

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 2

### Тема: **МАШИНЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ КОРМОВ И ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОМБИКОРМОВ**

#### ЦЕЛЬ РАБОТЫ

1. Ознакомиться с технологическими схемами приготовления концентрированных кормов.
2. Изучить назначение, устройство, технологический процесс работы и регулировки дробилок кормов КДУ–2, ДБ–5, ДКМ–5.
3. Ознакомиться с устройством и технологическим процессом работы автоматизированного комбикормового цеха ОЦК–4 и ОЦК–8.
4. Ознакомиться с устройством и технологическим процессом работы измельчающе-смешивающего агрегата для получения сыпучих комбикормов «ДОЗА»

#### МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТЫ

1. Плакаты и схемы производственных поточных линий приготовления концентрированных кормов
2. Машины: КДУ–2, ДБ–5, ДКМ–5, измельчающе-смешивающий агрегат «ДОЗА»
3. Набор слесарных инструментов.

#### СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

К концентрированным кормам относятся зерно злаковых и бобовых культур, а также корма промышленного производства (отруби, кормовые мучки, жмыхи, шроты). Наиболее эффективной формой использования концентрированных кормов и кормовых добавок в животноводстве являются комбикорма.

Комбикорма представляют собой однородную и сложную смесь очищенных и измельченных различных кормовых средств, составленную по научно разработанным рецептам с целью наиболее эффективного использования животными питательных веществ в рационе.

Зоотехническими требованиями обусловлены следующие операции по приготовлению концентрированных кормов.

1. Очистка от земли, камней, семян сорных растений и солоmistых примесей на зерноочистительных машинах (сепараторы, виброгрохоты) и от металлических примесей на магнитных сепараторах.

2. Измельчение до заданной крупности различными способами на дробилках, мельницах или плющилках. Зоотехнические требования к подготовленному зерновому корму предусматривают размеры частиц: для крупного рогатого скота – не выше 3 мм, для свиней – до 1, для птицы – до 2...3 при сухом кормлении и до 1 мм, если кормление производят влажными мешанками.

Стандарт на комбикорма определяет три степени размола, которые характеризуются средними размерами частиц (модуль): 0,2...1 мм – мелкий размол; 1...1,8 мм – средний и 1,8...2,6 мм – крупный размол.

3. Дозирование и смешивание компонентов при приготовлении кормовых смесей по рецептам на специальных дозаторах и смесителях при универсальных комбикормовых агрегатах.

Однородность состава обеспечивает одинаковую питательную ценность всей полученной кормовой смеси. Для зерновых кормов показатель однородности смеси должен быть не менее 90...95 %.

4. Гранулирование зерновых кормовых смесей или травяной муки на прессах-грануляторах.

Комбинированные концентрированные корма в основном готовят по следующим технологическим схемам:

- 1) очистка – дробление – дозирование – смешивание;
- 2) очистка – дробление – дозирование – дрожжевание – смешивание;
- 3) очистка – измельчение и дозирование – смешивание – брикетирование (гранулирование);
- 4) очистка – проращивание.

Наиболее распространенными способами измельчения компонентов концентрированных кормов являются свободный удар, скалывание, крошение, растирание и плющение.

Принцип свободного удара положен в основу работы молотковой дробилки, а резание и скалывание – вальцовых мельниц. Способ растирания реализован в жерновых мельницах, где в рабочем пространстве между жерновами происходит разрушение продукта. Помол регулируют изменением величины рабочего зазора между жерновами. Плющение зерна производят на плющилках в рабочем зазоре между двумя гладкими вальцами, вращающимися с одинаковой рабочей скоростью навстречу друг другу.

В технологии приготовления кормов основными машинами являются измельчители ударного действия – молотковые дробилки. Их достоинствами являются простота устройства, высокая надежность в работе, компактность установки, динамичность рабочих режимов, высокие скорости рабочих органов и непосредственное соединение вала машины с электродвигателем.

Наряду с этим молотковым дробилкам свойственны существенные недостатки: высокая энергоемкость, неравномерность гранулометрического состава получаемого продукта с повышенным содержанием переизмельченных частиц, интенсивный износ рабочих органов.

К рабочим органам дробилок, изменяющим качественное состояние перерабатываемого материала, относят молотки, решета и деки. К вспомогательным механизмам, обеспечивающим непрерывность протекания технологического процесса, – транспортеры-питатели, бункеры с дозаторами, вентиляторы, циклоны, фильтры, систему трубопроводов и выгрузные транспортеры.

Классификация молотков показана на рисунке 1.

В кормодробилках отечественного производства применяют пластинчатые молотки прямоугольные или со ступенчатыми концами.

Для измельчения зерна и мягких продуктов используют тонкие молотки толщиной 2...3 мм, а для стебельных кормов – толщиной 6...8 мм и выше. При измельчении крупнокусковых материалов (початки, стержни початков, жмых) применяют более толстые молотки (8...12 мм).

В зависимости от материала и термообработки молотки служат от 72 до 280 ч.

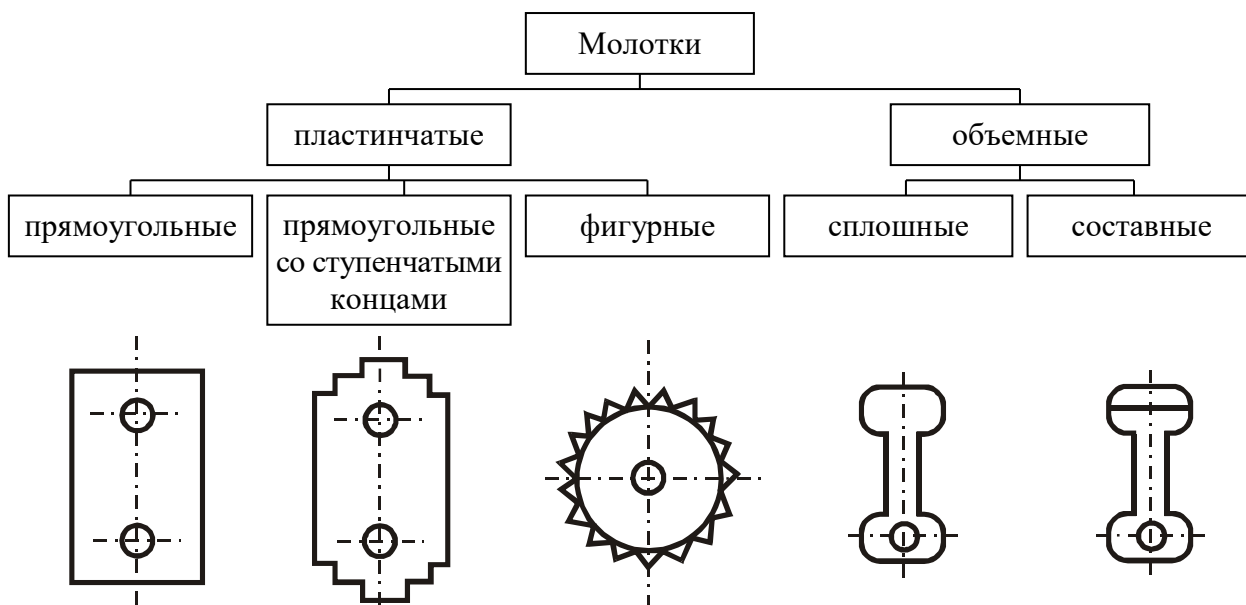


Рисунок 1 – Классификационная схема молотков

Решета служат для отвода готового продукта из дробильной камеры и регулируют степень измельчения кормов. В дробилках применяют различные решета (рис. 2).

