

А. А. Курочкин, С. В. Байкин, О. Н. Кухарев

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЗЕРНОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ

УЧЕБНИК ДЛЯ ВУЗОВ

Под общей редакцией **А. А. Курочкина**

2-е издание, исправленное и дополненное

Рекомендовано Учебно-методическим отделом высшего образования в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по аграрным, инженерно-техническим направлениям



Курс с практическими заданиями и дополнительными материалами доступен на образовательной платформе «Юрайт», а также в мобильном приложении «Юрайт.Библиотека»

Москва ■ Юрайт ■ 2025

УДК 664(075.8)

ББК 36.81я73

К93

Авторы:

Курочкин Анатолий Алексеевич — профессор, доктор технических наук, профессор кафедры пищевых производств факультета биотехнологий Пензенского государственного технологического университета (темы 1—5);

Байкин Семен Валентинович — доцент, кандидат технических наук, доцент кафедры механизации технологических процессов в АПК инженерного факультета Пензенского государственного аграрного университета (п. 6.3, 6.4; темы 7, 8);

Кухарев Олег Николаевич — доктор технических наук, профессор, ректор Пензенского государственного аграрного университета (п. 6.1, 6.2).

Рецензенты:

Милюткин В. А. — заслуженный деятель науки и техники Российской Федерации, доктор технических наук, заведующий кафедрой оборудования и автоматизации перерабатывающих производств Самарской государственной сельскохозяйственной академии;

Ульянов В. М. — доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой технических систем в АПК Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева.

Байкин, С. В.

К93

Технологическое оборудование зерноперерабатывающих производств : учебник для вузов / А. А. Курочкин, С. В. Байкин, О. Н. Кухарев ; под общей редакцией А. А. Курочкина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 299 с. — (Высшее образование). — Текст : непосредственный.

ISBN 978-5-534-21389-8

В курсе описаны современные машины, аппараты и технологические линии, применяемые в России и за рубежом для подготовки, переработки и получения готовой продукции из зерна. В нем изложены основы рабочих процессов, принцип действия, устройство, а также основные технические данные оборудования для переработки зерна.

Соответствует актуальным требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Для студентов высших учебных заведений, обучающихся по аграрным и инженерно-техническим направлениям.

УДК 664(075.8)

ББК 36.81я73

Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения владельцев авторских прав.

© Курочкин А. А., Байкин С. В., Кухарев О. Н., 2017
© Курочкин А. А., Байкин С. В., Кухарев О. Н., 2025,
с изменениями

ISBN 978-5-534-21389-8

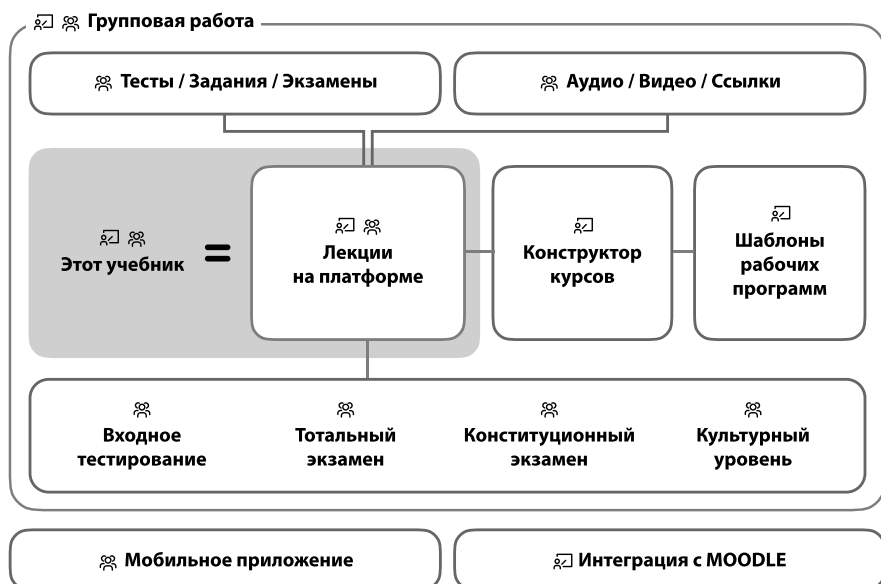
© ООО «Издательство Юрайт», 2025

Предисловие от редакции

Данный учебник является малой частью обширного курса. Мы рекомендуем вам обратиться к полному набору учебных материалов, доступных на Образовательной платформе «Юрайт».

На платформе вы найдете тесты, интерактивные задания и другие дополнительные ресурсы для самостоятельного обучения, которые помогут вам углубить свои знания и навыки.

Не упустите шанс максимально использовать все доступные возможности для успешного освоения дисциплины!



— Для студентов

— Для преподавателей

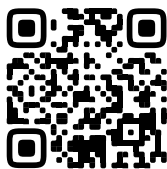


ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПЛАТФОРМА «ЮРАЙТ»

Преподавателю

Работа с курсом на Образовательной платформе Юрайт

Создавайте группу студентов и назначайте им курсы



Группы
студентов

Группы помогут вам в обучении и аттестации студентов на нашей платформе. Вы сможете:

- получать результаты тестов студентов по назначенным курсам;
- выдавать студентам задания для самостоятельной работы;
- проводить промежуточную и итоговую аттестацию;
- смотреть цифровую активность студентов группы на платформе.

Работа с группами студентов:

- группу можно создать в разделе личного кабинета Преподавателя «Группы студентов»;
- добавить студентов в группу можно по ФИО, адресу электронной почты или загрузить их списком Excel;
- назначить курс группе можно на странице любого курса на платформе.

Выдавайте студентам тесты



Тесты

Наши тесты помогут вам быстро проверить знания ваших студентов:

- проверяйте знания по конкретным темам или по всему курсу, указывайте сроки и количество попыток;
- выдавайте тесты студентам индивидуально или всей группе;
- платформа автоматически проверит ответы и пришлет вам результаты в личный кабинет;
- используйте анализ тестов, чтобы узнать с какими вопросами и темами у студентов проблемы;
- после прохождения теста студенты получают индивидуальные рекомендации и смогут сразу перейти к повторению нужных тем.

Работа с тестами:

- результаты тестов доступны в разделе личного кабинета Преподавателя «Результаты тестов студентов»;
- выдать тест можно на странице любого курса, который содержит тесты.

Выдавайте студентам задания для самостоятельной работы

Задания помогут вам с подбором образовательных задач, которые структурируют самостоятельную работу студентов в онлайн, делают ее интерактивной, разнообразной и удобной:



Задания

- на платформе доступно 28 видов заданий для формирования профессиональных навыков студентов, в том числе кейсы, деловые игры и групповые дебаты;
- студенты могут выполнять задания как индивидуально, так и работая в команде;
- указывайте сроки и критерии выполнения самостоятельной работы;
- общайтесь со студентами и отвечайте на вопросы во время выполнения задания с помощью комментариев;
- отправляйте на доработку сданные работы, которые выполнены не полностью или не соответствуют критериям.

Работа с заданиями:

- результаты самостоятельной работы студентов доступны в разделе личного кабинета Преподавателя «Задания»;
- выдать студентам самостоятельную работу можно на странице любого курса, который содержит задания.

Проводите со студентами промежуточную и итоговую аттестацию

Сервис «Экзамен» поможет вам просто и оперативно провести зачеты и экзамены в онлайн:



Экзамены

- назначайте экзамен из одной или двух частей: тестовой и заданий, требующих развернутого ответа;
- выбирайте только необходимые вам для контроля темы курса;
- по окончании экзамена получайте цифровую ведомость, которую можно выгрузить в Excel;
- назначайте пересдачу для студентов с плохими результатами или пропустивших экзамен.

Работа с экзаменами:

- результаты экзаменов доступны в разделе личного кабинета Преподавателя «Экзамены»;
- назначить студентам экзамен можно на странице любого курса, который подходит для экзамена.

