

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Кубанский Государственный аграрный университет
Факультет перерабатывающих технологий
Кафедра технологии хранения и переработки
растениеводческой продукции

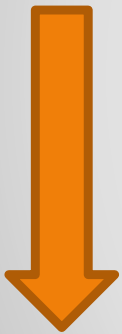
на тему: **«Классификация оборудования для
очистки и сепарирования
сыпучего с/х сырья»**

Краснодар 2016

Очистка- процесс
отделения посторонних
примесей из исходного
сыпучего материала.

Сепарирование – это процесс
разделения сыпучих
материалов на фракции,
различающихся по
геометрическим размерам.
Их делят по плотности, по
состоянию поверхности, по
ферромагнитным свойствам.

**Основным рабочим органом
зерноочистительных машин (сепараторов и
сортировочных машин) являются сита:**



Штампованные



Тканые

**Штампованные сита- изготавливаются
оцинкованной листовой стали.**

Тканые - из шелковых или капроновых нитей, а также термически-обработанной проволоки. Форма отверстия сита может быть круглая, прямоугольная и треугольная. Номер сита это увеличенная в 10 раз величина рабочего размера отверстия в миллиметрах. (Диаметр, ширина, сторона).

- Машины с плоскими ситами

- с неподвижными ситами
 - С возвратно-поступательным движением сит
- С круговым движением сит
 - С вибрационным движением сит
 - К ним относятся:
Сепараторы типа БИС

- Машины с барабанными ситами

- с горизонтальной осью вращения
- с вертикальной осью вращения
- К ним относятся:
 - Просеиватель
 - Бурат ПБ – 1,5



РАССЕИВАЮЩИЕ МАШИНЫ

Просеивающие машины

Машины с плоскими ситами

с неподвижными ситами

с возвратно-поступательным движением сит

с круговым поступательным движением сит

с вибрационным движением сит

Машины с барабанными ситами

с горизонтальной осью вращения сита

с вертикальной осью вращения ситами

с цилиндрическими ситами

с коническими ситами

с призматическими ситами

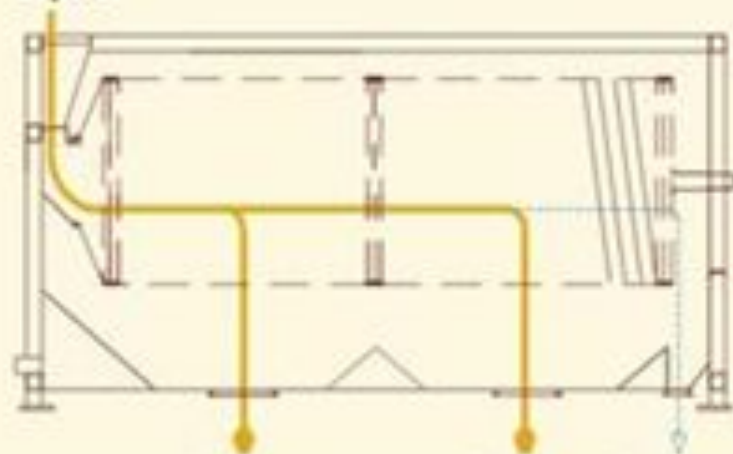
с пирамидальными ситами

с цилиндрическими ситами

Скальператор – оборудование, предназначенное для выделения грубых и крупных посторонних и солоmistых примесей с целью предохранения от засорения приемно-распределительных устройств последующего зерноочистительного оборудования.

Скальператор СКО-200

Неочищенное
зерно



Очищ.
зерно

Очищ.
зерно

Крупные
примеси



● Камнеотборник РЗ-БКТ-100 (камнеотделительная машина)

предназначен для очистки зерна от минеральных примесей сухим способом. Применяется для работы в комплекте с другими видами оборудования на зерноперерабатывающих предприятиях.