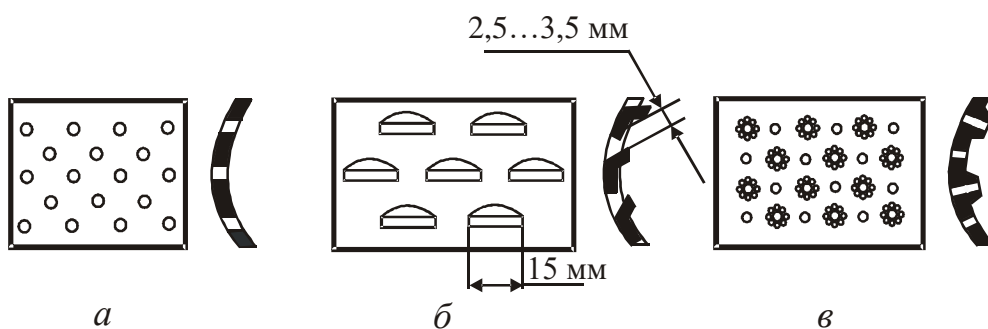


Рисунок 2 – Схемы решет:

- а* – пробивные решета с круглыми отверстиями;
- б* – чешуйчатые с прямоугольными или полуовальной формы отверстиями;
- в* – комбинированные

Наиболее эффективными являются чешуйчатые решета. Острые кромки решет работают как резцы, будучи направлены навстречу движущемуся потоку. При этом производительность дробилки резко возрастает. Однако такие решета быстро изнашиваются.

В дробилках сельскохозяйственного назначения применяют преимущественно гладкие решета с пробивными отверстиями  $\varnothing$  3; 4; 6; 8 и 10 мм, изготовленные из листовой стали толщиной 2...3 мм.

Деки бывают чугунные рифленые или стальные с пробивными отверстиями. Вместе со сплошной стенкой корпуса они образуют шероховатую поверхность, задерживающую движение кольцевого слоя материала в камере, и тем способствуют его измельчению.

Промышленность выпускает для измельчения фуражного зерна несколько типов молотковых дробилок: КДУ–2, ДКМ–5, ДБ–5 и другие.

**Универсальная дробилка КДУ–2 «Украинка»** предназначена для измельчения фуражного зерна, кукурузных початков, жмыхов и сена в муку и дерть, зеленых кормов, корнеклубнеплодов и силоса в мезгу, а также для дробления других кормов и минеральных добавок. Дробилку используют как самостоятельную машину или в комплексе с оборудованием кормоцехов и кормоприготовительных отделений на животноводческих фермах.

Дробилка КДУ–2 (рис. 3) состоит из дробильного 1 и режущего 10 аппарата с питающим 11 и прессующим 14 транспортерами, загрузочного бункера 3, вентилятора 2, циклона 5 с шлюзовым затвором 4 и пневмопроводами 6, 7, рамы 13, электродвигателя 12 и системы управления.

Дробильный аппарат состоит из камеры, включающей решета, деки и молотковый барабан. Над дробильной камерой установлен приемный бункер для зерна, оборудованный магнитным сепаратором и поворотной заслонкой с рукояткой для регулировки загрузки дробилки.

Измельчающий аппарат состоит из режущего барабана, который имеет три спиральных ножа, укрепленных болтами на двух фигурных дисках, противорежущей пластины и двух транспортеров. Между ножами и противорежущей пластиной устанавливают зазор 0,5...1,0 мм, который регулируют при помощи двух упорных винтов.

Рабочий процесс дробилки КДУ–2 может быть организован по трем схемам настройки (рис. 4): измельчение сыпучих зерновых кормов; измельчение кукурузных початков и грубых кормов (сено, солома); измельчение сочных кормов (трава, силос, корнеплоды).

Для измельчения зерна в камеру дробилки вставляют решето и отключают режущий барабан, снимая с его шкива клиновые ремни. Перед поступлением в дробильную камеру зерно очищается от металлических примесей постоянным магнитом. Дробильная камера имеет чугунную станину, где на самоустанавливающихся роликотопшпипниках крепится дробильный барабан. Он состоит из восьми дисков, с внешней стороны которых расположены пальцы с шайбами и шарнирно подвешены 84 молотка прямоугольного типа. Две трети дробильной камеры по окружности занимает дека (рифленая или с пробивными отверстиями) и одну треть – сменное решето, при помощи которого регулируется степень измельчения концентрированных кормов. Для тонкого помола ставят решета с отверстиями 4 мм, среднего – 6 мм, крупного – 8...10 мм. В дробильной камере происходят удары, которые можно подразделить на четыре вида: свободный молотком влет (наиболее эффективный),

отражательные о деку и решето, соударение частиц. Раздробленное зерно из подрешетного пространства отсасывается вентилятором и нагнетается в циклон, а затем через шлюзовой затвор поступает в выгрузной раструб мешкодержателей и в тару. Воздух вместе с пыльной фракцией возвращается по возвратному пневмопроводу в дробильную камеру и частично уходит в атмосферу через матерчатый фильтр.

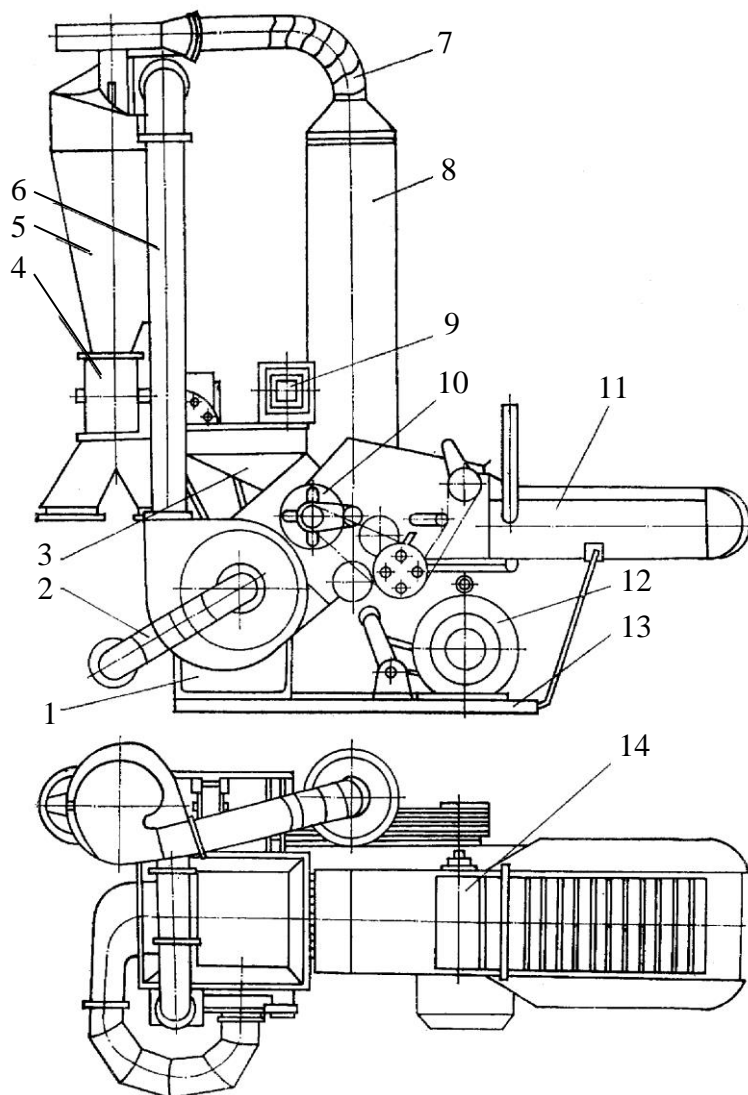


Рисунок 3 – Универсальная кормодробилка КДУ-2:

- 1 – дробильный аппарат; 2 – вентилятор; 3 – ковш зерновой; 4 – затвор шлюзовой; 5 – циклон; 6, 7 – пневмопровод; 8 – фильтр; 9 – указатель; 10 – барабан режущий; 11 – транспортер питающий; 12 – электродвигатель; 13 – рама; 14 – транспортер прессующий

Грубые корма измельчаются в дробилке так же, как и зерно, но предварительно сено, солома, кукурузные початки подаются на питающий транспортер, уплотняются прессующим транспортером и затем поступают к ножевому барабану. После измельчения ножевым барабаном масса подается в дробильную камеру, где вторично измельчается молотками. При измельче-

нии грубых кормов шкив режущего барабана соединяют клиноременной передачей со шкивом электродвигателя.