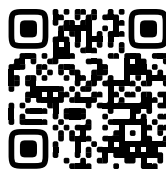
Студенту

Работа с курсом на Образовательной платформе Юрайт

Добавляйтесь в группу к своему преподавателю

Группы помогут вам полноценно изучать курсы, назначенные преподавателем, и пользоваться сервисами платформы:

- смотрите список своих преподавателей и курсы, которые они вам назначили;
- переходите в чат группы в социальных сетях при наличии в группе ссылки на него;
- делитесь быстро результатами тестов с преподавателем;
- выполняйте задания, выданные преподавателем;
- проходите экзамен, назначенный преподавателем.



Мои преподаватели

Как добавиться в группу преподавателя:

- после регистрации и авторизации на платформе получите ссылку на группу от преподавателя и перейдите по ней;
- преподавателя можно добавить в разделе личного кабинета Студента «Преподаватели».

Проходите тесты

Тесты в наших курсах помогут вам проверить знания по различным дисциплинам:

- проверяйте знания по конкретным темам или по всему курсу;
- после прохождения теста получайте индивидуальные рекомендации и сразу переходите к повторению нужных тем;
- платформа автоматически проверит ответы и пришлет вам результаты в личный кабинет;
- делитесь результатами тестов с преподавателем и с сокурсниками в соцсетях.



Тесты

Работа с тестами:

- пройти тест можно на странице любого курса, который содержит тесты;
- результаты тестов доступны в разделе личного кабинета Студента «Тесты».

Выполняйте задания



Задания

Задания помогут развить навыки, востребованные на рынке труда:

- на платформе доступны различные типы заданий для формирования профессиональных навыков;
- выполняйте выданные преподавателем задания индивидуально или в команде с другими студентами и одногруппниками;
- общайтесь с преподавателем и отвечайте на вопросы во время выполнения задания с помощью прикрепления файлов и комментариев;
- получайте обратную связь и оценку знаний.

Работа с заданиями:

- вы можете получить самостоятельную работу от преподавателя на основе материалов любого курса, который содержит задания;
- результаты доступны в разделе личного кабинета Студента «Задания».

Проходите промежуточную и итоговую аттестации



Экзамены

Сервис «Экзамен» поможет вам просто и оперативно сдать зачеты и экзамены дистанционно:

- сдавайте экзамен в спокойной домашней обстановке;
- счетчик покажет, сколько осталось времени на экзамен;
- оставляйте ответы на платформе или прикрепляйте файлы.

Работа с экзаменами:

- о назначении экзамена вам придет уведомление с датой и временем на сайте и на почту;
- в назначенное время вы сможете начать проходить экзамен;
- ответьте на тестовую часть экзамена и прикрепите развернутый ответ на вторую часть экзамена в окошке на платформе;
- система автоматически проверит ваши ответы на первую часть экзамена;
- преподаватель проверит ответы второй части и выставит оценку за обе части;
- результаты экзаменов доступны в разделе личного кабинета Студента «Экзамены».

Оглавление

Предисловие	5
Тема 1. Технологическое оборудование для очистки зерновой массы от примесей.....	6
1.1. Способы и машины для удаления из зерна примесей.....	6
1.2. Воздушные сепараторы	10
1.3. Зерновые сепараторы.....	21
1.4. Триеры	40
1.5. Концентраторы и камнеотделительные машины	46
1.6. Магнитные сепараторы.....	59
1.7. Технологический расчет оборудования для очистки зерновой массы от примесей.....	63
Тема 2. Технологическое оборудование для очистки поверхности зерна.....	65
2.1. Способы очистки. Классификация машин для очистки зерна	65
2.2. Обоочные машины	66
2.3. Щеточные машины	82
2.4. Энтолейторы.....	86
2.5. Технологический расчет оборудования для очистки поверхности зерна.....	90
Тема 3. Увлажнительные и моечные машины	91
3.1. Цели и задачи увлажнения и мойки зерна	91
3.2. Машины для мойки зерна	92
3.3. Машины и аппараты для увлажнения зерна	97
3.4. Технологический расчет увлажнительных и моечных машин	106
Тема 4. Аппараты для гидротермической и тепловой обработки зерна	108
4.1. Методы и классификация аппаратов для гидротермической и тепловой обработки зерна	108
4.2. Подогреватели.....	110
4.3. Аппараты для гидротермической обработки зерна	119
4.4. Сушилки	122
4.5. Технологический расчет оборудования для гидротермической и тепловой обработки зерна	138

Тема 5. Технологическое оборудование для измельчения зерна и промежуточных продуктов	140
5.1. Общие сведения	140
5.2. Вальцовые станки	141
5.2.1. Общие сведения	141
5.2.2. Конструкции вальцовых станков	145
5.3. Деташеры.....	171
5.4. Бичевые машины	173
5.5. Технологический расчет вальцовых станков	180
Тема 6. Машины для шелушения и шлифования зерна крупяных культур	182
6.1. Классификация машин для шелушения и шлифования	182
6.2. Машины для шелушения зерна крупяных культур	184
6.3. Машины для шлифования и полирования	196
6.4. Технологический расчет оборудования для шелушения и шлифования зерна крупяных культур.....	205
Тема 7. Машины для сортирования продуктов измельчения зерна	207
7.1. Общая характеристика машин	207
7.2. Рассевы	213
7.3. Ситовечные машины	233
7.4. Просеивающие машины	241
7.5. Крупосортировочные машины	248
7.6. Падди-машины	251
7.7. Технологический расчет оборудования для сортирования продуктов измельчения зерна.....	255
Тема 8. Комплектные (агрегатные) установки малой мощности для выработки муки и крупы	258
8.1. Комплектные мельницы	258
8.2. Комплектные крупозаводы	284
8.3. Установки, комплексы и линии производства круп.....	289
Рекомендуемая литература	299

Предисловие

Основными задачами перерабатывающей промышленности Российской Федерации являются комплексная переработка сельскохозяйственного сырья, повышение качества и объемов вырабатываемой продукции, а также расширение ее ассортимента.

Одним из главных условий решения указанных задач для крупных перерабатывающих предприятий является внедрение и эффективная эксплуатация современного высокотехнологичного оборудования. При этом не менее высокие требования необходимо предъявлять и к оборудованию, предназначенному для малотоннажной переработки сельскохозяйственной продукции.

Рациональная эксплуатация оборудования такого уровня предполагает значительное повышение требований к инженерной службе и технологам перерабатывающих производств.

В курсе описаны современные машины и аппараты и технологические линии, применяемые в России и за рубежом для подготовки, переработки и получения готовой продукции из зерна. В нем изложены основы рабочих процессов, принцип действия, устройство, а также основные технические данные оборудования для переработки зерна.

Курс предназначен для освоения дисциплины «Технологическое оборудование зерноперерабатывающих производств» при подготовке студентов аграрных и инженерно-технических направлений с производственно-технологическим и проектно-расчетным видами профессиональной деятельности.

Целью освоения дисциплины «Технологическое оборудование зерноперерабатывающих производств» является: формирование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) данного направления подготовки.

Тема 1

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОЧИСТКИ ЗЕРНОВОЙ МАССЫ ОТ ПРИМЕСЕЙ

1.1. Способы и машины для удаления из зерна примесей

Зерновая масса, поступающая в приемное отделение перерабатывающего предприятия, представляет собой смесь, которая состоит из зерна основной культуры и зерновых, сорных, органических, минеральных и металломагнитных примесей.

Переработка зерновой массы предполагает ее очистку, сепарирование, а в некоторых случаях и сортирование.

Очистка — процесс отделения посторонних примесей от исходного сыпучего материала.

Сепарирование — процесс разделения сыпучих материалов на фракции, различающиеся физическими свойствами и геометрическими размерами.

Сортирование — процесс разделения сыпучих продуктов (в основном зерновых культур) на фракции, одинаковые по размеру и форме.

Переработка зерновой смеси основана на использовании различных физико-механических (технологических) свойств ее компонентов. К наиболее важным свойствам, используемым в технологических операциях переработки зерновой смеси, относятся аэродинамические свойства, геометрические размеры, форма и характер поверхности, плотность и некоторые другие.