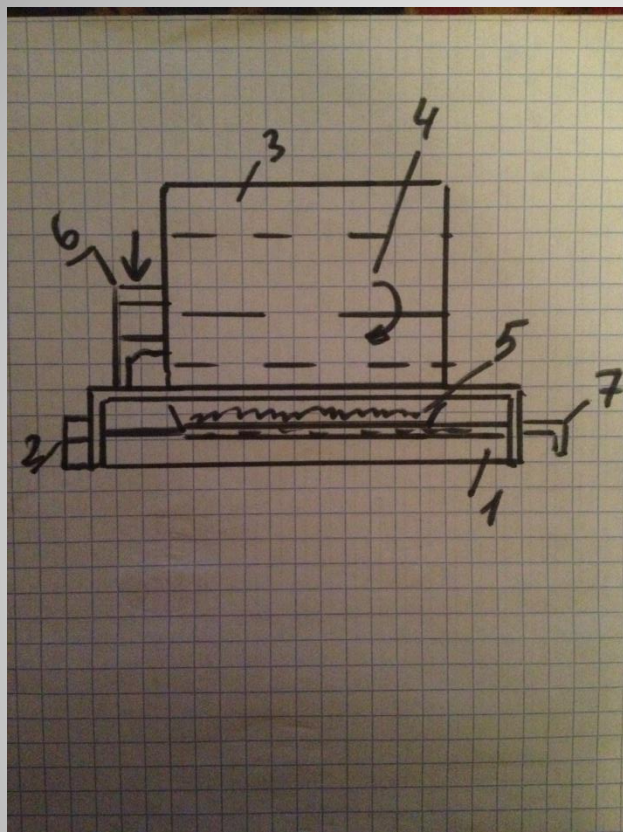


Просеиватель типа БИС

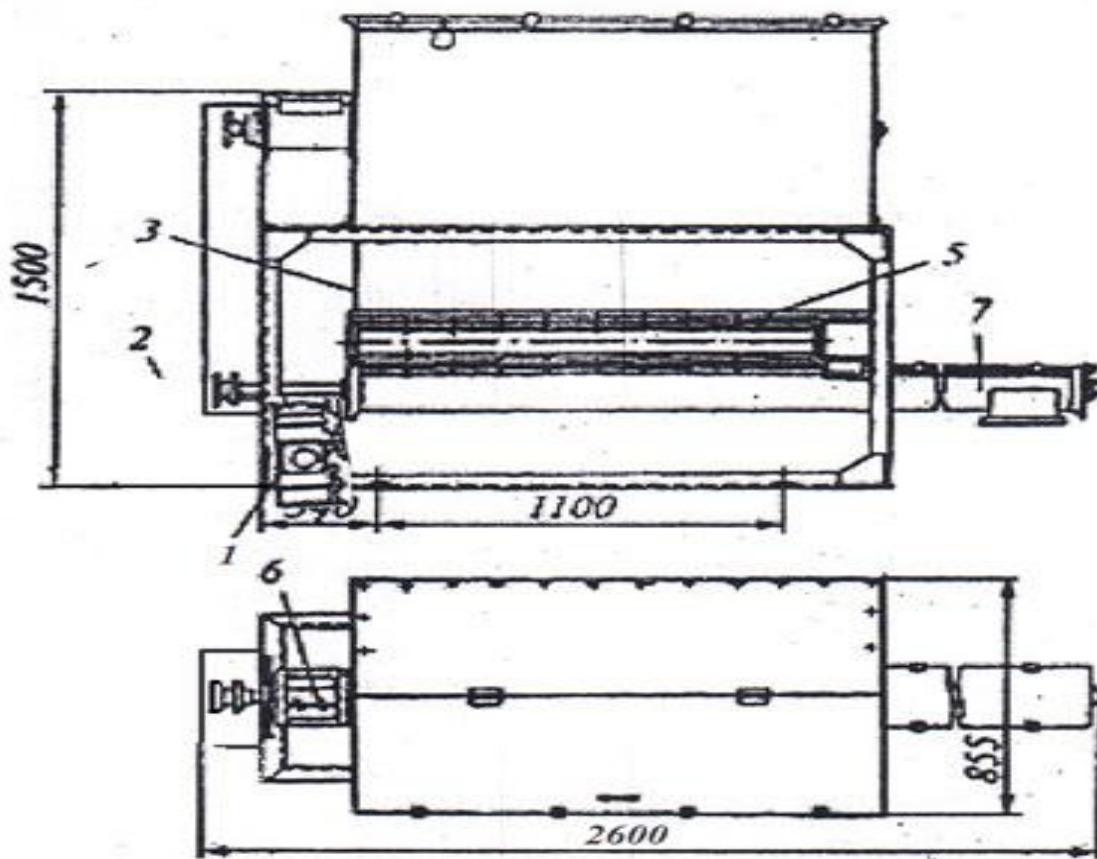
- Сепараторы типа БИС предназначены для отделения зерна от примесей, отличающихся шириной, толщиной и аэродинамическими свойствами.
Устанавливают в зерноподготовительных отделениях, на элеваторах и мукомольных мельницах



Принцип работы: очищаемое зерно из приемного патрубка (1) самотеком поступает на распределительное днище (2), крупные примеси (сход сортировочного сита 3) выводятся по лотку (5) из сепаратора, а смесь зерна с мелкими примесями проходит через сито (3), на подсевное сито (4). Мелкие примеси (проход 4) поступает в лоток (7) и удаляются из сепаратора. Очищенное на ситах от крупных и мелких примесей зерно поступает на вибралоток (8) и далее на пневмосепарирующий канал (6). При прохождении воздуха через поток зерна легкие примеси выделяются из зерновой смеси и выносятся воздухом через канал в горизонтальный циклон (9).



- 1- рама
- 2-привод
- 3-корпус
- 4-барабан
- 5-магнитный аппарат
- 6-верхний питательный шнек
- 7-шнек нижний



Просеиватель Бурат ПБ-1,5

Просеиватель состоит из станины 1, привода 2, корпуса 3, внутри которого установлен пятигранный барабан 4, магнитный аппарат 5 (их 2), а также верхний питательный шнек 6 и нижний разгрузочный 7. Сыпучий продукт через приемный патрубок поступает в верхний питательный шнек 6, который нагнетает продукт внутрь вращающегося пятигранного ситового барабана 4. Проходя сквозь сита барабана продукт ссыпается в магнитный аппарат 5 и далее в нижний разгрузочный шнек 7, в который подает его на выгрузку.

Триеры - это машины для выделения примесей отличающихся от зёрен основной культуры длиной.

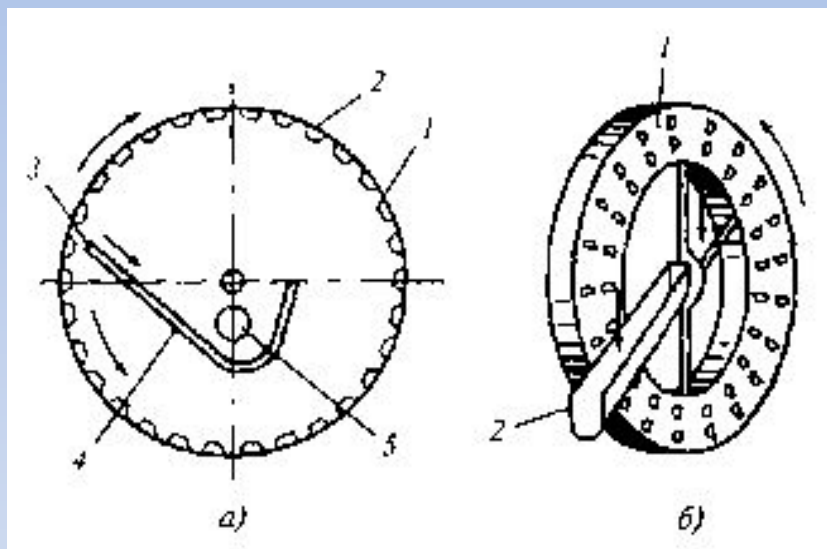
Триеры используются на элеваторах, крупяных заводах и зерноперерабатывающих предприятиях.