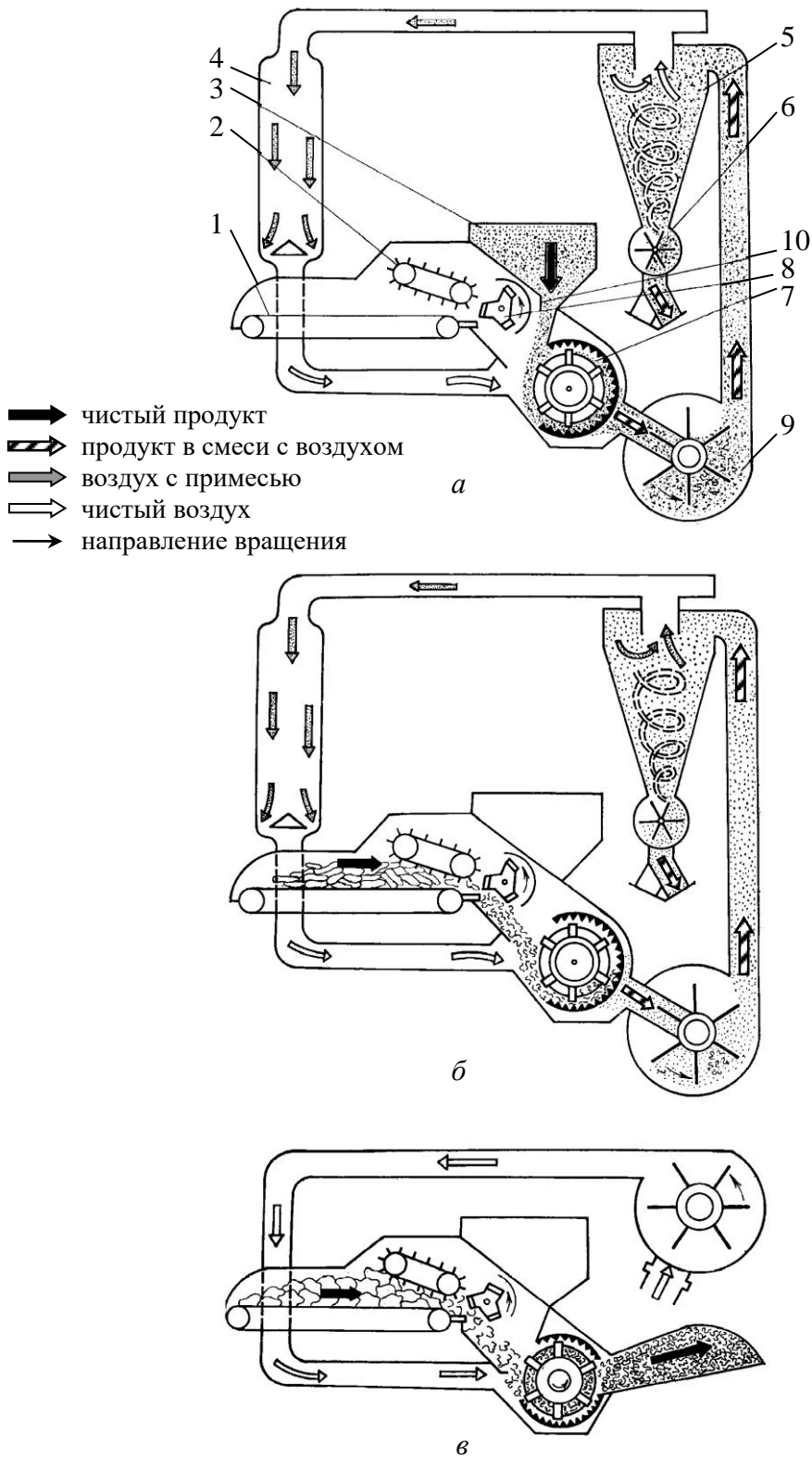


Рисунок 4 – Технологические схемы измельчения:

- a* – зерна, *б* – несупычих кормов в муку; *в* – влажных кормов;  
 1 – транспортер подающий; 2 – транспортер прессующий; 3 – ковш зерновой;  
 4 – фильтр; 5 – циклон; 6 – затвор шлюзовой; 7 – дробилка;  
 8 – барабан ножевой; 9 – вентилятор; 10 – заслонка регулировочная

При измельчении сочных кормов из дробильной камеры вынимают решетку, колено всасывающего трубопровода, соединяющего патрубков дробильной камеры с вентилятором, снимают и устанавливают вместо решетки глухую деку с вырезом, выбросную горловину и дефлектор. В этом случае пневмосистема разомкнута и воздушный поток из дробильной камеры вместе с измельченным продуктом под большим давлением выходит через выбросную горловину.

### Техническая характеристика кормодробилки КДУ–2

Производительность, т/ч:	
при дроблении зерна	до 2
при измельчении сена в муку	0,4
корнеплодов	6,1
силоса	4,3
Частота вращения дробильного барабана, мин <sup>-1</sup>	2700
Мощность электродвигателя, кВт	30
Габаритные размеры, мм	2800×1550×3000
Масса, кг	1300

**Безрешетчатая дробилка ДБ–5** (рис. 5) для измельчения фуражного зерна нормальной и повышенной влажности (не более 17 %) выпускается в двух исполнениях: ДБ–5–1 – самостоятельная машина, состоящая из дробилки, загрузочного и выгрузочного шнеков и шкафа управления; ДБ–5–2 – предназначена для работы в поточных линиях комбикормовых предприятий и укомплектована только загрузочным укороченным шнеком.

На раме дробилки установлены основной электродвигатель привода и корпус с ротором, соединенным с двигателем втулочно-пальцевой муфтой. Основные сборочные единицы дробилки прикреплены к корпусу. Ротор, установленный в корпусе на подшипниках, состоит из вала с набором дисков и шарнирно качающихся на осях молотков. Расстояние между молотками на осях устанавливают с помощью распорных втулок.

В горловинах корпуса расположены разделительная камера и кормопроводы. Для обслуживания камеры предусмотрена откидная крышка. Для предотвращения случайного включения дробилки при открытой крышке на корпусе установлен конечный выключатель.

В бункере предусмотрены загрузочная и смотровая горловины, в нижней его части установлен привод заслонки, а на наклонной стенке – батарея магнитов для улавливания металлических примесей. По вертикали в бункере расположены датчики нижнего и верхнего уровня зерна, посредством которых включается и отключается загрузочный шнек. Степень загрузки дробилки регулируют поворотом заслонки как от привода, так и вручную рычагом. При ручном управлении контроль за загрузкой ведут по показаниям амперметра. При установившемся режиме рычаги фиксируют.

Разделительная камера служит емкостью, в которой измельченный продукт разделяется на крупную и мелкую фракции. Перегородки в камере

образуют каналы: один – для возврата воздуха в дробильную камеру и другой – для возврата крупной фракции на доизмельчение.