С учетом этих свойств разработаны и используются в производстве способы очистки, сепарирования и сортирования зерна, а также машины, позволяющие их реализовывать (табл. 1.1). Кроме этого при обработке некоторых зерновых продуктов применяют электростатический, диэлектрический, фотоэлектрический (по цвету) способы, а также разделение в поле коронного разряда.

Пневмосепарирование (аэродинамическое воздействие) основано на различии сопротивлений, оказываемых отдельными частицами зерновой смеси воздушному потоку, что обусловлено их различными аэродинамическими свойствами.

Аэродинамические свойства компонентов зерновой смеси характеризуются критической скоростью $v_{кр}$ и коэффициентом парусности $k_{ц}$

$$k_{\text{п}} = g / v_{\text{кр}}^2, \quad (1.1)$$

где g — ускорение свободного падения, м/с².

Таблица 1.1

Способы и машины для удаления из зерна примесей

Примеси	Способ удаления	Тип машины
Легкие	Аэродинамическое воздействие	Воздушные сепараторы
Крупные и мелкие (по ширине и толщине)	Ситовое сепарирование	Ситовые сепараторы
Укороченные и удлиненные	Ячеистое сепарирование	Триеры
Тяжелые (минеральные и зерновые)	Сепарирование по плотности	Камнеотделительные машины и концентраторы
Металломагнитные	Магнитное сепарирование	Магнитные сепараторы

Критическая скорость — это скорость воздушного потока, при которой частица находится во взвешенном состоянии (витает) в воздушном вертикальном канале. Критическая скорость (скорость витания) зерна основных культурных растений и примесей существенно различается. Так, для ячменя она составляет 8,5...11,7 м/с; пшеницы — 8,9...11,5; ржи — 8,5...10,8; овса — 7,2...9,8; куколя — 6,3...9,9; овсюга — 5,4...6,8; легких сорняков — 5...6,8 м/с. С увеличением скорости витания примесей эффективность их отделения снижается.

Коэффициентом парусности оценивают способность частиц оказывать сопротивление воздушному потоку: чем больше парусность частиц, характеризуемая коэффициентом $k_{\text{п}}$, тем меньше может быть скорость воздуха, необходимая для выделения их из общей массы вороха, и наоборот.

В современных зерноочистительных машинах применяют несколько способов очистки зерна с использованием воздушного потока:

- сепарирование в воздушном вертикальном потоке;
- сепарирование в наклонном или поперечном воздушном потоке;
- воздушное сепарирование с использованием поля центробежных сил;
- воздушное сепарирование с использованием кинетической энергии компонентов сепарируемой смеси;
- пневмоситовое сепарирование;
- аэромеханическое сепарирование зерна в условиях внутрицехового пневмотранспорта.

Благодаря конструктивной простоте и компактности устройств, с помощью которых осуществляется сепарирование зерновой смеси в воздушном вертикальном потоке, этот способ получил на практике наибольшее распространение и составляет основу технологического

процесса современных воздушных и зерновых сепараторов отечественного и зарубежного производства.

Наибольшее влияние на эффективность пневмосепарирования оказывают удельная нагрузка продукта на канал, средняя скорость воздушного потока, выровненность воздушного потока, физико-механические свойства примесей сепарируемой смеси и степень ее засоренности, размеры и конструктивное решение пневмосепарирующих каналов, начальная скорость и условия ввода сепарируемой смеси в пневмосепарирующий канал и др.

Ситовое сепарирование осуществляют при помощи зерноочистительных сепараторов и сортирующих машин. Применяемые в них сита по способу изготовления классифицируют на штампованные из металлических листов, тканые металлические и полимерные сетки. Штампованные металлические сита с круглыми, продолговатыми (прямоугольными) и треугольными отверстиями часто называют решетками. Рабочие размеры этих сит — соответственно диаметр, ширина и сторона правильного треугольника. Номер сита — это увеличенный в 10 раз рабочий размер отверстия в миллиметрах.

Часть сыпучего продукта, размеры частичек которого меньше размеров ячеек сита, проходит через ситовую поверхность и называется проходом, а частицы продукта, которые не проходят по размерам сквозь отверстия сита и сыпаются с него через край, образуют сход.

Процесс сепарирования движущегося сыпучего продукта состоит из двух одновременно происходящих стадий. На первой стадии — самосортировании — частицы меньшего размера, с большой плотностью, меньшим значением коэффициента внутреннего трения и с удобной обтекаемой формой перемещаются из верхних слоев в нижние и достигают поверхности сита. Вторая стадия — собственно просеивание частиц — происходит при относительном движении их по ситу.

Чтобы процесс сепарирования протекал эффективно, для каждой стадии требуется определенный кинематический режим движения сита: при увеличении ускорения улучшается самосортирование, а при ограничении максимально допустимых пределов ускорения успешно осуществляется просеивание.

Вместе с тем существенное влияние на эффективность сепарирования зерновой смеси оказывает засорение отверстий сит, что необходимо учитывать при проектировании и эксплуатации зерновых сепараторов.

Ячеистое сепарирование применяют, когда необходимо разделить компоненты зерновой смеси, существенно различающиеся по длине. Разделение по длине производят в машинах с ячеистой вращающейся рабочей поверхностью — триерах.

Сепарирование по плотности осуществляется в процессе отделения минеральных примесей, характеризующихся более высокой плотностью, чем зерновая часть смеси. По геометрическим размерам и аэродинамическим свойствам такие примеси настолько близки к зерновкам

основной культуры, что не могут быть выделены на ситах, в триерах или воздушным потоком, поэтому такие примеси относят к трудноотделимым.

В некоторых случаях по плотности разделяют само зерно на фракции, различающиеся технологическими свойствами. При этом разделение по плотности можно осуществлять с просеиванием и без него. Технологический процесс первого типа реализуют при помощи концентраторов, а второго — камнеотделительных машин.

Магнитное сепарирование основано на выделении из движущегося сырья или продукта разнообразных по форме, размерам и происхождению металломагнитных примесей.

Воздушные сепараторы подразделяют на две группы: с разомкнутым и замкнутым циклом воздуха. К первой группе относят аспирационные колонки, применяемые на крупяных заводах, и пневмосепараторы, применяемые на мукомольных заводах с пневмотранспортом. Пневматические сепараторы наряду с очисткой выполняют функции циклонов-разгрузителей в сети пневмотранспорта, т. е. отделяют зерно от транспортирующего воздуха.

Ко второй группе относят воздушные сепараторы типа дуаспираторов, применяемые в основном в крупяном производстве.

Ситовые сепараторы, применяемые в перерабатывающей промышленности, классифицируют на следующие виды.

1. По конструкции ситовой поверхности: с плоскими и барабанными ситами. Машины с барабанными ситами могут быть с горизонтальной и вертикальной осью вращения рабочего органа.

2. По способу придания продукту движения: с неподвижными ситами; с возвратно-поступательным, круговым поступательным и вибрационным движением сит.

3. По конфигурации ситовой поверхности: цилиндрические; конические, призматические и пирамидальные.

Триеры классифицируют в зависимости от назначения и типа рабочего органа (вида ячеистой поверхности).

Триеры, отделяющие от зерновой смеси короткие примеси (куколь, гречишку, битое зерно), называют куколеотборочными, а выделяющие длинные примеси (овсюг, овес, ячмень) — овсюгоотборочными машинами.

По конструктивному исполнению основных рабочих органов триеры подразделяют на цилиндрические и дисковые.

Цилиндрические триеры в зависимости от окружной скорости могут быть тихоходными ($v = 0,3 \dots 0,5$ м/с) и быстроходными ($v = 1,2 \dots 1,5$ м/с). Тихоходные триеры выпускают с наружным сетчатым цилиндром и без него. Первые применяют для очистки зерна от коротких и длинных примесей и его сортирования по толщине, вторые — главным образом для контроля отходов. Быстроходные цилиндрические триеры используют для очистки зерна от коротких и длинных примесей, а также для сортирования семян.

Дисковые триеры выпускают однороторными и многороторными.