К примесям выделяемым на триерах относят семена куколя, которые короче зерна и семена овсюга, которые длиннее зёрен.

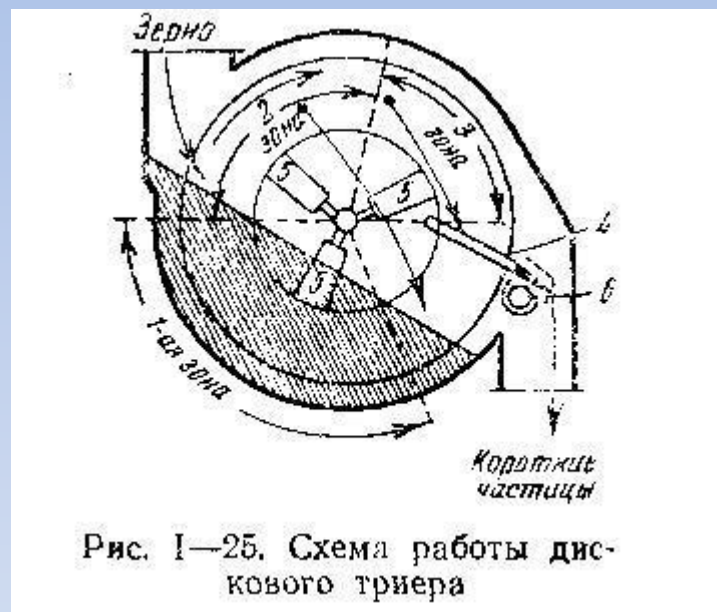
По конструктивному исполнению триеры делят на:

-цилиндрические триеры.[1]

-дисковые триеры.[2]



[1]

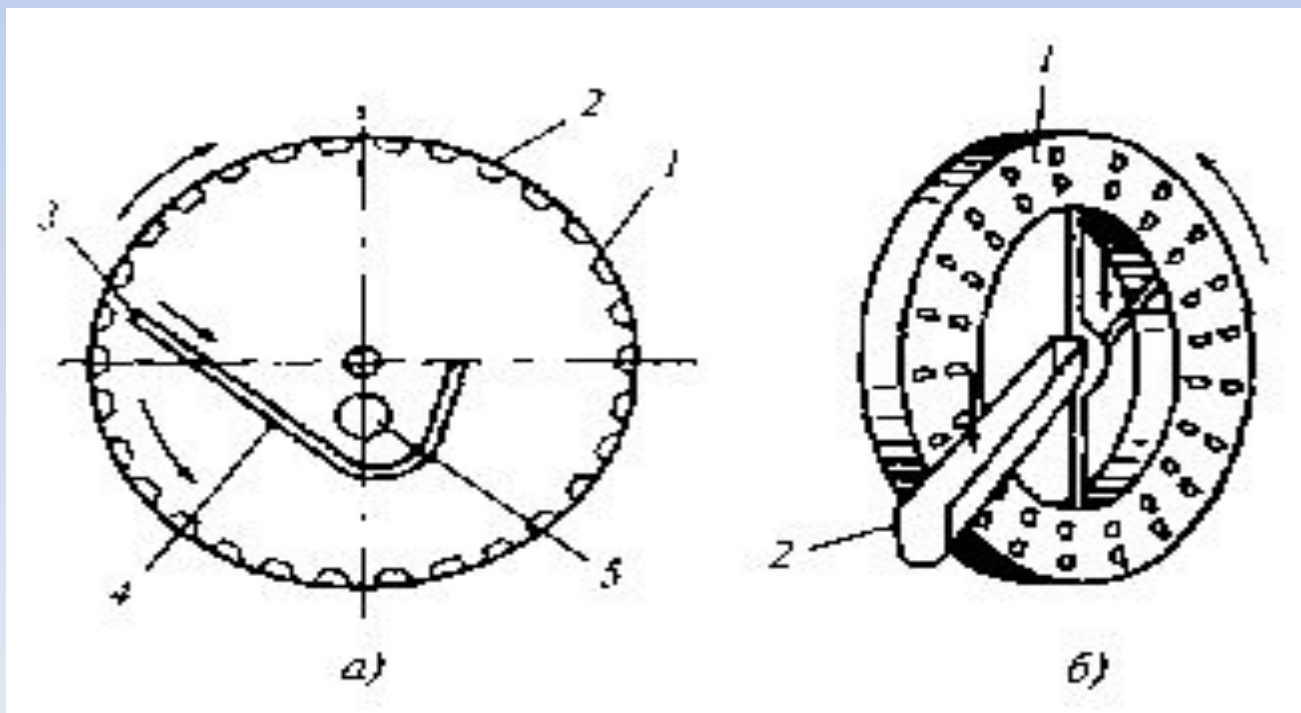


[2]

Цилиндрические триеры представляют собой горизонтальный цилиндр свернутый из цинкового или стального листа на внутренней поверхности, которого имеются штампованные ячейки.

Триеры отделяющие длинные примеси называются овсюжными, а отделяющие короткие примеси называются кукольными.

