

Лекция 2 МАШИНЫ ДЛЯ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ ЗЕРНА

1. Технологические свойства зерновых смесей

Технологические свойства зерновых смесей:

1. Размерные характеристики семян (a – толщина, b – ширина, c – длина, рис. 6.1). Соотношение размеров у семян разных культур отличается. Так например, у пшеницы длина семени в три раза больше его толщины; у овса - в пять раз; у гороха толщина и ширина практически равны.

2. Масса (здесь следует рассматривать абсолютную массу семян, т.е. масса 1000 шт.

3. Форма (шаровидная, эллипсовидная, чечевицевидная, трехгранная, сердцевидная, почковидная и др.).

4. Характер и свойства поверхности семени (гладкая, морщинистая, шиповидная, бугорчатая и др.).

5. Коэффициент трения (внутреннее и внешнее – по различным поверхностям).

6. Аэродинамические свойства (скорость витания, парусность).

2. Рабочий процесс плоского решета

На плоских решетках зерновая смесь разделяется по толщине и ширине входящих в них семян.

Плоское решето (рис. 7.2) – это металлический лист, на котором имеются сквозные отверстия одинакового размера, выполненные через равные расстояния. Форма отверстий может быть круглой или продолговатой. Первые применяют для разделения семян по ширине, вторые – для разделения по толщине.

Рабочий процесс плоского решета происходит следующим образом. Зерновая смесь перемещается по решету и то семя, размерная характеристика которого больше, чем размер отверстий, не может пройти сквозь них и движется дальше по поверхности. Постепенно, таким образом, образуется фракция схода, т.е. это семена сходящие по решету.

Та часть зернового материала, которая имеет толщину (ширину) меньше размера отверстий решета, проваливается сквозь них. То есть, такие семена идут проходом, образуя отдельную фракцию.

Следует отметить, что ширина семян всегда больше, чем толщина. Следовательно, семена, которые не проходят сквозь продолговатые отверстия по толщине, по ширине также пройти не смогут. При разделении зерновых смесей на плоских решетках длина семян значения не имеет, так как длина продолговатого отверстия всегда больше.

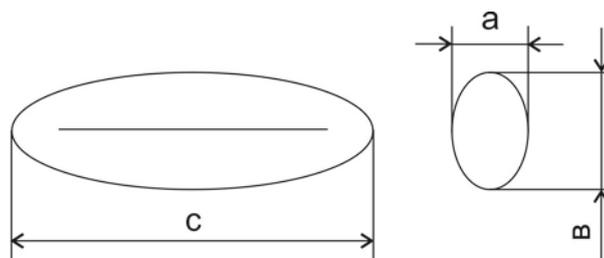


Рисунок.7.1. Размерные характеристики семян.

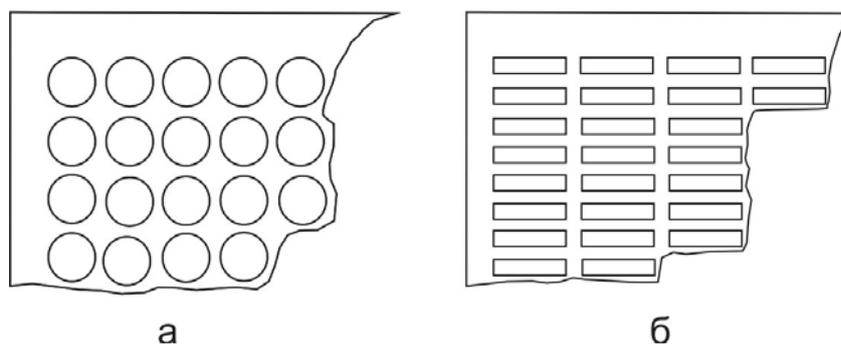


Рисунок. 7.2. Плоское решето: а – с круглыми отверстиями, б – с продолговатыми отверстиями.

3. Рабочий процесс воздушной очистки

Способ разделения зерновых смесей посредством воздушного потока широко применяется на зерноочистительных машинах. Он основывается на различиях в массовой характеристике и аэродинамических свойствах семян и примесей.

Аэродинамические свойства семян характеризуется сопротивлением, которое оказывает воздух при их движении. Чем меньше сопротивление частица вызывает, тем медленнее она движется.

Зерновые смеси разделяются на фракции семян и примесей в воздушных каналах зерноочистительных машин. Рассмотрим как происходит этот рабочий процесс.

Разделяемая смесь засыпается в канал с восходящим воздушным потоком, при этом обрабатываемый материал движется вниз (рис. 6.3).

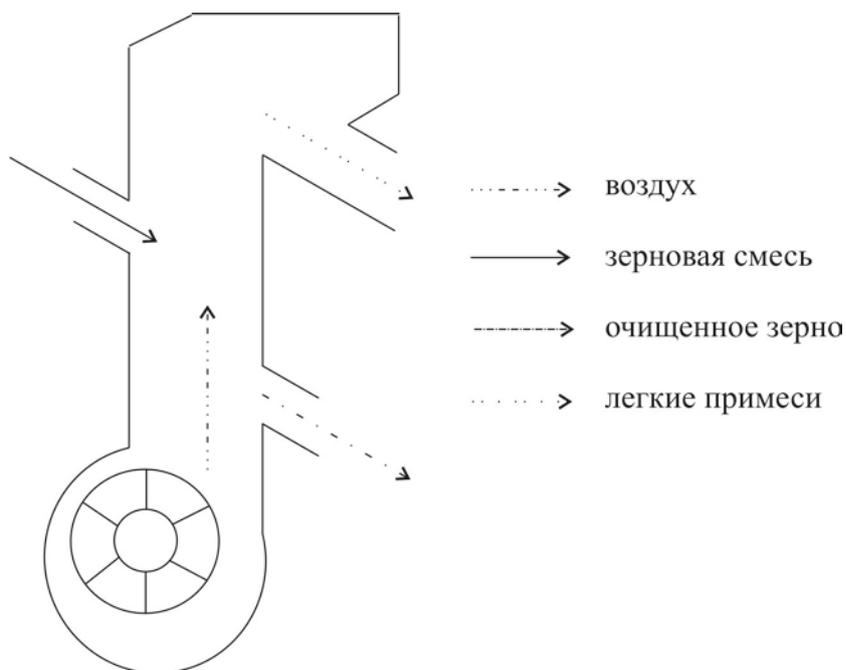


Рисунок. 7.3. Разделение зерновой смеси воздушным потоком.