Камнеотделительные машины, применяемые в перерабатывающей промышленности, делятся на три группы: вибрационные, вибропневматические и гидродинамические.

В основе рабочего процесса машин первой группы лежит использование инерционных сил, возникающих в сыпучей среде при колебаниях сортирующей поверхности. В этих машинах зерновая смесь совершает круговое поступательное движение в горизонтальной плоскости.

Во вторую группу входят машины, в которых используется восходящий поток в сочетании с колебаниями сортирующей поверхности. Эти машины совершают возвратно-поступательное движение зерновой смеси в горизонтальной плоскости.

К третьей группе относятся машины, в которых минеральные примеси осаждаются в потоке воды. С точки зрения эффективности разделения этот способ дает хорошие результаты. Однако у него есть и существенный недостаток — необходимость последующей сушки зерна и отходов.

Магнитные сепараторы в зависимости от способа удаления металломагнитных примесей делятся на сепараторы с верхним и нижним расположением магнитов, а также на барабанные магнитные сепараторы с вращающейся немагнитной обечайкой.

1.2. Воздушные сепараторы

Воздушные сепараторы, применяемые в мукомольном и крупяном производствах, различаются между собой способом подачи обрабатываемого продукта в зону действия рабочего органа, его конструкцией, а также эффективностью реализуемого процесса. С этой точки зрения к базовым машинам, применяемым для очистки зерновой смеси при помощи воздушного потока, можно отнести воздушные сепараторы РЗ-БАБ, РЗ-БСД, А1-БВЗ; аспираторы типа А1-БДЗ, а также аспирационную колонку А1-БКА.

Воздушный сепаратор РЗ-БАБ обычно используют как самостоятельную машину, а также как приставку к зерновым сепараторам типа А1-БЛС и А1-БИС. Конструктивная особенность этого сепаратора заключается в том, что в нем можно регулировать сечение пневмоканала по высоте. Зерновая смесь подается на обработку в этом сепараторе вибрлотковым питателем.

Конструктивная особенность воздушного сепаратора РЗ-БСД состоит в том, что он снабжен кольцевым пневмосепарирующим каналом и процесс отделения легких примесей происходит в два этапа, что позволяет увеличить эффективность очистки.

Особенность воздушного сепаратора А1-БВЗ заключается в системе подачи зерновой смеси на обработку. Равномерную подачу обрабатываемого продукта в пневмосепарирующий канал обеспечивают отра-

жательные планки. При переходе с одной планки на другую зерно продувается воздухом и легкие примеси через пневмосепарирующий канал уносятся в осадочную камеру.

В аспирационной колонке А1-БКА для отделения легких примесей использован тот же принцип, что и в сепараторе А1-БВЗ. Зерно подается на систему скатов питающим валиком и обдувается воздухом индивидуальным для каждой скатовой поверхности клапаном.

Воздушный сепаратор РЗ-БАБ (рис. 1.1) предназначен для очистки злаковых культур от легких примесей и представляет собой вертикальный корпус из листовой стали. Воздух поступает в сепаратор через жалюзи 8 в задней стенке корпуса. Внутри корпуса установлена подвижная стенка 5, которая вместе с передней стенкой корпуса образует пневмосепарирующий канал 6. Для подачи зернового вороха в пневмосепарирующий канал служит виброток 11, соединенный с корпусом резиновыми подвесками и пружиной 7.

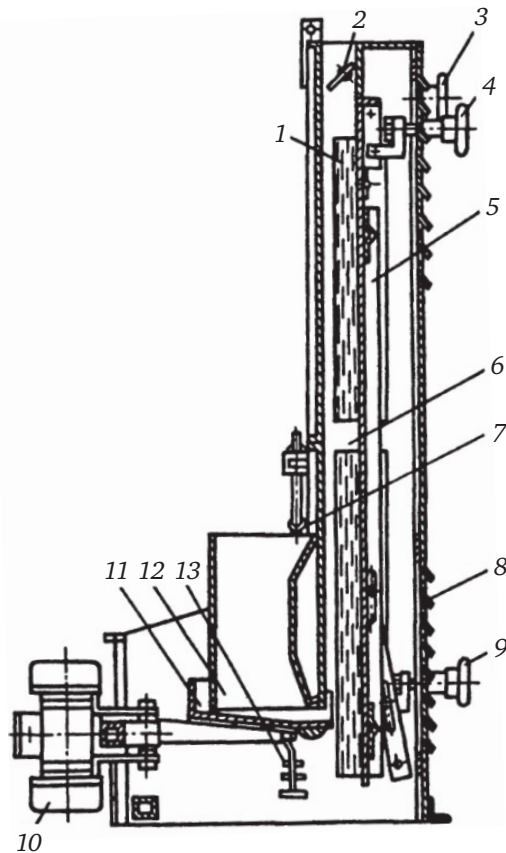


Рис. 1.1. Воздушный сепаратор РЗ-БАБ:

- 1 — смотровое окно; 2 — дроссельная заслонка; 3 — штурвал заслонки; 4, 9 — штурвалы подвижной стенки; 5 — подвижная стенка; 6 — пневмосепарирующий канал; 7 — пружина; 8 — жалюзи; 10 — вибратор; 11 — виброток; 12 — приемная камера; 13 — ограничитель хода

Вибролоток приводится в колебательное движение инерционным вибратором 10, который представляет собой электродвигатель мощностью 0,12 кВт, снабженный дебалансными грузами. Частота колебаний вибротка 1420⁻¹ мин, амплитуда 1,5...3,5 мм.

Воздушный сепаратор работает следующим образом (рис. 1.2, а). Зерно поступает в приемную камеру 1, из нее — на виброток 2, который выравнивает слой зерна по всей длине пневмосепарирующего канала и способствует расслоению зерновой смеси так, что легкие частицы перемещаются в верхний слой. Кроме того, нижнюю часть подвижной стенки 4 устанавливают в такое положение, чтобы слой зерна, сходящий с вибротка 2, был практически горизонтальным. Все это создает оптимальные условия для пневмосепарирования.

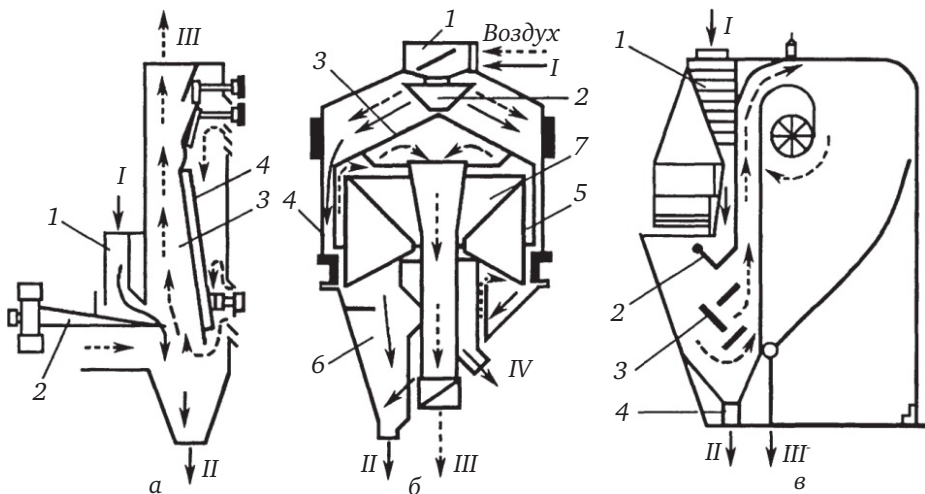


Рис. 1.2. Технологические схемы пневмосепараторов:

- а — РЗ-БАБ: 1 — приемная камера; 2 — вибротковый питатель; 3 — пневмосепарирующий канал; 4 — подвижная стенка; б — РЗ-БСД: 1 — приемный патрубкок; 2 — воронка; 3 — распределительный конус; 4 — питающий кольцевой канал; 5 — пневмосепарирующий канал; 6 — осадочная камера; 7 — осадочный конус; в — А1-БВЗ: 7 — приемное устройство; 2 — грузовой клапан; 3 — планки; 4 — патрубкок для зерна; I — исходное зерно; II — очищенное зерно; III — легкие примеси; IV — тяжелые примеси

Основная масса воздуха, проходя под вибротком, объединяется с воздухом, поступающим через жалюзи задней стенки корпуса, и проходит через слой зерна. При этом часть воздуха, которая поступает через жалюзи, препятствует оседанию пыли в пневмосепарирующем канале. Легкие примеси вместе с воздухом поднимаются вверх по каналу и уносятся в аспирационную систему, а очищенное зерно скатывается вниз и выводится наружу через выгрузной патрубкок.

