectangular sieve hole increases with an increase in the coefficient of friction on the hole edges and the amount of its fall below the sieve plane.

**Keywords:** sieves, seeds, clogging, holes, cleaning

## 1. Введение

На отечественных и зарубежных зерно- и семяперерабатывающих предприятиях находят применение сепарирующие машины, в конструкциях которых используют плоские качающиеся решета с различным типом отверстий.

Основной недостаток решетного сепарирования заключается в том, что в процессе работы машин значительная часть отверстий решет забиваются семенами и их примесями, что приводит к падению качества разделения и снижению производительности технологического процесса. Поэтому в конструкциях большинства машин применяют специальные очистительные устройства, позволяющие посредством воздействия рабочих органов на застрявшие частицы увеличить количество отверстий решет, участвующих в процессе разделения.

Исследования, направленные на изучение процессов очистки отверстий решет сепарирующих машин, в основном посвящены работе очистительных устройств с плоскими щетками, совершающими под решетками возвратно-поступательное движение от приводного механизма, а также различным очистителям со свободным движением упругих рабочих органов, как правило, шариков.

Между тем, не так давно появились исследования, посвященные очистки отверстий плоских решет цилиндрическими щеточными рабочими органами. В результате полученных данных, была предложена конструкция механизма очистки отверстий, рабочими органами которого служат цилиндрические щетки, совершающие под решетками наряду с возвратно-поступательным, также и вращательное движение вокруг осей заделки щетин [1]. Тем не менее, процесс очистки с использованием указанных рабочих органов пока изучен недостаточно полно.

Для проектирования высокоэффективных механизмов отчистки отверстий очень важно иметь сведения о величине силы, удерживающей частицы в отверстиях решет.

## 2. Цель исследования

Целью данных исследований является установление аналитической зависимости для определения силы, непосредственно удерживающей частицу в решетке с прямоугольными отверстиями, в зависимости от ее размеров и величины западания в отверстиях.

### 3. Методы исследования

В ходе исследований форму частицы будем считать эллипсоидной, а ее масса равномерно распределена по всему объему.

При разделении семян на решетках с отверстиями прямоугольной формы, очевидно, что частицы удерживаются в них непосредственно двумя гранями. Поэтому силу заклинивания можно определить следующим образом:

$$F_{\text{закл.}} = 2 f_{\text{ст}} C \Delta_{\text{max}}, \quad (1)$$

где  $f_{\text{ст}}$  - статический коэффициент трения;  $C$  - коэффициент пропорциональности;  $\Delta_{\text{max}}$  - максимальная деформация застрявшей в отверстии решета частицы, м.

Предварительные исследования [2] показали, что величина  $\Delta_{\text{max}}$  в зависимости от размеров частицы, величины ее опускания ниже плоскости сепарирующей поверхности и толщины решетного полотна может быть определена по формуле:

$$\Delta_{\text{max}} = X_{\text{max}} (a_{\text{эл}} - b_{\text{отв}}) / b_{\text{р}}, \quad (2)$$

где  $a_{\text{эл}}$  - ширина частицы, м;  $b_{\text{отв}}$  - толщина отверстия решета, м;  $X_{\text{max}}$  - расстояние от вершины частицы до нижней поверхности решета, м;  $b_{\text{р}}$  - толщина решета, м.

Следует отметить, что частицы сепарируемого продукта забиваются в отверстиях решет различно. В частности, для частиц характерны различные их величины западания в отверстия, что, собственно, и определяется величиной  $X_{\text{max}}$ .

Поэтому величина силы, непосредственно удерживающая частицу в отверстии решета, может быть установлена следующим образом:

$$F_{\text{закл.}} = 2 f_{\text{ст}} C X_{\text{max}} (a_{\text{эл}} - b_{\text{отв}}) / b_{\text{р}}. \quad (3)$$

### 4. Вывод

Полученные в ходе исследований результаты свидетельствуют о том, что сила, удерживающая частицу в отверстии решета, возрастает с увеличением коэффициента трения о кромки отверстия и величины ее западания ниже плоскости решета.

### Список литературы

1. Пат. на полезную модель 34407 РФ, МПК<sup>7</sup> В 07 В 1 /50, 1/52. Механизм очистки плоских решёт / В. С. Быков, В. В. Ткачев; заявитель и патентообладатель ВГЛТА - №2003123318/20; заявл. 28. 07. 2003; опубл. 10. 12. 2003, Бюл. №34.- 3 с.

2. Ткачев, В. В. Очистка решет в сортировальных машинах / В.В. Ткачев; Воронеж. гос. лесотехн. акад. – Воронеж, 2010.- 78 с., 18 ил. Библиогр. 47 назв. Рус. Деп. в ВИНТИ 12.01.2010, № 3–В 2010.