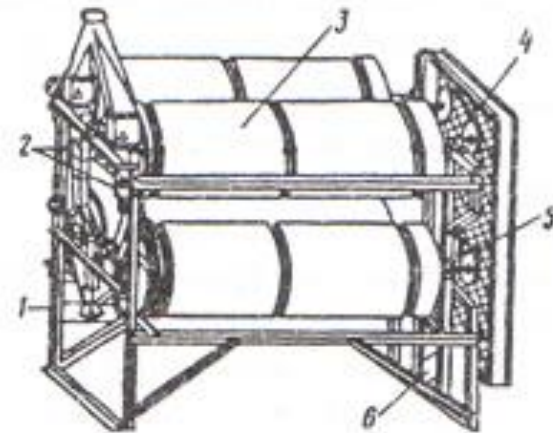
Триер состоит из стального цилиндра (1) со штампованными ячейками (2), шнека (5), расположенного в желобе (4), при вращении цилиндра с зерном ячейки триера принимает зерно из смеси, зерно длиной меньше диаметра ячейки поднимается вверх, падают в желоб и выводятся наружу шнеком. В цилиндре остается зерно длина, которого больше диаметра ячеек, оно выводится с другой стороны.



Описание блока триерного ЗАВ-10

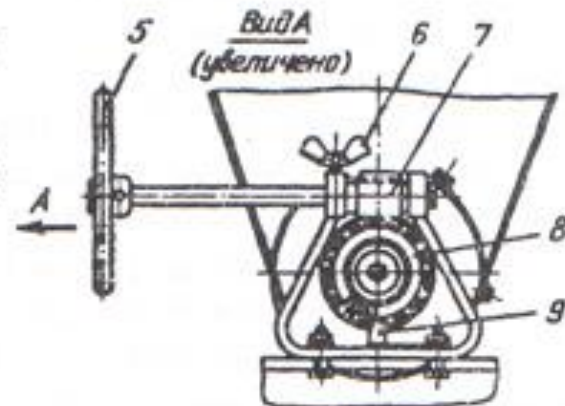
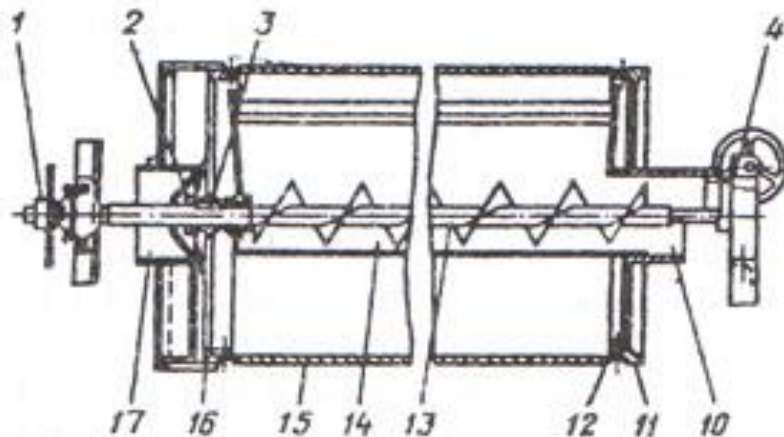
Триерный блок ЗАВ-10.90.000:

1 — рама; 2 — передние распределители; 3 — триерный цилиндр; 4 — верхний контрпривод; 5 — нижний контрпривод; 6 — задний распределитель



Триерный цилиндр:

1 — звездочка; 2 — хомут; 3 — шпонка; 4 — кронштейн; 5 — маховик; 6 — барашек; 7 — червяк; 8 — червячное колесо; 9 — стрелка указателя; 10 — горловина шнека; 11 — передняя розетка; 12 — тарельчатый круг; 13 — шнек; 14 — желоб шнека; 15 — обечайка цилиндра; 16 — задняя розетка; 17 — боковина с патрубком



Зерновая смесь поступающая в блок триерный делится на 2 потока: Каждый поток обрабатывается на верхнем овсюжном цилиндре, а затем на нижнем кукольном цилиндре. В некоторых моделях кукольный и овсюжный цилиндры расположены последовательно.

ТРИЕР ДИСКОВЫЙ КУКЛЕОТБОРНИК ТДК-6М



- Предназначен для очистки зерна от коротких примесей: куколя и других, аналогичных по форме и размеру, семян сорных растений.
- Основная область применения дискового триера - зерноочистительные отделения мельниц. Возможно применение триера и на других зерноперерабатывающих предприятиях



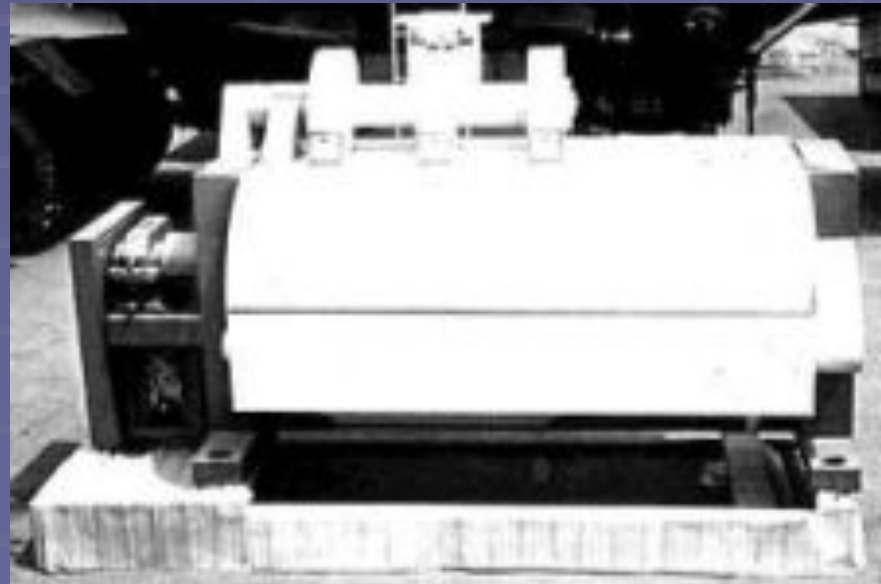
Принцип работы

- Основной рабочий орган триеров – диски с ячейками на боковых поверхностях. На элеваторах, мельницах и крупозаводах триера используют для выделения из зерновых смесей семян овсяга и куколя; на крупозаводах, кроме того, – для отделения овса от ячменя и разделения, шелушённых и не шелушенных зёрен; на семяобработывающих заводах и на заводах по калиброванию семян кукурузы их (триеры) устанавливают для выделения из смеси наиболее крупных зёрен. Основным рабочим органом триера является вращающаяся ячеистая поверхность, выполненная в виде диска или цилиндра. Принцип действия триера заключается в том, что зёрна длиной фракции не попадают в ячеи, или, попадая в ячеи, занимают неустойчивое положение, выпадают из них, скользят вдоль оси вращения и выводятся из машины. Короткая фракция западает в ячеи триерной поверхности, поднимается на определённую высоту, а затем выпадает в лоток или жёлоб. В некоторых типах триеров длинная фракция, выпадая из ячеи при меньшем угле поворота, также направляется в жёлоб или лоток.