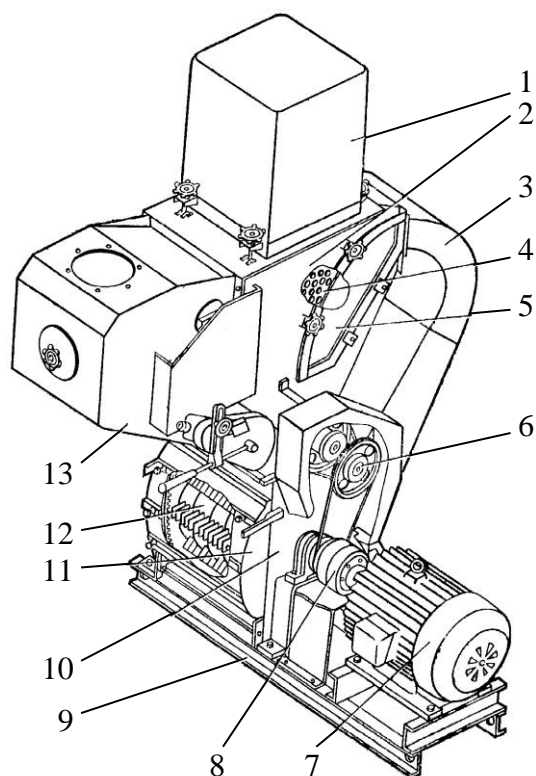


Рисунок 5 – Устройство дробилки ДБ–5:

1 – фильтр; 2 – разделительная камера; 3 – кормопровод; 4 – сепаратор; 5 – откидная крышка; 6 – ведомый двухступенчатый шкив; 7 – электродвигатель; 8 – втулочно-пальцевая муфта; 9 – рама; 10 – дробильная камера; 11 – откидная крышка; 12 – ротор; 13 – зерновой бункер

Крупность помола регулируют поворотом заслонки разделительной камеры и сменой сепаратора. Сепаратор устанавливают в зависимости от вида измельченного зерна: для овса – с отверстиями 16 мм, для других культур – диаметром 8 мм.

К верхней части камеры крепят тканевый фильтр, предназначенный для частичного сброса циркулирующего в дробилке воздуха. В нижней части камеры установлен шнек для выгрузки из нее готового продукта. Привод его осуществляется двухступенчатой ременной передачей. Ведущий шкив первой ступени выполнен вместе с втулочно-пальцевой полумуфтой. Ведомый шкив первой ступени является ведущим для второй ступени.

Технологический процесс работы дробилки включает следующие операции: загрузку зернового бункера, подачу зерна на измельчение, измельчение зерна, транспортирование измельченного материала из дробильной камеры в разделительную, разделение измельченного материала на фракции, подачу готовой фракции на выгрузку, подачу недоизмельченной фракции на возврат в дробильную камеру, выгрузку готового продукта и сброс избытка воздуха через фильтр. Схема технологического процесса приведена на рис. 6.

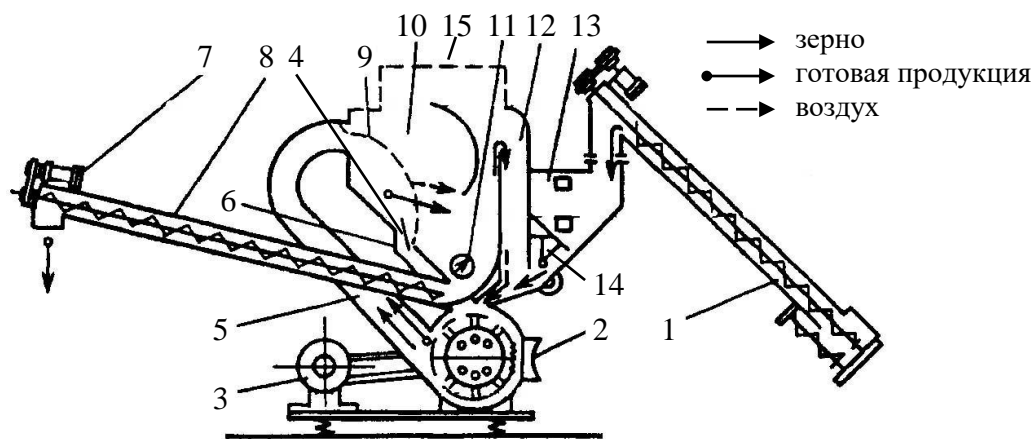


Рисунок 6 – Технологическая схема работы безрешетной дробилки ДБ-5:  
 1 – загрузочный шнек; 2 – дробильная камера; 3 – электродвигатель дробилки; 4 – регулировочная заслонка; 5 – кормопровод; 6 – возвратный пневмопровод; 7 – электродвигатель выгрузного шнека; 8 – выгрузной шнек; 9 – сепарирующее решето; 10 – разделительная камера; 11 – шнек дробилки; 12 – обратный канал; 13 – зерновой бункер; 14 – заслонка зернового бункера; 15 – воздушный фильтр

Загружают зерновой бункер загрузочным шнеком *1*, которым управляют датчик нижнего и верхнего уровня. Как только нижний датчик освободится от зерна, подается сигнал и включается шнек. При этом зерно загружается в бункер *13*. После его заполнения поступает сигнал от датчика верхнего уровня и шнек отключается. Заслонка *14* поднимается или опускается, поддерживая определенную толщину слоя зерна, поступающего в дробильную камеру *2*. Зерно под действием силы тяжести и разрежения, создаваемого вращающимся ротором, поступает на измельчение. Измельчается зерно воздействием на него вращающегося ротора. При этом шарнирно подвешенные молотки и деки измельчают зерно за неполный оборот ротора, и оно выносятся из дробильной камеры.

Транспортируется масса из дробильной камеры в кормопровод *5* за счет швыркового эффекта ротора и воздушного потока, создаваемого им. Смесь измельченного материала и воздуха по кормопроводу поступает в разделительную камеру *10*.

В разделительной камере воздушно-продуктовый слой поступает на поверхность решетчатого сепаратора *9*. Часть измельченного зерна (мелкая фракция) проходит через отверстия сепаратора и, отделившись от воздуха, выгружается шнеком *11* за пределы разделительной камеры.

Недоизмельченную фракцию направляют в дробильную камеру по каналу *6*. От положения поворотной заслонки *4*, которой управляют рычагом, выведенным на одну из боковых стенок разделительной камеры, зависит количество подаваемых на возврат фракций. Если заслонка находится в крайнем правом положении (мелкий помол), то все фракции, не прошедшие через отверстия сепаратора, поступают по возвратному каналу на доизмельчение.

При среднем положении заслонки часть материала возвращается на доизмельчение (средний помол), а при крайнем левом положении (крупный помол) все фракции поступают на выгрузку. Готовый продукт выгружают в транспортные средства выгрузным шнеком 8.

Избыток воздуха сбрасывают через фильтр 15. Смесь фракций зерна и воздуха, прошедшая через отверстия сепаратора, разделяется. Зерновая фракция осаждается в зону шнека, а запыленный воздух поднимается вверх. Часть его через канал возврата воздуха 12 поступает обратно в дробильную камеру, а избыток запыленного воздуха поступает в зону фильтра и, пройдя окончательную очистку, выбрасывается в атмосферу.