Контроль за работой сепаратора осуществляют визуально через смотровые окна 1 (см. рис. 1.1). Для повышения эффективности работы

сепаратора на боковой стороне его корпуса размещена люминесцентная лампа мощностью 40 Вт, обеспечивающая подсветку пневмосепарирующего канала.

Расход воздуха в канале сепаратора регулируется дроссельной заслонкой 2, положение которой изменяют при помощи штурвала 3. Различная скорость воздуха в верхних и нижних частях пневмосепарирующего канала достигается изменением положения верхней и нижней частей стенки 5 штурвалами 4 и 9.

Необходимый начальный зазор между вибрлотком и приемной камерой устанавливают ограничителем хода 13. Амплитуду колебания вибрлотка регулируют, изменяя положение дебалансных грузов электродвигателя.

Основные технические данные воздушного сепаратора РЗ-БАБ приведены в табл. 1.2.

Таблица 1.2

Основные технические данные воздушных сепараторов

Показатель	РЗ-БАБ	РЗ-БСД	А1-БВЗ-10
Производительность, т/ч	10,5	7	10
Эффективность очистки, %	65...75	90...95	50...60
Расход воздуха, м ³ /ч	4800	3250	5500
Размеры пневмосепарирующего канала, мм:			
длина	1005	2800	1200
ширина	180	60	—
высота	1450	400	—
Габаритные размеры, мм:			
длина	1130	1174	1860
ширина	950	1174	1550
высота	1450	2182	1962
Масса, кг	270	335	775

Пневматический сепаратор РЗ-БСД (рис. 1.3) предназначен для разгрузки зерна, перемещаемого в нагнетающей сети пневмотранспорта, а также для выделения аспирационных отсосов: тяжелых (щуплых и битых зерен) и легких (оболочек, солоmistых частиц, пыли).

Сепаратор состоит из корпуса 20, приемного устройства 22, выпускного патрубка 13, распределителя 3, внутреннего кожуха 6, пневмосепарирующего канала 17 и сигнализатора уровня зерна 14.

Цилиндрический корпус сепаратора представляет собой сварную конструкцию с наружным диаметром 1174 мм, в верхней части которой установлены винты для крепления направляющей воронки 2. В нижней части корпуса расположены стойки 16, соединяющие его с выпускным патрубком для очищенного зерна 13 и опорами 8. Корпус надевают на распределительный конус 3 и устанавливают на направля-

ющее кольцо 7. Три окна 4 в корпусе предназначены для регулирования направляющей воронки 2 и наблюдения за равномерностью распределения зерна.

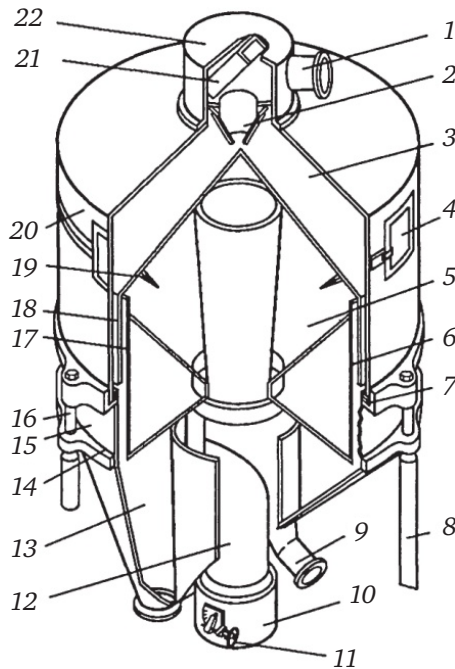


Рис. 1.3. Пневматический сепаратор РЗ-БСД:

1 — приемный патрубок; 2 — направляющая воронка; 3 — распределительный конус; 4, 15 — смотровые окна; 5 — осадочная камера; 6 — внутренний кожух; 7 — направляющее кольцо; 8 — опора; 9 — патрубок для тяжелых отсонов; 10 — дроссельная насадка; 11 — регулятор дроссельной заслонки; 12 — отсасывающий патрубок; 13 — выпускной патрубок для очищенного зерна; 14 — электросигнализатор; 16 — стойка; 17 — пневмосепарирующий канал; 18 — внешний канал; 19 — козырек; 20 — корпус; 21 — отражатель; 22 — приемное устройство

Внутри приемного устройства 22 расположены отражатель 21, направляющий поток зерна в воронку, и приемный патрубок 1.

Распределитель 3 выполнен в виде конуса и представляет собой сварную конструкцию, состоящую из конусной и цилиндрической частей. Конус надевают на внутренний кожух 6 и по всей его окружности приваривают козырек 19, направляющий вниз крупные отсоны. Внутри цилиндрического корпуса 6 приварен перевернутый усеченный конус, образующий осадочную камеру 5 для тяжелых отсонов (частиц зерна). Между распределительным конусом 3 и кожухом находится кольцевой пневмосепарирующий канал 17.

К конусу при помощи фланца прикреплен электросигнализатор уровня зерна, включающий педаль, стержень, клапан, микровыключатель, пружину, две стойки и электрокабель.

Накапливаясь, зерно давит на педаль, которая через стержень нажимает на микровыключатель, заблокированный с приемным устройством. Одновременно подается сигнал на пульт управления и подача зерна отключается. После устранения подпора в конусе выпускного устройства пружина возвращает клапан в первоначальное положение, подача зерна автоматически возобновляется.

Сепаратор работает следующим образом (см. рис. 1.2, б). Поток зерна вместе с транспортирующим воздухом из нагнетающего продуктопровода поступает через приемный патрубок 1 в сепаратор, ударяется об отражатель и падает в направляющую воронку 2. Из нее зерновая масса попадает на распределительный конус 3, скатывается по нему через кольцевой канал 4 на направляющее кольцо и далее поступает в восходящий поток воздуха.

Очищенное зерно II падает вниз и выводится через выпускной патрубок, а легкие частицы III поднимаются вверх. В осадочном конусе 7 зерновая смесь дополнительно разделяется на тяжелые IV и легкие III отнсы. Первые под действием гравитационных сил выпадают из воздушного потока и выводятся через патрубок для тяжелых отнсов, а вторые под действием аэродинамических сил поступают в центральный отсасывающий патрубок и вместе с воздухом через дроссельную насадку выводятся для последующей очистки в фильтре.

Таким образом, конструкция сепаратора позволяет разделить зерновую массу на три фракции: зерно, тяжелые примеси и легкие отнсы.

Для эффективной работы сепаратора необходимо обеспечить равномерную подачу зерновой смеси на распределитель и отрегулировать скорость воздушного потока в пневмосепарирующем канале.

Равномерность распределения зерна регулируют изменением положения направляющей воронки (с визуальным контролем через окна). Расход воздуха изменяют дроссельным клапаном, установленным в нижней части отсасывающего воздуховода. При обнаружении в отнсах целых зерен скорость воздуха уменьшают.

Техническая характеристика воздушного сепаратора РЗ-БСД приведена в табл. 1.2.

Воздушный сепаратор А1-БВЗ-10 с замкнутым циклом воздуха предназначен для очистки зерна крупяных и злаковых культур от примесей, отличающихся аэродинамическими свойствами. Кроме этого его можно использовать для отделения лузги из продуктов шелушения пленчатых культур и контроля продукции на крупяных заводах.