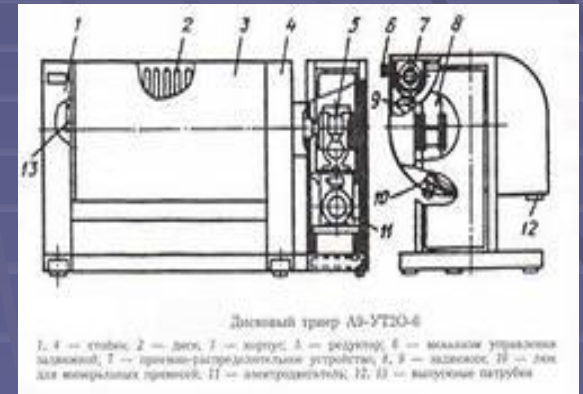
Дисковый триер А9-УТ2-К-6

- Предназначен для очистки зерна пшеницы от коротких примесей куколя и других, аналогичных по размеру семян сорных растений.



Принцип работы дискового триера:

- разделение зерновой смеси по длине зерновок компонентов смеси при помощи ячеистых дисков. Зерновая смесь через загрузочное устройство тремя равными потоками поступает в рабочее отделение триера. Зерно пшеницы и длинные примеси вращающимися дисками выносятся в нижние лотки и выводятся из машины.
- Короткие примеси и зерновки пшеницы, занимающие устойчивое положение в ячейках дисков, по верхним лоткам попадают в винтовой конвейер и транспортируются в контрольное отделение. В контрольном отделении короткие примеси извлекаются ячейками дисков и выводятся из машины, а зерно и длинные примеси, накапливаясь, перетекают в перегружающее устройство и при помощи ковшевого колеса возвращаются в рабочее отделение для дополнительной очистки. Уровень перетекания зерна из контрольного отделения в перегружающее устройство регулируется заслонкой.



Дисковый триер А9-УТ2-О-6

- Предназначен для очистки зерна пшеницы от длинных примесей овсюга, овса и других, аналогичных по размеру семян сорных растений.



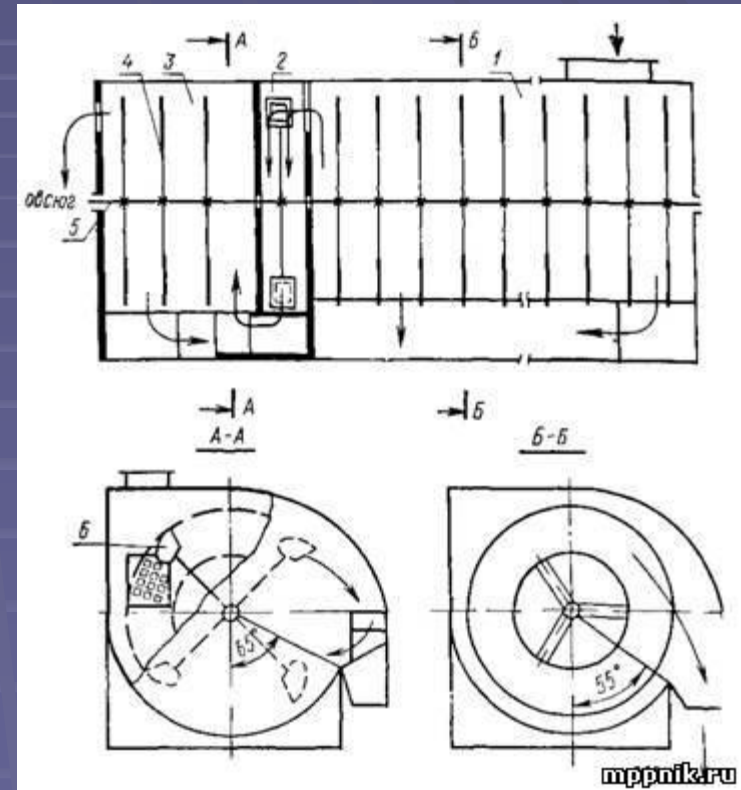
Принцип работы дискового триера

- разделение зерновой смеси по длине зерновок компонентов смеси при помощи ячеистых дисков. Зерновая смесь, поступая в рабочее отделение, проходит очистку: диски, вращаясь, своими ячейками извлекают из зерновой массы пшеницу и выбрасывают ее в канал для вывода очищенного зерна. Более длинные частицы (сорная, зерновая примесь и т.д.), занимая неустойчивое положение в ячейках, выпадают из них и остаются в зерновой смеси. При перемещении ее от диска к диску происходит снижение содержания коротких частиц (зерен пшеницы). Зерновая смесь, накапливаясь, перетекает в перегружающее отделение, откуда посредством ковшевого колеса и сливного лотка подается в контрольное отделение (уровень перетекания регулируется заслонкой). В контрольном отделении происходит окончательный отбор зерновок пшеницы, а длинные примеси через окно, снабженное регулируемой заслонкой, выводятся из машины.