#### **Техническая характеристика дробилки ДБ-5**

Производительность, т/ч	4...5
Число молотков, шт.	120
Частота вращения дробильного барабана, мин <sup>-1</sup>	2940
Мощность электродвигателей, кВт	32,2
Габаритные размеры, мм	1125×3210×4350
Масса, кг	1140

**Дробилка кормов молотковая ДКМ-5** предназначена для измельчения зерна и грубых кормов в технологических линиях приготовления кормов на животноводческих фермах или зерноскладах для всех видов и возрастных групп животных и птицы.

Дробилка ДКМ-5 (рис. 7) унифицирована с безрешетной дробилкой ДБ-5 и состоит из следующих основных узлов: дробильной камеры, зернового бункера, пылеотделителя, фильтра, питателя грубых кормов, загрузочного и выгрузного шнеков, рамы и электродвигателя.

Корпус представляет собой сварную несущую конструкцию, на которой смонтированы основные узлы дробилки, за исключением шкафа управления и электродвигателя. Корпус имеет две горловины для загрузки зерна и грубых кормов. К одной горловине присоединен пылеуловитель с зерновым бункером, к другой – питатель грубых кормов. На корпусе расположена откидная крышка, прижимающая решето. Секторы и деки устанавливают и регулируют так же, как у дробилки ДБ-5. В нижней части корпуса имеются лапы для крепления его к раме. Со стороны установки откидной крышки в нижней части размещен шнек для удаления измельченного продукта из за-решетного пространства и перегрузки его в приемную горловину выгрузного шнека. На корпусе предусмотрены конечные выключатели, предотвращающие включение дробилки при открытии откидной крышки или питателя грубых кормов.

Дробильная камера – основной измельчающий орган дробилки – включает корпус, ротор, откидную и приставную крышки, шнек, секторы, деки, решето.

Ротор служит для измельчения всех видов кормов. Он унифицирован с ротором дробилки ДБ-5 и отличается лишь конструкцией полумуфты.

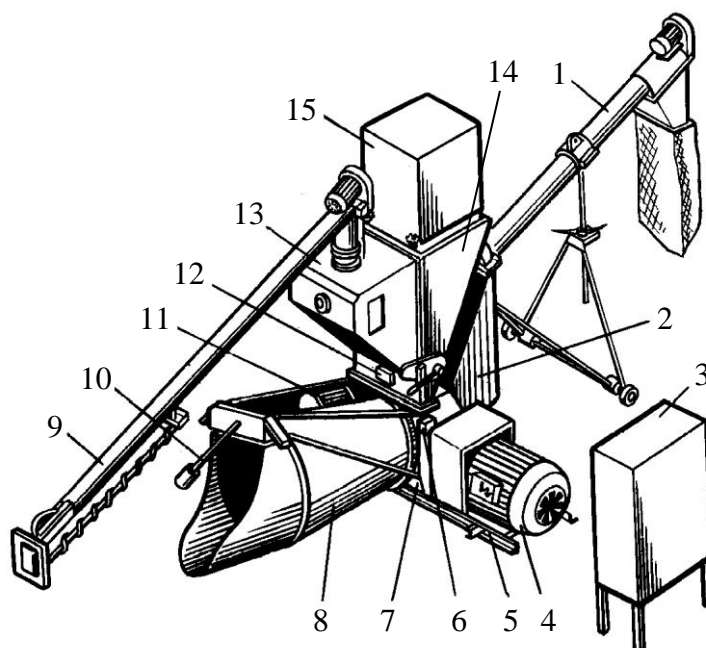


Рисунок 7 – Дробилка кормов молотковая ДКМ–5:

1 – выгрузной шнек; 2 – крышка откидная; 3 – шкаф управления;  
 4, 11 – электродвигатели; 5 – рама; 6 – конечный выключатель; 7 – дробильная камера; 8 – питатель грубых кормов; 9 – загрузочный шнек; 10 – рычаг;  
 12 – фиксатор; 13 – зерновой бункер; 14 – пылеотделитель; 15 – фильтр

Откидная крышка в рабочем положении прижимает решета к секторам, включает конечный выключатель и фиксируется замками. Нижняя часть крышки представляет собой часть зарешетного пространства. Через канал, размещенный вверху, поступает в пылеотделитель запыленный воздух. На передней стенке крышки имеется люк для установки дефлектора при измельчении травяной резки или других кормов на сечку.

Приставная крышка в верхней части имеет канал; через него зерно поступает в зону предварительного измельчения, которую образуют гладкая и рифленые деки, расположенные на крышке, фиксируемой в рабочем положении рамкой питателя. При измельчении грубых кормов крышку снимают.

Питатель грубых кормов дробилки ДКМ–5 прикреплен к дробильной камере таким образом, чтобы его можно было поворачивать на 90°. Питатель состоит из неподвижного внутреннего и вращающегося наружного конических шнеков, рамы, привода и системы управления.

Схема технологического процесса работы дробилки при измельчении зерна приведена на рис. 8.

Загрузка зернового бункера и подача зерна на измельчение протекают так же, как у дробилки ДБ–5. Измельчается зерно за счет взаимодействия его с вращающимся ротором, деками и решетом. Поступившее из зернового бункера 17 в канал крышки 6 зерно попадает в зону предварительного измельчения (гладкая и зубчатая деки), измельчается и воздушным потоком, создаваемым ротором 10, выталкивается через отверстия решета 12 в зарешетное пространство. Степень измельчения регулируют заменой решета.

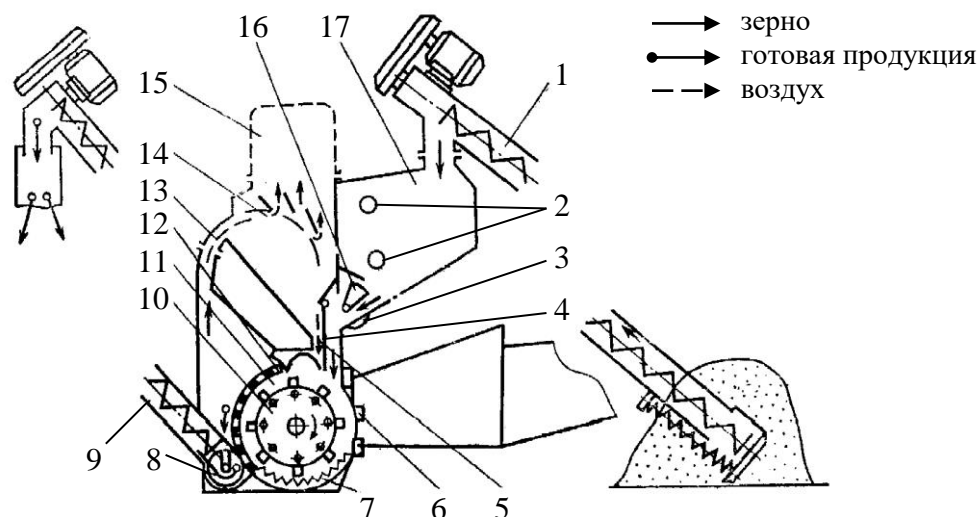


Рисунок 8 – Функциональная схема дробилки ДКМ–5:

- 1 – загрузочный шнек; 2 – датчики верхнего и нижнего уровня;  
 3 – магнитный сепаратор; 4 – регулировочная заслонка; 5 – канал возврата мелкой зерновой фракции с воздухом; 6 – приставная крышка; 7 – дека;  
 8 – шнек дробилки; 9 – выгрузной шнек; 10 – ротор; 11 – дробильная камера;  
 12 – сменное решето; 13 – канал движения запыленного воздуха;  
 14 – пылеотделитель; 15 – фильтр; 16 – заслонка зернового бункера;  
 17 – зерновой бункер

Транспортируется измельченное зерно из дробильной камеры шнеком 8, который отбирает измельченный материал из зашестетного пространства и перегружает его в выгрузной шнек 9.

