

## ПАРАМЕТРЫ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПНЕВМОСЕПАРИРОВАНИЯ

Акуленко С.В., Желудков А.Л.

Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Беларусь

Одним из основных технологических назначений аспирационных установок на предприятиях хранения и переработки зерна является очистка зерна от посторонних примесей и выделение лузги и мучки из продуктов шелушения крупяных культур. Эти операции осуществляются в пневмосепарирующих каналах сепараторов, аспираторов, аспирационных колонок и пневмосепараторов, а также в пневмокласификаторах.

Принцип действия воздушного сепаратора основан на различии аэродинамических свойств компонентов смеси. На частицы, помещенные в воздушный поток, действуют несколько сил, которые можно свести к двум основным: сила тяжести и аэродинамическая сила. Основным показателем аэродинамических свойств компонентов смеси, определяющим ее делимость в воздушной среде, является скорость витания.

К числу факторов, оказывающих наиболее существенное влияние на результаты процесса пневмосепарирования, относятся следующие:

- различие в аэродинамических свойствах разделяемых компонентов;
- средняя скорость воздушного потока в рабочем канале;
- степень неравномерности воздушного потока в канале;
- конструкция и размеры рабочего канала;
- удельная нагрузка продукта;
- скорость и угол ввода смеси в рабочий канал;
- концентрация примесей в смеси;
- столкновение и сцепление частиц разделяемых компонентов в зоне сепарирования;
- стабильность и равномерность подачи смеси в зону сепарирования.

Рассмотрим влияние некоторых факторов, влияющих на процесс разделения компонентов зерновой смеси в воздушном потоке.

Средней скоростью воздушного потока в рабочем канале управляют для достижения наиболее высоких показателей эффективности пневмосепарирования путем изменения расхода воздуха в канале за счет дросселирования воздушного потока или изменения сечения канала. Эффективность пневмосепарирования оценивают отношением массы примесей, выделенных воздушным потоком из зерновой смеси, к массе аэроотделимых примесей, находившихся в исходной смеси. Режим работы воздушных сепараторов устанавливают такой, чтобы содержание полноценного зерна в отходах не превышало 2%.

Пневмосепарирующий канал характеризуется шириной, высотой, от места поступления зерна в канал до поворота в осадочное устройство, высотой, от места поступления воздуха в канал до места поступления в него зерна и углом ввода сепарируемой смеси в канал. С увеличением ширины канала эффективность очистки возрастает, достигая некоторой максимальной величины. При дальнейшем увеличении ширины канала она снижается, так как приходится уменьшать скорость воздуха, обеспечивающую регламентированную четкость сепарирования. Такая закономерность

объясняется временем воздействия воздушного потока на компоненты зерновой смеси. Оно увеличивается с удлинением пути частиц в большем по ширине канале.

В широких каналах зерновой поток лучше разрыхляется и большинство легких примесей успевает перейти в верхний слой. Однако следует учитывать, что в воздушных сепараторах с увеличением ширины канала возрастает расход воздуха на пневмосепарирование. Это ведет к нежелательному повышению кратности воздухообмена в рабочем помещении, применению в аспирационных установках, к которым подключены эти машины и аппараты, вентиляторов и пылеуловителей больших типоразмеров.

Скорость и угол ввода смеси в рабочий канал также относятся к факторам, от которых существенно зависит эффективность процесса пневмосепарирования. Разными исследователями в данной области установлено, что оптимальная начальная скорость ввода для зерна пшеницы находится в области 0,3...0,8 м/с, для продуктов шелушения зерна крупяных культур – в области 0,4...0,5 м/с.

Направление скорости ввода смеси также влияет на эффективность сепарирования. Так, горизонтальное положение вектора скорости входа зерновок и примесей в канал повышает эффективность сепарирования на 12...15 %. Это объясняется, с одной стороны, более пологой траекторией частиц в канале, при которой создаются лучшие условия выделения легких частиц, а с другой стороны, некоторым замедлением движения, способствующим их выделению в зоне сепарирования. Поэтому в самотечном приемно-распределительном устройстве в конце наклонной скатной плоскости предусматривают небольшой горизонтальный участок шириной 20...25 мм перед входом в пневмосепарирующий канал.

Столкновение и сцепление частиц разделяемых компонентов в зоне сепарирования также оказывает существенное влияние на эффективность пневмосепарирования. Для уменьшения этого влияния в некоторых воздушных сепараторах предусмотрено предварительное расслоение исходной смеси перед подачей ее в пневмоканал. В последнее время все большее распространение получают приемно-распределительные устройства вибрлоткового типа, которые наряду с повышением равномерности и стабильности питания, обеспечивают самосортирование смеси, когда аэродинамически легкие частицы переходят в верхний слой. Подача смеси в таком виде в канал способствует более эффективному выделению примесей.

Перспективы дальнейшего совершенствования процесса пневмосепарирования на зерноперерабатывающих предприятиях связаны как с реализацией полученных ранее научных результатов, так и результатов проводимых исследований в области пневмосепарирования зернопродуктов. Основой совершенствования оборудования должно стать дальнейшее развитие элементов теории пневмосепарирования, расширение экспериментальных исследований в этой области, а также производственная проверка полученных результатов.

#### Список использованных источников

- 1 Технологическое оборудование и поточные линии предприятий по переработке зерна: учебник для студентов вузов / Л. А. Глебов [и др.]– М.: ДеЛи принт, 2010. – 696 с.
- 2 Вентиляционные и аспирационные установки предприятий хлебопродуктов: учебное пособие для вузов / С.А. Веселов, В.Ф. Веденьев.– М.: Колос С, 2004 – 240 с.