Движущийся воздух захватывает с собой легкие примеси (частички соломы, полова, пылинки и др.) в специальные отстойные камеры, где они осаживаются. Очищенное же зерно двигается дальше вниз.

Необходимо знать, что разделение зерновых смесей возможно только тогда, когда критические скорости частиц имеют разное значение. Под критической скоростью частицы понимают скорость вертикального восходящего потока воздуха, при которой она находится во взвешенном состоянии (для семян пшеницы этот показатель составляет 9...12 м/с, для семян сорняков – 2...7 м/с).

4. Цилиндрические триеры

Разделение зерновой смеси по длине частиц возможно посредством триера.

Триеры бывают:

- 1) цилиндрические;
- 2) дисковые;
- 3) ленточные.

Во всех типах триеров происходит отбор частиц ячейками, образованными в его рабочем органе. Диаметр ячеек может быть разным, в зависимости от обрабатываемой культуры. Ячейками любых триеров всегда отбираются только короткие частицы, которыми могут быть как примеси, так и основная культура.

Цилиндрический триер (рис. 7.4) представляет собой полый барабан 1. На его поверхности выполнены ячейки в виде ковшей, образованные посредством штамповки. Цилиндр имеет наклон 2° относительно горизонта. Внутри триера установлен желоб-приемник (лоток) 2, а в полости последнего – шнек 3.

Рабочий процесс происходит следующим образом. Во вращающийся триерный цилиндр подается зерновая смесь и перемещается вдоль его оси. Частицы под действием сил трения поднимаются по внутренней поверхности триера на некоторый угол, попадая при этом в ячейки. Надо отметить, что в ячейки могут попадать как короткие частицы, так и длинные (помещаются не полностью).

При дальнейшем вращении цилиндра короткие зерна поднимаются выше и выпадают в лоток, в дальнейшем они выводятся за пределы триера шнеком. Более же длинные зерна, не удержавшись в ячейке, выпадают раньше и скапливаясь уходят сходом из цилиндра. Таким образом, происходит постоянный процесс циркуляции частиц и постепенное разделение смеси на фракции по длине.

Для нормальной работы цилиндрического триера необходимо соблюдение условия: центробежная сила, действующая на зерно, должна быть меньше его массы.

5. Тенденции в развитии технологических процессов и конструкций зерноочистительных машин

Показатели качества и производительности зерноочистительных машин зависят от степени загрузки обрабатываемым материалом, а также от многих его физико-механических свойств (влажности, засоренности и др.). Поэтому необходимы исследования и разработки, направленные на возможность регулирования рабочего процесса в соответствии со свойствами зерна.

Одним из направлений в развитии зерноочистительной техники являются попытки автоматизировать управление режимами и рабочим процессом, т.к. основная масса регулировок выполняется вручную, а автоматическое более надежно.

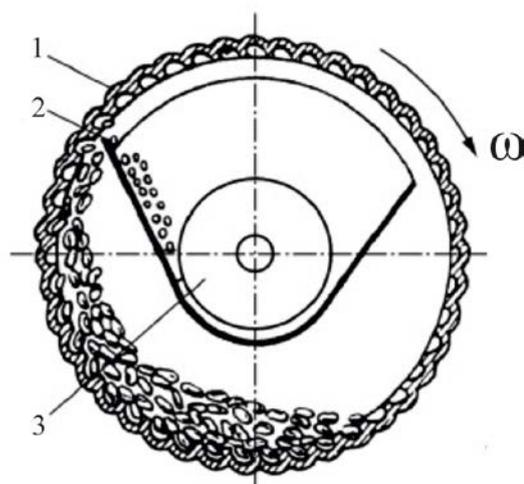


Рисунок. 7.4. Цилиндрический триер: 1 – триерный цилиндр, 2 - лоток, 3 – шнек.

Разработки в этих направлениях и их внедрение позволят в дальнейшем повышать производительность машин, которая часто в действительности снижена на 40...50% по сравнению с заявленной заводом-изготовителем.

Кроме этого, необходим поиск и разработка новых методов сепарации зерновых смесей.

Вопросы для самоконтроля

1. Перечислите технологические свойства зерновых смесей.
2. Как происходит разделение зерновых смесей посредством плоского решета.
3. Расскажите о рабочем процессе разделения зерновых смесей воздушным потоком.
4. Условие разделения частиц воздушным потоком.
5. Последовательность рабочего процесса цилиндрического триера.
6. Условие разделения зерновых смесей с помощью триера.
7. каковы основные направления развития зерноочистительных машин.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. Кленин, Н.И. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины: учебник для ВУЗов / Н.И. Кленин. – М.: Колосс, 2008. – 293 с.
2. Халанский, В.М. Сельскохозяйственные машины: учебник / В.М. Халанский, И.В. Горбачев. – М.: Колосс. –2003. – 624 с.

Дополнительная

1. Кленин Н.И., Сакун В.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. – М: Колос, 1994.
2. Листопад Г.Е. и др. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины.- М: Колос, 1986. - 688 с.