Избыток воздуха сбрасывают через фильтр 15. В пылеотделителе 14 происходит предварительная очистка запыленного воздуха от более крупных фракций; воздух не прошедший через поверхность фильтра и частицы материала, возвращаются по каналу 5 в дробильную камеру.

При измельчении ячменя, пшеницы, овса устанавливают решета с отверстиями 4, 6, 8, 10 или 16 мм.

При измельчении грубых кормов устанавливают решета с отверстиями 10, 16 или 30 мм. Сено или солому транспортером или вручную подают в приемный лоток питателя. В процессе движения материала происходит его выравнивание (дозирование) и некоторое прессование. Материал поступает на измельчение в виде витого рулона.

При измельчении сена и соломы на сечку без решета измельченный продукт удаляется из дробильной камеры в приемные средства непосредственно через горловину и дефлектор. Выгрузной, загрузочный шнеки, а также шнек дробилки при этом должны быть отключены.

При работе на грубых кормах необходимо: удалить приставную крышку с гладкой декой и проверить положение регулировочной заслонки, а также положение замка питателя; установить необходимое решето; установить гор-

ловину и дефлектор (при работе без решета с материалом влажностью более 17 %). Удалив фиксатор решета, расположенных в нижней части спереди дробилки, следует установить переключатель режимов работы дробилки в положение «работа», а переключатель режимов работы регулятора в положение «грубые корма»; установить выключатель сети на шкафу управления в положение «включено». При остановке дробилки отключают питатель, затем дробилку (при выработке материала), а затем выгрузной шнек.

#### **Техническая характеристика дробилки ДКМ–5**

Производительность в час основной работы при измельчении зерна (ячменя) не менее, т/ч	3,5
Мощность электродвигателя, кВт	30
Габаритные размеры без шнеков, мм	2700×2500×3300
Масса, кг	1230

**Оборудование цехов комбикормов ОЦК–4 и ОЦК–8** с весовым дозированием и порционным смешиванием компонентов предназначено для производства в хозяйствах и на межхозяйственных предприятиях рассыпных и гранулированных комбикормов из зернофуража и обогатительных добавок. Автоматизированные комбикормовые агрегаты ОЦК–4 и ОЦК–8 имеют одинаковые технологические линии. В ОЦК–8 использованы сдвоенный размольно-смесительный блоки и серийное оборудование ОПК–2 для прессования кормов, а в ОЦК–4 – серийный гранулятор комбикормов ОГК–3.

**Комплект оборудования ОЦК-4** (рис. 9) предусмотрена возможность подготовки и переработки четырех зерновых компонентов, белково-витаминно-минеральных добавок, премиксов, а также отдельных кормовых продуктов растительного и минерального происхождения. Комплект ОЦК-4 позволяет также производить БВМД на базе премиксов промышленного изготовления и вводить жидкие добавки в рассыпные комбикорма.

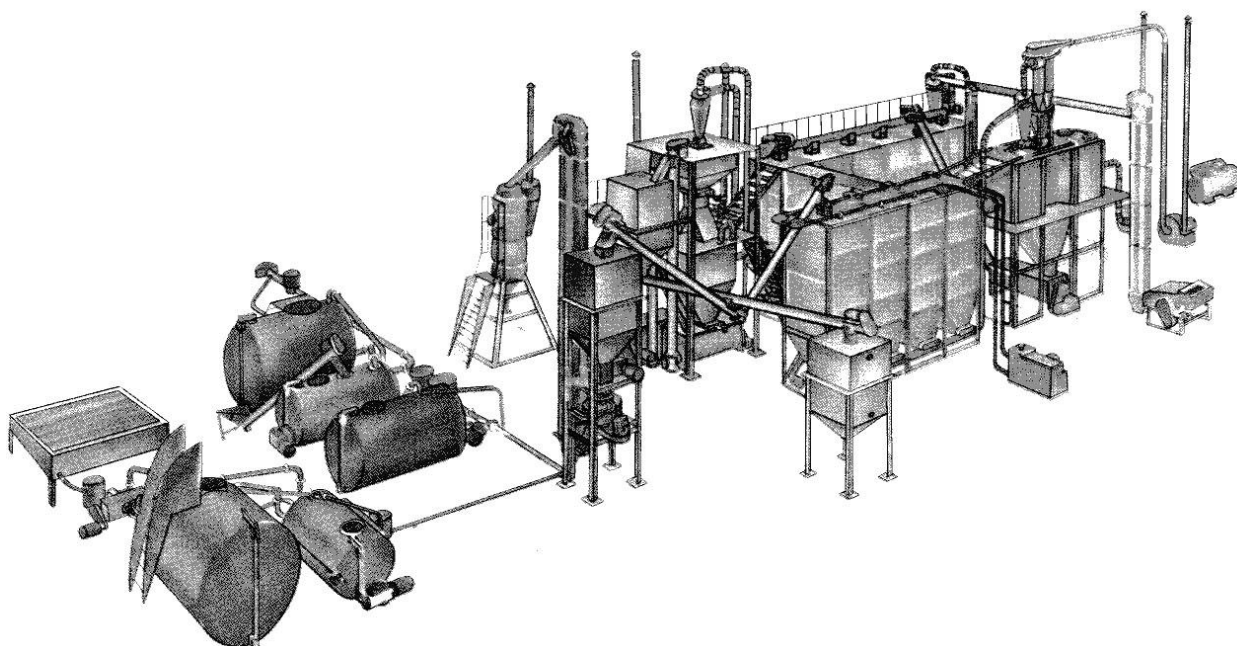


Рисунок 9 – Комплект оборудования цеха комбикормов ОЦК–4

Каждую часть комплекта оборудования можно использовать самостоятельно. Оборудование комбикормового цеха обеспечивает выполнение следующих технологических операций: прием сырья; очистка сырья от посторонних примесей; накопление оперативного запаса сырья; измельчение; весовое дозирование компонентов; порционное смешивание; ввод жидких добавок; выдача готового продукта в накопительные бункеры или непосредственно в транспортные средства.

**Оборудование подачи исходных компонентов и выдачи готового комбикорма** выполняет следующие операции: сепарацию зерновых ингредиентов, отделение металлических включений, загрузку травяной муки в бункеры размольно-смесительного блока, перегрузку обогатительных добавок из блока БВМД в размольно-смесительный блок, прием излишков комбикорма и выгрузку готового продукта. Оборудование состоит из вибросепаратора, нории, загрузочного шнека, пневмотранспортера подачи травяной муки, магнитной колонки, шнека загрузки БВМД, выгрузного шнека и бункера.

**Размольно-смесительный блок** используют для накопления зерновых компонентов, травяной муки и БВМД, их дозирования, размола, смешивания и выдачи рассыпного комбикорма. Блок состоит из пневмотранспортера, распределительного шнека, блока бункеров, шнека дробилки, смесителя, накопительного бункера, промежуточного бункера, распределителя и весового дозатора. Для удобства обслуживания блок оснащен лестницами, мостиками и перилами.

**Линия мелассы** служит для подготовки и дозированной подачи мелассы и карбамида в линию ввода жидких добавок и состоит из трех емкостей, шнека, смесителя, приемной воронки, фильтра грубой очистки, насоса, фильтра тонкой очистки и насоса-дозатора.

**Линия жира** предназначена для подготовки и дозированной выдачи жира в линию ввода жидких добавок и включает в себя жиротопку, фильтр, насос, емкость, смеситель, систему фильтров, насос-дозатор, арматуру и трубопроводы.

**Линия ввода жидких добавок** применяется для смешивания рассыпного комбикорма с жидкими добавками и состоит из загрузочного шнека, нории, смесителя, дозатора и накопительного бункера.