Триер ЗТО-5М

- Основные его узлы следующие: станина, верхняя и нижняя части кожуха, приемный и аспирационный патрубки, дисковый ротор, сборники зерна и отходов, устройства периодического удаления минеральных примесей, скапливающихся на дне нижней части кожуха, приводное устройство. Все узлы и детали триера укреплены на станине металлической сварной [конструкции](#), изготовленной из стали уголкового профиля.
- Станина состоит из боковых стенок, сборника отходов, рамы, нижнего кожуха, площадки с установленными на ней электродвигателем и редуктором. К боковой стенке кожуха прикреплен приводной механизм ротора, закрытого металлическим [ограждением](#). В углах опорной рамы предусмотрены четыре отверстия для крепления триера в месте монтажа. Верхний кожух оборудован приемным патрубком с подвижной заслонкой для регулирования количества зерна, поступающего в триер, и уровня зерна в зоне рабочих дисков, а также аспирационным патрубком для соединения триера с аспирационной сетью.

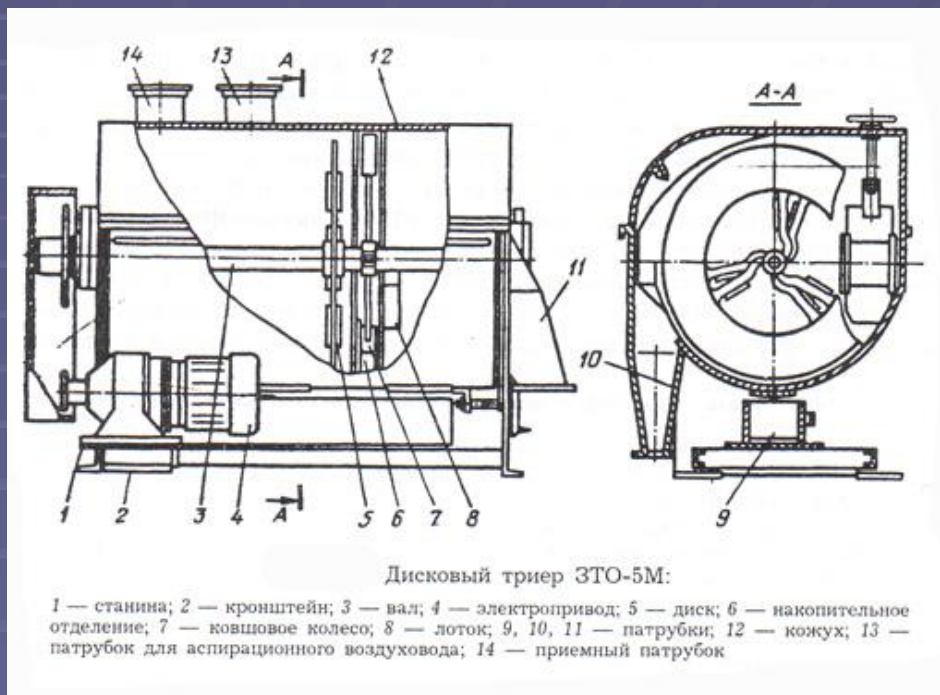


Принцип работы:

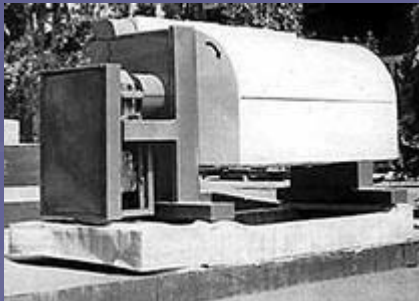
- Зерновая смесь поступает в приемный патрубок триера и из него на три приемных диска ротора и далее на рабочие диски. Вращаясь, диски карманообразными ячейками извлекают из зерновой смеси зерна пшеницы или ржи и выбрасывают их в выходной сборник очищенного зерна. Длинные примеси (овсюг, ячмень, овес) при помощи гонков и благодаря подпору от вновь поступающего зерна перемещаются по днищу кожуха в накопительное отделение. Перегрузжатель подает длинные примеси и оставшееся зерно через разгрузочное окно в контрольное отделение, где от длинных примесей отделяется зерно, поступающее в общий поток очищенного зерна. Длинные примеси перемещаются к разгрузочному окну и выводятся из машины.

Триер ЗТО-10М.

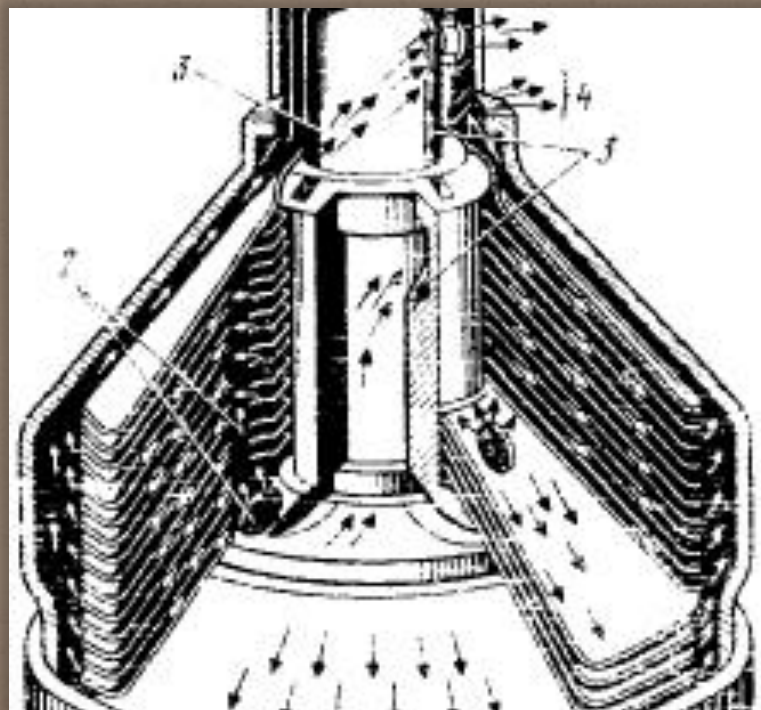
- Применяется для очистки пшеницы от овсяга, ячменя и овса, а также для очистки семенного зерна.
- В триере ЗТО-10М приемное устройство состоит из раструбы, в котором укреплены парно расположенные направляющие крестовины с лотками для распределения зерновой смеси на первые три-четыре рабочих диска. В загрузочном патрубке над раструбом установлены два наклонных шибера с валиками и фиксатором для регулирования количества зерна, поступающего в машину.
-



Триеры



Сепарирование – это процесс разделения сыпучих материалов на фракции, различающиеся по геометрическим размерам, по состоянию поверхности, по ферромагнитным свойствам.