Сепаратор состоит из сварного корпуса, в котором смонтированы приемное устройство, рабочая камера 13 (рис 1.4), пневмосепарирующий канал прямоугольного сечения 4, осадочная камера 5, вентилятор 6 и шнек 9.

Приемное устройство включает в себя приемный патрубок 1 и зерновой канал с рассекателем 2. В нижней части канала установлен грузовой клапан 14.

В рабочей камере 13 расположены три отражательные планки II и гребенки.

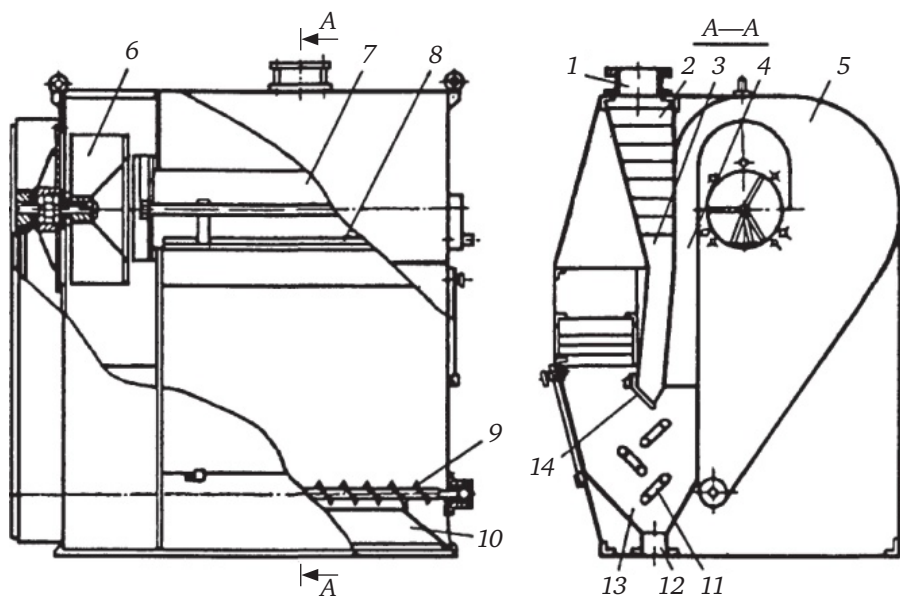


Рис. 1.4. Воздушный сепаратор А1-БВЗ-10:

- 1 — приемный патрубок; 2 — рассекатель; 3 — канал для зерна;
 4 — пневмосепарирующий канал; 5 — осадочная камера; 6 — вентилятор;
 7 — дроссель; 8 — заслонка; 9 — шнек; 10 — патрубок для отходов; 11 — планка;
 12 — патрубок для зерна; 13 — рабочая камера; 14 — грузовой клапан

В верхней части осадочной камеры 5 имеется дроссель 7, а в нижней — шнек для удаления отходов 9. Дроссель представляет собой трубу, которая проходит по всей ширине осадочной камеры и имеет трапециевидный вырез на боковинах. Внутри трубы расположена ось с заслонкой 8, поворотом которой регулируют величину щели, перекрываемой сектором. Перемещение заслонки осуществляется с помощью рукоятки, закрепленной на конце оси с наружной стороны корпуса. При этом изменяется количество воздуха, циркулирующего в сепараторе. Для предотвращения подсоса воздуха из атмосферы, минув осадочную камеру, патрубок для зерна 12 оборудован обратным клапаном.

В сепараторе установлен центробежный лопастной радиальный вентилятор 6 с диаметром ротора 606 мм и частотой вращения рабочего органа 1100 мин^{-1} . Привод вентилятора и шнека осуществляется от общего электродвигателя мощностью 3,0 кВт посредством клиноременной передачи. Шнек вращается с частотой $180 \dots 200 \text{ мин}^{-1}$.

Технологический процесс в сепараторе осуществляется следующим образом (см. рис. 1.2, в). Зерно, поступающее в приемное устройство 1, рассекателем равномерно распределяется по всей длине зернового канала. Преодолев сопротивление грузового клапана 2, оно падает вниз с одной отражательной планки 3 на другую, подвергаясь при этом воздействию восходящего воздушного потока. Легкие примеси, захваченные воздушным потоком, уносятся через пневмосепарирующий

канал в осадочную камеру и выводятся шнеком наружу. Очищенное зерно удаляется при помощи патрубка 4. Воздух, очищенный от пыли и примесей в осадочной камере, засасывается через щель дросселя и патрубков, после чего вновь подается в рабочую камеру, циркулируя по замкнутому кругу.

Качественные показатели работы сепаратора регулируют изменением количества обрабатываемого материала и воздуха, поступающего в пневмосепарирующий канал. Первая регулировка заключается в настройке грузового клапана 14 (см. рис. 1.4). Воздушный режим пневмосепарирующего канала поддерживается при помощи дроссельной заслонки 8.

Основные технические данные воздушного сепаратора А1-БВЗ-10 приведены в табл. 1.3.

Аспираторы типа А1-БДЗ с замкнутым циклом воздуха выпускаются в двух модификациях: А1-БДЗ-6 и А1-БДЗ-12. Чаще всего их устанавливают в шелушильных отделениях крупяных, и зерноочистительных отделениях мукомольных заводов. Технологическая эффективность этих машин зависит от вида обрабатываемого продукта и для процессов извлечения лужки и выделения примесей пшеницы равна соответственно 85 и 60 %.

Аспиратор А1-БДЗ-6 (рис. 1.5) состоит из корпуса, приемных и выпускных устройств, вентилятора, пневмосепарирующего и рециркуляционного каналов, осадочной камеры, шнека и привода вентилятора и шнека.

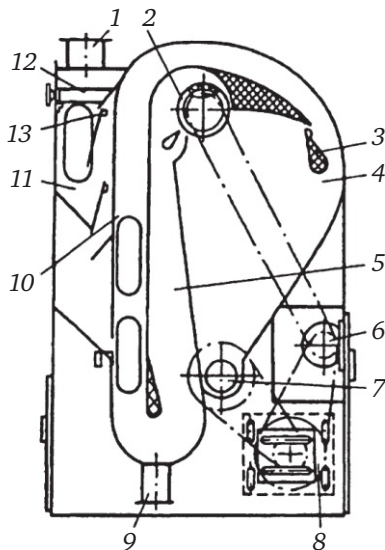


Рис. 1.5. Аспиратор А1-БДЗ-6:

- 1 — приемный патрубок; 2 — вентилятор; 3 — заслонка; 4 — осадочная камера; 5 — рециркуляционный канал; 6 — электродвигатель; 7 — шнек; 8 — контрпривод; 9 — выпускной патрубок; 10 — пневмосепарирующий канал; 11 — приемная камера; 12 — делитель; 13 — двухклапанный механизм

Корпус представляет собой сборно-сварную конструкцию из листовой стали и проката специальных профилей. В нем расположены приемная камера 11, вертикальные сепарирующий 10 и рециркуляционный 5 каналы, а также осадочная камера 4, в которой по всей длине машины встроены диаметральный вентилятор 2 и шнек 7, предназначенный для вывода отсосов. К нижней части пневмосепарирующего канала приварен выпускной патрубок 9 для вывода очищенного зерна.

В верхней части приемной камеры 11 установлен двухклапанный механизм 13 с грузовыми клапанами, автоматически поддерживающий постоянный уровень продукта в приемной камере, и делитель 12, равномерно распределяющий продукт по длине приемной камеры и пневмосепарирующего канала.

Вентилятор и шнек приводятся от электродвигателя 6 через клиноременную передачу и контрпривод 8.

В зависимости от вида обрабатываемого продукта частота вращения ротора вентилятора может составлять $12,5 \text{ с}^{-1}$ (при обработке риса или гречихи), $14,2$ (при очистке от примесей зерна пшеницы или овса) или $15,6 \text{ с}^{-1}$ (при очистке от примесей риса). Необходимая частота достигается установкой сменного шкива привода вентилятора. Диаметр шнека для вывода отсосов 150 мм, частота вращения $2,5 \text{ с}^{-1}$.