**Блок приготовления БВМД** используют для приготовления добавок из отдельных обогатительных и минеральных компонентов путем их дозирования и смешивания с последующей подачей в размольно-смесительный блок. Основное оборудование блока: бункеры мучнистых компонентов, бункеры минеральных добавок и премиксов, канатно-дисковый транспортер, пневмотранспортер, загрузочный шнек, весовой дозатор, смеситель, система пневмоуправления, электрооборудование.

В комплекте можно применить оборудование гранулирования, которое обеспечивает прием комбикорма, дозированную подачу в смеситель, перемешивание его, гранулирование, охлаждение и сортировку гранул.

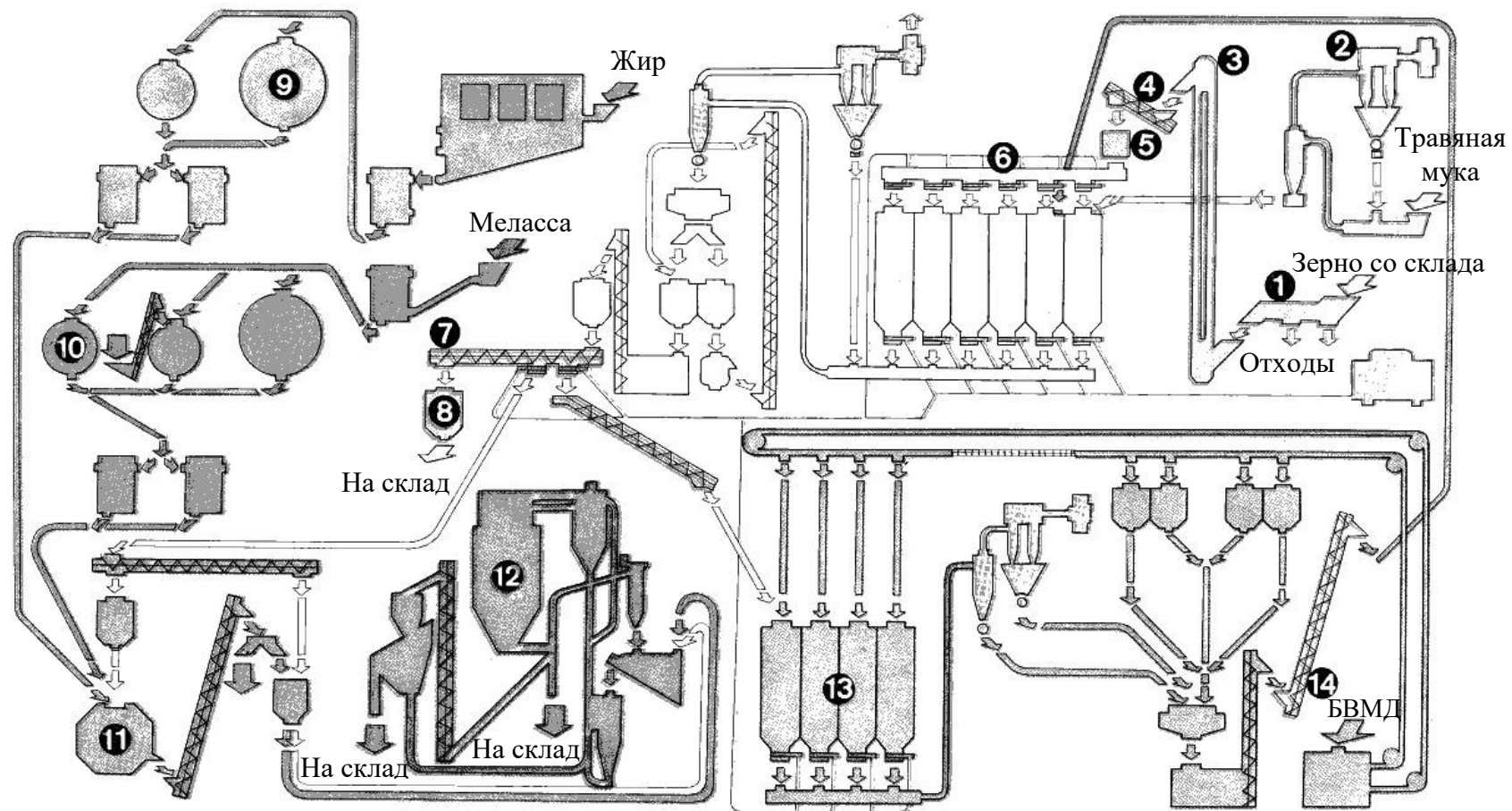


Рисунок 10 – Технологическая схема цеха комбикормов ОЦК-4:

- 1 – вибросепаратор; 2 – пневмотранспортер; 3 – нория; 4 – шнек загрузочный; 5 – колонка магнитная;  
 6 – блок размольно-смесительный; 7 – шнек выгрузной; 8 – бункер; 9 – линия подготовки жира;  
 10 – линия подготовки мелассы; 11 – линия ввода жидких добавок; 12 – оборудование гранулирования;  
 13 – блок приготовления БВМД; 14 – шнек загрузочный

**Технологический процесс** (рис. 10). Исходные зерновые компоненты и БВМД загружают в вибросепаратор 1, очищают от посторонних примесей и подают в норию 3. Норией и загрузочным шнеком 4 компоненты транспортируют через магнитную колонку 5, где очищают от металлических примесей и подают в бункеры размольно-смесительного блока 6. Один из бункеров блока пневмотранспортером 2 заполняют травяной мукой.

При отсутствии покупных обогатительных добавок их приготавливают в блоке БВМД 13, куда подают компоненты обогатительных и минеральных добавок. Канатно-дисковым транспортером и загрузочным шнеком производят загрузку бункеров блока БВМД мучнистыми кормами, минеральными добавками и премиксами. В бункеры можно загрузить восемь компонентов. Из блока бункеров мучнистых кормов продукт попадает через пневмозадвижку в пневмотранспортер и далее его перемещают в два последовательно установленных циклона, а затем по трубам в весовой дозатор. После поступления в весовой дозатор требуемого количества продукта задвижка закрывает этот бункер и открывается задвижка другого бункера, в который начинает поступать другой компонент. Выгрузку продуктов из бункеров блока в весовой дозатор производят шнековыми дозаторами. В весовом дозаторе происходит последовательное взвешивание и накопление компонентов в требуемом количестве. Из весового дозатора продукты поступают в смеситель, где происходит приготовление продукта. Затем загрузочным шнеком 14 готовый продукт транспортируют в бункеры размольно-смесительного блока.

Из бункеров размольно-смесительного блока исходные зерновые компоненты пневмотранспортером через весовой дозатор загружают в промежуточный бункер и через дробилку – в смеситель, а мучные – проходят тот же путь, минуя дробилку. Готовую рассыпную кормосмесь выгрузным шнеком 7 подают в бункер 8 для выдачи.

При необходимости обогащения комбикорма жидкими добавками их подают в линию ввода жидких добавок 11, куда из линии подготовки мелассы 10 или из линии подготовки жира 9 подают дозированную мелассу или технический жир. Мелассу заливают в приемную воронку и через фильтр грубой очистки насосом подают в емкость, где ее подогревают до требуемой температуры. При отсутствии в рецепте карбамида мелассу из первой емкости перекачивают во вторую и далее – в фильтр тонкой очистки. Очищенную мелассу насосом-дозатором подают в смеситель линии ввода жидких добавок. При применении карбамида в смеситель заливают горячую воду и шнеком загружают отвешенную дозу карбамида, после чего подают мелассу. Смешивание производят в течение 8...10 мин, после чего смесь перекачивают в емкость, откуда – в фильтр тонкой очистки. Очищенную смесь насосом-дозатором подают в смеситель линии ввода жидких добавок.