Просеивающие машины



Машины с
плоскими ситами



- ❖ с неподвижными ситами
- ❖ с возвратно-поступательным движением сит
- ❖ с круговым движением сит
- ❖ с вибрационным движением сит



Машины с
барабанными ситами



- ❖ с горизонтальной осью вращения
- ❖ с вертикальной осью вращения сита

Магнитные сепараторы

Магнитные сепараторы серии FBD извлекают ферромагнитные примеси из обрабатываемого продукта непрерывно. Рабочий процесс в магнитных сепараторах основан на магнитных свойствах зернового продукта и примесей. Эффективность извлечения металломагнитных примесей зависит от соотношения сил притяжения металломагнитных частиц к магнитному экрану, удерживающему их в магнитном поле и скорости потока продукта.



Магнитный сепаратор FBD

Эффективность выделения металломагнитных примесей определяют по содержанию их в зерне до и после его очистки. Магнитные сепараторы обычно расположены в конце производственной линии, но могут размещаться в местах загрузки продукта.



Просеиватель Бурат ПБ – 1,5



Предназначен для просеивания и очистки от примесей муки, сахара и других сыпучих продуктов.

Технологическая схема

1- станина

2- привод

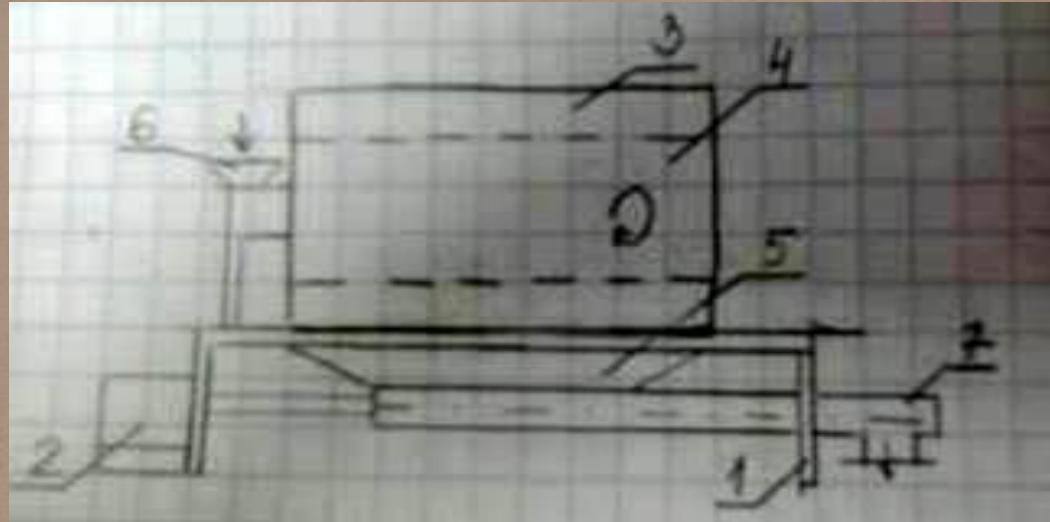
3- корпус

4- барабан

5- магнитный аппарат

6- верхний питательный шнек (загрузка)

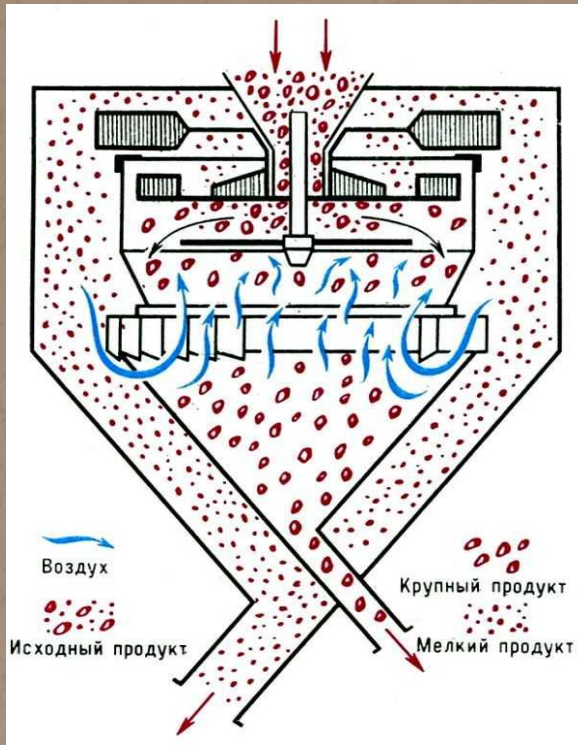
7- нижний разгрузочный шнек



Принцип работы

Сыпучий продукт через приёмный патрубок поступает в верхний питательный шнек 6, который нагнетает продукт внутрь вращающегося пятигранного ситового барабана 4. Проходя сквозь сита барабана, продукт ссыпается в магнитный аппарат 5 и далее в нижний разгрузочный шнек 7, который подаёт его на выгрузку.