С противоположной стороны привода вентилятора 2 предусмотрено окно для вывода отсосов из шнека 7 и установлен клапан, препятствующий подосу воздуха в осадочную камеру.

Наблюдать за рабочим процессом аспиратора в пневмоканале можно через два смотровых окна, устроенных с торцов машины. Для очистки внутренней поверхности аспиратора к торцевым стенкам корпуса крепят на петлях дверки, снабженные резиновыми уплотнителями и фиксируемые ручками с зажимами.

Принцип работы аспиратора заключается в следующем (рис. 1.6). Исходный продукт через патрубок 5 самотеком поступает в приемную камеру, в которой он по наклонным скатам 4 равномерно распределяется по всей ее длине. Затем по скатной плоскости 3 зерновая смесь перемещается в пневмосепарирующий канал 2, где пронизывается восходящим воздушным потоком, создаваемым вентилятором 6. Легкие примеси захватываются встречным воздушным потоком, поступают в осадочную камеру 7, где оседают вследствие резкого падения скорости (ниже критической) и выводятся наружу шнеком 8. Очищенное зерно скатывается вниз и выводится наружу через патрубок 7, а воздух, освобожденный от примесей, вновь засасывается вентилятором и подается в пневмосепарирующий канал 2.

Для эффективной работы сепаратора необходимо обеспечить равномерную подачу зерновой смеси по длине приемной камеры и отрегулировать скорость воздушного потока на входе в осадочную камеру. Первая регулировка осуществляется при помощи двухклапанного рычажного механизма, а вторая — регулирующей заслонкой.

Аспиратор А1-БДЗ-12 отличается от аспиратора А1-БДЗ-6 длиной пневмосепарирующего канала, мощностью установленных электродви-

гателей, габаритными размерами (длиной) и, как следствие этого, производительностью (табл. 1.3).

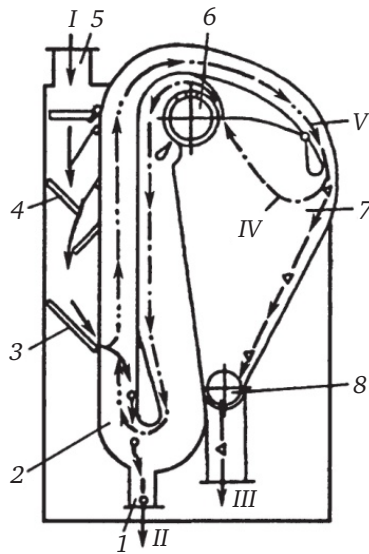


Рис. 1.6. Технологическая схема aspirатора А1-БДЗ-6:

7, 5 — патрубки; 2 — пневмосепарирующий канал; 3 — скатная плоскость;
 4 — скат; 6 — вентилятор; 7 — осадочная камера; 8 — шнек; I — неочищенное
 зерно; II — очищенное зерно; III — отходы; IV — очищенный воздух;
 V — воздух с отходами

Таблица 1.3

Основные технические данные aspirаторов типа А1-БДЗ

Показатель	А1-БДЗ-6	А1-БДЗ-12
Производительность, т/ч:		
при выделении лузги и мучки из продуктов шелушения крупяных культур (гречиха, рис, овес)*	3,75	7,5
на контроле лузги	1	2
на контроле крупы	5	10
на очистке зерна пшеницы	6	12
Размеры пневмосепарирующего канала, мм:		
длина	600	1200
ширина	140	140
Мощность электродвигателя, кВт	1,1	1,5
Габаритные размеры, мм:		
длина	1000	1600
высота	1860	1860
ширина	1300	1300
Масса, кг	430	600

* Производительность на овсе снижается на 25 %.

Аспирационная колонка А1-БКА (рис. 1.7) относится к машинам с каскадным принципом пневмосепарирования и предназначена для выделения примесей из зерна злаковых культур, разделения продуктов шелушения крупяных культур, а также для контроля крупы и лузги.

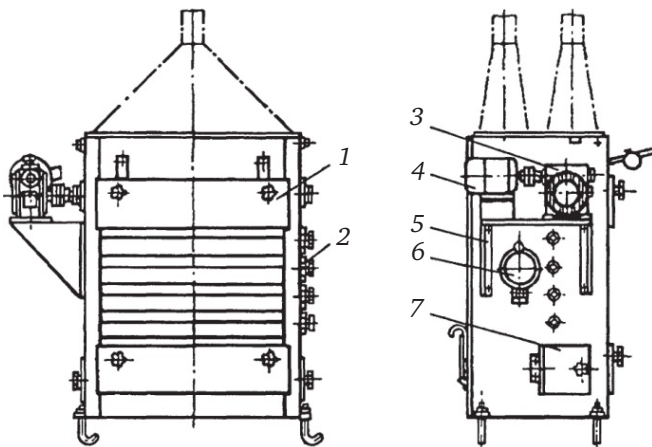


Рис. 1.7. Аспирационная колонка А1-БКА:

1 — съемная форточка; 2 — рукоятка; 3 — редуктор; 4 — электродвигатель;
5 — кронштейн; 6, 7 — смотровые окна с лючками

Колонка состоит из корпуса, питающего механизма, пневмосепарирующей системы, магнитного сепаратора и привода.

Корпус из листовой стали служит для размещения всех узлов и механизмов колонки. В верхней части корпуса расположен питающий механизм, включающий в себя грузовой клапан и питающий валик диаметром 75 мм.

Пневмосепарирующая система колонки представляет собой наклонные скаты, которые совместно с четырьмя поворотными клапанами образуют четыре каскада сепарирования. Клапаны регулируют направление воздушного потока и движение зерновой смеси в зоне сепарирования. Положение клапанов изменяют рукоятками 2, размещенными на наружной боковой поверхности колонки. Здесь же находятся смотровые окна 6, 7, с помощью которых контролируют работу колонки.

В средней части корпуса размещена осадочная камера, в верхней половине которой расположен клапан, служащий для регулирования скорости воздуха в зоне сепарирования, а в нижней — два ряда разрезных клапанов. В процессе работы колонки в осадочной камере образуется пониженное давление, в результате чего клапаны прижимаются к наклонному скату и в таком положении закрыты. Накапливающиеся в камере легкие примеси давят на клапаны и открывают их. При этом отходы выпускаются наружу без нарушения герметичности камеры.

В нижней части корпуса на выходе из машины установлен магнитный сепаратор, в состав которого входят малогабаритные магнитные дуги, соединенные полюсными накладками.

В колонке предусмотрены два прямоугольных отверстия, предназначенных для присоединения самотечной трубы и патрубков для аспирации. Расход воздуха на аспирацию 0,8 м³/с.

Привод питающего валика в колонке состоит из электродвигателя 4 мощностью 0,4 кВт и червячного редуктора 3. Они установлены на кронштейне 5, соединенном в свою очередь с корпусом колонки.

Колонка работает следующим образом. Через приемное отверстие обрабатываемая зерновая смесь направляется на питающий валик и через грузовой клапан поступает на первый неподвижный наклонный скат. Далее, перемещаясь с одного ската на другой, обрабатываемый продукт каждый раз изменяет направление своего движения, образуя четыре каскада сепарирования. Зерновая смесь по мере перемещения обдувается встречным потоком воздуха, который подхватывает и уносит в осадочную камеру все легкие примеси (пленки, пыль и пр.).

Очищенное от легких примесей зерно с каскадов поступает на наклонную плоскость магнитного сепаратора и затем выводится из машины. Металломагнитные частицы удерживаются на полюсных накладках и в процессе обслуживания машины периодически удаляются.

Легкие примеси осаждаются в камере и по мере накопления разрезаемыми клапанами выводятся за пределы машины.

Во время работы машины регулируют подачу зерновой смеси при помощи грузового клапана, а также интенсивность воздушного потока в целом по машине и по отдельным каскадам. Общий расход воздуха колонкой, а также скорость и направление движения воздуха на каждом из четырех каскадов регулируются клапанами.

