

Орлов Борис Юрьевич

канд. техн. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный

технологический университет»

г. Краснодар, Краснодарский край

РАЗДЕЛЕНИЕ ПРОДУКТОВ ОБРУШИВАНИЯ ВОЗДУШНЫМИ ПОТОКАМИ

Аннотация: в статье приведены теоретические предпосылки разделения совокупности частиц воздушными потоками, произведено сравнение существующего оборудования для разделения рушанки масличных семян с вновь разрабатываемым.

Ключевые слова: рушанка, ядро, целяк, недоруши, лузга, масличная пыль.

Дальность полета частиц рушанки масличных семян по горизонтали, т.е. угол отклонения от вертикали траектории полного движения частиц тем больше, чем выше скорость движения воздушного потока и коэффициент парусности самих частиц. При воздействии потока воздуха, наклоненного к горизонту под некоторым углом, на частицу действуют две силы: сила тяжести ($G = mg$) и сила сопротивления воздушного потока, направленная в сторону, противоположную скорости относительного движения [1, с. 181]:

$$R = k\rho F v_0^2 = m k_{\pi} v_0^2, \quad (1)$$

где ρ – плотность воздуха;

k – коэффициент сопротивления;

k_{π} – коэффициент парусности;

F – миделево сечение частицы;

m – масса частицы.

Под влиянием этих двух сил и формируется траектория полета частицы.

Для совокупности частиц (рушанка), крайние значения парусности и критической скорости лежат, соответственно, в пределах $k_{\text{п}}^{\text{`}}$ и $k_{\text{п}}^{\text{``}}$, $v_{\text{кр}}^{\text{`}}$ и $v_{\text{кр}}^{\text{``}}$. Тогда скорость воздушного потока u_z , при которой происходит наибольшее рассеивание совокупности частиц:

$$u_z = \sqrt{\frac{v_{\text{кр}}^{\text{`}} v_{\text{кр}}^{\text{``}}}{k_{\text{п}}^{\text{`}} k_{\text{п}}^{\text{``}}}} = \sqrt{\frac{4g^2}{k_{\text{п}}^{\text{`}} k_{\text{п}}^{\text{``}}}}, \quad (2)$$

что означает, что необходимая скорость воздушного потока для наибольшего рассеивания равна средней геометрической из крайних значений критических скоростей частиц [1, с. 184].

Разделение рушанки масличных семян традиционным способом, применяя семеновейки, предусматривает предварительное деление совокупности частиц на рассевах по линейным размерам, а затем воздействием воздушного потока. Это приводит к определенным затруднениям в получении продукта необходимого качества как на начальной [2], так и конечной стадии разделения рушанки [4], полученной на участке обрушивания [10; 11]. В связи с этим, необходимы изменения как с точки зрения технологии разделения продуктов обрушивания [5], так и в аппаратурном оформлении данного процесса.

Технология разделения продуктов обрушивания семян подсолнечника методом аэросепарации [3] и разработанная на ее основе установка [8] позволяют уйти от предварительного этапа разделения с использованием плоских перфорированных поверхностей, что дает возможность исключить интенсивное обмасливание лузги [6], приводящее к потерям маслосодержащего материала. Рушанка масличных семян подается самотеком, распределяется по всему периметру концентрической полочки верхнего пересыпного элемента и расслаивается по весу ее частиц. При пересыпании с полочки на полочку каскада пересыпных элементов рушанка продувается воздушным потоком. Лузговая фракция отбрасывается к внутренней поверхности цилиндрического корпуса и далее разделяется. Тяжелая фракция рушанки (ядро, целяк, недоруш), как и масличная пыль с рубашкой выводятся из аспирационного устройства по соответствующим патрубкам.

Дальнейшее совершенствование конструкции установки для разделения рушанки масличных семян позволило повысить коэффициент использования рабочих поверхностей и улучшить качество получаемого конечного продукта [9]. Процесс разделения продуктов обрушивания с использованием указанной выше технологии и оборудования обеспечивается соответствующей подготовкой масличных семян на участке обрушивания маслозавода [7].

Список литературы

1. Белобородов В.В. Основные процессы производства растительных масел. М.: Пищевая промышленность, 1966. – 478 с.
2. Орлов Б.Ю. Влияние содержания лузги на процесс сепарирования продуктов обрушивания семян подсолнечника / Б.Ю. Орлов, А.К. Фют, В.В. Ключкин // Масложировая промышленность. – 1995. – №5–6. – С. 8–9.
3. Орлов Б.Ю. Исследование и разработка технологии разделения продуктов обрушивания семян подсолнечника методом аэросепарации: Автореф. дис. ... канд. техн. наук / Орлов Борис Юрьевич. – СПб.: ВНИИЖ, 1997. – 32 с.
4. Орлов Б.Ю. Пути совершенствования оборудования рушально-веечного отделения маслодобывающего предприятия // Актуальные проблемы развития современной науки и образования: Сб. науч. тр. по мат. Междунар. науч.-практ. конф. 30 апреля 2015 г. В 5 ч. Ч. III. – М.: АР-Консалт, 2015. – С. 103–106.
5. Орлов Б.Ю. Совершенствование процесса разделения продуктов обрушивания масличных семян // Развитие науки и образования в современном мире: Матер. Междунар. научно-практ. конф. 30 сентября 2014 г. В 7 ч. Ч. VII. Сборник научных трудов. – М.: АР-Консалт, 2014. – С. 15–16.
6. Орлов Б.Ю. Сравнительная оценка механизмов обмасливания лузги семян подсолнечника при разделении рушанки на семеновейках и каскадно-конусной пневмоинерционной установке / Б.Ю. Орлов, С.Ф. Быкова, С.И. Майрамян, В.В. Ключкин // Масложировая промышленность. – 1998. – №1–2. – С. 23–25.

7. Орлов Б.Ю. Участок обрушивания маслозавода // Развитие науки и образования в современном мире: Матер. Междунар. научно-практ. конф. 30 сентября 2014 г. В 7 ч. Ч. IV. Сборник научных трудов. – М.: АР-Консалт, 2014. – С. 7–8.

8. Установка для разделения рушанки масличных семян: пат. 2011438 Рос. Федерации: МПК⁷ В 07 В 9/00 / А.К. Фют, А.Я. Сытник, В.В. Ключкин, В.И. Краснобородько, Б.Ю. Орлов, Г.Н. Платицын; заявитель СКФ ВНИИЖ. – №4905641; заявл. 25.01.1991; опубл. 30.04.1994, Бюл №8. – 5 с.

9. Установка для разделения рушанки масличных семян: пат. на полезную модель 136977 Рос. Федерации: МПК⁷ B07B 7/00, B07B 9/00 / Б.Ю. Орлов, В.Г. Арестов; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО КубГТУ. – №2013133116; заявл. 16.07.2013; опубл. 27.01.2014, Бюл. №3. – 2 с.

10. Устройство для обрушивания масличных семян: Пат. РФ 1594206: МКИ³ C 11 B 1/04 / Б.Ю. Орлов, А.К. Фют (СССР). – №4426942; заявл. 18.05.1988; опубл. 22.05.1990, Бюл. №35. – 4 с.

11. Устройство для обрушивания масличных семян: Пат. РФ 1733074: МКИ³ B 02 B 3/00 / А.К. Фют, В.В. Ключкин, Б.А. Харитонов, Б.Ю. Орлов (СССР). – №4863528; заявл. 3.07.1990; опубл. 15.01.1992, Бюл. №8. – 4 с.