При поступлении технического жира в жидком виде его сливают в ванну жиротопки и через фильтр грубой очистки насосом перекачивают в емкость, где поддерживают температуру в пределах 40...50°C. При поступлении жира в бочках их устанавливают на жиротопке и производят его вытопку. Далее вытопленный жир поступает в емкость. Из емкости жир насо-

сом перекачивают в смеситель и, в случае необходимости, вводят раскислители. Из смесителя жир самотеком поступает в фильтр тонкой очистки, откуда насосом-дозатором его подают в смеситель линии ввода жидких кормов.

Комбикорм шнеком подают в накопительный бункер линии ввода жидких добавок, откуда самотеком корм поступает в дозатор. Из дозатора комбикорм подают в смеситель, где он смешивается с мелассой или техническим жиром, поступающим дозированно с соответствующих линий. Обогащенный комбикорм транспортерами подают на склад.

Для получения гранул используют рассыпной комбикорм, полученный в размольно-смесительном блоке или обогащенный в линии ввода жидких добавок, который подают в оборудование для гранулирования кормов 12.

Управление работой оборудования кормоцеха ОЦК-4 осуществляется с центрального пульта.

#### Техническая характеристика оборудования ОЦК-4 и ОЦК-8

Показатель	ОЦК-4	ОЦК-8
Производительность при приготовлении комбикормов, т/ч:		
рассыпных	4,0...4,7	8,0
гранулированных	2,5	5,0
Установленная мощность при приготовлении комбикормов, кВт:		
рассыпных	240	360
гранулированных	300	460
Привод	электрический, пневматический	
Число бункеров, шт.:		
зерновых	4	8
мучных	10	14
Дозирование		
тип	весовой	
точность, %	от $\pm 0,5$ до $\pm 1,5$	
Тип смешивания	порционный	
Масса, кг	48800	75000

**Измельчающе-смешивающий агрегат с весовым дозатором «ДОЗА»** (рис. 11) предназначен для получения сыпучих комбинированных кормов из зерна злаковых, бобовых культур, кукурузы и льна; отходов мельниц, складов, белково-витаминных добавок, премиксов и т. д., влажностью не более 18 % для любых видов животных, птицы и рыбы с высокой степенью однородности (смешивания) готового продукта.

Технологический процесс приготовления комбикормов. Исходный материал, предназначенный для дробления, за счет разряжения, создаваемого ударной дробилкой, поглощается заборником (присоской) 1 из места хранения и направляется гибким всасывающим шлангом 10 в сепаратор 9, откуда через соединительный шланг с приточным патрубком в лобовой крышке попадает в ударную камеру дробилки. В камере материал подвергается воздей-

ствии ударного ротора, вращающегося внутри решета, и измельчается. Измельченный материал, после прохода через решето попадает на ротор выбрасывателя – вентилятор и его действием выбрасывается в выпускной патрубок дробилки 7 и далее гибким напорным шлангом 8 транспортируется в смеситель сыпучих комбикормов 5 с системой аспирации пыли 4. Смеситель сыпучих комбикормов 5 включается в работу только после его заполнения всеми компонентами, входящими в рецепт и полного отключения дробилки 7.

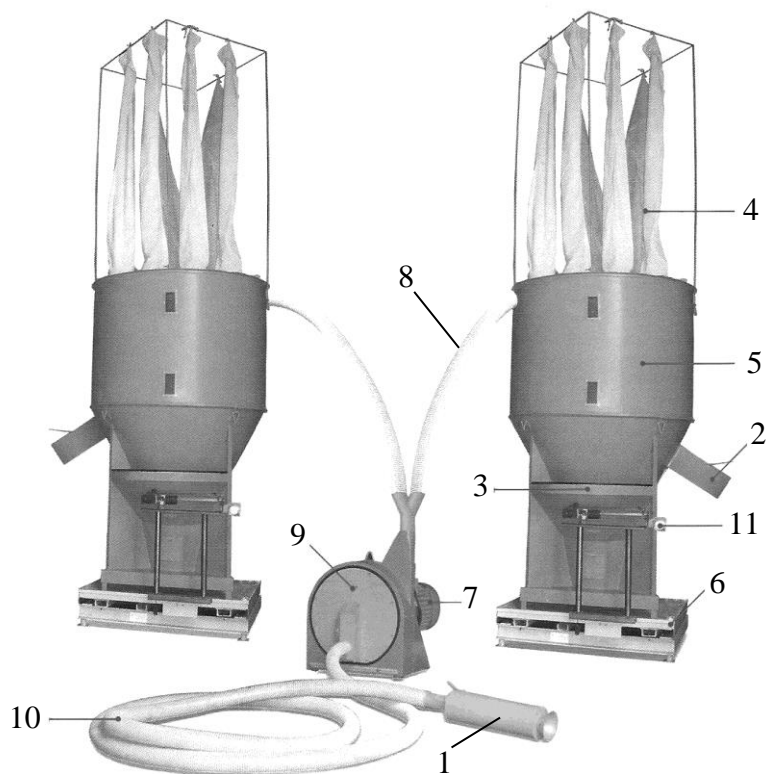


Рисунок 11 – Измельчающе-смешивающий агрегат «ДОЗА»:  
 1 – заборник (присоска); 2 – разгрузочный канал; 3 – загрузочный карман (для загрузки компонентов, не требующих дробления); 4 – система аспирации пыли; 5 – смеситель сыпучих кормов; 6 – дозатор весовой; 7 – дробилка ударная (молотковая); 8 – напорный шланг; 9 – сепаратор (улавливатель камней и металлических предметов); 10 – всасывающий шланг (гибкий);  
 11 – звуковой сигнал

В смесителе сыпучих комбикормов 5 с помощью шнека-смесителя происходит веерное смешивание измельченного материала с компонентами, не требующими дробления, загруженными через загрузочный карман 3 до начала дробления исходного материала. Смешивание происходит в течение 15...20 минут и обеспечивает требуемое качество готового продукта с высокой степенью однородности.

Получив финальный продукт (кормосмесь, комбикорм, концентрат и т.д.), его выгружают из смесителя с помощью рычага на разгрузочном канале 2 в мешки; с помощью выгрузного шнека в накопительный бункер, кузов автомобиля и т.д.

Для обеспечения весового дозирования компонентов, входящих в состав (рецепт) заданного готового продукта, смеситель 5 устанавливается на дозатор весовой 6 с диапазоном измерения 2000 кг и звуковым сигналом 11, оповещающим оператора об исполнении весового дозирования того или иного компонента, входящего в состав заданного рецепта комбикорма.

### **Техническая характеристика измельчающе-смешивающего агрегата «ДОЗА»**

Производительность, т/ч	1...4
Смеситель	шнековый
Весы	механические
Дробилка	молотковая
Регулировка помола	сменные решета
Обслуживающий персонал, чел.	1

### **СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА**

1. Начертить технологическую схему молотковой дробилки ДБ-5 (ДКМ-5), описать ее устройство и работу.
2. Описать, как регулируют степень измельчения в молотковых дробилках.

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Что такое концентрированные и комбинированные корма?
2. Назовите основные операции приготовления концентрированных кормов.
3. Каковы размеры частиц комбикорма при скармливании его крупному рогатому скоту, свиньям и птице? Назовите основные степени помола.
4. Назовите основные способы измельчения компонентов комбикорма.
5. Назовите основные узлы молотковой дробилки.
6. Какие технологические линии и оборудование входят в состав кормоцехов для приготовления комбикормов?