Производительность аспирационной колонки зависит от вида обрабатываемого продукта и для зерна, продуктов шелушения крупяных культур и крупы составляет соответственно 5; 3,3 и 3,8 т/ч.

Габаритные размеры колонки 1400 × 825 × 1280 мм, масса 302 кг.

1.3. Зерновые сепараторы

Предварительная обработка зерна на элеваторах осуществляется в зерноочистительных сепараторах. К ним относятся: скальператоры, ситовоздушные сепараторы типа А1-БИС и А1-БЛС, сепараторы-фракционеры А1-БСФ, А1-БСШ и другие машины.

Для очистки зерна от примесей, различающихся по размерам и аэродинамическим свойствам, рекомендуется использовать сепараторы типа А1-БИС и А1-БЛС. Различные модификации этих сепараторов разработаны с учетом конструктивных особенностей подобных машин, выпускаемых фирмой «Buhler AG» (Швейцария). Так, сепараторы А1-БИС-100, А1-БЛС-100 и А1-БЛС-150 применяют на элеваторах для предварительной очистки зерна от крупных, мелких и легких примесей, а сепараторы А1-БИС-12, А1-БЛС-12, А1-БЛС-16 — для очистки зерна от крупных, мелких и легких примесей в зерноочистительных отделениях мукомольных заводов.

Сепараторы А1-БСФ-50 и А1-БСШ применяют для удаления из зерновой смеси мелких примесей и мелкого зерна. Мелкое зерно выделяют для увеличения выхода, повышения качества муки и используют в кормовых целях.

На рис. 1.8 приведены технологические схемы наиболее распространенных зерновых сепараторов.

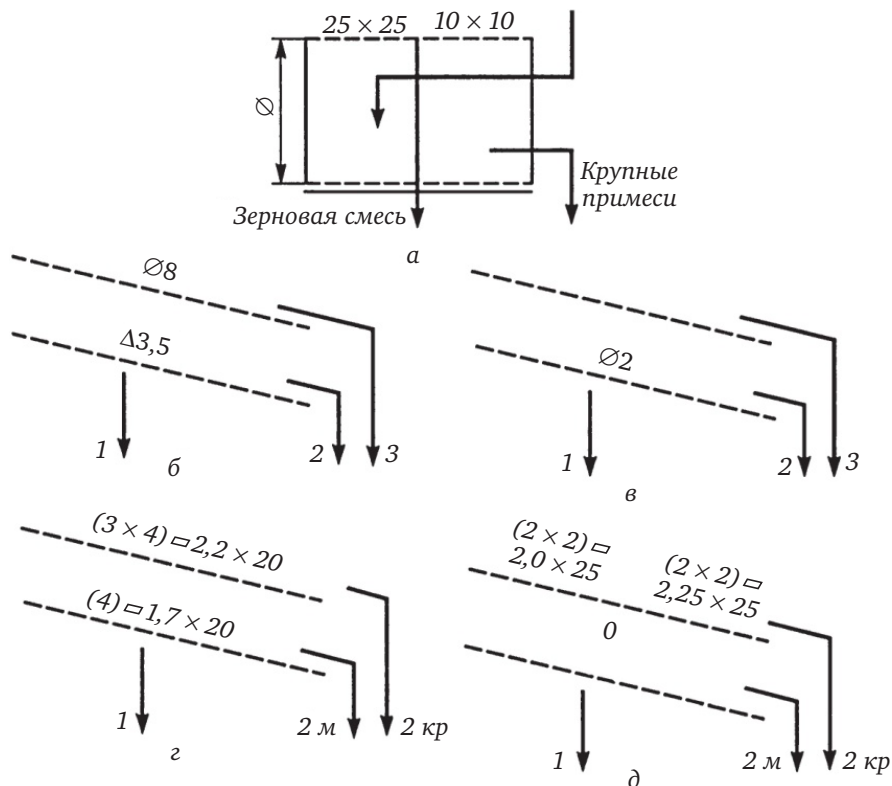


Рис. 1.8. Технологические схемы зерновых сепараторов:
 а — скальператор; б — А1-БИС-100, А1-БЛС-100, А1-БЛС-150; в — А1-БИС-12, А1-БЛС-12, А1-БЛС-16; г — А1-БСШ; д — А1-БСФ-50: 1 — проход подсевного сита (мелкие примеси); 2 — очищенное зерно (2 м — мелкая фракция зерна; 2 кр — крупная фракция зерна); 3 — крупные примеси

Крупные примеси обычно удаляют на скальператорах А1-БЗО. Рабочий орган скальператора — вращающийся ситовой цилиндр (см. рис. 1.8, а). Зерновую смесь подают на сито с отверстиями размером 25×25 мм, где высевается основная масса зерновой смеси. Оставшееся зерно и крупные примеси попадают на участок цилиндрического сита с отверстиями 10×10 мм, сходом с которого выводятся крупные примеси. Проход указанных сит объединяется и подается на следующую сепарирующую машину.

Технологические схемы на рис. 1.8, б, в, г повторяют друг друга и различаются тем, что по первой из них смесь разделяется по ширине

и форме, по второй — по толщине и ширине, а по третьей — по толщине сепарируемого продукта.

Технологический процесс на основе приведенных схем можно рассмотреть на примере работы сепаратора-фракционера А1-БСФ-50 (см. рис. 1.8, д).

Исходное зерно на четырех верхних ярусах (два параллельных потока) самосортируется, и примеси отделяются проходом на ситах с прямоугольными отверстиями размером $2,0 \times 25$ мм. Зерно двумя параллельными потоками поступает на следующие четыре яруса сит с ячейками размером $2,25 \times 25$ мм, где оно разделяется на фракции с одновременным выделением примесей из зерна крупной фракции. Сходом с этой секции сит получается основная фракция — крупное очищенное зерно. Мелкая фракция зерна с примесями очищается на последних двух ярусах сит с отверстиями диаметром 2 мм. Сходом получают мелкую фракцию зерна, проходом — мелкие примеси.

Наряду с перечисленными ранее в практике мукомольного и крупяного производств применяют машины, на которых воздушно-ситовое сепарирование зерновой смеси осуществляется с использованием центробежных сил. К таким машинам относятся виброцентробежные зерновые сепараторы А1-БЦС-100, Р8-БЦС-25, Р8-БЦ2-С-50, Р8-УЦС-200, а также виброцентробежные сепараторы Р8-УЦС-1 и Р8-УЦС-2, предназначенные для обработки семян кукурузы.

Скальператор А1-БЗО (рис. 1.9) устанавливают на элеваторах или механизированных складах перед сепараторами. Он состоит из корпуса 5, приемного устройства, ситового цилиндра и привода.

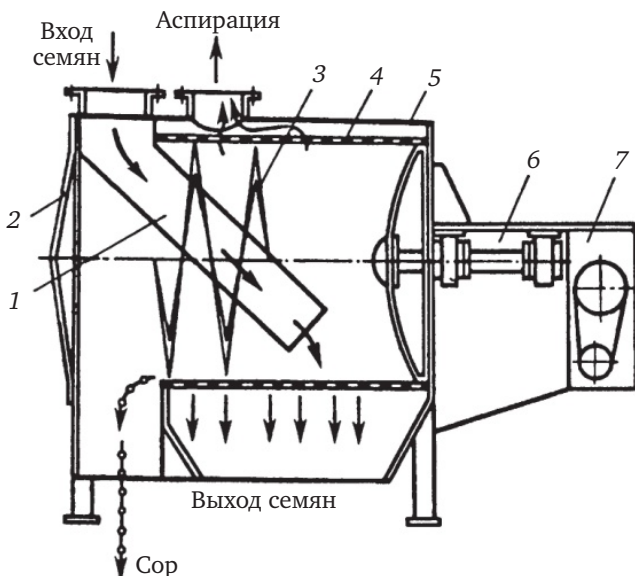


Рис. 1.9. Барабанный скальператор А1-БЗО:

- 1 — лоток; 2 — крышка; 3 — винтообразная лопасть; 4 — ситовый цилиндр;
5 — корпус; 6 — приводной вал; 7 — корпус