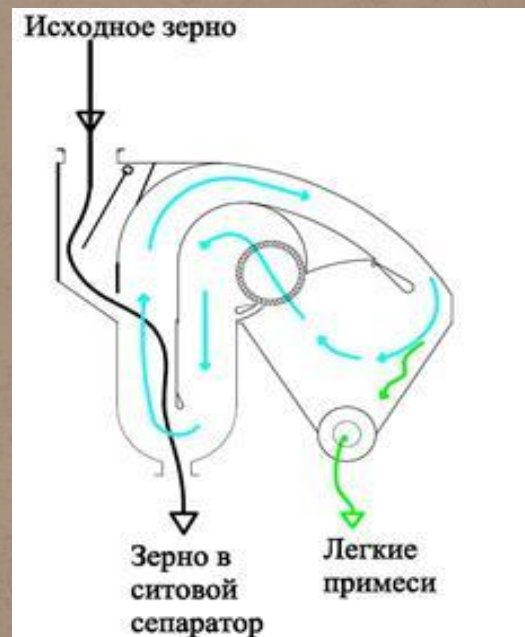
Воздушные сепараторы



Центробежный сепаратор с внутренней циркуляцией воздуха

Основным параметром определения возможного разделения зерновой смеси по аэродинамическим свойствам является скорость витания. Зерновая смесь разделяется в вертикальном канале, где воздушный поток взаимодействует с движущимся слоем зерна.

Воздушный сепаратор АС предназначен для
разделения частиц, отличающихся величиной
скорости витания.



Воздушный сепаратор АС

Технологическая схема



1- опорная рама

2- пневмосепарирующий канал

3- диаметральный вентилятор

4- осадочная камера

5- привод

Принцип действия

Воздушный сепаратор крепится на опорной стальной раме 1, работает от привода 5. Исходный продукт (зерно) поступает в пневмосепарирующий канал 2, где продувается восходящим потоком воздуха, создаваемым диаметральной вентилятором 3. Очищенный продукт выводится из машины самотёком. Лёгкие примеси, захваченные воздухом, отделяются в осадочной камере 4 и выводятся при помощи шлюзового затвора, а воздух опять подаётся в канал 2 для следующего использования.

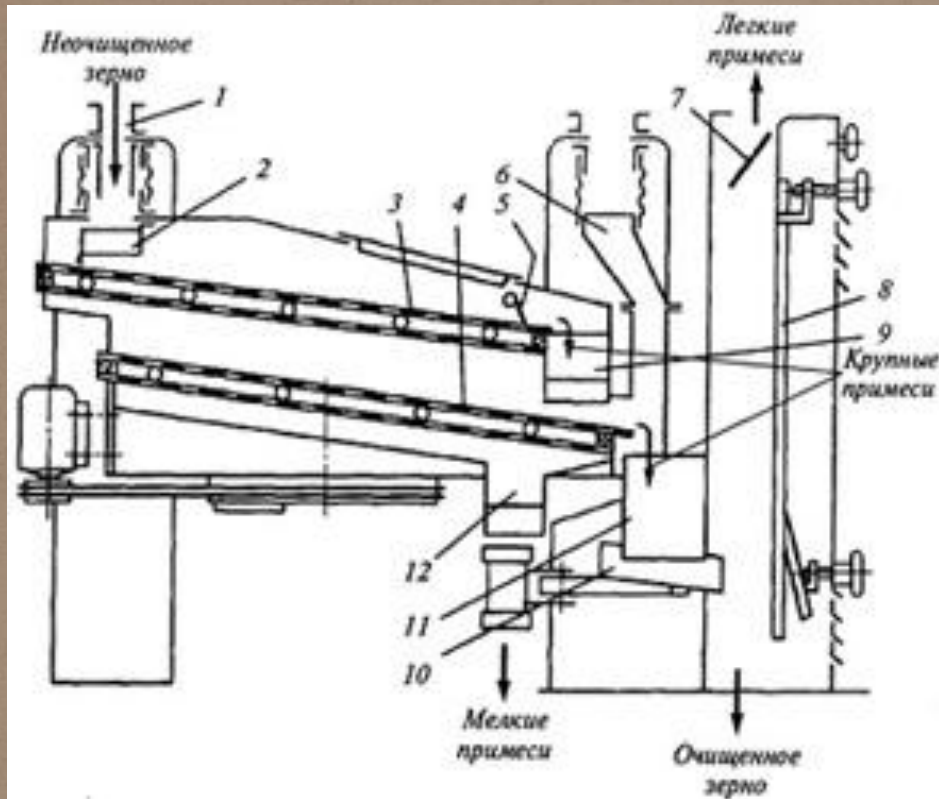
Сепараторы типа БИС

Предназначены для отделения зерна от примесей, отличающихся шириной, толщиной и аэродинамическими свойствами. Устанавливается в зерноподготовительных отделениях, на элеваторах и мукомольных мельницах.



Сепаратор типа БИС

Технологическая схема



- 1- приёмный патрубок
- 2- распределительное днище
- 3- сортировочное сито
- 4- подсевное сито
- 5- лоток для крупных примесей
- 6- пневмо-сепарирующий канал
- 7- лоток для мелких примесей
- 8- вибралоток
- 9- горизонтальный циклон

Принцип работы сепаратора

Очищаемое зерно из приёмного патрубка 1 самотёком поступает на распределительное днище 2, крупные примеси (сход сортировочного сита 3) выводятся по лотку 5 из сепаратора, а смесь зерна с мелкими примесями проходит через сито 3 на подсевное сито 4. Мелкие примеси поступают в лоток 7 и удаляются из сепаратора.

Очищенное на ситах от крупных и мелких примесей зерно поступает на вибралоток 8 и далее в пневмосепарирующий канал 6.

При прохождении воздуха через поток воздуха через поток зерна легкие примеси выделяются из зерновой смеси и выносятся воздухом через канал в горизонтальный циклон 9.

Спасибо за внимание.